



КАЧЕСТВО и ЖИЗНЬ

Управлять – значит предвидеть.

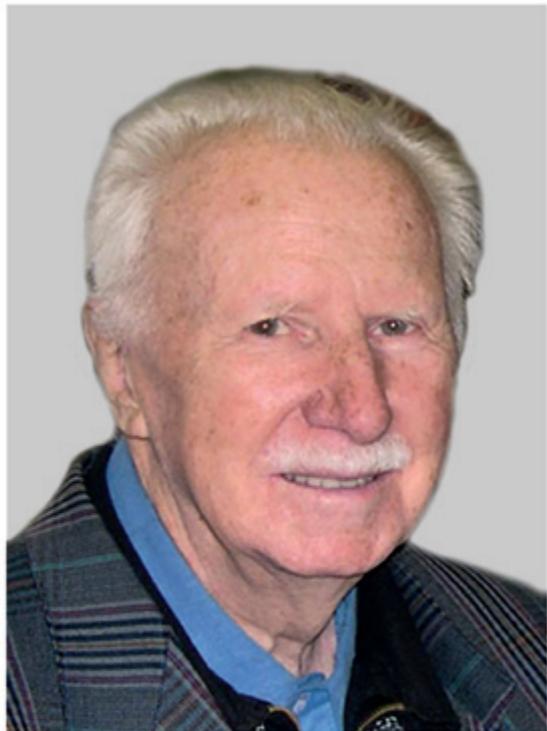
Екатерина Вторая

ТЕМА НОМЕРА:
Качество
управления
и управление
качеством



ESM компетенции
SWOT-анализ
безопасность
ГОСТ Р ЦУР ООН
модель

стратегии КОМПЗИТ критерии



100 лет

исполнилось президенту отделения
«Безызносность машин и механизмов»
МОО «Академия проблем качества»
доктору технических наук, профессору

ГАРКУНОВУ Дмитрию Николаевичу

Дмитрий Николаевич Гаркунов – выдающийся советский и российский ученый-триболог с мировым именем, известный педагог и общественный деятель.

Окончил Томский государственный университет и инженерный факультет Военно-воздушной академии им. Н.Е. Жуковского. В течение тридцати лет служения в рядах Советской Армии участвовал в Великой Отечественной войне, занимался научным обеспечением решения задач повышения качества и надежности военной техники.

Свой многолетний и гражданский научный труд Д.Н. Гаркунов посвятил решению одной из важнейших проблем качества – повышению износостойкости машин и механизмов. В его творческом багаже – крупные, имеющие мировое практическое значение открытия: избирательный перенос в трении и явление водородного изнашивания металлов. Эти открытия стали эпохальным явлением в трибологии, оказали революционное влияние на развитие науки о трении и изнашивании деталей машин.

Под руководством Д.Н. Гаркунова создана и действует современная научная школа триботехнологии, защищены десятки диссертаций, разработаны и внедрены прогрессивные методы в технологии снижения износа трущихся поверхностей. При этом юбиляра отличает высокая гражданская позиция в проведении научно-общественной деятельности по консолидации ученых на решение актуальных проблем качества.

Труд и заслуги Д.Н. Гаркунова отмечены высокими наградами: орденами Красной Звезды и Отечественной войны, званиями лауреата Премии Правительства РФ в области науки и техники и Премии Президента РФ в области образования. Кроме того, он удостоен Золотой Медали Международного трибологического общества.



**Межрегиональная
общественная
организация
«Академия
проблем
качества»**

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

КАЧЕСТВО И ЖИЗНЬ

Научно-производственный
культурно-образовательный журнал

2020 № 1(25)

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*), д.э.н.; А.В. Абрамов;
Ю.П. Адлер, к.т.н., проф.; В.Н. Азаров, д.т.н., проф.;
В.Н. Бас, д.э.н.; Ф.В. Безъязычный, д.т.н., проф.;
В.Я. Белобрагин, д.э.н., проф.; Б.В. Бойцов, д.т.н.,
проф.; И.Н. Бокарев, д.мед.н., проф.;
В.А. Васильев, д.т.н., проф.; С.А. Васин, д.т.н.,
проф.; В.Г. Версан, д.э.н., проф.; Г.П. Воронин,
д.э.н., проф.; С.Г. Емельянов, д.т.н., проф.;
Л.К. Исаев, д.т.н., проф.; Ю.С. Карабасов, д.т.н.,
проф.; И.А. Коровкин, к.э.н.;
Ю.В. Крянев, д.филос.н., проф.;
В.И. Кулайкин, к.п.н.; В.П. Марин, д.т.н., проф.;
В.В. Окрепилов, д.э.н., проф., акад. РАН;
Г.В. Паникина, д.т.н., проф.; М.А. Погосян, д.т.н.,
проф., акад. РАН; М.Л. Рахманов, д.т.н., проф.;
А.А. Рыжжик, д.т.н., проф.;
А.К. Скворчевский, д.т.н., проф.;
П.Б. Шелищ, к.филос.н.; Б.А. Якимович, д.т.н., проф.

Редакционная коллегия:

Б.В. Бойцов (главный редактор), д.т.н., проф.,
засл. деятель науки РФ; Н.С. Круглов (первый
заместитель главного редактора);
К.В. Леонидов; Дэвид Кемпбелл, доктор;
М.Ю. Куприков, д.т.н., проф.; 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, 119049
Тел./факс: (499) 236-1536, e-mail: arq_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:
Н.С. Боцманова
Тел./факс: (499) 236-3584, e-mail: ql-mail@mail.ru

Подписано в печать 17.03.2020
Бумага мелованная. Заказ № 275833
Формат 60×90/8
Гарнитура YanusC, 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

СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Бойцов Б.В., Жетесова Г.С., Ибатов М.К.

Сетевое распределение коллективной ответственности в рамках реализации модели ESM 3

Boytsov B.V., Zhetessova G.S., Ibatov M.K.

Network Sharing of Collective Responsibility as Part of the Implementation of the ESM Model

Бойцов Б.В., Жетесова Г.С., Ибатов М.К.

Модель процесса взаимодействия – инструмент разработки модели качества ESM 10

Boytsov B.V., Zhetessova G.S., Ibatov M.K.

Interaction Process Model – ESM Quality Model Development Tool

Сысоева Е.А.

Технические регламенты – эффективный инструмент повышения качества жизни населения 18

Syssoeva E.A.

Technical Regulations are an Effective Tool for Improving the Quality of Life of the Population

Можаева Т.П., Симкин А.З., Сорокина Е.И., Проскурин А.С.

Обеспечение качества документирования управленческой деятельности в организации: ГОСТ Р 7.0.97-2016 26

Mozhaeva T.P., Simkin A.Z., Sorokina E.I., Proskurin A.S.

Ensuring the Quality of Documentation of Management Activities in the Organization: State Standard of Russian Federation 7.0.97-2016

Соловьева Н.Л., Чудиновских И.В.

Стандартизация как инструмент достижения устойчивого развития организаций сферы социальных услуг 35

Solovieva N.L., Chudinovskikh I.V.

Standardization as a Tool of Achieving Sustainable Development of Organizations of Social Services

Рахманов М.Л.

Стандартизации в РФ нужна актуализация управления системой и компетентные кадры 42

Rakhmanov M.L.

Standardization in the Russian Federation Needs Updating System Management and Competent Personnel

Строгонова Л.Б., Васин Ю.А., Гардуньо Р.А., Князев А.Н.

Стандартизация аппаратуры и методик медицинского контроля в пилотируемых космических полетах и вопросы телемедицины 45

Strogonova L.B., Vasin Yu.A., Gardunio R.A., Knyazev A.N.

Standardization of Equipment and Methods of Medical Control in Manned Space Flights and Issues of Telemedicine

Кондакова Е.В.
Подготовка учителя к преподаванию астрономии в системе общего среднего образования 54

Kondakova E.V.
Teacher Training for Teaching Astronomy in the System of Secondary Education

Хабибуллин И.И., Парфеньева И.Е., Вячеславова О.Ф.
Квалиметрическая оценка качества проектной деятельности при реализации
государственных программ 58

Khabibullin I.I., Parphenyeva I.E., Vyacheslavova O.F.
Qualimetric Assessment of Quality of Project Activity at the Implementation of State Programs

Токарев В.В., Денискина А.Р.
Оценки зрелости поставщиков на основе лучших мировых практик 66

Tokarev V.V., Deniskina A.R.
Global Best Practice Supplier Maturity Ratings

ТЕХНОЛОГИИ

Барзов А.А., Корнеева В.М., Корнеев С.С., Чередниченко А.В.
Вероятностное моделирование адгезионно-латентного взаимодействия структурных элементов
композиционных материалов 76

Barzov A.A., Korneeva V.M., Korneev S.S., Cherednichenko A.V.
Probabilistic Modeling of Adhesive-Latent Interaction of Structural Elements of Composite Materials

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Антипенко В.С., Харитонов Ю.Н., Николаева Н.С.
Маркетинговое исследование структуры совокупной стоимости владения
для оптимизации выбора станков 82

Antipenko V.S., Kharitonov Yu.N., Nikolaeva N.S.
Marketing Research of the Structure of the Total Cost of Ownership to Optimize the Choice of Machines

ТРАНСПОРТ. АВИАЦИЯ

Афонина О.А., Галкина Е.Е., Гусева Т.И., Незведова С.А., Рассадина Д.О.
Внедрение системы экологического менеджмента на авиапредприятиях
как фактор повышения конкурентоспособности их продукции 87

Afonina O.A., Galkina E.E., Guseva T.I., Nezvedova S.A., Rassadina D.O.
Implementation of an Environmental Management System at Aviation Enterprises as a Factor
in Increasing the Competitiveness of their Products

Пономарев В.Ф., Скибина И.В.
Оценка массовых (весовых) характеристик элементов планера самолета
по критерию «интенсивность нагружения» на начальных этапах проектирования 92

Ponomarev V.F., Skibina I.V.
Evaluation of the Mass (Weight) Characteristics of the Elements of an Airplane Glider According
to the Criterion of «Loading Intensity» at the Initial Stages of Design



Сетевое распределение коллективной ответственности в рамках реализации модели ESM

Б.В. Бойцов

д.т.н., профессор, научный руководитель кафедры «Технологическое проектирование и управление качеством» Московского авиационного института (НИУ); Москва

Г.С. Жетесова

д.т.н., профессор, Карагандинский государственный технический университет; Республика Казахстан, г. Караганда

e-mail: zhetesova@mail.ru

М.К. Ибатов

д.т.н., профессор, Карагандинский государственный технический университет; Республика Казахстан, г. Караганда

Аннотация. В статье рассматриваются механизм сетевого распределения коллективной ответственности на основе сформулированных принципов модели качества «*Education Science Manufacturing*» (ESM), приведены примеры реализации элементов сетевого взаимодействия с производством за счет анкетирования работодателей через системы проектирования и оценки образовательных программ.

Ключевые слова: коллективная ответственность, система оценки, критерии, модель ESM.

Сетевое взаимодействие и уравновешенное распределение коллективной ответственности субъектов научно-образовательно-производственного процесса является важным элементом подготовки высококвалифицированных кадров для новой экономики Казахстана. Создание принципиально новой модели взаимодействия, разработанной с учетом рисков и перспектив развития высшего образования в Республике Казахстан, и пересечение зон ответственности соответствующих об-

ластей определили необходимость в новой модели качества.

Результаты проведенного многофакторного SWOT-анализа подтверждают невысокую конкурентоспособность существующей модели подготовки специалистов, ее недостаточное соответствие международным стандартам, а также то, что уровень вовлечения субъектов бизнеса и научных институтов в систему подготовки кадров находится на низком и обычно формальном уровне.

Сочетания предлагаемых стратегий для субъектов взаимодействия позволили сформировать единую систему показателей и критериев, характеризующих процесс взаимодействия в рамках иерархического треугольника «Образование – Наука – Производство» (*Education Science Manufacturing, ESM*). Предлагаемый комплекс решений подтвержден результатами экспертной оценки.

Формулирование целей оценивания направлено на выработку эффективных управленческих решений для достижения наиболее высоких показателей развития субъектов взаимодействия модели, оно основывается на результатах многофакторного SWOT-анализа.

Выявление взаимосвязей внутри групп критериев оценки и показателей развития осуществлялось на основе алгоритма вертикальной древовидной кластеризации (рис. 1).

Представленная иерархия отражает поэтапный переход от разделенных по субъектам взаимодействия (или кластерам Cl_1, Cl_2, Cl_3) групп показателей (X, Y, Z) к группе общих для системы показателей развития (D) и их взаимосвязь с предложенными критериями оценки.

Предложенный алгоритм дает возможность, используя метод кластеризации, осу-

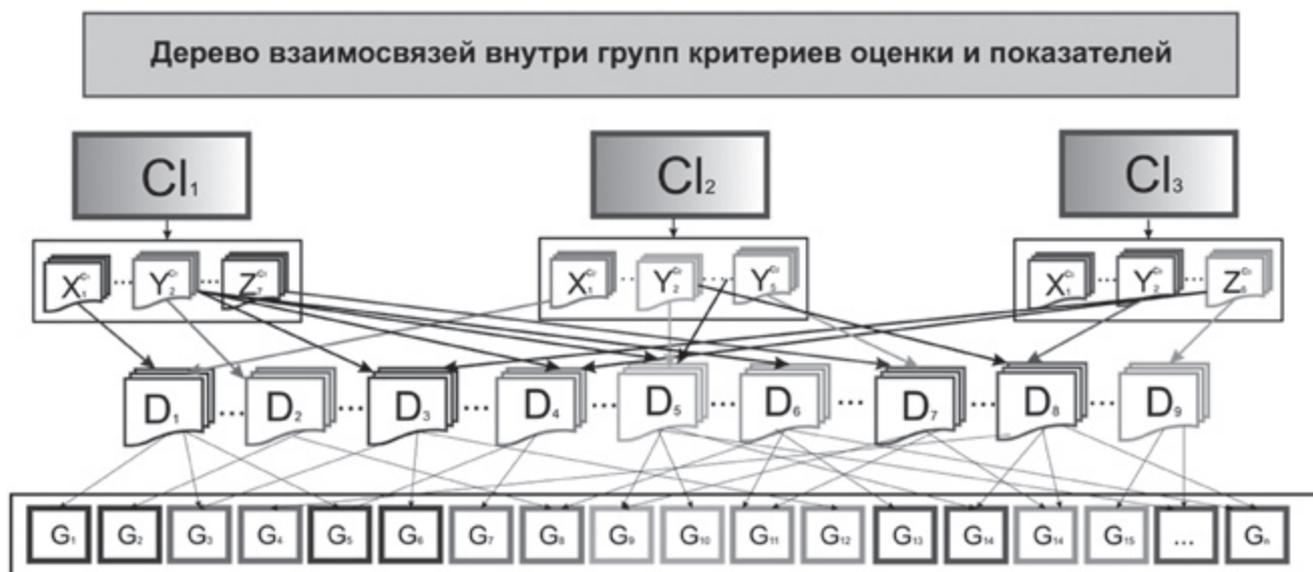


Рис. 1. Дерево взаимосвязей (вертикальная кластеризация)

существить разделение совокупности критериев на укрупненные группы, позволяющие сформулировать принципы, на которых будет основано взаимодействие в рамках *ESM*. С этой целью было предложено данные выборки представить в виде точек признакового пространства, таким образом сводя задачу кластеризации к определению «сгущений точек».

Исходные данные из пересекающихся (*overlapping*) кластеров были преобразованы в укрупненные группы (непересекающиеся (*non-overlapping, exclusive*) кластеры).

В результате были определены и интерпретированы взаимосвязи, позволившие выявить укрупненные группы кластеров, на основе которых были сформулированы принципы модели качества с определенными коэффициентами весомости (пороговое значение коэффициента весомости $x_i = 0,05$):

1. Непрерывное образование – направленное формирование компетенций будущих специалистов, связанное с устойчивым развитием научных исследований и производства ($x_1 = 0,209$).

2. Коллективная ответственность субъектов научно-производственно-образовательного процесса – подготовка кадров, обладающих востребованными в различных секторах экономики компетенциями, креативным мышлением и предпринимательскими навыками ($x_2 = 0,156$).

3. Перспективное планирование – последовательная оценка уровня потребности в инженерно-технических кадрах с учетом развития отраслей экономики ($x_3 = 0,128$).

4. Развитие человеческого капитала – направленное, непрерывное и системное развитие научно-педагогических кадров в соответствии с требуемой для инновационной экономики структурой компетенций ($x_4 = 0,128$).

5. Гарантированная востребованность – подготовка кадров, направленная на удовлетворение потребностей рынка труда ($x_{51} = 0,104$).

6. Корпоративное управление – реализация принципиально новой политики организаций образования в отношении разделения полномочий и определения совокупной ответственности всех участников образовательного процесса ($x_6 = 0,100$).

7. Модернизация образовательно-производственной среды – целенаправленное приведение имеющихся учебных, научных лабораторий, информационных ресурсов организации образования в соответствие с основными потребностями производства ($x_1 = 0,0719$).

На основе полученных принципов была разработана модель качества *ESM* (рис. 2).

Представленная модель демонстрирует связь в рамках иерархического треугольника *ESM* в части коллективной ответственности за соответствие компетенций специалистов



Рис. 2. Модель ESM

потребностям рынка труда, современным научным достижениям.

С целью обеспечения механизма реализации модели качества предложены элементы, представляющие собой совокупность мероприятий и инструментов, направленных на измерение результативности. Применение указанных элементов обеспечивает сетевое распределение коллективной ответственности в рамках модели ESM (рис. 3).

Данная модель может быть реализована в рамках взаимодействия Колледжа инновационных технологий, Карагандинского государственного технического университета, предприятий инновационного образовательного консорциума «Корпоративный университет», деятельность которого направлена на повышение качества подготовки кадров на основе интеграции образования, науки и производства. В отдельную группу выделены элементы, регулируемые уполномоченным органом в сфере образования Республики Казахстан.

Предложенные элементы можно условно разделить на несколько групп по сферам распределения ответственности:

1. Сфера ответственности «МОН РК – организации образования» – определяет группу элементов, которые реализуются за счет взаимодействия вузов, колледжей,

школ и уполномоченного органа. При этом нормативные документы МОН РК регулируют различные стороны научно-образовательного процесса. Отдельно следует отметить государственные механизмы поддержки развития организаций образования: особое внимание уделяется развитию кадрового потенциала, обновлению материально-технической базы, привлечению к преподаванию зарубежных специалистов, а также повышению уровня социально-бытовых условий студентов.

По государственной программе «Жас маман» предусмотрена модернизация 20 вузов и 180 колледжей. Целью программы является оснащение материально-технической базы образовательных организаций на основе лизинга и привлечение иностранных специалистов/зарубежных партнеров, что позволит обеспечить переход на международный стандарт, в том числе и *WorldSkills International* системы ТиПО, а также реализацию на базе 20 передовых вузов образовательных программ совместно с зарубежными партнерами. При вузах планируется создание бизнес-инкубаторов и стартап-центров для поддержки инновационных проектов.

2. Сфера ответственности «вуз – колледж – школа» – подразумевает реализацию

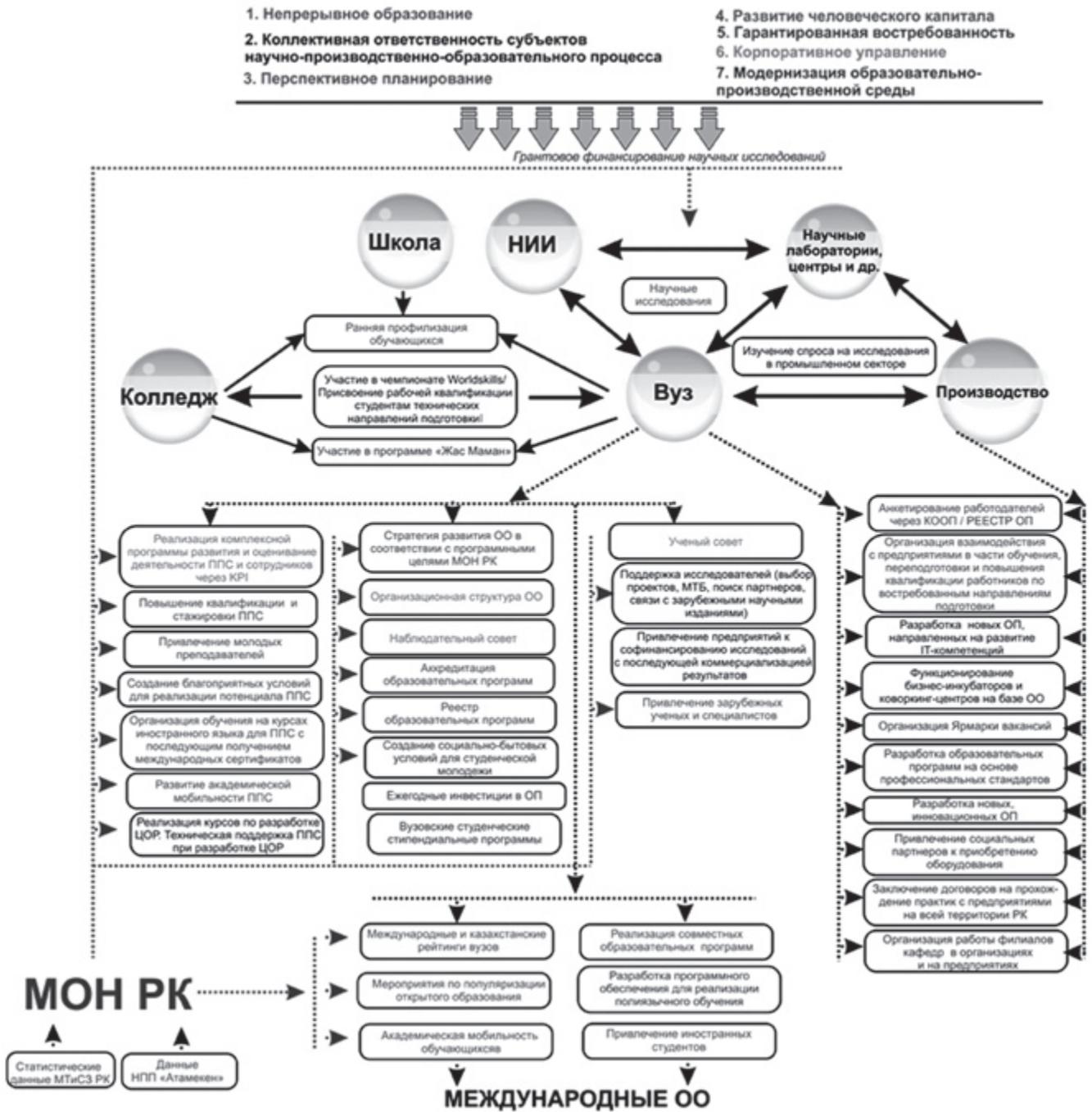


Рис. 3. Сетевое распределение коллективной ответственности

элементов, обеспечивающих траекторию непрерывного образования с учетом международной практики.

3. *Сфера ответственности «вуз – НИИ – научные лаборатории, центры – производство»* – обеспечивает соответствие проводимых научных исследований потребностям экономики, государства и общества, при этом финансирование исследований может осуществляться как за счет грантового финансирования Комитета науки МОН РК, так и на условиях софинансирования со стороны производства.

4. *Сфера ответственности «вуз – производство»* – обеспечивает взаимодействие между организациями высшего образования и рынком труда в части определения потребности в специалистах, повышении качества подготовки, трудоустройства выпускников, удовлетворенности работодателей качеством образовательных программ, повышения квалификации профессорско-преподавательского состава и сотрудников предприятий. Одним из приоритетных направлений сотрудничества образования и бизнеса является обновление материаль-



но-технической базы организаций образования с учетом современных научных достижений и требований производства. Этот процесс реализуется как за счет возможностей предприятий-партнеров вуза, так и собственных средств образовательных организаций.

5. *Сфера ответственности «МОН РК – вузы – международные организации образования»* – элементы данной сферы обеспечивают взаимодействие между вузами и уполномоченным органом в части формирования положительного имиджа казахстанских вузов за рубежом и привлечения иностранных студентов для обучения в казахстанских вузах. С этой целью МОН РК разрабатывается комплекс мероприятий, направленных на популяризацию казахстанского образования, в том числе участие вузов в международных выставках, образовательных проектах, программах по изучению иностранных языков.

Таким образом, обозначенные элементы имеют тесную взаимосвязь с субъектами взаимодействия и требуют комплексного подхода к их реализации. При этом особая связь возникает при вовлечении в научно-образовательный процесс представителей производства.

Остановимся подробнее на некоторых из этих элементов. С целью обеспечения сетевой коллективной ответственности по заказу Министерства образования и науки РК по проекту «Разработка методологии и аналитической системы проектирования компетентностно-ориентированных образовательных программ при взаимодействии с отраслевыми ассоциациями» разработан и внедрен во всех высших учебных заведениях РК онлайн-конструктор «Система проектирования образовательных программ».

Система проектирования предназначена для преподавателей высших учебных заведений, являющихся разработчиками образовательных программ, и представляет собой механизм создания образовательных программ на всех уровнях образования на уникальном программном обеспечении.

Система позволяет проектировать образовательные программы на основе про-

фессиональных стандартов и осуществлять анкетирование работодателей по востребованным компетенциям.

При проектировании образовательной программы для разработчика существует возможность самостоятельного добавления компетенций, формируемых при помощи общеобразовательных, базовых и профилирующих дисциплин вузовского компонента и компонента по выбору. Перечни компетенций, формируемых при помощи дисциплин обязательного компонента, генерируются для каждой образовательной программы автоматически (рис. 4).

В случае отсутствия профессионального стандарта данной профессии к разработке карты профессиональных компетенций привлекаются работодатели и другие стейкхолдеры, такие как отраслевые ассоциации, МТиСЗ РК, МОН РК, НПП, научные и другие организации. Перечень компетенций определяется с учетом современных тенденций развития сферы профессиональной деятельности выпускника по данной образовательной программе.

На данном этапе разработчик имеет возможность отправить базу профессиональных компетенций одному или нескольким работодателям для формирования окончательного списка профессиональных компетенций. Для этого выбирается наименование организации-работодателя из списка, а после прикрепления соответствующей образовательной программы отправляется уникальная сгенерированная ссылка на его электронную почту (рис. 5).

Работодатель переходит по ссылке и выбирает необходимые компетенции из списка либо предлагает свою компетенцию посредством команды «Предложить компетенции».

В результате этих операций в форме разработки образовательной программы появляется список профессиональных компетенций, предложенных работодателем, которые можно добавить в общий перечень компетенций программы и начать заполнение результатов обучения. Кроме того, при отправке опроса нескольким работодателям у разработчика появляется возможность

Система проектирования ОП Главная Личный кабинет Выход (Rahimova_G_KSTU)

Главная / Competitions / Добавление компетенций для программы

Добавление компетенций для программы

Выбор профиля высшего образования

Технические науки и технологии

ID

Строительство (58072900)

Тип ID

Профессиональные

Добавить компетенцию

Прогнозирование и оптимизация параметров технологических прс Удалить

Разработка конкурентоспособных новых и совершенствование сул Удалить

Разработка и оптимизация форм управления строительным произ Удалить

Развитие информационных технологий организации и управления Удалить

Проведение теоретических и экспериментальных исследований з Удалить

Добавить

Рис. 4. Добавление компетенций в образовательную программу

Главная / Employers / Казахский многопрофильный институт Реконструкции и Развития

Казахстанский многопрофильный институт Реконструкции и Развития

Название компании	Казахстанский многопрофильный институт Реконструкции и Развития
E-mail компании	spark.2011@mail.ru

Прикрепленные образовательные программы

Показаны записи 1-1 из 1.

Образовательные программы	Ссылка
Строительный инжиниринг	Ссылка на анкету

Добавить образовательную программу

Рис. 5. Отправка опроса работодателю

просмотра наиболее востребованных работодателем компетенций в графе «Отметка работодателя», где отображается числовое выражение результатов анкетирования.

Ключевым моментом разработки образовательной программы является анкетирование работодателей как на этапе ее проектирования, так и на этапе мониторинга профессиональной деятельности выпускника, проводимого через аналитическую систему оценки «Реестр образовательных программ». Реестр представляет собой го-

сударственную информационную систему, разработанную в рамках проведенного исследования, которая ведется на электронных носителях и функционирует в соответствии с едиными организационными, методологическими и программно-техническими принципами.

Система оценки позволит уполномоченному органу в сфере образования вести учет используемых в вузах образовательных программ и вносимых в них изменений, увеличит доступность информации



о разрабатываемых и реализуемых программах, повысит их конкурентоспособность. Таким образом, реестр становится частью системы мониторинга образовательных программ и инструментом регулирования их качества.

С другой стороны, процесс включения образовательных программ в реестр – это процесс отбора наиболее востребованных рынком труда программ подготовки специалистов, позволяющий оценить уровень квалификации выпускников с точки зрения работодателя.

Данный механизм обеспечивает реализацию принципа коллективной ответственности по соответствию квалификации выпускников профессиональным стандартам, Национальной рамке квалификаций, требованиям работодателей на современном этапе развития отраслей экономики Казахстана.

Литература

1. Панова Н.В., Французова И.В. Сетевое взаимодействие в образовательных организациях: методическое пособие – СПб.: ЛОИРО. – СПб: 2016. – 260 с.

2. Дурнева Е.Е. Интеграция требований профессиональных и образовательных стандартов. Разработка компетентностных моделей выпускников с учетом требований работодателей // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 8. – С. 17–19;

3. Выступление Первого Президента Казахстана Н.А. Назарбаева на торжественной церемонии открытия Года молодежи 23 января 2019. http://www.akorda.kz/ru/speeches/internal_political_affairs/in_speeches_and_addresses/vystuplenie-prezidenta-kazahstana-na-nazarbaeva-na-torzhestvennoi-ceremonii-otkrytiya-goda-molodezhi.

Network Sharing of Collective Responsibility as Part of the Implementation of the ESM Model

B.V. Boytsov, *doctor of technical sciences, professor, scientific director of the department «Technological design and quality management» of the Moscow Aviation Institute (NRU); Moscow*

G.S. Zhetessova, *doctor of technical sciences, professor, Karaganda state technical university; Republic of Kazakhstan, Karaganda*

e-mail: zhetessova@mail.ru

M.K. Ibatov, *doctor of technical sciences, professor, Karaganda state technical university; Republic of Kazakhstan, Karaganda*

Summary. The article discusses the mechanism of network distribution of collective responsibility on the basis of the formulated principles of the Education Science Manufacturing (ESM) quality model, provides examples of the implementation of elements of network interaction with production through surveys of employers through design and educational programs evaluation systems.

Keywords: collective responsibility, assessment system, criteria, ESM model.

References:

1. Panova N.V., Phrantsuzova I.V. Networking in educational organizations: a toolkit. *Leningrad regional institute for the development of education*. St. Petersburg, 2016. 260 p. – ISBN 978-5-9906880-3-2.

2. Durneva E.E. Integration of professional and educational standards. Development of competency models of graduates taking into account the requirements of employers. *International Journal of experimental education*. 2013, No. 8. pp. 17–19.

3. Speech by the First President of Kazakhstan N.A. Nazarbayev at the opening ceremony of the Year of Youth on January 23, 2019. Available at: http://www.akorda.kz/ru/speeches/internal_political_affairs/in_speeches_and_addresses/vystuplenie-prezidenta-kazahstana-na-nazarbaeva-na-torzhestvennoi-ceremonii-otkiya-tryiya.

Модель процесса взаимодействия – инструмент разработки модели качества ESM

Б.В. Бойцов

д.т.н., профессор, научный руководитель кафедры «Технологическое проектирование и управление качеством» Московского авиационного института (НИУ); Москва

Г.С. Жетесова

д.т.н., профессор, Карагандинский государственный технический университет; Республика Казахстан, г. Караганда

e-mail: zhetesova@mail.ru

М.К. Ибатов

д.т.н., профессор, Карагандинский государственный технический университет; Республика Казахстан, г. Караганда

Аннотация. В статье рассматривается методика и приводятся результаты многофакторного SWOT-анализа для научно-производственного образовательного процесса на основе комплекса нормативных и стратегических документов, статистических данных Республики Казахстан; приведены основные выводы и описание сформированных матриц для субъектов взаимодействия в рамках иерархического треугольника «Образование – Наука – Производство».

Ключевые слова: стратегия, качество, SWOT-анализ, модель ESM, коллективная ответственность.

Целью многофакторного SWOT-анализа является формирование комплекса стратегических решений, направленных на создание эффективного механизма подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием, основанного на распределении коллективной ответственности между заинтересованными сторонами данного процесса с максимальным учетом требований и предпочтений потребителей на основе

внедрения в образовательный процесс достижений науки и техники существующих научных школ.

Масштабные преобразования, происходящие в системе высшего и послевузовского образования Республики Казахстан в последние годы, нацелены на подготовку квалифицированных кадров, соответствующих потребностям новой экономики и декларируют необходимость укрепления связей между организациями образования, научными институтами и промышленным производством. Так, в Государственной программе развития образования и науки РК на 2016–2019 гг. приоритетом высшего и послевузовского образования Казахстана обозначено триединство образования, науки и производства как фактора, оказывающего значительное влияние на востребованность формируемых компетенций и создаваемых научных разработок в производственном секторе экономики.

Сложившаяся ситуация требует принципиально новых концептуальных и методологических решений, направленных на реализацию изменений, необходимых на всех уровнях образования для развития качественно новой эффективной системы подготовки специалистов. Разрабатываемый комплекс решений позволит осуществить распределение ответственности за формирование необходимых компетенций у выпускников между организациями технического и профессионального, послесреднего, высшего и послевузовского образования, а также эта ответственность будут нести и представители рынка труда. Такое распределение позволит повысить эффективность подготовки специалистов в соответствии с требованиями работодателей, способствуя переходу производства из разряда «потребителей», просто прини-



мающих выпускников различных учебных заведений, в заряд активных участников образовательного процесса.

Результатом подобного взаимодействия станет согласованность между образовательными программами, государственной политикой в области образования, реальными секторами экономики и потребителями образовательных услуг. Таким образом формируется сложный и динамичный набор факторов, влияющих на сложившиеся связи в рамках иерархического треугольника «Образование – Наука – Производство». При этом организация сетевого взаимодействия рассматриваемых субъектов моделируется как реализация совокупности мероприятий, подразумевающих понимание коллективной ответственности как многомерного явления.

Единство стратегических ориентиров в программных документах, устанавливающих основные тенденции развития экономики, образования и науки, позволяет говорить о необходимости проведения многофакторного SWOT-анализа по каждой рассматриваемой области с точки зрения подготовки специалистов и обеспечения взаимосвязи с научными достижениями.

Данный метод ситуационного анализа был применен для Республики Казахстан в целом и для Карагандинского региона в частности. Полученные результаты нацелены на разработку модели качества, позволяющей обеспечить выбор и реализацию стратегических планов развития организаций образования в тесном сотрудничестве с наукой и производством с целью повышения качества оказания услуг в области высшего образования на основе коллективной ответственности всех, включенных в процесс оказания данной услуги, сторон.

Для формирования наиболее полного представления о процессах, происходящих в указанных областях, в качестве объектов исследования выступали действующие законы РК, программные статьи и выступления президента РК, стратегические планы, программы и дорожные карты по достижению ключевых показателей развития; заключе-

ния международных экспертов, касающиеся оценки достижений в выбранных сферах, статистические данные для сопоставления запланированных ключевых индикаторов с текущей ситуацией.

Анализ соответствующих нормативных документов позволил определить основные компоненты матрицы для проведения многофакторного SWOT-анализа: горизонт планирования, внешние и внутренние факторы. Проведение SWOT-анализа осуществлялось согласно методике, в которой классический анализ дополнен формулированием конкретных стратегий для каждой группы факторов данной матрицы по направлениям «Образование – Наука – Производство» [1, 2].

С целью определения дальнейших стратегий взаимодействия в рамках иерархического треугольника было осуществлено преобразование полученной матрицы SWOT-анализа по схеме, представленной на *рис. 1*.

На основе проведенной выборки нормативных документов на втором этапе SWOT-анализа была сформирована базовая матрица, отражающая уровень развития каждого субъекта взаимодействия. При этом для всесторонней оценки сложившейся ситуации возникла необходимость проведения перекрестного сопоставления факторов по следующему принципу: сильные стороны + возможности; слабые стороны + угрозы; сильные стороны + угрозы; слабые стороны + возможности.

Подобный анализ позволил при формировании матрицы принятия решений отразить возможные стратегии для каждого субъекта с учетом различных степеней влияния внутренних и внешних факторов:

- формулирование стратегий для реализации возможностей за счет сильных сторон;
- формулирование стратегий для нейтрализации угроз, возникающих из-за слабых сторон;
- формулирование стратегий для снижения вероятности возникновения угроз за счет сильных сторон;
- формулирование стратегий для снижения влияния слабых сторон на реализацию возможностей.

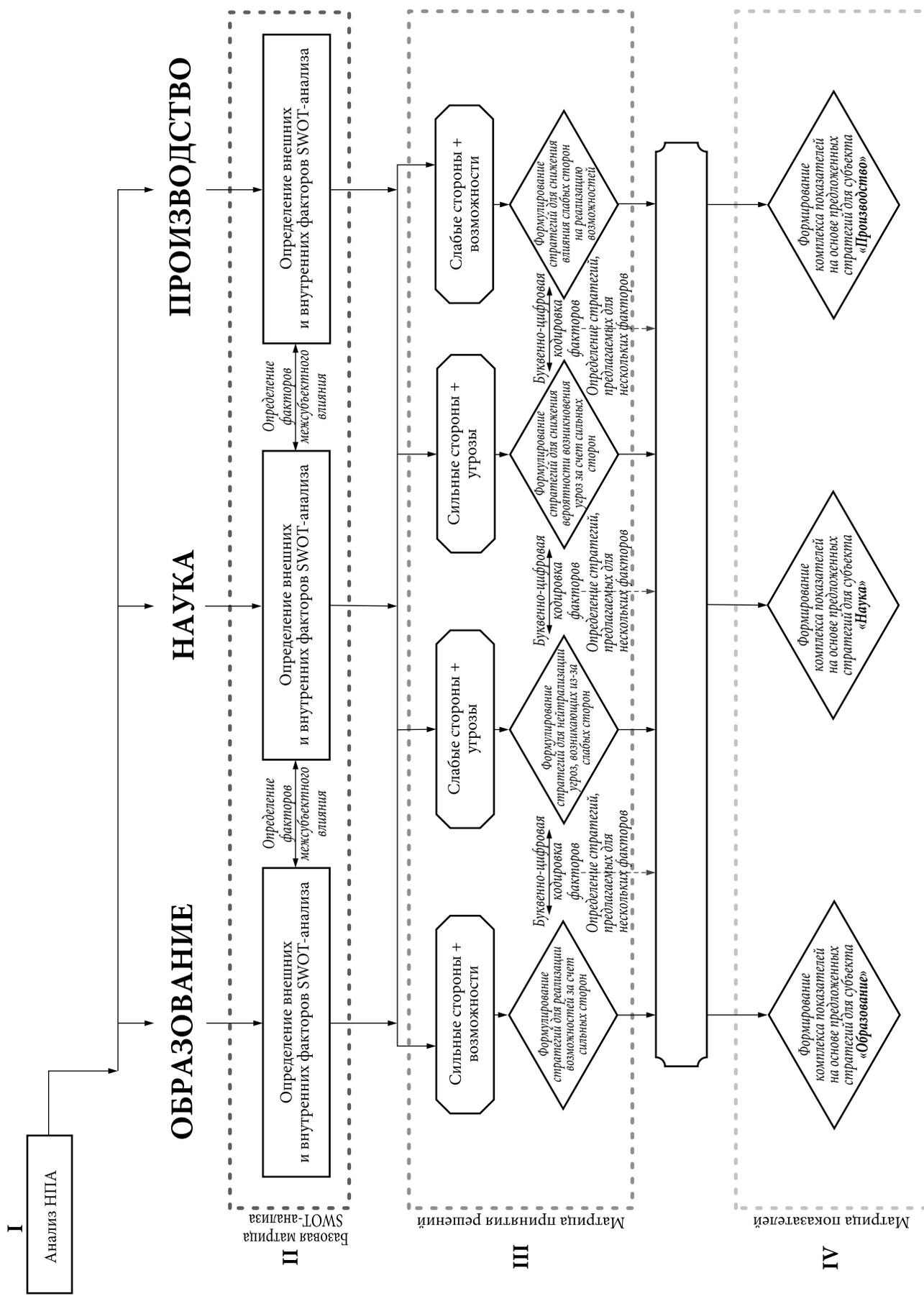


Рис. 1. Схема проведения многофакторного SWOT-анализа



Подобная методика позволяет сформулировать полный набор возможных стратегий при условии проведения сравнительного анализа предлагаемых решений. При выборе стратегий рассмотрены все доминирующие факторы внутренней и внешней среды, имеющие наибольший потенциал. Фрагмент «Матрицы принятия решений-I» для сочетания факторов «сильные стороны + возможности» субъекта взаимодействия «Образование» представлен в табл. 1.

На этапе формирования «Матрицы принятия решений-II» появилась необходимость ввода буквенно-цифрового кодирования факторов для определения стратегий, сформулированных для нескольких факторов. Фрагмент «Матрицы решений-II» для субъекта взаимодействия «Образование» представлен на рис. 2.

Промежуточным звеном между этапами стало выявление сочетаний сформулированных стратегий для соответствующих факторов относительно субъектов взаимодействия.

«Матрица принятия решений-III» представляет собой перечень возможных реше-

ний для каждого субъекта взаимодействия с учетом введенной ранее кодировки внешних и внутренних факторов. Такая форма представления позволяет наглядно отобразить возможные стратегии, отвечающие требованиям одного или нескольких факторов в рамках иерархического треугольника. Рассмотрим фрагмент «Матрицы решений-III» для субъекта взаимодействия «Образование» (табл. 2).

В результате анализа выявлен комплекс показателей на основе предложенных стратегий для уравнивания сильных и слабых сторон, снижения влияния внешних вызовов и реализации потенциальных возможностей в иерархическом треугольнике «Образование – Наука – «Производство» (*Education Science Manufacturing, ESM*). При этом каждая из предложенных стратегий в различной степени оказывает влияние на все задействованные области, тем самым создавая взаимозависимость этих областей друг от друга.

Модель процесса взаимодействия в рамках иерархического треугольника *ESM* представлена на рис. 3.

<p style="text-align: center;">Внутренние факторы</p> <p style="text-align: center;">Внешние факторы</p>	<p>Сильные стороны</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модернизация содержания высшего и послевузовского образования в Республике Казахстан в контексте мировых тенденций на основе сотрудничества со стратегическими партнерами 2. Специализированная аккредитация образовательных программ высшего и послевузовского образования организаций образования РК 3. Улучшение позиций казахстанских вузов в рейтинге лучших университетов мира (QS-WUR, Webometrics) 4. Повышение качества подготовки специалистов в рамках реализации компетентностного подхода на основе Национальной рамки квалификаций, профессиональных стандартов и требований работодателей 5. Внедрение новых образовательных технологий 6. Обновление материально-технической базы вузов, в том числе с участием социальных партнеров 7. Взаимодействие высшего образования с системой ТИПО, реализация сквозных образовательных программ «колледж-вуз» и прикладного бакалавриата 8. Подготовка, повышение квалификации, стажировка научно-педагогических кадров 9. Снижение среднего возраста ППС и научных сотрудников за счет подготовки и привлечения молодежного научно-педагогического кадрового резерва 	<p>Слабые стороны</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка кадров в ВУЗах недостаточно ориентирована на развитие практических навыков 2. Действующие институты корпоративного управления не имеют реальных полномочий, влияющих на принятие основных решений, в рамках реализации академической, управленческой и финансовой автономии вуза 3. Недостаточно развиты внутренние институциональные механизмы обеспечения качества вузов 4. На законодательном уровне не выработаны механизмы трудоустройства выпускников 5. Службы вузов, ответственные за вопросы трудоустройства, не в полной мере оказывают поддержку студентам в планировании карьеры на стадии обучения 6. Низкий уровень государственного финансирования, направленного на развитие кадрового потенциала вузов, в том числе стажировок на промышленных предприятиях 7. Снижение качественного состава ППС, отсутствие мотивации к саморазвитию и внедрению новых технологий в преподавании 8. Недостаточные темпы обновления учебной и научной лабораторной базы, лицензионного программного обеспечения 9. Низкий уровень владения английским языком ППС и обучающихся в системе подготовки специалистов с высшим и послевузовским образованием 10. Низкий уровень внешней и внутренней академической мобильности обучающихся и ППС
<p>Возможности</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие образовательных программ казахстанских вузов международным стандартам и критериям 2. Разработка совместных образовательных программ, в том числе Double Degree, MBA, DBA с ведущими университетами мирового уровня 3. Повышение доли иностранных студентов в казахстанских вузах 4. Демонстрация качества и общественное признание казахстанского образования мировым экономическим сообществом 5. Развитие сотрудничества с университетами, входящими в TOP-700 мирового рейтинга QS-WUR 6. Обеспечение активного участия ППС в международных образовательных проектах 7. Привлечение зарубежных ППС и ученых ТОП-вых вузов мира 	<p>Возможные стратегии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие кадрового потенциала вузов (C1, C2, B1, B2, B3, B4) 2. Обновление материально-технической базы вузов, в том числе с участием партнеров (C1, C2, B1, B2, B3, B4) 3. Гарантированное трудоустройство и признание квалификации будущих специалистов (C3, B5, B6, B7, B8) 4. Гарантия соответствующей подготовки выпускников к ведению профессиональной деятельности (C4, C5, C6, C7, B9, B10) 5. Внедрение новых образовательных технологий в процесс подготовки специалистов (трансфер знаний) (C8, C9, B11) 	<p>Возможные стратегии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Привлечение зарубежных партнеров и региональных работодателей к разработке образовательных программ (C1, B1) 2. Повышение эффективности корпоративного управления вузов и повышение квалификации руководителей структурных подразделений и ППС в области внедрения принципов коллективной ответственности (Ca2, Ca3, Ca6, Ca7, B11) 3. Государственное стимулирование бизнеса на основе концепции обучения в течение всей жизни для сотрудников предприятий, усиливая связь бизнеса и образования (Ca2, Ca3, Ca6, Ca7, B11) 4. Реализация принципов академической, управленческой и финансовой самостоятельности вузов в рамках сотрудничества с бизнесом (Ca2, Ca3, Ca6, Ca7, B11) 5. Реализация концепции непрерывного образования для

Рис. 2. Фрагмент «Матрицы решений-II» для субъекта взаимодействия «Образование»

Фрагмент «Матрицы принятия решений-I»

Сильные стороны + возможности

Сильные стороны	Возможности	Решения
Образование		
Модернизация содержания высшего и послевузовского образования в Республике Казахстан в контексте мировых тенденций на основе сотрудничества со стратегическими партнерами	Соответствие образовательных программ казахстанских вузов международным стандартам и критериям	– Развитие кадрового потенциала вузов; – Обновление материально-технической базы вузов, в том числе с участием партнеров
	Разработка совместных образовательных программ, в том числе <i>Double Degree, MBA, DBA</i> , с ведущими университетами мирового уровня	
	Повышение доли иностранных студентов в казахстанских вузах	
Специализированная аккредитация образовательных программ высшего и послевузовского образования организаций образования РК	Демонстрация качества и общественное признание казахстанского образования мировым экономическим сообществом	
Улучшение позиций казахстанских вузов в рейтинге лучших университетов мира (QS-WUR, Webometrics)	Развитие сотрудничества с университетами, входящими в <i>TOP-700</i> мирового рейтинга QS-WUR	Гарантированное трудоустройство и признание квалификации будущих специалистов
	Обеспечение активного участия ППС в международных образовательных проектах	
	Привлечение зарубежных ППС и ученых топовых вузов мира	
	Формирование положительного имиджа казахстанских вузов и популяризация казахстанского образования в мировом образовательном пространстве	
Повышение качества подготовки специалистов в рамках реализации компетентностного подхода на основе Национальной рамки квалификаций, профессиональных стандартов и требований работодателей	Обеспечение высокого уровня высшего и послевузовского образования в соответствии с потребностями региона и индустриально-инновационным развитием базовых отраслей его экономики	Гарантия соответствующей подготовки выпускников к ведению профессиональной деятельности
Внедрение новых образовательных технологий		
Обновление материально-технической базы вузов, в том числе с участием социальных партнеров		
Взаимодействие высшего образования с системой ТиПО, реализация сквозных образовательных программ «колледж-вуз» и прикладного бакалавриата	Целенаправленное формирование студенческого контингента	
Подготовка, повышение квалификации, стажировка научно-педагогических кадров	Развитие кадрового потенциала и системы управления человеческими ресурсами вузов	Внедрение новых образовательных технологий в процесс подготовки специалистов (трансфер знаний)
Снижение среднего возраста ППС и научных сотрудников за счет подготовки и привлечения молодежного научно-педагогического кадрового резерва		

Таблица 2.

Фрагмент «Матрицы решений-III» для субъекта взаимодействия «Образование»

	Возможные стратегии	Факторы
Образование	1. Развитие кадрового потенциала вузов	C1, C2, B1, B2, B3, B4
	2. Обновление материально-технической базы вузов, в том числе с участием партнеров	C1, C2, B1, B2, B3, B4
	3. Гарантированное трудоустройство и признание квалификации будущих специалистов	C1, C3, B5, B6, B7, B8, Y3, Y8
	4. Гарантия соответствующей подготовки выпускников к ведению профессиональной деятельности	C4, C5, C6, C7, B9, B10
	5. Внедрение новых образовательных технологий в процесс подготовки специалистов (трансфер знаний)	C8, C9, B11
	6. Разработка образовательных программ и оценка результатов обучения на основе профессиональных стандартов	C1, C2, C3, C4, Y1, Y2, Y3, Y8
	7. Повышение эффективности корпоративного управления вузов и повышение квалификации руководителей структурных подразделений и ППС в области внедрения принципов коллективной ответственности	C2, C4, Y1, Y2, Y4, Сл2, Сл3, Сл6, Сл7, B11
	8. Разработка образовательных программ на основе <i>Worldskills Kazakhstan</i>	C7, Y5
	9. Использование производственных возможностей предприятий-партнеров для организации практико-ориентированного обучения	C5, C6, C7, C8, C9, Y5, Y6, Y7, Y9
	10. Внедрение новых образовательных технологий в процесс подготовки специалистов через интеграцию обучения с научными исследованиями и производством	C5, C6, C8, C9, Y6, Y7, Y9
	11. Привлечение зарубежных партнеров и региональных работодателей к разработке образовательных программ	Сл1, B1, Y1
	12. Государственное стимулирование бизнеса на основе концепции обучения в течение всей жизни для сотрудников предприятий с усилением связи бизнеса и образования	Сл2, Сл3, Сл6, Сл7, Сл8, Сл9, B11, Y6, Y7, Y8
	13. Реализация принципов академической, управленческой и финансовой самостоятельности вузов в рамках сотрудничества с бизнесом	Сл2, Сл3, Сл6, Сл7, B11, Y2, Y3
	14. Реализация концепции непрерывного образования для повышения квалификации ППС	Сл2, Сл3, Сл6, Сл7, Сл8, Сл9, Сл10, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B11, Y6, Y7, Y8
	15. Привлечение стейкхолдеров к долгосрочному планированию и прогнозированию потребности в кадрах с высшим и послевузовским образованиям с учетом развития отраслей экономики	Сл4, Сл5, B10, Y5
	16. Льготное кредитование вузов в рамках государственных программ, обновление материально-технической базы вузов, в том числе с участием социальных партнеров	Сл8, B4, B9
	17. Реализация концепции полиязычного образования	Сл9, Сл10, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, Y9
	18. Внесение изменений в НПА в части изменения статуса педагогических работников	Сл6, Сл7, Сл8, Сл9, Y6, Y7, Y8

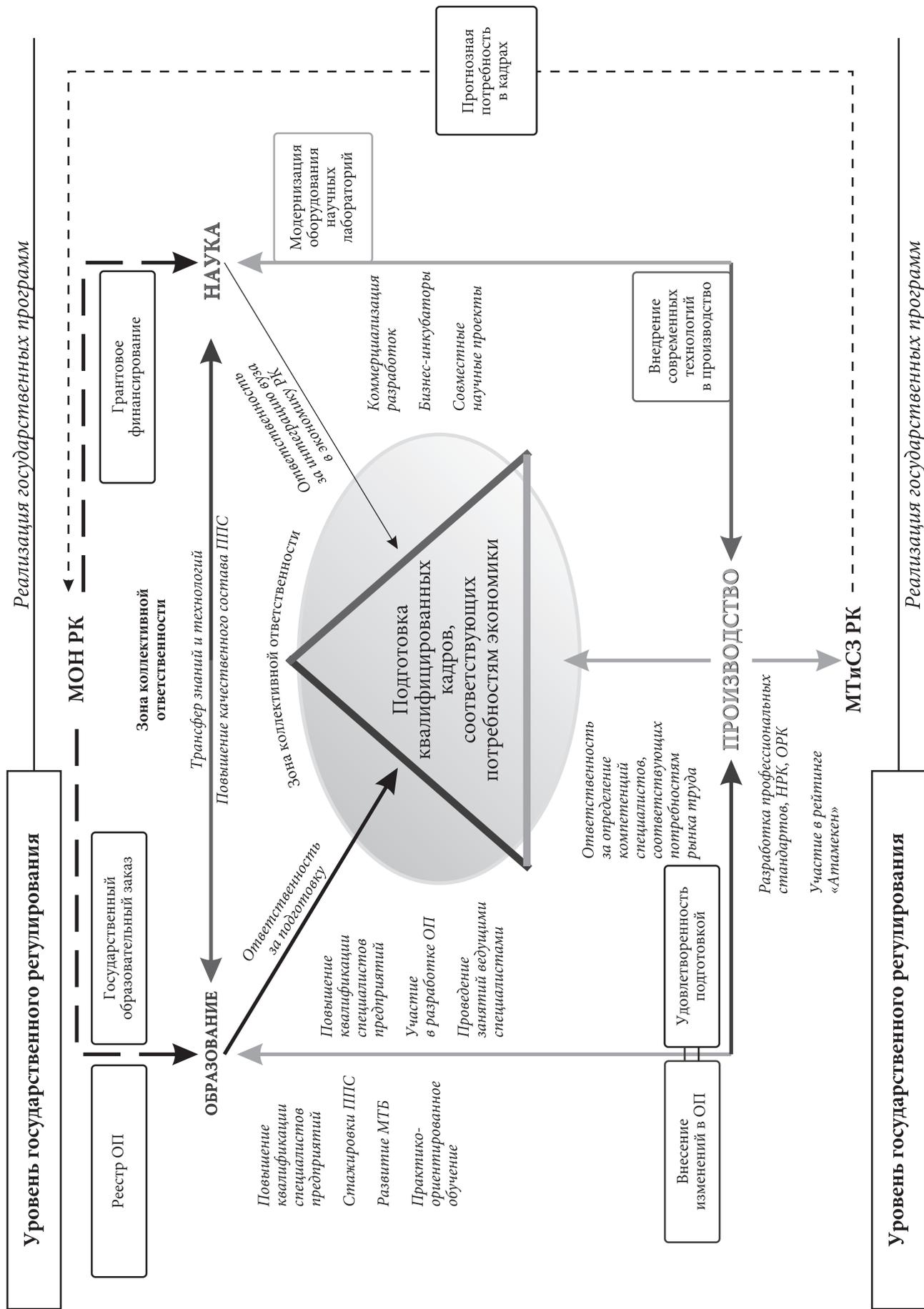


Рис. 3. Модель процесса взаимодействия в рамках иерархического треугольника ЕСМ



С целью реализации выявленного комплекса показателей были предложены критерии *ESM* для каждого субъекта взаимодействия. Определение значимости критериев проведено с использованием экспертных и статистических методов, что обосновано недостаточностью количественных статистических данных, характеризующих все выявленные критерии. С этой целью было создано две группы экспертов.

Первая – экспертная группа академического сообщества, представленная проректорами, директорами департаментов по академическим вопросам, ведущими преподавателями/профессорами из 40 вузов Казахстана.

В состав второй группы вошли представители рынка труда (малого и среднего бизнеса, члены Машиностроительного консорциума Карагандинской области), Национальной палаты предпринимателей, «Атамекен», Центра агрокомпетенций.

Была разработана анкета для каждой группы экспертов, составлена шкала измерения значимости и текущего состояния по каждому критерию. Проведенный опрос позволил определить коэффициенты весовости по каждому критерию на основе его значимости и текущего уровня развития. При условии присвоения максимальной качественной оценки по шкале градаций формируется идеальная прототип-модель качества *ESM*.

Всесторонний *SWOT*-анализ показал, что существующая модель подготовки специалистов не обеспечивает конкурентоспособность и не гармонизирована с международной практикой, отсутствуют механизмы вовлечения работодателей и общественности в образовательный процесс. Сочетания предлагаемых решений и формулировка стратегий подтвердили необходимость на современном этапе другой эффективной модели, содействующей развитию стратегического видения, инновациям и гибкости, которая может быть разработана только в процессе взаимодействия всех сторон: представителей образования, науки, производства и бизнеса.

Анализ модели взаимодействия, разработанной с учетом рисков и перспектив раз-

вития высшего образования в Республике Казахстан, и пересечения зон ответственности соответствующих областей определили необходимость разработки новой модели качества.

Литература

1. Голубков Е.П. *SWOT*-анализ: существующие методики и пути их совершенствования // *Маркетинг в России и за рубежом*. – 2013. – №1.
2. Гвозденко А.Н. Использование методики многофакторного *SWOT*-анализа для разработки стратегических направлений деятельности предприятий // *Маркетинг и маркетинговые исследования*. – 2006. – № 4.

Interaction Process Model – ESM Quality Model Development Tool

B.V. Boytsov, *doctor of technical sciences, professor, scientific director of the department «Technological design and quality management» of the Moscow Aviation Institute (NRU); Moscow*

G.S. Zhetessova, *doctor of technical sciences, professor, Karaganda state technical university; Republic of Kazakhstan, Karaganda*

e-mail: zhetessova@mail.ru

M.K. Ibatov, *doctor of technical sciences, professor, Karaganda state technical university; Republic of Kazakhstan, Karaganda*.

Summary. The article discusses the methodology and provides the results of a multivariate *SWOT* analysis for a scientific and manufacturing educational process based on a set of regulatory and strategic documents, statistical data of the Republic of Kazakhstan; The main conclusions and description of the generated matrices for the subjects of interaction within the hierarchical triangle «Education – Science – Manufacturing (*ESM*)» are given.

Keywords: strategy, quality, *SWOT* analysis, Education Science Manufacturing (*ESM*) model, collective responsibility.

References:

1. Golubkov E.P. *SWOT* analysis: existing techniques and ways to improve them. *Marketing in Russia and abroad*. 2013, No. 1.
2. Gvozdenko A.N. Using the methodology of multivariate *SWOT* analysis to develop strategic areas of enterprise activity. *Marketing and marketing research*. 2006, No. 4.

Технические регламенты – эффективный инструмент повышения качества жизни населения

Е.А. Сысоева

д.э.н., доцент, заведующий кафедрой статистики, эконометрики и информационных технологий в управлении Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва; Республика Мордовия, г. Саранск

e-mail: sysoewa@mail.ru

Аннотация. В статье проведен анализ хода разработки и введения в действие на территории Евразийского экономического союза технических регламентов. Даются предложения о необходимости периодической оценки научно-технического уровня действующих технических регламентов. Показано, что обязательные к применению на территории Евразийского экономического союза технические регламенты служат документами, оказывающими эффективное влияние на повышение качества жизни населения, комфортность его проживания, направлены на защиту жизни и здоровья граждан, охрану окружающей среды, служат инструментом устранения технических барьеров в торговле, исключению присутствия на потребительском рынке Евразийского экономического союза недоброкачественной, контрафактной, фальсифицированной, энергонеэффективной и опасной продукции, в том числе импортного происхождения.

Ключевые слова: качество жизни населения, технические регламенты, стандарты, безопасная продукция, оценка соответствия, Евразийский экономический союз, потребительский рынок.

Введение

Президентом РФ В.В. Путиным 7 мая 2018 г. подписан Указ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», в котором Правительству Россий-

ской Федерации поручено обеспечить достижение национальных целей, в числе которых – необходимость повышения уровня жизни граждан и создание комфортных условий для их проживания [1]. Для реализации целей, направленных на улучшение качества жизни населения, используются различные меры, среди которых следует выделить Федеральный закон «О техническом регулировании» [2]. В этом документе эффективным инструментом обеспечения качества, безопасности и энергоэффективности товаров потребительского рынка для населения служат технические регламенты, которые прочно вошли в жизнь каждого современного человека, являясь неотъемлемой частью его повседневной жизни на работе и дома.

Технические регламенты: цели и структура

В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», технический регламент – это документ, устанавливающий обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации). Технические регламенты носят обязательный характер и принимаются в строго определенных целях, а именно:

- для защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- для охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- для предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей;
- для обеспечения энергетической эффективности.



Технические регламенты предоставляют лучшие технические решения для проектирования, производства и реализации безопасной, качественной и энергоэффективной продукции и служат реальным инструментом, влияющим на улучшение качества жизни населения.

В соответствии с действующими на территории Евразийского экономического союза (ЕАЭС, Союз) нормативно-правовыми актами, в странах Союза активно идет процесс применения единых требований и правил доступа различных видов продукции на общий рынок стран ЕАЭС, которые устанавливаются в важнейших для всех государств-членов ЕАЭС документах в сфере технического регулирования, а именно в технических регламентах ЕАЭС (ТР ЕАЭС).

В Договоре о Евразийском экономическом союзе [3] в области технического регулирования установлены обязательные требования к продукции или связанным с ними процессам проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, которые бы обеспечивали безопасность евразийского рынка. Для защиты потребительского рынка ЕАЭС от опасной, недоброкачественной и не энергоэффективной продукции договором в области технического регулирования единые технические регламенты были установлены в качестве основных обязательных документов.

ТР ЕАЭС содержат четкие правила работы для производителей и поставщиков продукции, направлены на защиту интересов потребителей и призваны заменить собой все множество и разнообразие документов стандартизации в сфере оценки соответствия продукции определенным требованиям. Целью технических регламентов является защита интересов потребителей и определение правил работы производителей. Следует подчеркнуть, что ТР ЕАЭС формулируют не только требования к безопасности, качеству и энергоэффективности продукции, но также определяют порядок оценки соответствия продукции самому регламенту.

Практика разработки технических регламентов в Евразийском экономическом союзе: анализ, задачи, решения

Активная работа по разработке технических регламентов, заменивших национальные технические регламенты, началась 2010–2011 гг. сначала в рамках Таможенного Союза, а в дальнейшем – в ЕАЭС. Проведенный анализ разработки технических регламентов показал, что первыми были разработаны и приняты технические регламенты в сфере железнодорожного транспорта и его инфраструктуры: ТР ТС 001–2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава» [4], ТР ТС 002–2011 «О безопасности железнодорожного транспорта» [5], ТР ТС 003–2011 «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» [6]. Одним из первых был разработан и принят ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» [7], действие которого распространяется на холодильники, электроплиты, мясорубки, машины стиральные, пылесосы, кондиционеры, лампы электрические, принтеры, сканеры и т.д. Всего в 2011 г. было принято 24 технических регламента в разных отраслях экономики, в 2012 г. – семь, в 2013 г. – три, в 2014 г. – один, в 2016 г. – пять, в 2017 г. – пять, в 2018 г. – два [8]. По состоянию на 01.09.2019 г. в ЕАЭС принято 48 технических регламентов Таможенного и Евразийского экономического союзов (ТР ТС, ТР ЕАЭС), из которых 47 устанавливают требования к безопасности продукции, один регламент – новые для ЕАЭС требования к ресурсосбережению устройств, при этом 42 регламента введены в действие. В настоящее время на территории ЕАЭС действуют единые требования безопасности к пищевой продукции, железнодорожному транспорту, мебельной продукции, колесным транспортным средствам, автомобильным дорогам, табачной продукции, аттракционам, пиротехническим изделиям, продукции для детей и подростков, парфюмерно-косметической продукции, лифтам, упаковке. Сегодня техническими регламентами охвачено 45 из 66 групп продукции, для которых предусмотрено уста-

новление единых обязательных требований в рамках ЕАЭС.

На территории Союза продолжается активная работа по разработке целого ряда важных технических регламентов, которые в перспективе станут основой развития свободной торговли на территории ЕАЭС. Перечень обязательных видов и объектов технического регулирования разработан на основе международного опыта в области установления и правового регулирования обязательных требований безопасности продукции. Так, 1 января 2020 г. вступил в действие ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» [9]. В сентябре 2019 г. получил обязательный статус ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции» [10]. В данном техническом регламенте впервые установлены нормы содержания влаги в мышцах основных промысловых мороженых рыб и различных моллюсков, определены предельно допустимые нормы для ледяной глазури на тушке рыбы. ТР ЕАЭС 040/2016 устанавливает допустимые уровни содержания остатков ветеринарных препаратов, стимуляторов роста и лекарственных средств, запрещает или минимизирует содержание в рыбопродуктах антибиотиков. Особое внимание в техническом регламенте уделено детскому питанию. Согласно ТР ЕАЭС 040/2016, производители обязаны указывать на упаковке зоологическое наименование вида водного биоресурса, таким образом нововведения коснулись и маркировки продукции.

Евразийской экономической комиссией (ЕЭК) совместно со странами ЕАЭС в целях обеспечения энергетической эффективности холодильников, телевизоров, компьютеров, стиральных и посудомоечных машин, кондиционеров воздуха, комнатных вентиляторов, водяных насосов и других электроприборов и сбережения тем самым энергоресурсов, в том числе у населения, разработан технический регламент ТР ЕАЭС 048/2019 «О требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств» [11], принятый Советом ЕЭК 8 августа 2019 г. Новый технический

регламент должен предупредить действия недобросовестных предпринимателей, которые вводят потребителей в заблуждение относительно энергетической эффективности таких устройств. Устанавливаются классы энергоэффективности энергопотребляющих устройств, а для лучшего информирования покупателей отдельные виды таких устройств будут снабжены специальными этикетками и техническими листами, содержащими сведения об их энергетической эффективности. Энергопотребляющие устройства будут выпускаться на потребительский рынок Союза только при условии соответствия нормам названного ТР ЕАЭС и других технических регламентов, которые на них распространяются, и прохождения определенной процедуры оценки соответствия, а также будут маркироваться единым знаком обращения продукции на рынке ЕАЭС. Учитывая, что объемы потребления населением бытовых энергопотребляющих приборов ежегодно увеличиваются, введение в действие ТР ЕАЭС 048/2019 будет содействовать покупателю в правильном выборе продукции из существующего многообразия и тем самым экономить денежные средства благодаря приобретению энергоэффективных изделий.

Большое внимание в ЕАЭС уделяется актуализации ранее разработанных технических регламентов, к примеру с 6 мая 2020 г. вводятся в действие принятые изменения в ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» [12], обсуждается внесение изменений в ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек» [13] в части установления требований психолого-педагогической безопасности игрушек.

В качестве основы для разработки ТР ЕАЭС используются национальные стандарты, международные нормы и правила, регламенты и директивы Европейского союза (ЕС). Международные и европейские нормы и правила применяются при разработке проектов технического регламента в том случае, если они признаны для ЕАЭС эффективными и подходят для достижения целей, которые преследует разработка технических регламентов. Практика разра-



ботки и принятия технических регламентов и стандартов в ЕАЭС на основе международных норм и правил, рамочных директив и регламентов ЕС создает главную предпосылку для сближения систем технического регулирования ЕС и ЕАЭС. Например, ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» был гармонизирован с Директивой 2006/95/ЕС [14] относительно сближения законодательства государств-членов, касающегося низковольтного оборудования (с 20 апреля 2016 г. Директива 2006/95/ЕС заменена на вновь принятую Директиву 2014/35/EU).

Разработка ТР ЕАЭС осуществляется в соответствии с планом разработки технических регламентов [15]. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов ЕАЭС осуществляется в соответствии с Решением от 20 июня 2012 года № 48 [16].

В августе 2015 г. Совет ЕЭК утвердил «Рекомендации по содержанию и типовой структуре технического регламента ЕАЭС» [17], в соответствии с которыми технический регламент Союза может содержать следующие разделы:

- область применения;
- основные понятия;
- правила идентификации продукции;
- правила обращения продукции на рынке ЕАЭС и (или) правила ввода в эксплуатацию;
- требования к объектам технического регулирования;
- обеспечение соответствия объектов технического регулирования требованиям ТР ЕАЭС;
- оценка соответствия объектов технического регулирования;
- маркировка единым знаком обращения продукции на рынке ЕАЭС;
- порядок введения в действие ТР ЕАЭС и переходные положения.

Кроме того, в данном документе приводится рекомендуемое содержание отдельных разделов технического регламента ЕАЭС.

Как правило, к разработке технического регламента привлекаются самые различные организации – научно-исследовательские

институты, общесоюзные бизнес-объединения, общественные организации потребителей, представители органов законодательной и исполнительной власти. Следует подчеркнуть, что профессиональное обсуждение технических регламентов проводится при участии технических экспертов конкретных отраслей экономики. С целью осуществления механизма согласованного взаимодействия государства, бизнеса и потребителей принятие решений обеспечивается при участии всех заинтересованных сторон – производителя, государственного органа и конечного потребителя продукции, тем самым создаются условия для производства конкурентоспособной продукции и обеспечения национальной безопасности стран ЕАЭС.

Следует отметить, что процесс разработки и согласования технических регламентов в ЕАЭС проходит в публичном формате. Технические регламенты принимаются при отсутствии серьезных возражений у большинства заинтересованных сторон, т.е. при общем согласии. Достичь консенсуса помогает процедура, при которой учитываются мнения всех сторон и сближаются несовпадающие точки зрения. При этом принимаются во внимание все критические замечания, так как участвующие стороны равноправны. С проектами разрабатываемых технических регламентов можно ознакомиться на соответствующих интернет-ресурсах. На всех этапах разработки технических регламентов к работе привлекаются представители уполномоченных органов, бизнеса, профильных технических комитетов по стандартизации. Все этапы рассмотрения ТР ЕАЭС сопровождаются множественными публикациями, обсуждениями, экспертизами Совета ЕЭК, на основании которых вносятся или не вносятся соответствующие правки. Сроки всех этапов разработки, обсуждения и согласования ТР ЕАЭС строго регламентированы.

Введение в действие технического регламента проводится строго в соответствии с процедурами, указанными в данном техническом регламенте. На этапе введения технических регламентов в действие производители проводят большую работу ор-

ганизационно-технического характера в части приведения технических документов на продукцию, таких как технические условия, стандарты организации и т.д. в соответствии с положениями вводимого в действие технического регламента.

Кроме обязательных для применения и исполнения требований к продукции другим значимым требованием в ТР ЕАЭС является требование к процедуре оценки соответствия продукции, общепринятому в мире способу независимого подтверждения соответствия и в той или иной форме используемому практически во всех странах как условие доступа продукции на потребительский рынок. Как известно, проведение оценки соответствия продукции осуществляется аккредитованными органами по сертификации с целью получения заявителями (изготовителями), продавцами продукции установленных разрешительных документов: декларации о соответствии или сертификата соответствия. В связи с этим на этапе введения в действие ТР ЕАЭС аккредитованные органы по сертификации продукции, проводящие оценку соответствия, должны получить право на проведение работ по подтверждению соответствия продукции вновь вводимому в действие техническому регламенту, а аккредитованным испытательным лабораториям, проводящим сертификационные испытания, необходимо дооснастить испытательное оборудование для проведения необходимых испытаний продукции на соответствие вводимому в действие техническому регламенту.

Соблюдение требований технических регламентов обеспечивается применением на добровольной основе межгосударственных стандартов либо национальных (государственных) стандартов, если межгосударственные стандарты пока не разработаны. Поэтому одновременно с вступлением в действие ТР ЕАЭС решается вопрос о целесообразности разработки межгосударственных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений продукции и являющихся доказательной базой выполнения требований ТР ЕАЭС по установлению единых требо-

ваний и правил к перечню показателей, относящихся к требованиям безопасности продукции. В результате с начала функционирования ЕАЭС действуют перечни стандартов к техническим регламентам, содержащиеся по состоянию на 01.09.2019 г. более 12 тыс. стандартов.

Практика применения единых технических регламентов показывает, что серьезного внимания требует вопрос их своевременной актуализации, так как с момента введения ранее принятых технических регламентов в результате технического прогресса появились и достигли технологической зрелости новые, в первую очередь цифровые технологии. Поэтому назрела необходимость периодической оценки научно-технического уровня действующих технических регламентов Союза, в том числе на соответствие современному уровню развития информационно-коммуникационных технологий. Целесообразным является создание базовых структур в ЕАЭС, которые вели бы конкретные ТР ЕАЭС и поддерживали их на соответствующем уровне. Роль таких структур могли бы выполнять, например, национальные институты или базовые организации стран Союза по стандартизации в той или иной сфере.

Для защиты единого потребительского рынка товаров целесообразно создание системы информирования об опасной продукции, в которой должна аккумулироваться информация о несоответствующих товарах, выявленных во всех странах ЕАЭС, что позволит определять наиболее проблемные группы товаров, вырабатывать и применять в отношении них соответствующие меры. В первую очередь это должно касаться ТР ЕАЭС на продукцию для детей и подростков, на игрушки, колесные транспортные средства, молочную и мясную продукцию, а также на низковольтное оборудование. Систему информационной базы об опасной продукции можно разработать, используя практику создания Федеральной службой по аккредитации (ФСА) системы предоставления сведений о сертификатах соответствия, содержащихся в едином реестре, органам государственной власти, юриди-



ческим лицам, а также физическим лицам. Эта деятельность осуществляется ФСА с использованием единой системы межведомственного электронного взаимодействия и подключаемых к ней региональных систем межведомственного электронного взаимодействия в онлайн-режиме посредством информационного ресурса «Единый реестр сертификатов соответствия», размещенного в открытом доступе на официальном сайте ФСА в информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Следует подчеркнуть, что единая система межведомственного электронного взаимодействия дает возможность изготовителям продукции и органам государственного контроля выявлять продукцию, поступающую на потребительский рынок и подлежащую обязательной оценке соответствия без соответствующих разрешительных документов – деклараций о соответствии или сертификатов соответствия – и сообщать о мерах, принимаемых органами государственного контроля в отношении такой продукции.

В настоящее время в ЕАЭС решаются задачи создания и функционирования единого рынка со свободным перемещением товаров, что становится возможным только при устранении технических барьеров в торговле и взаимном признании результатов оценки соответствия, базирующейся на технической гармонизации. К числу первоочередных задач, направленных на повышение эффективности защиты потребительского рынка, можно отнести внедрение механизма взаимных сравнительных оценок национальных систем по аккредитации, совершенствование подходов к проведению оценки соответствия продукции и удаление с рынка недобросовестных органов по такой оценке.

Заключение

Проведенный анализ действующих на территории ЕАЭС технических регламентов показал, что они охватывают практически все сферы жизни и деятельности человека. Сегодня технические регламенты воспринимаются как гарантия безопасности и качества, как реальный и эффективный инстру-

мент, оказывающий значительное влияние на улучшение качества жизни населения, на его благополучие и способствуют созданию удобных социальных условий жизни граждан.

Таким образом, введение в действие технических регламентов способствует формированию общих рынков изделий ЕАЭС, устранению технических барьеров в торговле, исключению присутствия на потребительском рынке ЕАЭС некачественных, контрафактных, фальсифицированных, неэнергоэффективных и опасных для жизни человека товаров, в том числе импортного происхождения, оформленных под маркой предприятий и фирм с положительной репутацией производителей продукции стабильно высокого качества; определяет нормы прямой и неотвратимой ответственности изготовителя и продавца за производство и выпуск в оборот на потребительский рынок продукции опасной и низкого качества. Действия технических регламентов направлены на повышение качества жизни населения, на решение задач, связанных с комфортностью проживания граждан, защитой жизни, здоровья людей и охраной окружающей среды, на предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей относительно энергетической эффективности приобретаемой продукции.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/>.
2. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901836556>.
3. Договор о Евразийском экономическом союзе. Приложение № 9. Протокол о техническом регулировании в рамках Евразийского экономического союза (редакция от 15 марта 2018 года). – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163855.

4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 001–2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (с изменениями на 9 декабря 2011 года). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902293438>.

5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 002–2011 «О безопасности железнодорожного транспорта» (с изменениями на 9 декабря 2011 года) (с изменениями на 9 декабря 2011 года). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902293437>.

6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 003–2011 «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (с изменениями на 9 декабря 2011 года). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902293439>.

7. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» (с изменениями на 9 декабря 2011 года). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902299536>.

8. Решение коллегии Евразийской экономической комиссии от 2 апреля 2019 года № 52 «О перечне технических регламентов Евразийского экономического союза (технических регламентов Таможенного союза)». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/554102450>.

9. Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456080708>.

10. Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420394425>.

11. Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 048/2019 «О требованиях к энергетической эффектив-

ности энергопотребляющих устройств». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/564066302>.

12. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» (с изменениями на 2 декабря 2015 года). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902303206>.

13. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек» (с изменениями на 17 марта 2017 года). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902303210>.

14. Directive 2004/95/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006-Low Voltage Directive (Директива 2006/95/EC Низковольтное оборудование). – Режим доступа: <http://procertificate.ru/standard/directive-2006-95-ec.html>.

15. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 1 октября 2014 года № 79 «О плане разработки технических регламентов Евразийского экономического союза и внесения изменений в технические регламенты Таможенного союза» (с изменениями на 18 января 2019 года). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/4202-25541>.

16. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июня 2012 года № 48 «О Порядке разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов Евразийского экономического союза» (с изменениями на 18 октября 2016 года). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902354098>.

17. Решение Евразийской экономической комиссии от 21 августа 2015 года № 50 «О рекомендациях по содержанию и типовой структуре технического регламента Евразийского экономического Союза». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71071862/>.



Technical Regulations are an Effective Tool for Improving the Quality of Life of the Population

E.A. Sysoeva, doctor of economic science, associate professor, head of the Department of Statistics, Econometrics and IT in management of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «National Research Ogarev Mordovia State University»; Republic of Mordovia, Saransk

e-mail: sysoewa@mail.ru

Summary. The article analyzes the development and implementation of technical regulations on the territory of the Eurasian economic Union. The suggestions concerning the necessity of periodic assessment of the scientific and technical level of the current technical regulations are proposed. It is shown that mandatory for application within the territory of the Eurasian economic Union technical regulations are treated as documents that have an effective impact on improving the quality of the population life, the comfort of its accommodation, is aimed at protecting life and health of citizens, environment, they serve as a tool to eliminate technical barriers to trade, the exclusion of presence in the consumer market of the Eurasian economic Union substandard, counterfeit, adulterated, energy inefficient and hazardous products, including imported.

Keywords: quality of the population life, technical regulations, standards, safe products, the conformity assessment, Eurasian economic Union, the consumer market.

References:

1. Decree of the President of the Russian Federation No. 204 of May 7, 2018 «On national goals and strategic objectives for the development of the Russian Federation for the period up to 2024». Available at: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/>.
2. Federal law No. 184-FZ of December 27, 2002 «On technical regulation». Available at: <http://docs.cntd.ru/document/901836556>.
3. Treaty on the Eurasian economic Union. Annex 9. Protocol on technical regulation within the framework of the Eurasian economic Union (revised on March 15, 2018). Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163855/.
4. Technical regulations of the Customs Union TR CU 001-2011 «On safety of railway rolling stock» (as amended on December 9, 2011). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902293438>.
5. Technical regulations of the Customs Union TR CU 002-2011 «On railway transport safety» (as amended on December 9, 2011) (as amended on December 9, 2011). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902293437>.

6. Technical regulations of the Customs Union TR CU 003-2011 «On the safety of high-speed rail transport» (as amended on December 9, 2011). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902293439>.

7. Technical regulations of the Customs Union TR CU 004/2011 «On safety of low-voltage equipment» (as amended on December 9, 2011). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902299536>.

8. Decision of the Board of the Eurasian economic Commission No. 52 dated April 2, 2019 «On the list of technical regulations of the Eurasian economic Union (technical regulations of the Customs Union)». Available at: <http://docs.cntd.ru/document/554102450>.

9. Technical regulation of the Eurasian economic Union TR EEU 043/2017 «On requirements for fire safety and fire extinguishing equipment». Available at: <http://docs.cntd.ru/document/456080708>.

10. Technical regulation of the Eurasian economic Union TR EEU 040/2016 «On safety of fish and fish products». Available at: <http://docs.cntd.ru/document/420394425>.

11. Technical regulation of the Eurasian economic Union TR EEU 048/2019 «On requirements for energy efficiency of energy-consuming devices». Available at: <http://docs.cntd.ru/document/564066302>.

12. Technical regulations of the Customs Union TR CU 009/2011 «On the safety of perfume and cosmetic products» (as amended on December 2, 2015). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902303206>.

13. Technical regulations of the Customs Union TR CU 008/2011 «On toys safety» (as amended on March 17, 2017). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902303210>.

14. Directive 2004/95/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006-Low Voltage Directive (Directive 2006/95/EC Low voltage equipment). Available at: <http://procertificate.ru/standard/directive-2006-95-ec.html>.

15. Decision of the Council of the Eurasian economic Commission No. 79 of October 1, 2014 «On the plan for developing technical regulations of the Eurasian economic Union and introduction of the changes to the technical regulations of the Customs Union» (as amended on January 18, 2019). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/420225541>.

16. Decision of the Council of the Eurasian economic Commission No. 48 dated June 20, 2012 «On the Procedure for developing, adopting, changing and canceling the technical regulations of the Eurasian economic Union» (as amended on October 18, 2016). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902354098>.

17. Decision No. 50 of the Eurasian economic Commission dated August 21, 2015 «On recommendations on the content and standard structure of the technical regulations of the Eurasian economic Union». Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71071862/>.

Обеспечение качества документирования управленческой деятельности в организации: ГОСТ Р 7.0.97-2016

Т.П. Можаяева

к.т.н., доцент, начальник отдела нормативной документации управления качеством образования в вузе Брянского государственного технического университета, ученый секретарь Брянского отделения Академии проблем качества; г. Брянск

e-mail: goa-bgtu@mail.ru

А.З. Симкин

к.т.н., доцент, проректор по дополнительному обучению и международному сотрудничеству Брянского государственного технического университета, вице-президент Брянского отделения Академии проблем качества; г. Брянск

Е.И. Сорокина

к.э.н., доцент, декан факультета экономики и управления Брянского государственного технического университета, дейст. член Брянского отделения Академии проблем качества; г. Брянск

А.С. Проскурин

ведущий инженер управления качеством образования в вузе Брянского государственного технического университета; г. Брянск

тация. Требования к оформлению документов». Проводится анализ основных изменений в оформлении управленческих документов на основе рассматриваемого ГОСТ Р 7.0.97-2016.

Ключевые слова: документирование управленческой деятельности, ГОСТ Р 7.0.97-2016, требования к оформлению документа, реквизиты документа, схема расположения реквизитов.

Введение

В современных условиях развития организации грамотное и корректное документирование ее управленческой деятельности является одним из инструментов, обеспечивающих качество системы менеджмента. Принцип единообразия в документационном обеспечении управления – одно управленческое явление оформляется только одним документом – вызывает необходимость со стороны государства регулярного осуществления деятельности по унификации и стандартизации организационно-распорядительной документации, создаваемой организацией. В этой связи введение в действие приказом Росстандарта от 08.12.2016 № 2004-ст нового национального стандарта ГОСТ Р 7.0.97-2016 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов» (взамен действующего ГОСТ Р 6.30-2003 «Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов»), который вступил в силу с 1 июля 2018 г., является закономерным и ожидаемым шагом по совершенствованию документирования управленческой деятельности, вызванным реалиями современного развития отечественной экономики и менеджмента.

Аннотация. Рассматриваются методологические основы документирования управленческой деятельности организации на основе введенного в действие с 1 июля 2018 года ГОСТ Р 7.0.97-2016 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Организационно-распорядительная докумен-



Стандарты в области оформления управленческих документов

ГОСТ Р 7.0.97-2016 является фактически пятой редакцией стандартов, регламентирующих деятельность по оформлению управленческой документации в стране. В систему данных стандартов входят, в частности [1-3]:

– семейство стандартов 1972 г.:

- ГОСТ 6.38-72 «Унифицированные системы документации. Система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов», устанавливающий требования к оформлению реквизитов организационно-распорядительных документов;

- ГОСТ 6.39-72 «Унифицированные системы документации. Система организационно-распорядительной документации. Формуляр-образец», содержащий схему расположения реквизитов в формуляре-образце и требования к бланкам документов;

– ГОСТ 6.38-90 «Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов», объединивший в себе и адаптирующий с учетом текущих на тот момент требований документирования управленческой деятельности ГОСТ 6.38-72 и ГОСТ 6.39-72;

– ГОСТ 6.30-97 «Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов», содержащий обновленные рекомендации по оформлению документов, вызванные изменением в стране системы управления, в том числе и в области документационного обеспечения управления;

– ГОСТ Р 6.30-2003 «Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов», содержащий расширенный и частично измененный перечень реквизитов, в том числе реквизиты «Адресат», «Дата», «Отметка об исполнителе» и др.;

– ГОСТ Р 7.0.97-2016 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов», введение которого вызвано изменениями в составе и оформлении реквизитов документов в связи с принятием Правил делопроизводства в федеральных органах исполнительной власти (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 15.06.2009 № 477) и расширением сферы использования электронных документов в управлении.

ГОСТ Р 7.0.97-2016 был разработан ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт документоведения и архивного дела» и внесен для пересмотра в Технический комитет 191 Росстандарта, ответственный за систему стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД), поскольку Технический комитет Госстандарта, через который в свое время проходил ГОСТ Р 6.30-2003, был ликвидирован. По этой причине новый ГОСТ относится к иному классу стандартов и не связан, в отличие от ГОСТ Р 6.30-2003, с Унифицированной системой организационно-распорядительной документации (УСОРД), ссылка на которую фигурировала в названии упраздненного стандарта. С 1993 г. УСОРД не актуализируется, так как в настоящее время отсутствует орган государственной власти, уполномоченный для ведения и развития системы. Таким образом, изменение названия стандарта означает, что новый ГОСТ не связан с УСОРД и распространяется на всю организационно-распорядительную документацию.

Структурные изменения стандарта ГОСТ Р 7.0.97-2016

Структура ГОСТ Р 7.0.97-2016 соответствует требованиям, предъявляемым к национальным стандартам, и включает следующие разделы:

1. Область применения.
2. Нормативные ссылки.
3. Общие требования к созданию документов.

4. Реквизиты документа.
5. Оформление реквизитов документов.
6. Бланки документов.

Приложение А. Расположение реквизитов на титульном листе документа.

Приложение Б. Схемы расположения реквизитов.

Приложение В. Образцы бланков документов.

Разделы 2 и 3, а также приложение А являются, по сравнению с ГОСТ Р 6.30-2003, новыми.

Раздел 2 «Нормативные ссылки» типичен для всех национальных стандартов и содержит ссылки на ГОСТы, с которыми связано содержание нового стандарта, в частности:

– ГОСТ Р 7.0.8-2013 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения»;

– ГОСТ Р 15489-1-2007 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Управление документами. Общие требования».

Раздел 3 «Общие требования к созданию документов» регламентирует новые требования к создаваемому управленческому документу как на бумажном носителе, так и в электронной форме:

– для текстов рекомендовано использовать гарнитуры и размеры шрифтов *Arial* № 12-13, *Calibri* № 14, *Times New Roman* № 13-14, *Verdana* № 12 – 13; интервал 1–1,5 с абзацным отступом 1,25 см;

– в многостраничном документе вторую и последующие страницы нумеруют, проставляя номер страницы посередине верхнего поля документа на расстоянии не менее 10 мм от верхнего края листа;

– документ, напечатанный на обеих сторонах листа, должен иметь ширину левого поля на лицевой стороне, равной ширине правого поля на оборотной стороне;

– допускается выделение реквизитов «Адресат», «Заголовок к тексту» или «Подпись», а также отдельных фрагментов текста полужирным шрифтом.

Приложение А «Расположение реквизитов на титульном листе документа» содер-

жит формуляр титульного листа многостраничного документа. При этом данный формуляр допускается к применению как для организационно-распорядительных (правила, положения, регламенты и др.), так и для иных документов (планы, отчеты, программы и др.).

В приложения Б и В внесены изменения в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.97-2016, в частности:

– скорректированы схемы расположения реквизитов в продольном и угловом исполнении (приложение Б);

– представлены новые образцы бланков документов (приложение В).

Схема расположения реквизитов в угловом и продольном расположении реквизитов управленческого документа представлены на *рис. 1* и *2*.

Состав и оформление реквизитов стандарта ГОСТ Р 7.0.97-2016

Основные изменения, которые содержатся в ГОСТ Р 7.0.97-2016, касаются прежде всего состава и требований к оформлению реквизитов (*табл. 1*). Их общее количество осталось таким же, как и в упраздненном ГОСТ Р 6.30-2003 – 30 реквизитов.

С целью оптимизации работы по документационному обеспечению управления организацией реквизиты нового стандарта подверглись коррекции. Условно реквизиты можно классифицировать следующим образом:

- упраздненные реквизиты;
- новые реквизиты;
- измененные реквизиты.

Упраздненные реквизиты. В ГОСТ Р 7.0.97-2016 отсутствуют как самостоятельные реквизиты документа (нумерация упраздненных реквизитов представлена по ГОСТ Р 6.30-2003), в частности: 04 – код организации (ОКПО); 05 – основной государственный регистрационный номер (ОГРН) юридического лица; 06 – идентификационный номер налогоплательщика / код причины постановки на учет (ИНН/КПП). Данные идентификаторы организа-



Контроль (29)

Герб (Государственный герб РФ, герб субъекта РФ, герб (геральдический знак) муниципального образования) (01) / Эмблема (02) / Товарный знак (знак обслуживания) (03)	Гриф ограничения доступа к документу (14)
	Код формы документа (04)
Наименование организации – автора документа (05)	
Наименование структурного подразделения – автора документа (06) / Наименование должностного лица – автора документа (07)	
Справочные данные об организации (08)	
Наименование вида документа (09)	
Дата (10)	Регистрационный номер (11)
Ссылка на регистрационный номер и дату документа (12)	
Место составления документа (13)	
	Адресат (15) / Гриф утверждения документа (16)
Заголовок к тексту (17)	Резолюция (28)
Текст документа (18)	
Отметка о приложении (19)	
Подпись (22)	Отметка об электронной подписи (23)
Печать (24)	
Гриф согласования (20) / Виза (21)	
Отметка о заверении копии (26)	
Отметка об исполнителе (25)	
Отметка о направлении документа в дело (30)	Отметка о поступлении документа (27)

Рис. 1. Схема продольного расположения реквизитов документа

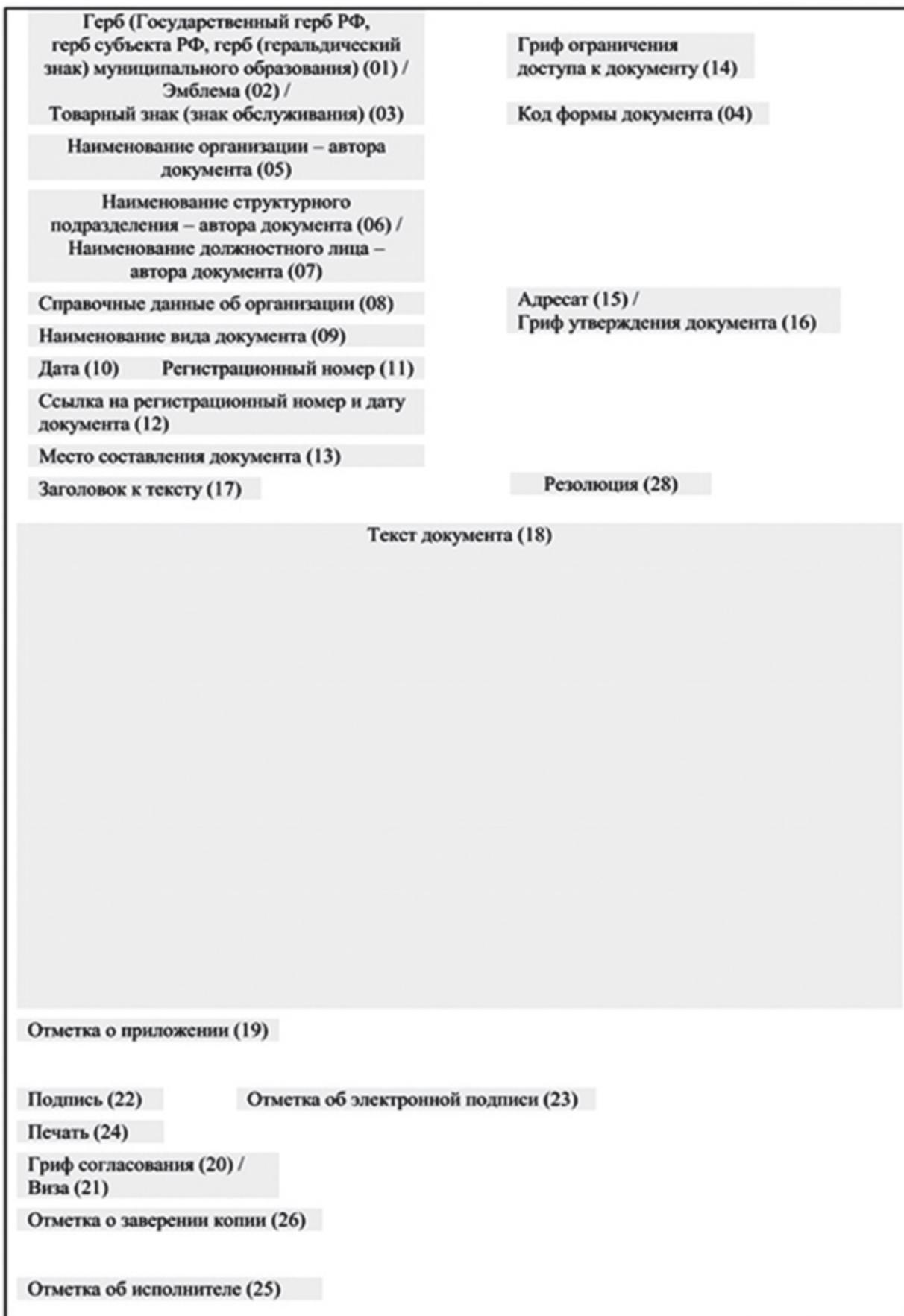


Рис. 2. Схема углового расположения реквизитов документа



Таблица 1.

Состав реквизитов ГОСТ Р 7.0.97-2016 и ГОСТ Р 6.30-2003

Номер реквизита	Название реквизита	
	ГОСТ Р 6.30-2003	ГОСТ Р 7.0.97-2016
01	Государственный герб РФ	Герб, в том числе: РФ, субъекта РФ или муниципального образования
02	Герб субъекта РФ	Эмблема
03	Эмблема организации или товарный знак (знак обслуживания)	Товарный знак (знак обслуживания)
04	Код организации	Код формы документа
05	Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) юридического лица	Наименование организации – автора документа
06	Идентификационный номер налогоплательщика/код причины постановки на учет (ИНН/КПП)	Наименование структурного подразделения – автора документа
07	Код формы документа	Наименование должности лица – автора документа
08	Наименование организации	Справочные данные об организации
09	Справочные данные об организации	Наименование вида документа
10	Наименование вида документа	Дата документа
11	Дата документа	Регистрационный номер документа
12	Регистрационный номер документа	Ссылка на регистрационный номер и дату поступившего документа
13	Ссылка на регистрационный номер и дату входящего документа	Место составления (издания) документа
14	Место составления или издания документа	Гриф ограничения доступа к документу
15	Адресат	Адресат
16	Гриф утверждения документа	Гриф утверждения документа
17	Резолюция	Заголовок к тексту
18	Заголовок к тексту	Текст документа
19	Отметка о контроле	Отметка о приложении
20	Текст документа	Гриф согласования документа
21	Отметка о наличии приложения	Виза
22	Подпись	Подпись
23	Гриф согласования документа	Отметка об электронной подписи
24	Визы согласования документа	Печать
25	Оттиск печати	Отметка об исполнителе
26	Отметка о заверении копии	Отметка о заверении копии
27	Отметка об исполнителе	Отметка о поступлении документа
28	Отметка об исполнении документа и направлении его в дело	Резолюция
29	Отметка о поступлении документа в организацию	Отметка о контроле
30	Идентификатор электронной копии документа	Отметка о направлении документа в дело

ции включены в качестве элементов в новый реквизит 08 – справочные данные об организации. Реквизит 30 – идентификатор электронной копии документа также был отменен, что вызвано использованием в настоящее время более современных технологий регистрационно-поисковой системы в электронном делопроизводстве организации.

Новые реквизиты. В ГОСТ Р 7.0.97-2016 появились новые реквизиты:

- 06 – наименование структурного подразделения – автора документа и 07 – наименование должности лица – автора документа, введение которых обусловлено тем, что данные реквизиты уже довольно широко используются на практике в бланках документов, это вызвало необходимость придать им официальный статус;

- 14 – гриф ограничения доступа к документу, вызванный необходимостью визуализации степени конфиденциальности на документах ограниченного пользования;

- 23 – отметка об электронной подписи, которая используется для визуализации электронной подписи на электронном документе в соответствии с приказом Минкомсвязи РФ и ФСО РФ от 27.05.2015 № 186/258 «Об утверждении Требований к организационно-техническому взаимодействию государственных органов и государственных организаций посредством обмена документами в электронном виде».

К классу новых реквизитов можно отнести те из них, которые в новой редакции ГОСТа подверглись объединению нескольких в один или разъединению одного реквизита на два. Реквизит 01 – герб (Государственный герб Российской Федерации, герб субъекта Российской Федерации, герб (геральдический знак) муниципального образования» (по ГОСТ Р 7.0.97-2016) является результатом объединения реквизитов 01 – государственный герб Российской Федерации и 02 – герб субъекта Российской Федерации» ГОСТ Р 6.30-2003. Объединение данных реквизитов в один оправдано тем, что в одном документе может воспроизводиться изображение только одного из названных гербов.

В свою очередь реквизиты 02 – эмблема и 03 – товарный знак в ГОСТ Р 7.0.97-2016 – результат разделения реквизита 03 – эмблема организации или товарный знак (знак обслуживания) (по ГОСТ Р 6.30-2003). Различное целевое предназначение эмблемы и товарного знака, а также применение разных законодательных актов, регламентирующих их использование, вызвало необходимость их разделения, в частности: эмблема органа власти (организации) используется как средство визуальной идентификации организации (органа власти), а товарный знак (знак обслуживания) – для идентификации товаров и услуг.

Измененные реквизиты. Основная задача при разработке каждой новой редакции стандарта – это сохранение его преемственности с предыдущим документом. Поэтому изменения, которые коснулись реквизитов ГОСТ Р 6.30-2003, вызваны действительными переменами, происшедшими в практике ведения современного делопроизводства, и стремлением привести их оформление к единообразию. Изменения коснулись следующих реквизитов (по ГОСТ Р 7.0.97-2016):

1) 04 – код формы документа.

Реквизит проставляется на унифицированных формах документов в соответствии с Общероссийским классификатором управленческой документации (ОКУД) или локальным классификатором в правом верхнем углу рабочего поля документа и состоит из слов «Форма по (наименование классификатора) и цифрового кода».

2) 10 – дата документа.

Не допускается в цифровом способе оформления даты следующая последовательность: год, месяц, день. При оформлении даты словесно-цифровым способом разрешается обозначение дня месяца одной цифрой (в цифрах до 10), например: (4 октября 2018 г.).

3) 13 – место составления (издания) документа.

Данный реквизит указывается во всех документах, кроме деловых писем и вну-



тренней информационно-справочной документации.

4) 15 – адресат.

Приведено к единообразию проставления инициалов и фамилии адресатов. В реквизите «адресат» инициалы как должностного, так и физического лица ставятся после фамилии.

Новым элементом оформления реквизита «адресат» является указание адреса только электронной почты или номера телефона (факса), если письмо отправляется по электронной почте или по факсимильной связи без досылки по почте.

5) 16 – гриф утверждения документа.

При утверждении документа коллегиальным органом, решения которого фиксируются в протоколе, в грифе утверждения указываются наименование органа, под которым в скобках печатается дата, и номер соответствующего протокола.

6) 18 – текст документа.

При оформлении текста документа учитываются следующие нововведения:

- указание о языках, на которых может составляться текст документа (государственный язык Российской Федерации или государственный язык (языки) республик в составе Российской Федерации в соответствии с законодательством республик в составе Российской Федерации);

- правила ссылки в тексте документа на реквизиты законодательных или иных нормативных правовых актов, ранее изданных распорядительных документов, если они выступают в качестве оснований для издания документа;

- этикетные фразы (вступительные и заключительные обращения), которые могут использоваться при ведении переписки.

7) 19 – отметка о приложении.

В распорядительных документах в тексте при первом упоминании документа-приложения указывается в скобках: (приложение). На первом листе документа-приложения делается ссылка на распорядительный документ, к которому относится приложение.

Если приложение является обособленным электронным носителем (компакт-

диск, USB-флеш-накопитель и др.), то в приложении указывается форма и количество экземпляров носителя.

8) 20 – гриф согласования документа.

Реквизит согласования документа коллегиальным органом, решения которого фиксируются в протоколе, оформляется так же, как гриф утверждения документа коллегиальным органом (реквизит 16).

9) 24 – печать.

Печать проставляется на наименование должности, не захватывая личную подпись должностного лица.

10) 25 – отметка об исполнителе.

Отметка об исполнителе включает следующие элементы: фамилия, имя и отчество исполнителя, номер его телефона. Реквизит может дополняться наименованием должности, структурного подразделения и электронного адреса исполнителя. Отметка об исполнителе может оформляться как нижний колонтитул и печататься шрифтом меньшего размера.

11) 26 – отметка о заверении копии.

Отметку о заверении копии документа дополняем записью о месте хранения оригинала. Если копия выдается для представления в другую организацию, отметка о заверении копии дополняется записью о месте хранения документа, с которого была изготовлена копия, и заверяется печатью организации.

12) 30 – отметка о направлении документа в дело.

Реквизит должен содержать: фразу «В дело», индекс дела по номенклатуре дел, год дела, в которое направляется документ, должность лица, оформившего отметку, его подпись, дату.

Подводя итог изменений, коснувшихся оформления реквизитов, особо следует отметить принцип проставки инициалов относительно фамилии должностного (физического) лица [4]:

- инициалы ставятся до фамилии, если человек сам выполняет действия – подписывает, визирует, согласовывает, утверждает документ (реквизиты адресат, виза, гриф утверждения, гриф согласования), например, С.А. Светлов;

- инициалы ставятся после фамилии, если человека называют в документе (реквизиты адресат, текст документа, резолюция, отметка об исполнителе), например, Светлов С.А. В реквизите отметка об исполнителе, фамилия и инициалы исполнителя проставляются полностью, например, Светлов Сергей Александрович.

Заключение

С целью соответствия новым требованиям ГОСТ Р 7.0.97-2016 организации необходимо:

- провести аудит локальных нормативных документов, регулирующих документирование управленческой деятельности в организации, и осуществить их актуализацию;
- обеспечить обучение персонала организации принципам создания и оформления управленческого документа в соответствии с требованиями нового ГОСТа.

Применение ГОСТ Р 7.0.97-2016 в документационном обеспечении управления организацией, несомненно, будет способствовать повышению качества процесса разработки управленческого документа.

Литература

1. Янковая В.Ф. Новый ГОСТ Р 7.0.97-2016 // Секретарь-референт. – № 3(171). – 2017. – С. 25–35.
2. Чуковенков А.Ю., Янковая В.Ф. Требования к оформлению документов. Комментарий к ГОСТ Р 7.0.97-2016. – М.: ООО «Профессиональное издательство». – 2018. – 282 с.
3. Иритикова В.С. Новый ГОСТ Р 7.0.97-2016 на оформление организационно-распорядительных документов // Делопроизводство и документооборот на предприятии. – № 6. – 2017. – С. 12–19.
4. Янковая В.Ф. ГОСТ Р 7.0.97-2016 об оформлении документов в вопросах и ответах // Делопроизводство и документооборот на предприятии. – № 8. – 2018. – С. 12–25.

Ensuring the Quality of Documentation of Management Activities in the Organization: State Standard of Russian Federation 7.0.97-2016

T.P. Mozhaeva, candidate of technical sciences, assistant professor, head of department «Normative documents of quality management of education» at the Bryansk state technical university, full member of academic secretary of the Bryansk Branch of the Interregional Public Organization «Academy of quality problems»; Bryansk

e-mail: goa-bgtu@mail.ru

A.Z. Simkin, candidate of technical sciences, assistant professor, vice-rector for additional training and international cooperation at the Bryansk state technical university, vice-president of the Bryansk Branch of the interregional public organization «Academy of quality problems»; Bryansk

E.I. Sorokina, candidate of economic sciences, assistant professor, Dean of the Faculty of Economics and Management at the Bryansk state technical university, full member of the Bryansk Branch of the Interregional public organization «Academy of quality problems»; Bryansk

A.S. Proskurin, leading engineer of education quality management at the higher school at the Bryansk state technical university; Bryansk

Summary. The methodological bases for documenting the organization's management activities are considered on the basis of the State standard of Russian Federation 7.0.97-2016, put into effect on July 1, 2018 «The System of standards on information, librarianship and publishing. Requirements for the paperwork». The analysis of major changes in the design of management documents based on the considered State standard of Russian Federation 7.0.97-2016.

Keywords: documentation of management activities, State standard of Russian Federation 7.0.97-2016, requirements for the design of the document, the details of the document, the layout of the details.

References:

1. Yankovaya V.F. New State standard of Russian Federation 7.0.97-2016. Assistant secretary. 2017, No. 3, pp. 25–35.
2. Chukovenkov A.Yu., Yankovaya V.F. Requirements for the paperwork. Commentary on state standard of Russian Federation 7.0.97-2016. Moscow, 2018. 282 p.
3. Iritikova V.S. New State standard of Russian Federation 7.0.97-2016 for registration of organizational and administrative documents. Record keeping and document management at the Enterprise. 2017, No. 6, pp. 12–19.
4. Yankovaya V.F. State standard of Russian Federation 7.0.97-2016 on paperwork in questions and answers. Record keeping and document management at the enterprise. 2018, No.8. pp. 12–25.



Стандартизация как инструмент достижения устойчивого развития организаций сферы социальных услуг

Н.Л. Соловьева

начальник отдела качества образования
Балтийского государственного
технического университета «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова; Санкт-Петербург

И.В. Чудиновских

главный специалист Центра региональных
проблем экономики качества Института
проблем региональной экономики РАН;
Санкт-Петербург

e-mail: igor-chu65@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы управления устойчивым развитием организаций при помощи стандартизации как одного из инструментов экономики качества. Особое внимание уделено существующей практике российских и международных компаний, выстраивающих стратегические цели и задачи в соответствии с ЦУР ООН. Показана связь между стандартизацией и устойчивым развитием организации, в частности организаций сферы социальных услуг.

Ключевые слова: устойчивое развитие, стандартизация, организации сферы социальных услуг.

Усиление глобальных вызовов, в числе которых можно назвать экологические проблемы, социальные диспропорции, геополитическую нестабильность, за последние десятилетия вызвало системную трансформацию мировой экономики, которая в свою очередь повлияла на формирование и формализацию инновационных подходов бизнеса к управлению «человеческим потенциалом, ресурсами, рисками и всеми видами воздействия» на общество, экономику и экологию [1, 2]. Устойчивость мирового

экономического роста в балансе с охраной окружающей среды и удовлетворением потребностей человека есть желаемое будущее общества.

Термин «устойчивое развитие» (*sustainable development*) был введен в практику в 1980 г. и означал использование таких видов ресурсов как человеческие, финансовые, ресурсы живой и неживой природы, изменение биосферы с целью «удовлетворения потребностей человека и повышения качества его жизни» [3]. Свое широкое распространение он получил с 1987 г., когда был опубликован доклад «Наше общее будущее» Г.Х. Брундтланд (*Gro Harlem Brundtland*) по окружающей среде и развитию Всемирной комиссии Организации Объединенных Наций. Новый термин наиболее точно характеризовал тесную связь экономического роста, охраны окружающей среды и социального развития человечества.

В принятой под эгидой ООН в 2015 г. «Повестке дня в области устойчивого развития», рассчитанной до 2030 г. и фактически представляющей собой план действий, нацеленный на улучшение благосостояния в странах и защиту планеты, определены 17 целей устойчивого развития (ЦУР) сообществ. Сформулированные ЦУР содержат призыв ко всем сообществам, включая национальные и местные правительства, деловые круги, регионы и города, промышленность и отдельных физических лиц, достичь укрепления мира и процветания, искоренения нищеты, повышения уровня и качества образования, защиты планеты. Этот документ предполагает интеграцию сформулированных принципов в бизнес-деятельность как стратегический драйвер роста компаний, повышающий их конкурентоспособность

и требующий нового уровня ответственности, учета ценностей и потребностей заинтересованных сторон [4]. В силу этого страны постепенно формируют национальные стратегии, способные объединить экологическую безопасность, экономическую эффективность и социальную ответственность бизнеса, тем самым повышая качество жизни населения. Между тем следует отметить, что ЦУР носят глобальный характер, но мало детализированы для государств, их административных территорий, предприятий и организаций, в частности для организаций сферы услуг. Таким образом, очень важно в рамках общей стратегии устойчивого развития объединять усилия государства и бизнеса.

Однако исследования (*Monitor Deloitte*) показали, что крупные компании пока лишь в начале пути интеграции целей ООН в свою деятельность. Бизнес-организации не видят прямой связи между достижением ЦУР и своим коммерческим успехом, связывая цели прежде всего с потребностями общества и репутацией компании на мировом рынке, но не ее устойчивым развитием на национальном рынке, в силу чего степень влияния компаний на достижение целей и их приоритетность различна (рис. 1) [5, 6].

В России концепция устойчивого развития формируется институционально посредством изменения законодательной базы и практически посредством изменения бизнес-стратегий компаний и предоставления преференций предприятиям при использовании наилучших доступных технологий (НДТ); на сегодняшний день утверждено

50 информационно-технических справочников по НДТ.

Исследования РСПП (на основе анализа нефинансовых отчетов в 2018 г.) показали следующее:

- приверженность к ЦУР отметили только крупные компании, такие как ПАО «Газпром нефть»; ПАО «МСТ», ВЭБ, ПАО «Лукойл», «Сахалин Энерджи», «Металлоинвест», ПАО «Северсталь», ОК «Русал», АО «СУЭК», ПАО «ММК», АО «МХК «Еврохим», АО «Каменскволокно», АО «Группа компаний «МЕДСИ»;
- компании только начинают встраивать свою деятельность в соответствии с ЦУР;
- в экономической сфере значительный вес имеют ЦУР 8, ЦУР 9, ЦУР 6; в сфере социальной ответственности: ЦУР 3, ЦУР 4, ЦУР 8; в экологии: ЦУР 12, ЦУР 13, ЦУР 15 (рис. 2).

Драйвером в достижении ЦУР является участие компаний в национальных государственных программах [7], разработанных по пяти направлениям для достижения целей социального, экономического и экологического развития Российской Федерации:

- «Новое качество жизни»;
- «Инновационное развитие и модернизация экономики»;
- «Эффективное государство»;
- «Обеспечение национальной безопасности»;
- «Сбалансированное региональное развитие».

Очевидно, что для успешной реализации ЦУР ООН необходимо встраивать их в на-

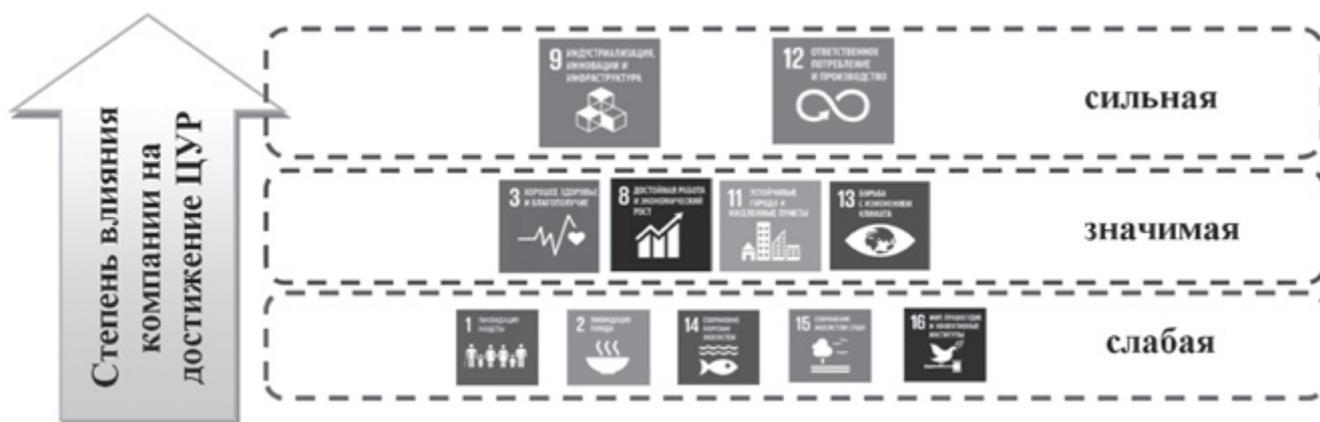


Рис. 1. Степень влияния бизнеса на достижение ЦУР ООН в практике международных компаний

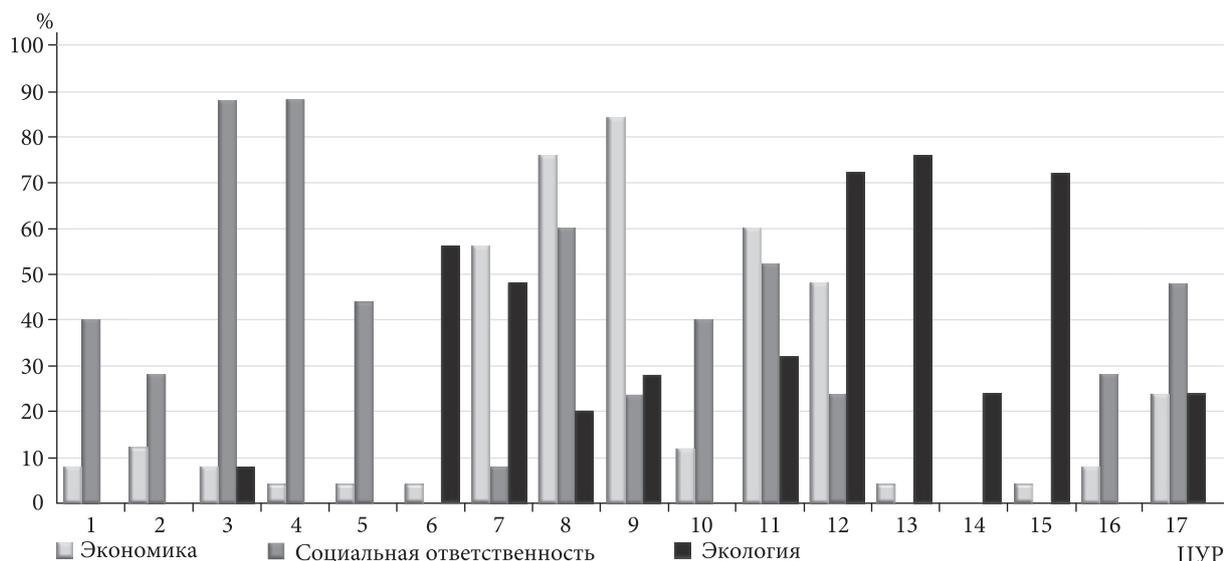


Рис. 2. Доля ЦУР в деятельности российских компаний

циональную политику и стратегию развития государства, что невозможно без таких же процессов на уровне предприятий и организаций. В свою очередь процесс внедрения ЦУР ООН в деятельность предприятий и организаций не может прогрессивно развиваться без разработки соответствующих нормативных и правовых актов, а эффективное управление возможно путем установления системы измеряемых показателей и индикаторов их достижения, а значит – путем применения стандартов. В целом стандартизация способствует социально-экономическому развитию государства, в частности – административно-территориальных образований, а следовательно, и развитию предприятий и организаций, ведущих свою деятельность на этих территориях. Стандартизация позволяет добиться единства понимания целей менеджмента качества, способов измерений, ключевых показателей и индикаторов их достижения.

Доказано, что экономики стран от стандартизации получают ряд преимуществ:

- ежегодный эффект немецкой экономики оценивается примерно в 30 млрд евро (по данным исследования *DIN*);
- в среднем 1 % от ВВП зафиксировали в ходе исследований, проведенных с 1996-го по 2009 г., в Великобритании и Франции;
- в отчете Дональда Л. Эванса был озвучен факт влияния стандартов на объем международной торговли США (около 80 %).

В целом, на экономику страны и предприятий на ее территории стандарты оказывают существенное влияние (рис. 3), позволяя достигать устойчивого развития, что в свою очередь оказывает влияние на качество жизни населения [8].

Характерной чертой последнего времени (особенно ярко проявляющейся в развитых странах) становится возрастание доли услуг в общем объеме национального ВВП. Исходя из положения, что экономический рост является решающим фактором при достижении устойчивого развития, можно утверждать, что сегодня устойчивая работа предприятий сферы услуг начинает оказывать все более возрастающее влияние на устойчивое развитие территорий.

Особенно это относится к предприятиям сферы социальных услуг – образование, здравоохранение и т.п., – работа которых напрямую способствует достижению ЦУР. Поэтому вопрос о повышении устойчивости работы предприятий данной сферы является актуальным.

Проведенное в 2016 г. исследование (ФБУ «Тест-С.-Петербург») [9] возможностей применения методов экономики качества для повышения эффективности деятельности предприятий сферы услуг макрорегиона «Северо-Запад» показало, что тенденции в развитии сферы услуг в целом по России и в макрорегионе соответствуют тенденциям развития экономики развитых стран. На-

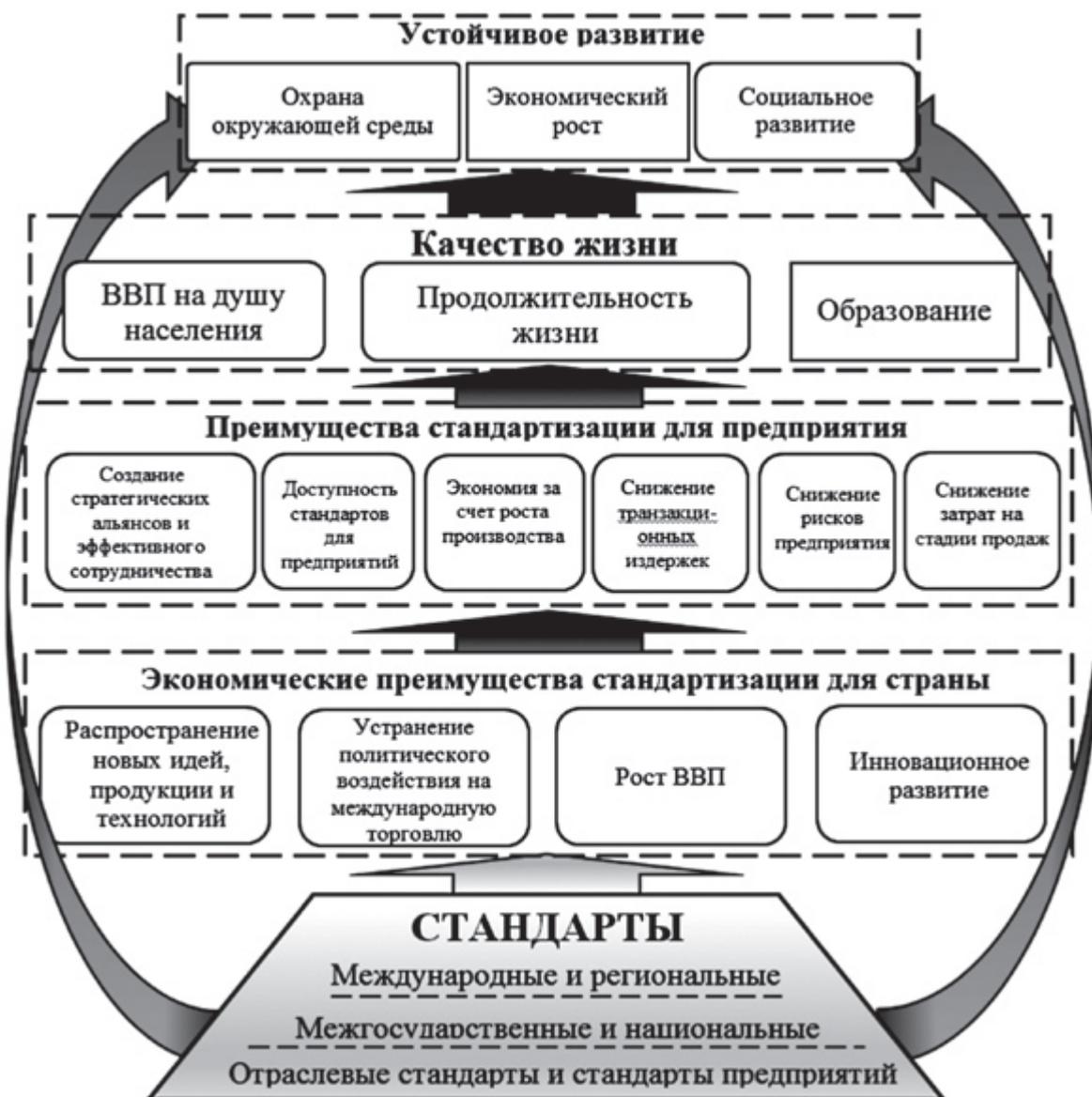


Рис. 3. Взаимосвязь стандартизации и устойчивого развития

пример, в странах ЕС и США в сфере услуг трудится 74 и 81 % всего трудоспособного населения, в Японии – 71 %. Для сравнения, в Киргизии в сфере услуг занято 48 %, в Таджикистане – всего 27 %. В России этот показатель составляет 65 %. Начиная с 2005 г., в сфере услуг отмечается устойчивый рост денежного оборота.

В 2018 г. доля сферы услуг составляла 54,12 % объема ВВП страны, в том числе доля социальных услуг – более 7 % объема ВВП. А в таком мегаполисе, как Санкт-Петербург, сфера услуг составляет около 70 % объема ВВП, что сопоставимо с крупными европейскими городами (Москва – 75 %, Амстердам – 71 %, Гамбург – 83 %, Мадрид – 66 %). По своему объему сфера услуг Северо-Запада находится на третьем месте после

Центрального и Приволжского федеральных округов. Ее оборот составляет 10,7 % от всего объема оборота.

Анализ состояния нормативной базы в сфере услуг, в том числе социальных, показал, что она достаточно хорошо разработана. В 2003 г. утвержден национальный стандарт ГОСТ Р 52143-2003, определяющий следующие виды социальных услуг:

- социально-бытовые;
- социально-медицинские;
- социально-психологические;
- социально-педагогические;
- социально-экономические;
- социально-правовые.

Требования к качеству вышеперечисленных социальных услуг перечислены в стандарте ГОСТ Р 52142-2003 [10].



ФБУ «Тест-С.-Петербург» в 2016 г. был разработан мониторинг удовлетворенности потребителей качеством услуг и проведен опытный тур на территории Санкт-Петербурга. На основании обработки результатов был сделан вывод, что общее качество услуг оценивается населением как среднее. Результаты исследования подтверждают необходимость стандартизации трех составляющих устойчивого развития для повышения качества жизни населения и достижения ЦУР ООН на трех уровнях: уровень предприятия,

уровень территории, уровень страны. Следует отметить, что стандарты содержат общие показатели достижения устойчивого развития организаций, они универсальны, а значит применимы как для предприятий, выпускающих продукцию, так и для предприятий сферы услуг. Поэтому разработанная модель влияния качества управления на качество жизни может быть дополнена стандартами ИСО серии 26000 в сфере социальной ответственности организаций и достижения конечных целей устойчивого развития (рис. 4).

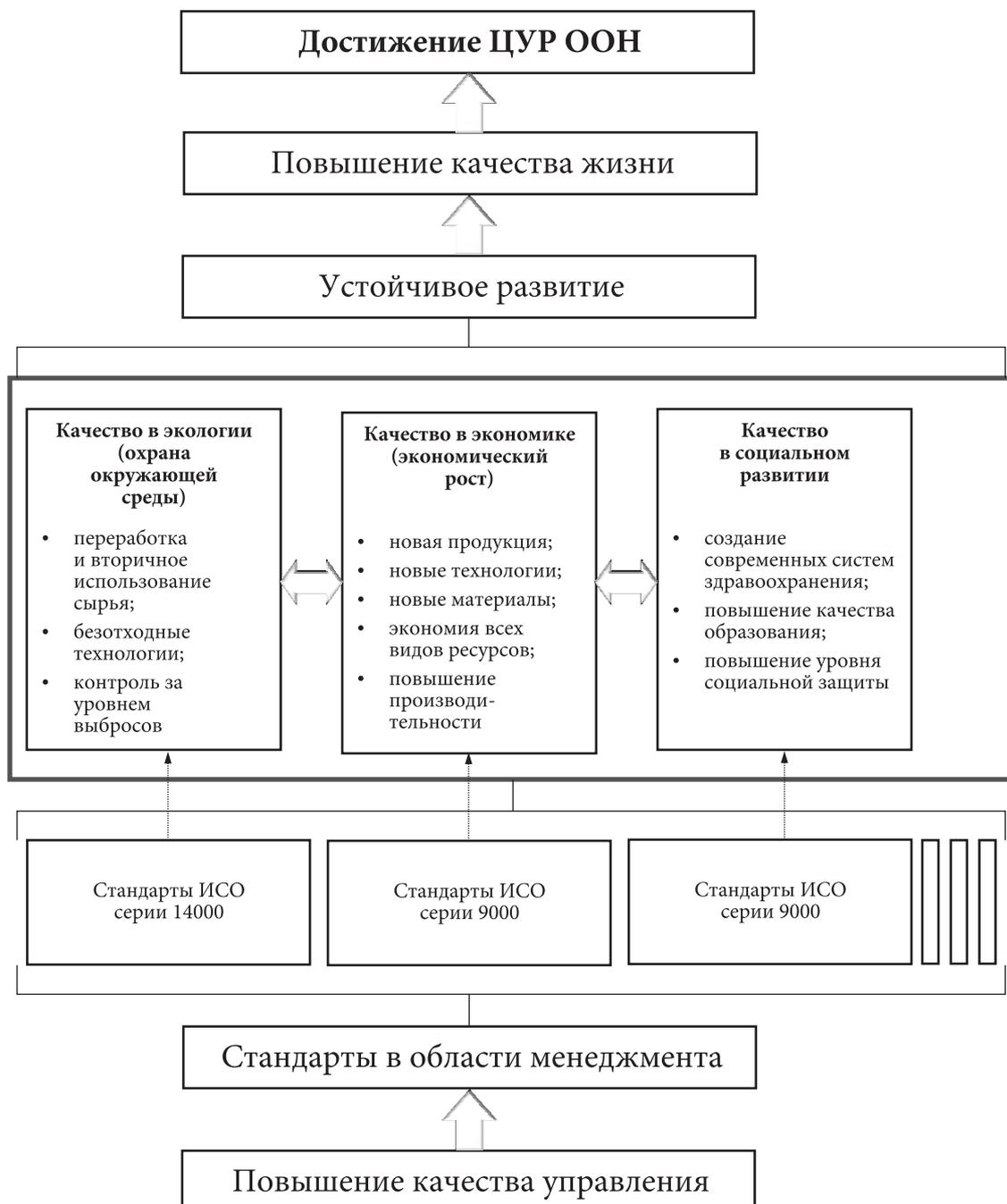


Рис. 4. Дополненная модель влияния качества управления на качество жизни и достижение целей устойчивого развития

Как видим, существующая потребность в повышении качества управления вызывает необходимость разработки соответствующих стандартов в области менеджмента, развитие которых идет, в том числе, и по таким направлениям, как управление качеством продукции (серия 9000), управление качеством окружающей среды (серия 14000) и управление качеством в социальной сфере (серия 26000). Применение этих стандартов способствует повышению качества в соответствующей составляющей устойчивого развития, а кроме того, они оказывают и перекрестное влияние, взаимно усиливая друг друга.

В заключение следует отметить следующее: стандарты способствуют качеству управления и снижению риска принятия неверных решений, снижению риска величины ущерба, что требует изменения подходов к управлению предприятием, то есть внедрению системного подхода. Стандарты менеджмента способствуют повышению качества в каждой из трех сфер деятельности: экономика, экология и социальная ответственность, на уровне предприятий и организаций, в том числе организаций сферы услуг. Дальнейшая разработка национальных стандартов в сфере социальных услуг будет способствовать повышению качества жизни населения и выполнения поставленных президентом Российской Федерации стратегических целей в соответствии с ЦУР.

Литература

1. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года // Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций. Семидесятая сессия. Пункты 15 и 116 повестки дня. 21 октября 2015.
2. Иванова Г.Н., Соловьева Н.Л. Стандартизация как инструмент обеспечения качества образования в системе защиты

прав потребителей // Национальная концепция качества: государственная и общественная защита прав потребителей: сб. тезисов докладов Международной научно-практической конференции / под редакцией д.э.н., проф. Е.А. Горбашко. – СПб.: Культ-информ-пресс. – 2019. – 317 – С. 26–30.

3. Белобрагин В.Я., Салимова Т.А., Бирюкова Л.И. Стандартизация в достижении целей устойчивого развития ООН // Стандарты и качество. – 2019. – № 7. – С. 32–38

4. Устойчивое развитие. Роль России / Итоги опроса российских компаний о текущем уровне и перспективах их вовлеченности в реализацию целей устойчивого развития ООН. – Global Compact Network Russia. – Москва 2018.

5. United Nations Global Compact. Business solutions to sustainable development. 685 Third Avenue New York, NY 10017, USA September 2017.

6. Белобрагин В.Я., Салимова Т.А., Бирюкова Л.И. Нацпроекты РФ – стратегические драйверы обеспечения устойчивого развития // Стандарты и качество. – 2019. – № 8. – С. 67–71.

7. Иванова Г.Н., Андросенко Н.В. Применение стандартов в области менеджмента в целях управления качеством жизни // Качество и жизнь. – 2018. – № 2. – С. 3–9.

8. Отчет о научно-исследовательской работе. Разработка методологии исследования влияния элементов экономики качества на социально-экономические процессы в регионе. ФГБУ Институт проблем региональной экономики РАН. – Санкт-Петербург, 2016.

9. Зворыкина Т.И. Обоснование модели национальной системы нормирования и стандартизации устойчивого развития административно-территориальных образований и ее элементы // Вестник Российского нового университета. Серия «Человек и общество». – 2019. – Выпуск 1/2019. – С. 95–101.



Standardization as a Tool of Achieving Sustainable Development of Organizations of Social Services

N.L. Solovieva, head of the department of education quality at the Baltic State Technical University «VOENMEH» named after D.F. Ustinova; St. Petersburg

I.V. Chudinovskikh, chief specialist of the Center for regional problems of quality economics of Institute of problems of regional economics of Russian academy of sciences; St. Petersburg

e-mail: igor-chu65@mail.ru

Summary. The article discusses the management of sustainable development of organizations using standardization as one of the tools of the quality economy. Particular attention is paid to the existing practice of Russian and international companies building strategic goals and objectives in accordance with the UN SDGs. The connection between standardization and sustainable development of the organization, in particular organizations of the social services sector, is shown.

Keywords: sustainable development, standardization, organization of social services.

References:

1. Transforming of our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations General Assembly. Seventieth session. Agenda items 15 and 116. October 21, 2015.

2. Ivanova G.N., Solovyova N.L. Standardization as a tool to ensure the quality of education in the system of consumer protection. National concept of

quality: state and public protection of consumer rights: Sat. abstracts of the international scientific-practical conference, edited by doctor of economics, professor E.A. Gorbashko. *Cult-inform-press*. Saint-Petersburg, 2019, 317. pp. 26–30.

3. Belobragin V.Ya., Salimova T.A., Biryukova L.I. Standardization in achieving the UN sustainable development goals. *Standards and quality*. 2019, No. 7. pp. 32–38

4. Sustainable development. The role of Russia. The results of a survey of Russian companies on the current level and prospects of their involvement in the implementation of the UN sustainable development goals. *Global Compact Network Russia*. Moscow, 2018.

5. United Nations Global Compact. Business solutions to sustainable development. 685 Third Avenue New York, NY 10017, USA. September 2017.

6. Belobragin V.Ya., Salimova T.A., Biryukova L.I. National projects of the Russian Federation – strategic drivers for sustainable development. *Standards and quality*. 2019, No. 8. pp. 67–71.

7. Ivanova G.N., Androsenko N.V. Application of management standards for quality of life management. *Quality and Life*. 2018, No. 2. pp. 3–9.

8. Report on research work. Development of a methodology for studying the influence of elements of the quality economy on socio-economic processes in the region. *FSBI Institute for Problems of the Regional Economy of the Russian Academy of Sciences*. St. Petersburg, 2016.

9. Zvorykina T.I. Substantiation of the model of the national system of regulation and standardization of sustainable development of administrative-territorial entities and its elements. *Bulletin of the Russian New University. Series «Man and Society»*. 2019. Issue 1/2019. pp. 95–101.

Стандартизации в РФ нужна актуализация управления системой и компетентные кадры

М.Л. Рахманов

д.т.н., профессор кафедры 104 «Технологическое проектирование и управление качеством» Московского авиационного института (НИУ), председатель ТК-320, дейст. член Академии проблем качества; Москва

e-mail: domrml@yandex.ru

Аннотация. В статье обозначены некоторые проблемы функционирования и совершенствования Российской национальной системы стандартизации. Автор призывает заинтересованных лиц к их обсуждению.

Ключевые слова: стандартизация, система управления стандартизацией, кадры, компетенции, нормативно-правовое регулирование.

В настоящее время не нужно никому доказывать важность стандартизации для функционирования экономики страны, в отличие от 1990-х гг., когда были предприняты попытки отдельных либеральных руководителей с помощью иностранных консультантов и их грантов ее уничтожить. Мотивация у них была простой и примитивной – национальная стандартизация является тормозом отечественной промышленности, и вместо стандартов будут законы в виде технических регламентов, содержащие исчерпывающие требования к продукции, а мы при этом будем использовать только международные стандарты и стандарты других стран. В это же время в Государственной Думе был заблокирован уже подготовленный и согласованный в установленном порядке закон о стандартизации (как оказалось, на 15 лет). Дело даже дошло до ликвидации Госстандарта России. Несколько месяцев Госстандарт был в стадии ликвидации. Сегодня это звучит по меньшей мере странно, но это было. И только благодаря громадным усилиям научной и технической общественности, специалистам промышленности, мощной поддержке Министерства обороны РФ, а также

в тот момент на короткий срок вступившего в должность премьера Правительства РФ Е.М. Примакова удалось сохранить российскую стандартизацию. Государство стало по мере возможности выделять некоторое финансирование на работы по стандартизации.

В 2006 г. Правительство РФ приняло концепцию развития национальной системы стандартизации Российской Федерации до 2010 г., реализация которой позволила сформировать основные направления работы стандартизации при участии федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций, а также бизнес-сообщества и общественных организаций в работах по международной и региональной стандартизации. Распоряжением Правительства РФ от 24 сентября 2012 г. № 1762-р «Об одобрении Концепции развития национальной системы стандартизации на период до 2020 г.» были определены цели, задачи и направления ее развития. Концепцией определено, что стандартизация является одним из ключевых факторов, влияющих на модернизацию, технологическое и социально-экономическое развитие России, а также на повышение обороноспособности государства. В концепции четко определены стратегические цели и задачи, которые необходимо решать для достижения целей.

Концепцией определено, что для совершенствования системы стандартизации необходимо решение одной из главных задач: совершенствование организационной структуры на государственном и ведомственных уровнях. Для решения этой задачи необходимо совершенствование законодательных нормативных актов и подготовка квалифицированных специалистов. В частности, в концепции указана необходимость ввести в образовательных учреждениях высшего и среднего профессионального образования инженерного и экономического профиля дисциплины по стандартизации по соответствующим направлениям, обеспечить



привлечение практикующих специалистов в области стандартизации к формированию соответствующих компетенций в рамках подготовки бакалавров, специалистов и магистров.

Наконец, в 2015 г. был принят отдельный закон «О стандартизации в Российской Федерации», который значительно актуализировал правовые основы функционирования национальной системы стандартизации. Он заменил часть статей закона «О техническом регулировании», принятого в 2002 г. Статус стандарта значительно повысился. И это огромный плюс. В тоже время ряд положений упомянутого закона мешает эффективному функционированию системы стандартизации, о чем в свое время было немало публикаций. Закон не решил главной проблемы – необходимости повышения статуса Росстандарта и наделения его полномочиями осуществления функций по выработке государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере стандартизации, как это было до 2004 г.

С 2004 г. после проведения административной реформы Росстандарт перестал быть федеральным органом исполнительной власти, который может выходить с законодательными инициативами самостоятельно и выступать арбитром в спорах между ведомствами, министерствами и предприятиями в области применения норм технического регулирования, а вынужден транслировать все для рассмотрения в вышестоящие организации. Целый ряд статей закона излишне подробно описывает технологию работы со стандартами, что должно отражаться в документах более низкого уровня, которые, в отличие от законов, постоянно актуализируются. Не определен статус отраслевых стандартов. Сторонники их исключения по незнанию говорят о том, что их можно полностью заменить стандартами организаций. Но это не так. До сих пор по ним работают оборонная, авиационная, судостроительная и другие отрасли промышленности. На технические комитеты (ТК) возложен целый ряд обязанностей, в том числе такие затратные, как организация различных экспертиз (научно-технической, правовой, нормативной, специализированной терминологической, специализированной метрологической, специализированной правовой), что требует определенного немалого финансирования. В тоже время ТК не являются

юридическими лицами и не могут заказывать такие экспертизы в случае необходимости. Законом предусматривается консенсус при принятии стандартов, но нет трактовки – что считать консенсусом применительно к условиям стандартизации, когда один из многочисленных членов ТК может заблокировать стандарт по несущественным признакам в силу незаинтересованности. Такая неопределенность может полностью исключить конструктивную работу по принятию новых, особенно инновационных, стандартов.

«Кадры решают все» – лозунг, который как никогда актуален сегодня в России. Многие проблемы, которые не удается эффективно решать, связаны с отсутствием квалифицированных кадров. Время, когда все международные эксперты в области стандартизации завидовали нашей системе выращивания кадров в области стандартизации, прошло. Руководили стандартизацией в то время опытейшие специалисты, прошедшие школу на производстве, в конструкторских бюро, научно-исследовательских центрах и имеющие успешный опыт руководящей работы большими коллективами. Большое количество специалистов-стандартизаторов работало на предприятиях, в конструкторских бюро и научно-исследовательских институтах, они считались инженерной элитой. Для подготовки специалистов среднего звена существовали техникумы. Сегодня этого нет. Хорошо, что удалось сохранить Академию стандартизации метрологии и сертификации, которая занимается повышением квалификации специалистов. Действует ряд кафедр в университетах, готовящих специалистов в области качества и стандартизации. Но кадров квалифицированных стандартизаторов не хватает. Старых, увы, уже нет, а новые – соответствующей квалификации – еще не выросли. Что такое хороший стандартизатор? Это прежде всего специалист, имеющий базовое образование в определенной области, опыт работы на производстве, в КБ, научно-исследовательском институте, плюс к этому имеющий хорошее знание объекта и субъекта стандартизации, а также обладающий знанием системы стандартизации, умеющий учитывать различные точки зрения и находить консенсус.

Отсутствие достаточного притока молодых подготовленных кадров в стандартизацию отразилось и на работе подведомственных Рос-

стандарту институтам. Они значительно ослабли в научном плане.

Произошло объединение отраслевых институтов в единый национальный институт по стандартизации. Наверное это правильный ход. В противном случае эти организации в течении нескольких лет могли бы прекратить свое существование как институты по стандартизации. Другой вопрос: если произошло только формальное объединение с оптимизацией численного состава, то цель – создание работоспособного эффективного национального института достигнута не будет. Смогут ли вновь образованный институт проводить общую техническую политику, концентрировать при необходимости ресурсы для решения приоритетных задач, провести определенную оптимизацию состава, не потеряв лучшие кадры оставшихся стандартизаторов, особенно тех, кто работает по конкретным отраслевым направлениям, а также обеспечить возможность развития – покажет время.

Накопившиеся проблемы, сложившиеся в настоящее время реалии в стандартизации, необходимость соответствовать тем задачам, которые стоят перед нашей промышленностью, в ближайшие годы требуют существенного улучшения работы в области стандартизации. Сделать это без актуализации управления системой стандартизации в РФ невозможно.

В настоящее время управление национальной системой стандартизации в РФ трехзвенное: Правительство РФ – Минпромторг РФ – Росстандарт. Минпромторг РФ осуществляет функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере стандартизации за исключением межведомственной координации деятельности в сфере систематизации и кодирования технико-экономической и социальной информации в социально-экономической области, порядок осуществления которой устанавливает Правительство РФ. Росстандарт реализует государственную политику в сфере стандартизации и организует работы в национальной, международной и региональной системе стандартизации. До 2004 г. управление стандартизацией было двухзвенное, т.е. все эти функции были возложены на Госстандарт России. Какая система управления лучше?

Это должно стать предметом дискуссии и вдумчивого анализа как со стороны научно-технической общественности, так и со стороны руководителей, от которых зависит принятие решений по управлению национальной системой стандартизации.

Литература

1. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ.
2. Распоряжение Правительства РФ от 28.02.2006 г. № 266 «Об одобрении Концепции развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2010 г.».
3. Распоряжение Правительства РФ от 24.09.2012 г. №1762-р «Об одобрении Концепции развития национальной системы стандартизации на период до 2020 г.».

Standardization in the Russian Federation Needs Updating System Management and Competent Personnel

M.L. Rakhmanov, doctor of technical sciences, professor of department 104 «Technological design and quality management» of the Moscow Aviation Institute (NRU), Chairman of the technical Committee TC-320, full member of the Academy of Quality Problems; Moscow

e-mail: domrml@yandex.ru

Summary. The article outlines some problems of the functioning and improvement of the Russian national standardization system. The author encourages interested parties to discuss them.

Keywords: standardization, standardization management system, personnel, competencies, legal regulation.

References:

1. Federal Law «On Standardization in the Russian Federation» dated 06.06.2015 No. 162-FZ.
2. Decree of the Government of the Russian Federation of February 28, 2006 No. 266 «On approval of the Concept of development of the national standardization system of the Russian Federation for the period until 2010».
3. Decree of the Government of the Russian Federation of September 24, 2012 No. 1762 «On approval of the Concept of development of the national standardization system for the period until 2020».



Стандартизация аппаратуры и методик медицинского контроля в пилотируемых космических полетах и вопросы телемедицины

Л.Б. Строгонова

Московский авиационный институт
(НИУ); Москва

e-mail: buksan@list.ru

Ю.А. Васин

Московский авиационный институт
(НИУ); Москва

Р.А. Гардуньо

Московский авиационный институт
(НИУ); Москва

А.Н. Князев

КДЦ ФГБУ ФКЦ ФМТ ФМБА России;
Москва

Аннотация. С апреля 1961 года все пилотируемые космические полеты сопровождаются медицинским контролем, обеспечивающим безопасность полета. Медицинский контроль в космическом полете имеет технологическую и медицинскую методологию, позволяющую на удаленном от медицинских специалистов расстоянии принять адекватное, для сложившейся ситуации, медицинское решение. Эта работа была бы невыполнима, если бы ни принятые меры по унификации и стандартизации аппаратуры и методик. Телемедицинские технологии развивались на основе полетного медконтроля. Происхождение слова телемедицина идет от выражения «телеметрическая медицинская информация», принятого в космической технике. Вопросы взаиморазвития и взаимообогащения, стандартизации методик и оборудования двух направлений медицины, медицинского контроля в экстремальных ситуациях и общей телемедицины рассматриваются в данной статье.

Ключевые слова: телемедицинские технологии, медицинский контроль, стандартизация, безопасность.

Введение

Последнее десятилетие характерно бурным развитием технологий, способных изменить наши взгляды на социальную роль научных исследований. Среди таких технологий телемедицина занимает особое место. Предмет телемедицины «...заключается в передаче медицинской информации между отдаленными друг от друга пунктами, где находятся пациенты, врачи, другие провайдеры медицинской помощи, между отдельными медицинскими учреждениями» (Американская ассоциация телемедицины, 1972–1974 гг.). Телемедицинские технологии подразумевают использование различных видов телеметрических каналов для связи медицинского специалиста (или пациента) с клиниками, больницами, врачами, оказывающими помощь пациентам, находящимися на расстоянии, с целью диагностики, лечения, консультации, наблюдения, а также непрерывного обучения.

Реализация телемедицинских технологий в России с ее просторами, населением, развитой космической и оптоволоконной связью позволит оптимизировать программу медицинской помощи населению. Следует заметить, что в странах с развитой телемедициной, например в Норвегии, технологии и методология телемедицины строились на основе космического медицинского контроля, разработанного в Советском Союзе. С первого этапа развития пилотируемой космонавтики оценка жизненно важных показателей осуществлялась при помощи телеметрических систем. К настоящему времени накоплен значительный опыт (А.И. Григорьев и А.Д. Егоров, 1999 г.), который заложен в принципиальной структуре подобных систем, основанных на сборе телеметрических данных для получения поддержки принятия решения по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) с Земли.

Медицинский контроль в пилотируемых космических полетах

В комплексе мероприятий, обеспечивающих безопасность экипажа в кратковременных и в длительных космических полетах (ДКП), важная роль принадлежит медицинскому контролю (МК) состояния космонавтов. Как известно, космические полеты и экспедиции сопровождаются рядом закономерно возникающих изменений в организме человека под влиянием факторов полета, а также может иметь место развитие неблагоприятных состояний, связанных с работой космонавтов и нарушением функционирования систем жизнеобеспечения или с другими аварийными и нештатными ситуациями. Кроме этого, в условиях космических полетов (КП) возможно развитие ряда заболеваний, что имело место в кратковременных и длительных полетах. Основной целью медицинского контроля в самом общем виде является оценка здоровья космонавтов на всех этапах ДКП, выявление изменений функционального состояния организма, а также диагностика неблаго-

приятных состояний и заболеваний, которые могут развиваться в полете [1, 4].

Проведение медицинского контроля в полете основано на дистанционной телеметрической регистрации медицинской информации, наличии возможности радиообмена и выдачи необходимых рекомендаций в реальном масштабе времени. При возникновении показаний возможно экстренное возвращение экипажа на Землю и оказание медицинской помощи пострадавшему космонавту в случае орбитального полета. Основной целью медицинского контроля в полете является поддержание здоровья экипажа на уровне, необходимом для выполнения профессиональной деятельности и снижения медицинского риска в интересах обеспечения безопасности полета и успешного выполнения его программы. Общая схема медицинского обеспечения полетов представлена на *рис. 1*.

В рамках ДКП также проводится углубленное медицинское обследование (УМО) мышечной, сердечно-сосудистой систем, измерение биохимических и клинических показателей крови и мочи и др.

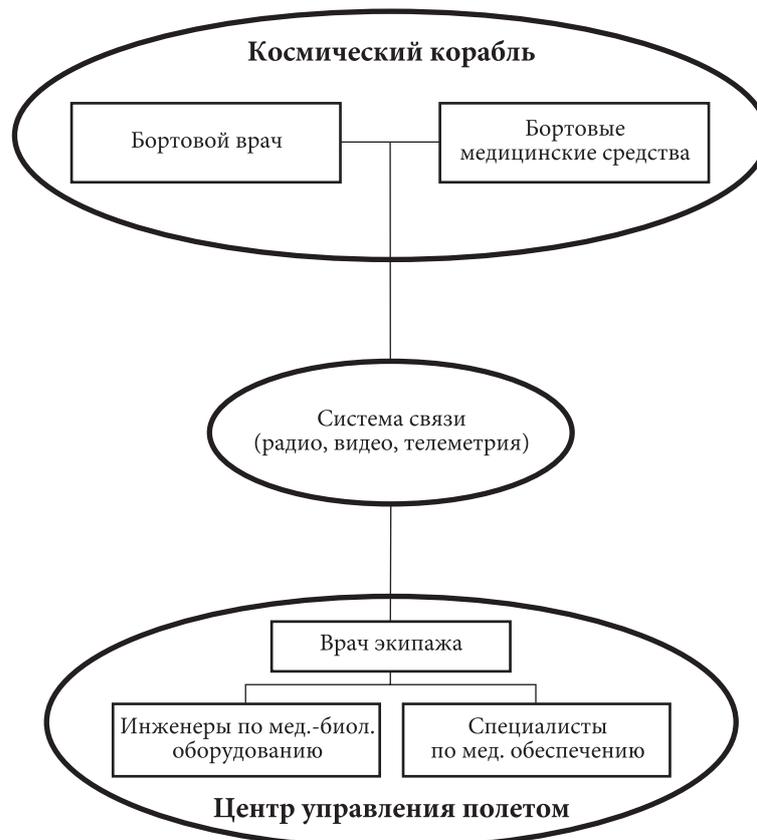


Рис. 1. Общая схема медицинского контроля при орбитальном космическом полете



Для осуществления медицинского контроля должен быть обеспечен доступ к следующей информации:

- сведения об ощущениях и жалобах космонавта, физиологических отправлениях, наличии болезненных состояний и т.п.;
- данные о состоянии функциональных систем организма космонавта;
- параметры, характеризующие микроклимат обитаемых отсеков;
- наблюдения за деятельностью космонавта и качеством выполнения им отдельных элементов программы КП;
- сведения банка медицинских данных, полученных в процессе отбора космонавта, его систематических медицинских освидетельствований, подготовки и предшествующих КП [1, 3, 4].

Методики, используемые для МК на борту космического аппарата (КА) или космической станции, обусловлены не только потребностями в контроле физического состояния членов экипажа, а также ранней диагностики опасных состояний, но и техническим обеспечением и возможностями диагностических средств в условиях ДКП. Есть незыблемые требования к аппаратуре медицинского контроля: она должна быть точной, поддерживать стабильность измерений в неблагоприятных и экстремальных ситуациях космического полета, доступна к работе на ней специалиста, не имеющего специального медицинского образования, причем используемая методика должна подходить для обучения такого исследователя. Аппаратура медицинского контроля должна реагировать и предупреждать космонавта о нарушениях эксплуатационных методик или нарушениях в работе аппаратуры. Получаемые результаты должны быть сравнимы с результатами, полученными в наземных стационарных услови-

ях. В любом случае оптимальный баланс между диагностическими потребностями и медико-техническими возможностями достигается как компромисс (рис. 2).

Медицинский контроль – это часть задачи обеспечения безопасности космического полета, особенностью которой является большой объем входной информации. Кроме того, необходимо учитывать требования по корректности и времени принятия решений. С увеличением времени космической экспедиции увеличивается и объем анализируемой информации, что приводит к снижению качества принимаемых решений и увеличению необходимого времени для принятия решения. Данные предпосылки диктуют необходимость совершенствования процессов принятия решений в сторону их формализации, оптимизации и автоматизации.

Автономность межпланетной экспедиции вносит существенные изменения во взаимодействие экипажа с наземным Центром управления полетом и его медицинской службой. Функции оперативной оценки медицинского контроля на такой станции будут выполняться на борту экспедиционного комплекса. Возникает задача лечения различных заболеваний, включая стоматологические процедуры и хирургические вмешательства, реанимационные и реабилитационные мероприятия. Это потребует создания высокотехнологичного бортового медицинского центра. В составе экспедиции должен быть высококвалифицированный врач и, по крайней мере, один помощник с парамедицинской подготовкой. Основу медицинского центра будет составлять информационно-аналитический центр в сочетании с автоматизированной медико-биологической аппаратурой и системой телемедицинского обеспечения экспеди-



Рис. 2. Схема особенностей технических средств медицинского контроля

ции. Разработка концепции информационно-аналитического центра, по-видимому, должна проводиться в тесной взаимосвязи с созданием концепции медицинского центра, системы телемедицинского обеспечения и разработкой автоматизированных комплексов аппаратуры для выполнения задач диагностики и лечения (2).

Актуальной задачей является поиск возможностей применения компьютерных технологий для автоматизации анализа накопленной медицинской информации [3]. Для космической медицины более актуально применение систем поддержки принятия решений (СППР) в процессе диагностических мероприятий. Исходная информация представляет собой совокупность совершенно разнородных данных, анализ которых и процесс принятия решений затруднен в силу ряда причин:

- большой объем информации и требуемой памяти;
- наличие ошибок и противоречий в исходной информации;
- малое время принятия решения;
- необходимость обеспечения точности, достоверности, корректности решения.

В настоящее время на основе опыта создания экспертных систем ведется работа по адаптации и совершенствованию систем и методов телемедицины. Очевидно, что машина не может заменить человека в постановке диагнозов, зато она может дать бортовому врачу весьма ценные рекомендации, которые помогут ему в принятии решения. Данная проблема актуальна для общей медицины и телемедицины.

Одной из основных проблем медицинского обеспечения ДКП, особенно в условиях экспедиций к другим планетам, является корректная организация сбора, обработки и анализа информации, полученной в результате диагностических мероприятий в рамках медицинского контроля. Существует вероятность, что врач экипажа может не справиться с анализом медицинской информации в условиях ограниченного времени на принятие решения о постановке диагноза и назначении корректной тактики лечения. Следовательно, требуется усовершенствование мероприятий по принятию

медицинского решения в условиях ДКП. При решении прикладных задач всегда существует рациональный баланс между временными и ресурсными ограничениями.

Переход от здоровья к болезни является самой сложной теоретической и практической проблемой медицинской науки. От ее решения зависит вся организация здравоохранения и оказания медицинской помощи населению. До сих пор она решалась в рамках нозологического подхода: рассматривался один класс здоровых людей и множество классов заболеваний. Космическая медицина дала стимул развитию донозологического подхода, при котором рассматривается множество классов (уровней) здоровья и один класс – болезнь (как результат нарушения, срыва механизмов адаптации).

Основа донозологической диагностики заключается в измерении физических и физиологических качеств, а также психофизиологического состояния, т.е. качественных и количественных показателей здоровья, и получение научно обоснованного ответа на вопрос о том, как далеко от возможного развития заболевания находится человек. Задача донозологической диагностики – определить, какие профилактические мероприятия и когда необходимо провести для повышения уровня здоровья и предотвращения заболеваний. В ходе космического полета особое внимание уделяется состоянию и функционированию сердечно-сосудистой системы; это выделено в отдельное направление – космическую кардиологию, что обосновывается следующим образом (Егоров А.Д. 1986–99 гг.):

1. Система кровообращения настолько тесно связана с другими системами организма, что может рассматриваться в качестве универсального индикатора различных нарушений.

2. С точки зрения прогноза гемодинамические нарушения представляют наибольшую опасность в длительном космическом полете. Даже при наличии удовлетворительной компенсации переносимость различного рода нагрузок снижена. Особенную опасность представляют перегрузки во время возвращения на Землю



после длительного пребывания в космосе в состоянии невесомости.

3. В настоящее время реакции сердечно-сосудистой системы исследованы наиболее подробно как в условиях космического полета, так и при имитированном действии различных факторов.

Риск летальности, как известно, наиболее высок в первые часы после развития инфаркта миокарда (ИМ). Быстрота диагностирования острого инфаркта миокарда (ОИМ) – критический момент, от которого зависит своевременность и обоснованность терапии. Традиционно диагностика ИМ требует длительного мониторинга (от 6 до 12 часов) уровней тропонинов и других маркеров миокардиального некроза. Задержка в постановке диагноза может привести к повышению летальности (3).

Однако необходимо модернизировать диагностические мероприятия МК, связанные с выявлением предынфарктных состояний.

Экипаж межпланетной экспедиции будет подвержен воздействию хронического стресса, что обусловлено, кроме прочего, социально-бытовыми причинами (внутригрупповая коммуникация, нехватка персонального пространства) и условиями труда (монотонность и напряженность).

Как следствие, жалобы на плохой сон – длительное засыпание и частые ночные пробуждения, – наиболее часто предъявляемые космонавтами (Мясников, 1971). Развитию проблем со сном у космонавтов способствует действие ряда негативных факторов, таких как широкополосный шум, невесомость, гипокинезия, изоляция и др.

Поскольку одной из главных особенностей полета к другим планетам будет полная автономность корабля, невозможность незапланированного возвращения и ограниченность запасов пищи, воды, кислорода, оборудования и снаряжения, то весьма жесткие требования предъявляются и к системе медицинского контроля и прогнозирования состояния здоровья членов экипажа. Поэтому вычислительный комплекс межпланетного корабля или внеземной станции должны быть оснащены мощной медицинской информационной

системой с блоками автоматизированной экспертной оценки данных и с подсистемой телемедицинской связи с наземными консультативными группами [1].

В рамках медицинского обеспечения ДКП образуется медицинская информация в виде диагностических изображений, результатов исследований и опросов, основной особенностью которой является многообразие разнородных данных и их значительное количество.

Если рассматривать процесс обеспечения медицинского контроля как объект автоматизации, то необходимо представлять его основные особенности. Процесс диагностики физиологических изменений в состоянии здоровья бортовым врачом можно разделить на два этапа:

1) предварительная диагностика, включающая проведение опроса и постановку предварительного диагноза;

2) верификация диагноза, которая включает проведение специализированных медицинских исследований, доступных в условиях ДКП (О.И. Орлов, 2000 г.).

Для графической визуализации схемы информационной системы необходимо построение логической диаграммы потоков данных. На этапе верификации диагноза в условиях ДКП требуется поддержка принятия решения для врача экипажа. Исходными данными будут результаты медицинских обследований, которые можно представить в виде вектора случайных признаков $S(s_i, i=1, \dots, N)^T$, характеризующих состояние обследуемого космонавта, а $Y_j, j=1, \dots, m$ является искомым диагнозом. В таком случае автоматизация диагностического процесса – это совокупность или выбор разделов теории машинного обучения.

Телемедицинские технологии

В XX в. сформировалась клинично-организационная модель предоставления телемедицинской помощи. Начало положили исследования на полярных территориях. Основной и первоочередной задачей телемедицины, как и медицинского контроля, в пилотируемых космических полетах является дистанционная диагностика.

Медицинская диагностика, в современном понимании этого термина, всегда требует визуальной информации. Одним словом, для появления телемедицины нужны были современные информационные средства, позволяющие врачу видеть пациента. Попытки передачи медицинской информации в нашей стране предпринимались с начала 1960-х годов. В это же время из США в Монреаль (Канада) было передано по коаксиальному кабелю изображение флюорограммы легких. В 1970–80 гг. НАСА осуществляла передачи клинических данных с помощью телевидения в Аризоне, Бостоне, Канаде. Сейчас клинические телемедицинские программы существуют по крайней мере в 40 штатах США, сооружено более 70 крупных медицинских электронных сетей, 35 организаций занято проблемами телемедицины.

Следует заметить, что крупные лечебные учреждения имеют собственные программы по телемедицине. В нашей стране остро стоит вопрос об унификации телемедицинских программ, аппаратуры и методик. Только в этом случае возможен полноценный охват телемедицинскими технологиями всей территории России. Работы по дистанционной передаче медицинской информации проводились в СССР (России) уже с конца 1960-х годов. Проблема создания и эксплуатации, универсальных телемедицинских систем исторически была неразрывно связана с космической медициной, имеющей большой опыт в разработке и применении биотелеметрических систем. Затем встал вопрос о внедрении в практическую деятельность уникальных технологий, используемых в медицинском обеспечении пилотируемых космических полетов.

Первым крупномасштабным применением телемедицинских методов в России по праву считается осуществленный под эгидой советско-американской рабочей группы по космической биологии и медицине телемедицинские «мосты», позволившие провести более 300 клинических консультаций пострадавших от землетрясения в Армении в 1988 г. и взрыва газопровода в Уфе в 1989 г. Он включал одновременную аудио-, видео- и факсимильную связь меж-

ду зонами бедствия, московскими клиниками и четырьмя ведущими медицинскими центрами США.

Еще одной вехой в развитии телемедицины в России стал проект «Архангельск – Тромсе». Проект был начат в 1993 г. В нем участвуют Архангельская областная больница и медицинский институт при университете г. Тромсе в Северной Норвегии. Проект интересен тем, что в нем опять используются обычные телефонные линии (правда, улучшенного качества), поэтому он относительно недорог. С помощью этого обновленного способа связи удается достичь достаточно высокого качества передаваемой видеoinформации (гистологических срезов, рентгеновских снимков, УЗИ-изображений).

Телемедицина рождалась на стыке трех наук: общей медицины, информатики и космической медицины. Рассмотрим место и роль информатики в современной медицинской науке.

Конечно же, информатика, как отрасль науки, изучающая структуру и общие свойства научной информации, а также вопросы, связанные с ее сбором, хранением, поиском, переработкой, преобразованием, распространением и использованием в различных сферах человеческой деятельности, не могла обойти своим влиянием и современную медицину. Медицинская отрасль информатики, образовавшаяся как научно-практическое направление в результате внедрения информационных технологий в одну из древнейших областей человеческой деятельности, сегодня находится среди ключевых направлений интеллектуального прорыва медицины на новые рубежи. Передача информации и современные телекоммуникации – исторически относительно новое направление информатики. Медицинская информатика и информационно-коммуникационные технологии открыли настолько безграничные возможности для медицины, что дали право на жизнь новому термину – «медицинская телематика». Однако важно понимать, что телемедицина – это применение медицинской телематики прежде всего для задач клинической медицины, непосредственного предоставления



медицинских услуг. Этот признак является ключевым, сколь много ни предлагалось бы определений и толкований термина «теле-медицина». Телемедицинские технологии находят широкое применение в различных областях клинической медицины. В то же время существуют исторически сложившиеся и имеющие свои технологические особенности направления использования телемедицины в практической деятельности врача. Они представлены ниже.

Телемедицинские консультации. Это наиболее известный и наиболее распространенный телемедицинский сервис. Объектом телемедицинской консультации может являться клинический случай конкретного пациента либо отдельные данные клинического обследования. В частности, широко практикуется консультирование данных радиологического обследования. Однако это направление имеет свои недостатки, связанные с особенностями принятия медицинского решения в отсутствие полной информации о пациенте – лечить больного или болезнь. В зависимости от особенностей консультационной поддержки в последнее время активно используются термины: телеонкология, телеофтальмология и т.д.

Телемедицинские системы динамического наблюдения. Используются для наблюдения за пациентами, страдающими хроническими заболеваниями, а также в условиях стационара на дому. Часто выделяют самостоятельное направление, получившее название «домашняя телемедицина». Пример телемедицинских технологий в мониторинге состояния сердечно-сосудистой системы рассмотрен в разделе «Медицинский контроль» и аппаратурно и методически может базироваться на космических разработках, обогащая космическую медицину методологией использования биохимических маркеров острых сердечно-сосудистых состояний (3). Для внедрения в практику индивидуальных консультаций амбулаторного пациента на основе мониторинга его реального состояния необходимо дальнейшее продвижение технологий искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (2). Как и в космической медицине, технологии искусственного интеллекта,

машинного обучения и нейросетей во многом упростят жизнь врачей и пациентов. Эти же технологии могут применяться на промышленных объектах для контроля состояния здоровья операторов (атомные электростанции).

Телемедицина ургентных состояний, чрезвычайных ситуаций и катастроф (ургентная телемедицина). К данному направлению относится внедрение телемедицины в практику оказания неотложной медицинской помощи и обеспечения выживания в экстремальных условиях, а также применение телемедицинских технологий при ликвидации последствий техногенных, природных катастроф и оказании помощи жертвам боевых действий и террористических актов.

Телехирургия и дистанционное обследование. Существенным в этом направлении является активное воздействие специалиста, находящегося на расстоянии, на организм пациента. Развивается в настоящее время в двух направлениях: дистанционное управление медицинской аппаратурой в интерактивном режиме во время диагностических манипуляций и дистанционное проведение лечебных воздействий, хирургических операций на основе использования дистанционно управляемой робототехники.

Военная телемедицина. Применение телемедицинских технологий при обеспечении проведения военных операций. Подготовка и оснащение современного солдата обходятся государству очень дорого. Поэтому потери рассматриваются еще и с экономической точки зрения, что является причиной активного развития этого направления в ряде стран.

Проблемы медицинского и психофизиологического обеспечения для экипажей подводных лодок и работников, занятых в условиях Арктики и Антарктики, очень схожи с особенностями космической медицины. На них действуют следующие негативные факторы: сенсорная депривация, монотония, рассогласование режима сна и бодрствования, изоляция, ограниченность возможностей медицинской помощи. Поэтому подходы, которые предлагаются к совершенствованию медицинского

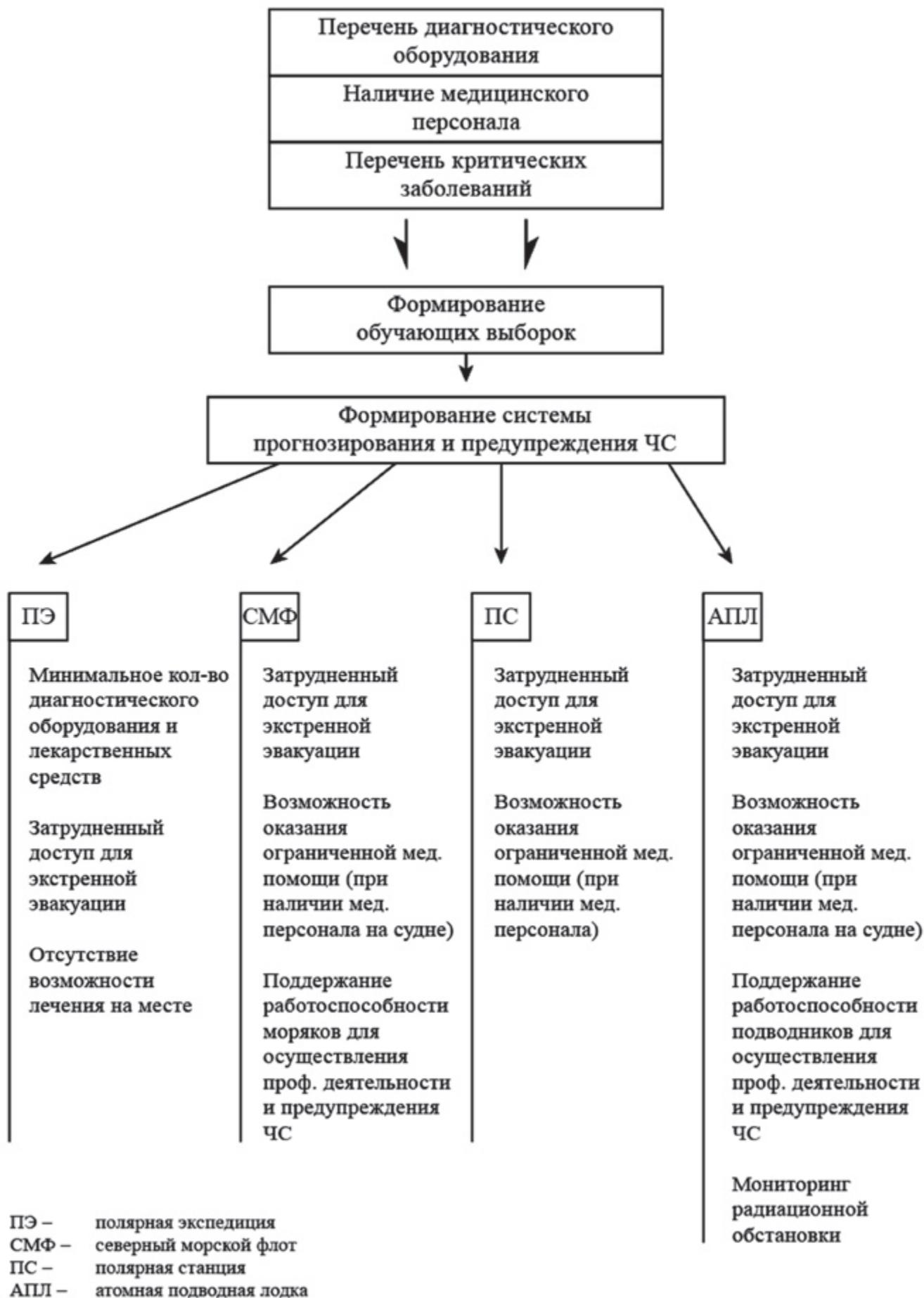


Рис. 5. Формирование систем прогнозирования и предупреждения ЧС с учетом особенностей различных прикладных областей



и психофизиологического контроля в условиях космического полета, можно эффективно применять для этих категорий служащих. Разработанная система для прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций для ДКП может применяться в ходе профессиональной деятельности в экстремальных условиях при незначительной модификации, которая будет заключаться в корректировке обучающих выборок, формирующих возможности системы в целом, то есть структура системы остается без изменений.

Выводы

Телемедицинские формы организации медицинской помощи являются объективно востребованными населением России и медицинским сообществом. В общей медицинской практике России это направление является относительно новым, но необходимым для реализации Национального проекта «Здравоохранение», направленного на улучшение качества и повышение продолжительности жизни. Богатый опыт, накопленный в области космической медицины, успехи ИТ-технологий, космического медико-биологического приборостроения, совместные работы ученых и практиков позволят преодолеть некоторое отставание в вопросах распространения телемедицинских технологий в России и внести свой вклад в мировую телемедицинскую науку.

Литература

1. Строгонова Л.Б., Падалко С.Н. и др. Общая схема автоматизированного медицинского контроля в СППР жизнеобеспечения длительных космических полетов // Вестник МАИ. – 2010. – Т. 17. – № 2. – С. 7.
2. Васин Ю.А., Строгонова Л.Б. Лунная база, проблемы обитаемости // Труды МАИ. – 2013 г. – № 67. – С. 11.
3. Князев А.Н., Строгонова Л.Б. и др. СППР для повышения качества медицинского контроля в межпланетных пилотируемых космических полетах // Качество и жизнь. – 2017. – № 3(15). – С. 33–40.
4. Строгонова Л.Б., Гардуньо Р.А. К вопросу о структуре медицинского контроля будущих лунных экспедиций // Авиация и космонавтика. – 2018. – С. 355–354.

Standardization of Equipment and Methods of Medical Control in Manned Space Flights and Issues of Telemedicine

L.B. Strogonova, Moscow Aviation Institute (NRU); Moscow

e-mail: buksan@list.ru

Yu.A. Vasin, Moscow Aviation Institute (NRU); Moscow

R.A. Gardunio, Moscow Aviation Institute (NRU); Moscow

A.N. Knyazev, Clinical and Diagnostic Center of the Federal State Budgetary Institution Federal Clinical Center of High Medical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia; Moscow

Summary. Since April 1961, all manned space flights have been accompanied by medical control ensuring flight safety. Medical control in space flight has a technological and medical methodology that allows, at a distance from medical specialists, to make an adequate medical decision for the current situation. This work would be impossible if there were no measures taken to unify and standardize equipment and techniques. Telemedicine technologies developed on the basis of flight medical control. The origin of the word telemedicine comes from the expression «telemetric medical information», adopted in space technology. The issues of mutual development and mutual enrichment, standardization of methods and equipment of two areas of medicine, medical control in extreme situations and general telemedicine are considered in this article.

Keywords: telemedicine technologies, medical control, standardization, security.

References:

1. Strogonova L.B., Padalko S.N. The general scheme of automated medical control in DSS life support for long space flights. *Bulletin of the Moscow Aviation Institute*. 2010, vol. 17, No. 2. p. 7.
2. Vasin Yu.A., Strogonova L.B. Lunar base, habitability problems. *Proceedings of the Moscow Aviation Institute*. 2013, No. 67. p. 11.
3. Knyazev A.N., Strogonova L.B. DSS to improve the quality of medical control in interplanetary manned space flights. *Quality and life*. 2017, No. 3. (15). pp. 33–40.
4. Strogonova L.B., Gardunio R.A. To the question of the structure of medical control of future lunar expeditions. *Aviation and astronautics*. 2018. pp. 355–354.

Подготовка учителя к преподаванию астрономии в системе общего среднего образования

Е.В. Кондакова

к.пед.н., доцент кафедры физики, радиотехники и электроники Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина; Липецкая область, г. Елец

e-mail: evkondakova@gmail.com

Аннотация. Подготовка учителей к преподаванию самостоятельной учебной дисциплины «Астрономия» в настоящее время является весьма актуальной. Единой программы курсов повышения квалификации, профессиональной переподготовки учителя астрономии не существует. Между тем, программа таких курсов должна не только учитывать конкретные условия в регионе (уровень подготовленности учителей, наличие оборудования, ресурсов и т.п.), но и гарантировать формирование необходимых компетенций для преподавания астрономии в условиях реализации ФГОС СОО. Один из вариантов программы обсуждается в статье.

Ключевые слова: методика преподавания астрономии, подготовка учителя, программы переподготовки и повышения квалификации учителя астрономии.

С 2017/18 учебного года в школы России вновь вернулся самостоятельный учебный предмет «астрономия». Как и ранее, объем дисциплины составляет 35 часов, но изучать ее рекомендуют либо в выпускном 11 классе, либо в предвыпускном 10-м, в зависимости от условий в конкретном образовательном учреждении. С 2020 г. планируется проведение всероссийских проверочных работ по астрономии, задания по астрономии включены в контрольные измерительные материалы Государственной итоговой аттестации: Основного государственного экзамена (ОГЭ) и Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по физике.

Перерыв в преподавании астрономии (с 2003 г. почти повсеместно, в московских и ряде некоторых отдельных школ России – с 2007 г.) как самостоятельной учебной дисциплины привел к ряду проблем:

- подготовка учителей квалификации «физика и астрономия» в указанные годы не проводилась, поэтому фактически в стране нет специалистов в данной области, готовых реализовывать требования стандарта;

- учителя, которые преподавали астрономию 12–16 лет тому назад, на текущий момент не обладают достаточным уровнем предметных и методических знаний;

- студенты педагогических специальностей (учитель физики, естествознания, географии), если и изучают астрономию, то в рамках курсов «Астрофизика» или «Основы космологии», сокращенных до минимума (72–108 часов);

- в ряде регионов в педагогических вузах нет ни одного специалиста по астрономии;

- в связи с открытиями в астрономии вновь вводимый учебный предмет должен соответствовать современному уровню науки, то есть изменяться его содержание;

- появились новые технологии обучения, в том числе информационные: виртуальные планетарии, программы-симуляторы.

Во многих школах астрономию «вручили» учителям физики, которые зачастую не изучали эту дисциплину ни в школе, ни в вузе. Отметим также, что астрономия является обязательной дисциплиной, то есть изучают ее все школьники, независимо от выбранного профиля обучения, а также и учащиеся средних профессиональных образовательных учреждений, колледжей. Поэтому весьма актуальной является подготовка учителей к преподаванию самостоятельного учебного предмета «Астрономия». В настоящее время реализуется такая подготовка в рамках курсов повышения квалификации (учителя физики, географии, естествознания), курсов профессиональной переподготовки (учителя других специальностей). Есть довольно много предложений пройти подготовку, хотя единой рекомендованной программы таких курсов нет. В данной статье рассмотрим, какие именно знания, умения необходимы учителю астрономии в настоящее время.

Весьма условно подготовку учителя астрономии можно разделить на предметную (знание основ науки астрономии) и методическую (методика преподавания учебной дисциплины «астрономия»).



Как уже отмечалось ранее, многие учителя, которым в настоящее время предстоит преподавать астрономию, либо изучали весьма краткий курс астрофизики (названия курсов разнятся – от астрономии до космологии), либо не изучали совсем. Методическая подготовка и вовсе отсутствует. Между тем в последние годы наука стремительно развивается, совершенно множество интересных и подчас неожиданных открытий, что привело к новому пониманию эволюции небесных объектов и Вселенной в целом. Современный учебный курс астрономии требует существенного обновления содержания, и это обновление должно происходить непрерывно, отражая развитие науки. Соответствующие программы курсов подготовки и переподготовки кадров обязательно должны учитывать эту тенденцию.

Будучи тесно связанной с физикой, астрономия имеет собственные предмет и объекты изучения, цели и задачи, методы исследования. Соответственно, и методика преподавания астрономии имеет свою специфику. В частности, учителя астрономии должны ориентироваться на звездном небе, уметь пользоваться астрономическим календарем, обращаться с телескопом, организовывать и проводить наблюдения, измерения и т.п.

Поскольку проведение регулярных астрономических наблюдений при изучении астрономии в школе весьма сложно организовать (зависимость от погоды, темное время суток), на помощь учителю приходят современные информационные технологии: виртуальные планетарии, программы-симуляторы. Этот аспект также необходимо учитывать при разработке программ повышения квалификации, профессиональной подготовки и переподготовки.

Исходя из вышесказанного, целесообразно дополнительную профессиональную программу повышения квалификации (подготовки, переподготовки) учителя астрономии строить по модульному принципу. Один из возможных вариантов программы обсуждается ниже, полный текст программы и методические рекомендации по ее реализации приведены на сайте http://www.apkpro.ru/doc/Metodicheskie%20%20rek_astr.pdf.

Содержание дополнительной профессиональной программы (повышение квалификации) «Теория и методика обучения астрономии в условиях реализации ФГОС СОО» представлено в базовой и вариативной частях. Базовая часть включает два модуля: «Государственная политика в области обеспечения доступности качественного общего образования» и «Научные основы учебного предмета «Астрономия».

Вариативная, или предметно-методическая, часть содержит также два модуля: «Методика обучения по отдельным (или избранным) темам учебного предмета «Астрономия» и «Практическая составляющая учебного предмета «Астрономия». Выбор конкретных тем модуля определяется возможностями организации, реализующей программу: специализация лекторов, наличие оборудования (планетарий, обсерватория, телескоп и т.п.). Возможно перераспределение часов как между модулями, так и внутри них. Реализация программы достигается на аудиторных занятиях (лекции, семинары, практические и лабораторные занятия), а также посредством самостоятельной работы. Возможно также проведение части занятий в форме дистанционного обучения. Текущий контроль предполагает разработку и показ презентаций по отдельным темам астрономии, планов или сценариев урока, внеурочных мероприятий; выполнение практических и лабораторных работ, решение задач. В качестве итоговой аттестации слушатели представляют проект рабочей программы по учебному предмету «Астрономия».

Особое внимание следует уделить практической составляющей учебного предмета «Астрономия»: организации и проведению наблюдений (непосредственных или с использованием планетария, виртуальных планетариев); решению задач (в том числе и тех, которые представлены в ОГЭ и ЕГЭ); проведению практических и лабораторных занятий по астрономии, учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся. К сожалению, довольно часто именно практическая составляющая остается «за бортом», и причин тому немало. Между тем, имеется довольно много разработанных практических и лабораторных работ и методических рекомендаций по их проведению [1–3], например на сайте Н.Н. Гомулиной <https://sites.google.com/site/astronomgomulina/>.

С наблюдениями дело обстоит сложнее. Проводить наблюдения звездного неба можно только в темное время суток, что весьма трудно организовать для учащихся, в городах наблюдениям мешает засветка неба и закрывающие горизонт высокие здания. Таким образом, школьникам приходится изучать понятия «созвездие», «астеризм», «планета», «звезда» и т.п. по картинкам и фотографиям. А между тем звездное небо так доступно!

Конечно же, можно поручить ученикам провести самостоятельные наблюдения. Но это нелегко – среди огромного количества звезд определить контуры созвездий, которые на небе выглядят иначе, чем на рисунках. Современные гаджеты – хорошие помощники, но прелесть наблюдений звездного неба еще и в том, что увиденным, эмоциями

хочется поделиться. Именно поэтому наблюдать за небесными объектами лучше не в одиночестве, по крайней мере, на первых порах. Хорошее решение проблемы – посещение планетария. Хорошее, но доступное далеко не всем. Кроме того, большие планетарии в последнее время увлекаются показом полнокупольных программ и фильмов, а само звездное небо часто остается «за кадром».

На наш взгляд, одним из возможных способов решения указанной выше проблемы является организация и проведение виртуальных наблюдений. Для их проведения необходимо использовать компьютерные (виртуальные) планетарии, наиболее приемлемым из которых, по нашему мнению, является *Stellarium*. Отметим также, что в настоящее время в школах появляются небольшие мобильные планетарии, и вот там подобная экскурсия будет более реалистичной и качественной. Кроме того, ученики могут и сами выступать в роли «экскурсовода», а сценарий прогулки по звездному небу предполагает активное вовлечение слушателей в познание новых для них объектов.

Для учебно-исследовательской и проектной деятельности по астрономии можно использовать многочисленные ресурсы Интернета: фотографии небесных объектов, выложенные в свободном доступе, материалы с сайтов обсерваторий и телескопов. Современные массовые («всенебесные») каталоги (*GSC, A2.0, B1.0, UCAC2, 2MASS, SDSS, DENIS, RAVE, ASAS*) предоставляют множество сведений о звездах, звездных скоплениях, галактиках.

Для выполнения проектов можно воспользоваться телескопами с удаленным доступом (интернет-телескопы, телескопы-роботы). Доступ к ним можно получить, отправив заявку и выполнив некоторые требования. Для образовательных учреждений, как правило, эта возможность предоставляется бесплатно или за небольшую плату. С удаленными телескопами можно работать самостоятельно, получив по расписанию удаленное управление инструментом, а также можно наблюдать определенные астрономические явления (обычно затмение Солнца и Луны) в режиме прямой трансляции (онлайн), что время от времени устраивают владельцы таких интернет-телескопов. Понятно, что для работы с телескопом в режиме удаленного доступа нужен компьютер, подключенный к Интернету.

MicroObservatory – сеть телескопов с открытым (бесплатным) удаленным доступом, создана учеными и педагогами из Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики в США (<http://mo-www.cfa.harvard.edu/MicroObservatory/>). Предоставляет учащимся возможность изучать объекты

звездного неба на уроках в школе или на внеурочных занятиях в центрах дополнительного образования. Телескопы расположены в обсерваториях, связанных с Центром астрофизики, в частности в обсерватории Гарвардского колледжа в Кембридже (штат Массачусетс) и обсерватории имени Уиппла в Амадо (шт. Аризона). На сайте обсерватории следует подать предварительную заявку на наблюдение избранного небесного объекта, в которой нужно указать необходимую информацию. В течение определенного времени на адрес электронной почты заказчика приходит сообщение со ссылками на доступ к файлу с изображением (650 × 500 пикселей), созданным телескопом-роботом на приемнике с *CCD*-матрицей. Кроме того, *MicroObservatory* позволяет использовать все изображения, которые содержатся в каталоге, которые получены с помощью ее телескопов за две последние недели.

Bradford Robotic Telescope (роботизированный телескоп Брэдфорда) – телескопы с открытым (бесплатным) удаленным доступом и другое оборудование (например, веб-камеры), установленные на вершине Тейде острова Тенерифе (Канарские острова, Испания). Есть несколько телескопов с различными характеристиками, позволяющими получать изображения больших участков звездного неба, звездных скоплений и туманностей, а также галактик. Наблюдения также проводятся по предварительной заявке, которая оформляется на сайте телескопа Брэдфорда (так же, как и в предыдущем случае, необходимо указать объект наблюдений, телескоп, время экспозиции, фильтр и т.д.). Сравнительно недавно телескоп Брэдфорда стал частью открытой лаборатории (*Open Science Laboratory*) Открытого университета. Это означает, что его можно использовать для астрономического образования (информация с сайта: <https://www.krainaz.org/2016-04/154-telescope-online>).

Таким образом, в настоящее время имеются широкие возможности для организации исследовательской и проектной деятельности школьников по астрономии, особенно в том случае, если учащиеся владеют английским языком.

Предлагаемый вариант построения программы повышения квалификации (подготовки, переподготовки) учителя астрономии, с одной стороны, позволяет учитывать конкретные условия в регионе (уровень подготовленности учителей, наличие оборудования, ресурсов и т.п.), а с другой – гарантирует формирование необходимых компетенций для преподавания астрономии в условиях реализации ФГОС СОО.



Автор статьи ведет занятия для учителей астрономии

Литература

1. Кондакова Е.В., Чаругин В.М. Астрономия. Тетрадь-практикум. 10–11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень. – М.: Просвещение, 2018. – 32 с.

2. Кондакова Е.В., Клыков Д.Ю. Астрономия. Методические рекомендации по проведению практических работ. 10–11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень. – М.: Просвещение, 2018. – 48 с.

3. Саввичева В.П., Коробкова Л.Ю., Винник М.А. Лабораторный практикум по общей астрономии / Под ред. д.ф.-м.н., проф. В.М. Чаругина. М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2006.

Teacher Training for Teaching Astronomy in the System of Secondary Education

E.V. Kondakova, candidate of pedagogical sciences, associate professor, department of physics, radio engineering and electronics of Yelets State University named after I.A. Bunin; Lipetsk region, the city of Yelets

e-mail: evkondakova@gmail.com

Summary. The preparation of teachers for teaching an independent academic discipline «Astronomy» is currently very relevant. A single

program of continuing education courses, professional retraining of astronomy teachers does not exist. Meanwhile, the program of such courses should not only take into account specific conditions in the region (the level of teachers' training, the availability of equipment, resources, etc.), but also guarantee the formation of the necessary competencies for teaching astronomy in the context of the implementation of the GEF SOO. One of the options for the program is discussed in the article.

Keywords: astronomy teaching methodology, teacher training, retraining and continuing education programs for astronomy teachers.

References:

1. Kondakova E.V., Charugin V.M. Astronomy. Notebook workshop. Grades 10–11: a manual for educational institutions: a basic level. Education. Moscow, 2018. 32 p.

2. Kondakova E.V., Klykov D.Yu. Astronomy. Guidelines for practical work. Grades 10–11: a textbook for educational institutions: a basic level. Education. Moscow, 2018. 48 p.

3. Savvicheva V.P., Korobkova L.Yu., Vinnik M.A. Laboratory workshop on general astronomy. Edited by doctor of physics and mathematics, professor V.M. Charugin. *The journal «Research work of schoolchildren»*. Moscow, 2006

Квалиметрическая оценка качества проектной деятельности при реализации государственных программ

И.И. Хабибуллин

аспирант Московского политехнического университета; Москва

e-mail: ilnuriskhakovich@inbox.ru

И.Е. Парфеньева

к.т.н., доцент Московского политехнического университета; Москва

О.Ф. Вячеславова

д.т.н., профессор Московского политехнического университета; Москва

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы квалиметрической оценки качества проектной деятельности при реализации государственных программ, включающей оценку качества организации проектной деятельности и оценку качества результатов проекта. Такая оценка необходима для проведения мониторинга организации проектной деятельности в федеральных органах исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также для выявления и распространения лучших практик органов исполнительной власти по организации проектной деятельности. Актуальность исследования обусловлена достижением национальных целей развития Российской Федерации и качества реализации национальных проектов.

Ключевые слова: качество, проектная деятельность, показатели, критерии и шкалы оценивания, декомпозиция требований, индекс зрелости, коэффициенты весомости, экспертный метод оценки.

Введение

Количественное оценивание качества проектной деятельности – сложная измерительная задача. За основу такой оценки в данной

статье принимаем квалиметрический подход, широко используемый в оценивании качества продукции и позволяющий выражать качество объекта одним количественным показателем.

1. Термины и определения

Для квалиметрической оценки качества проектной деятельности рассмотрим термины и определения, используемые далее в работе.

Качество – степень соответствия присущих характеристик требованиям [1].

Оценивание (оценка) качества – особый тип функции управления, которая направлена на формирование ценностных суждений об объекте оценки.

Требование – потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным [1].

Еще одним определением термина *требования* является документально изложенный критерий, который должен быть выполнен, если необходимо соответствие документу, и по которому не разрешены отклонения.

Измерение качества – определение мер качества и получение их значений с помощью специальных алгоритмов (измерителей).

Мониторинг – непрерывный процесс наблюдения и регистрации параметров объекта в сравнении с заданными критериями.

Критерий – признак, на основании которого делается оценка или классификация объекта.

Коэффициент весомости – показатель, выраженный относительной величиной и представляющий весовое значение конкретного требования (критерия).

Мера качества – количественное выражение уровня удовлетворенности потребителя проявлением качества оцениваемого объекта.



Характеристики качества или показатели качества являются синонимами меры качества.

Показатель – количественная характеристика свойства или качественный источник информации (или параметр), относящийся к определенному индикатору и подтверждающий выполнение критерия и/или подкритерия.

Свертывание мер качества (свертка, комплексирование) – объединение (агрегирование) мер качества, осуществляемое по тому или иному закону.

Квалиметрическая оценка качества проекта должна учитывать оценку качества организации проектной деятельности и оценку качества результата проекта.

Оценка качества результата проекта основывается на сравнении достигнутых индикаторов проекта с плановыми значениями.

Оценка качества организации проектной деятельности проводится посредством оценки уровня зрелости организации проектной деятельности и должна учитывать такие группы процессов, как инициация проекта, планирование проекта, реализация проекта, контроль (мониторинг) проекта и завершение проекта. Полученные оценки подлежат свертыванию в комплексный показатель качества.

Комплексный показатель – объективная количественная характеристика.

Прежде чем получить математическое выражение для комплексного показателя, остановимся на следующих положениях.

1). Качество проектной деятельности – это иерархическая совокупность различных критериев или требований (рис. 1). На 0-м уровне этой иерархии расположен интегральный кри-

терий качества. На 1-м уровне иерархии расположены группы критериев. Каждая группа критериев включает составляющие критерии, критерии 2-го уровня, которые в свою очередь могут включать критерии 3-го уровня, и т.д. На последнем уровне иерархии расположены единичные или частные показатели качества.

2). Критерии характеризуются индикаторами (признаками), на основании которых дается оценка выполнения или не выполнения указанных критериев (подкритериев). Для оценки выполнения индикаторов рассматриваются их свидетельства – показатели. Каждый критерий определяется:

- величиной Q_i (абсолютный показатель);
- весовым коэффициентом (коэффициентом значимости) на k -м уровне g_{ik} . Сумма коэффициентов значимости на каждом уровне равна единице.

3). Вводится понятие эталона или базы. При оценке проектной деятельности в качестве базы принимаем заявленные цели и задачи проекта.

4). Оценка отдельного критерия (требования) является необходимым этапом комплексной оценки.

2. Методика оценки уровня зрелости организации проектной деятельности

Оценка уровня зрелости организации проектной деятельности необходима для проведения мониторинга организации проектной деятельности в федеральных органах исполнительной власти и органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации. Такая оценка позволит выявить области для развития проектной деятельности в орга-

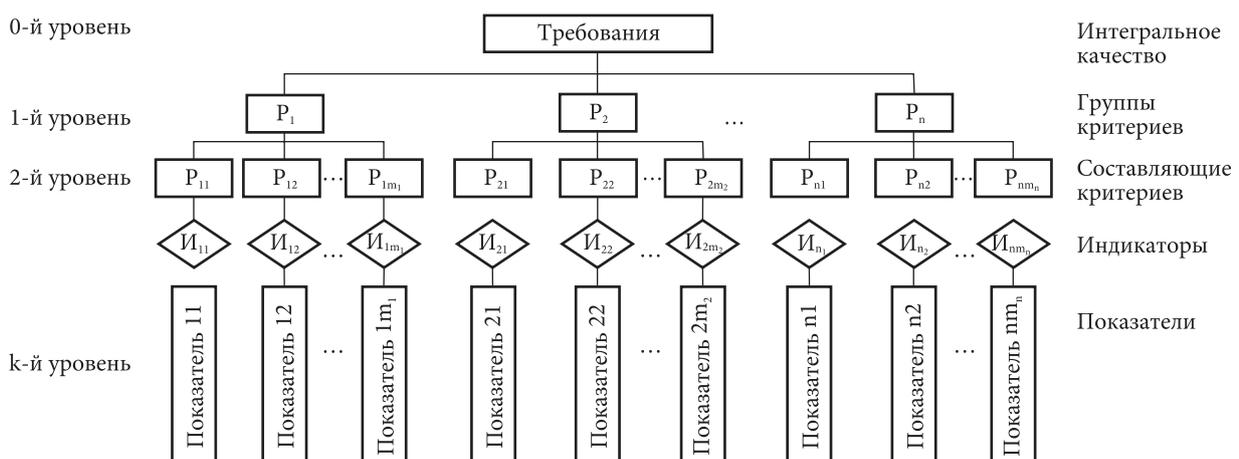


Рис. 1. Схема декомпозиции требований к проекту

нах исполнительной власти, а также выявить и распространить лучшие практики органов исполнительной власти по организации проектной деятельности.

Объектом оценки уровня зрелости является проектная деятельность в органах исполнительной власти.

Предметом оценки уровня зрелости являются следующие элементы (группы процессов и подпроцессы) проектной деятельности:

I. *Инициация проекта:*

- подготовка предложений;
- согласование предложений с заинтересованными организациями;
- внесение согласованных предложений в Президиум Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам.

II. *Подготовка проекта:*

- подготовка паспорта федерального проекта;
- согласование предложений с заинтересованными организациями;
- внесение согласованных предложений с заключением общественно-экспертного совета в Проектный комитет.

III. *Реализация проекта:*

- разработка и согласование проектов актов Правительства Российской Федерации, подготавливаемых в рамках реализации федерального проекта;
- мониторинг реализации федеральных проектов;
- внесение изменений в федеральные проекты (в целях исполнения поручений и в случае изменения объемов финансирования могут вноситься изменения).

IV. *Завершение проекта:*

- подготовка итогового отчета о реализации проекта;
- согласование итогового отчета с заинтересованными организациями;
- рассмотрение итогового отчета Проектным комитетом.

Для оценки уровня зрелости организации проектной деятельности рассчитывается индекс зрелости организации проектной деятельности. Оценка уровней зрелости проводится по следующей шкале уровней зрелости процессов проектной деятельности:

- «отсутствующий» (уровень 0), характеризуется непредсказуемыми и неконтролируемыми процессами, которые не появляются в ответ на определенные события;
- «начальный» (уровень 1), характеризуется непредсказуемыми и слабо контролируемыми процессами, которые могут появляться в ответ на определенные события;
- «управляемый» (уровень 2), характеризуется процессами, определенными на уровне проектов, которые появляются в ответ на определенные события;
- «стандартизуемый» (уровень 3), характеризуется процессами, определенными на уровне всей организации, которые исполняются заблаговременно;
- «измеряемый» (уровень 4), характеризуется измеряемыми и контролируемыми процессами, определенными на уровне всей организации;
- «оптимизируемый» (уровень 5), характеризуется фокусом на постоянном совершенствовании процессов, уровень и зрелость которых определяет культуру организации.

Для оценки процессов и их подпроцессов используются следующие критерии оценки: качество описания процессов (подпроцессов); качество применения процессов (подпроцессов); уровень автоматизации процессов (подпроцессов).

Оценка качества описания и применения процессов (подпроцессов) используется для расчета индекса зрелости. Уровень автоматизации процессов показывает уровень автоматизации проектной деятельности в органах исполнительной власти.

Для подтверждения уровней зрелости от 0 до 3 применяются следующие критерии оценки качества описания процессов (подпроцессов) и их применения:

- «определен порядок взаимодействия и последовательность выполняемых операций и ответственные за выполнение операций»;
- «определены вид документа и (или) планируемый результат(ы) процесса/подпроцесса и шаблоны их представления»;
- «есть документы, подтверждающие результаты/артефакты процесса».

(Артефакт – документ или иное свидетельство применения процессов, созданное



или полученное как результат деятельности в процессе.)

Для подтверждения 4 и 5 уровней зрелости по критериям оценки качества описания и применения процессов дополнительно применяются следующие параметры оценки:

- «есть ключевой показатель эффективности (КПЭ) процесса и описание системы его мониторинга»;
- «есть описание процедуры непрерывного улучшения процессов»;
- «есть результаты регулярных замеров КПЭ процесса»;
- «есть планы по совершенствованию процессов и результаты их выполнения».

Если не достигнут 3-й уровень зрелости процесса, то к его подпроцессам не применяются параметры оценки 4 и 5 уровня зрелости и для него не подтверждаются 4 и 5 уровни зрелости.

Для определения уровня автоматизации процессов оценивается «уровень автоматизации получения результата/артефакта процесса».

Оценка по указанным выше критериям осуществляется на основании шкал, представленных в *табл. 1*.

Качество описания каждого процесса оценивается через качество описания составляющих его подпроцессов по критериям в соответствии со шкалой, приведенной в *табл. 1*.

Оценка качества описания процесса рассчитывается как средневзвешенное значение результатов оценки описания всех подпроцессов, составляющих процесс:

$$Q_{\text{оп } \Pi} = \sum_{i=1}^m (Q_{\text{оп } \Pi \Pi_i} \cdot B_i), \quad (1)$$

где $Q_{\text{оп } \Pi}$ – оценка качества описания процесса;

$Q_{\text{оп } \Pi \Pi_i}$ – оценка качества описания i -го подпроцесса;

B_i – вес описания i -го подпроцесса;

m – количество подпроцессов в процессе.

Качество описания подпроцесса оценивается на основании описания документов, оценивающих подпроцессы. При этом документ должен быть актуальным, действующим на момент его предоставления для оценки, соответствовать положениям обязательных документов, на которых он основывается,

и надлежащим образом утвержден и зарегистрирован.

Оценка качества применения процесса рассчитывается как средневзвешенное значение оценок качества применения подпроцессов, составляющих процесс:

$$Q_{\text{пр } \Pi} = \sum_{i=1}^m (Q_{\text{пр } \Pi \Pi_i} \cdot B_i), \quad (2)$$

где $Q_{\text{пр } \Pi}$ – оценка качества применения процесса;

$Q_{\text{пр } \Pi \Pi_i}$ – оценка качества применения i -го подпроцесса;

B_i – вес применения i -го подпроцесса;

m – количество подпроцессов в процессе.

Качество применения подпроцесса оценивается на основании анализа артефактов этого подпроцесса по соответствующей шкале.

Оценка качества применения подпроцесса выполняется как среднеарифметическое средних оценок наличия артефактов подпроцесса:

$$Q_{\text{пр } \Pi \Pi_i} = \sum_{i=1}^m Q_{AC_i} / m, \quad (3)$$

где $Q_{\text{пр } \Pi \Pi_i}$ – оценка качества применения подпроцесса;

Q_{AC_i} – оценка соответствия i -го артефакта подпроцесса критериям;

m – количество артефактов в подпроцессе.

Индекс зрелости рассчитывается для каждого элемента (группы процессов) проектной деятельности как средневзвешенная оценка качества описания процессов и качества применения процессов, где последнему присваивается больший вес [2]:

$$ИЗ_{\text{Э}} = \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{1}{4} Q_{\text{оп } \Pi_i} / n + \frac{3}{4} Q_{\text{пр } \Pi_i} / n \right) \cdot B_i \right], \quad (4)$$

где $ИЗ_{\text{Э}}$ – индекс зрелости элемента проектной деятельности;

$Q_{\text{оп } \Pi_i}$ – оценка качества описания i -го процесса;

$Q_{\text{пр } \Pi_i}$ – оценка качества применения i -го процесса;

B_i – весовой коэффициент i -ого процесса в элементе проектной деятельности;

n – количество процессов в элементе проектной деятельности.

Критерии и шкалы оценки уровня зрелости проектной деятельности

Параметры оценки качества описания процесса ¹	Уровни зрелости			
	0	1	2	3
Определен порядок взаимодействия и последовательность выполняемых операций и ответственные за выполнение операций	Отсутствует, либо не соответствует требованиям ² , отсутствует указание на ответственных за выполнение операций	Частично соответствует требованиям и частично присутствует указание на ответственных за выполнение операций	В основном соответствует требованиям и в основном в наличии указание на ответственных за выполнение операций	Полностью соответствует предъявляемым требованиям и в наличии указание на ответственных за выполнение всех операций
Определены вид документа и (или) планируемый результат(ы) процесса и шаблоны их представления	Не определены	Частично определены	В основном определены	Полностью определены
Определены КПЭ процесса и описание системы его мониторинга	Отсутствует описание КПЭ процесса и системы его мотивации	Представлено (не полностью) описание КПЭ процесса и отсутствует описание системы его мотивации	Представлено описание КПЭ процесса и частично описана система его мотивации	Полностью представлено описание КПЭ процесса и система его мотивации
Есть описание процедуры непрерывного улучшения процесса	Отсутствует описание непрерывного улучшения процессов	Частично существует описание непрерывного улучшения процессов	Существует (но не полностью) описание непрерывного улучшения процессов	Существует описание непрерывного улучшения процессов
Есть документы подтверждающие результаты/ артефакты процесса	Артефакты отсутствуют, либо не соответствуют требованиям	Артефакты частично соответствуют требованиям	Артефакты в основном соответствуют требованиям	Артефакты полностью соответствуют требованиям
Есть результаты регулярных замеров КПЭ процесса	Отсутствуют результаты замеров КПЭ процесса	Частично представлены результаты замеров КПЭ процесса	В основном (но не все) представлены результаты замеров КПЭ процесса	Представлены все результаты замеров КПЭ процесса
Есть планы по совершенствованию процесса и результаты их выполнения	Отсутствуют планы по совершенствованию процесса и результаты их выполнения	Представлены планы по совершенствованию процесса и нет результатов их выполнения	Представлены планы по совершенствованию процесса и частично представлены результаты их выполнения	Представлены планы по совершенствованию процесса и результаты их выполнения
Уровень автоматизации получения результата/ артефакта процесса	Отсутствует автоматизация	Частичная автоматизация	В основном автоматизировано	Полностью автоматизировано

¹ Данные параметры применимы и для оценки подпроцесса

² Требования к описанию процесса/подпроцесса, артефактам указаны в форме оценки органа исполнительной власти



Итоговое значение уровня зрелости элемента проектной деятельности определяется на основании применимых для расчета уровня зрелости шкал интервалов.

Индекс зрелости организации проектной деятельности рассчитывается как средневзвешенное значение индекса уровней зрелости элементов проектной деятельности (четырёх групп процессов):

$$\text{ИЗ}_{\text{орПД}} = \sum_{i=1}^4 (B_i \cdot \text{ИЗ}_{\text{Э}i}), \quad (5)$$

где $\text{ИЗ}_{\text{орПД}}$ – индекс зрелости организации проектной деятельности;

B_i – весовой коэффициент i -го элемента проектной зрелости в индексе зрелости;

$\text{ИЗ}_{\text{Э}i}$ – индекс зрелости элемента проектной деятельности.

Оценка уровня автоматизации процесса выполняется через уровень автоматизации составляющих его подпроцессов по соответствующей шкале. Для каждого артефакта соответствующего подпроцесса определена важность (вес) его автоматизации: 2 – требуется; 1 – рекомендуется; 0 – не требуется.

Оценка уровня автоматизации процесса вычисляется как

$$Q_{\text{авП}} = \sum_{i=1}^m (Q_{\text{авАрт}i} \cdot B_{\text{Арт}i}), \quad (6)$$

где $Q_{\text{авП}}$ – уровень автоматизации процесса;

$Q_{\text{авАрт}i}$ – уровень автоматизации i -го артефакта;

$B_{\text{Арт}i}$ – важность (вес) автоматизации i -го артефакта;

m – количество артефактов процесса.

3. Определение коэффициентов весоности при комплексном методе оценки качества

Правильность и точность установления коэффициентов весоности имеет важное значение для результата комплексной оценки качества.

Есть множество разных способов определения коэффициентов весоности, среди которых широкое применение получил экспертный метод. Экспертный метод определения коэффициентов весоности основывается на применении обобщенного опыта и интуиции специалистов.

При экспертном методе широко применяется балльная оценка. Часто этот метод используют для определения коэффициентов весоности показателей качества. Полученные экспертами результаты используются для определения среднего арифметического значения коэффициентов весоности i -го показателя качества по формуле:

$$\bar{a}_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N a_{ij}, \quad i = 1, \dots, n, \quad (7)$$

где a_{ij} – параметры весоности i -го показателя, данные j -м экспертом;

N – число экспертов;

n – число показателей качества продукции.

Нормированные коэффициенты весоности рассчитываются по формуле:

$$g_i = \frac{\bar{a}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{a}_i}. \quad (8)$$

При этом выполняется условие $\sum_{i=1}^n g_i = 1, g_i > 0$.

Эксперты могут выразить свое мнение не только непосредственным измерением весовых коэффициентов, но и в форме *ранжирования объектов*.

Ранжирование заключается в расстановке объектов измерения или показателей качества в порядке их предпочтения, важности или весоности. Место, занятое при такой расстановке, называется рангом. Чем выше ранг, тем предпочтительнее объект, весомее, важнее показатель.

В этом случае нормированные значения коэффициентов весоности рассчитываются по формуле:

$$g_i = \frac{\sum_{j=1}^n Q_{i,j}}{\sum_{i=1, j=1}^{n,m} Q_{i,j}}, \quad (9)$$

где n – количество экспертов;

m – число оцениваемых показателей;

$Q_{i,j}$ – коэффициент весоности j -го показателя в рангах (баллах), который дал i -й эксперт.

При экспертной оценке качества попарным сопоставлением объектов (метод предпочтений) каждый i -й объект сопоставляется

с другими j -ми объектами сравнения. Если при попарном сопоставлении i -й объект признается качественнее j -го, то это обозначается цифрой 1, противоположная оценка обозначается (-1), а равнокачественные объекты отмечаются в таблице цифрой 0.

При использовании метода чаще всего составляется матрица размером $n \times n$, где n – количество сравниваемых объектов. Общий вид матрицы парных сравнений представлен на рис. 2.

Сумма $\sum_{j=1}^n a_{ij}$ (по строке) в данном случае позволяет оценить относительную значимость объектов. Тот объект, для которого сумма окажется наибольшей, может быть признан наиболее важным (значимым).

Коэффициенты весомости вычисляются по формуле:

$$q_j = \frac{\sum_{i=1}^n F_{ij}}{n}, \quad (10)$$

где F_{ij} – частота предпочтений;
 n – число экспертов.

Частота предпочтений вычисляется по формуле:

$$F_{ij} = \frac{N_{ij}}{C}, \quad (11)$$

где N_{ij} – число предпочтений i -м экспертом j -го объекта экспертизы;
 C – общее число суждений одного эксперта, связанное с числом объектов экспертизы m .

Общее число суждений одного эксперта, связанное с числом объектов экспертизы m , равно:

$$C = \frac{m(m-1)}{2}. \quad (12)$$

При подборе экспертов большое внимание уделяется согласованности их мнений, которая характеризуется оценкой дисперсии отсчета. За меру согласованности мнений экспертов принимается коэффициент конкордации:

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)}, \quad (13)$$

где S – сумма квадратов отклонений суммы рангов каждого объекта экспертизы от среднего арифметического значения;

n – число экспертов;

m – число объектов экспертизы.

В зависимости от степени согласованности мнений экспертов коэффициент конкордации может принимать значения от 0 (при отсутствии согласованности) до 1 (при полном единодушии).

4. Методика оценки качества результата проекта

Оценка качества результата проекта содержит оценку уровня соответствия заявленных целей и задач проекта достигнутым целям и задачам программы (в процентах). Использование процентных показателей позволяет сохранять понятность (наглядность) промежуточных результатов по всей цепочке расчетов и легкое восприятие итоговых результатов руководящими работниками, принимающими на их основании управленческие решения.

$$q = \frac{Q_{\text{оц}}}{Q_{\text{баз}}}, \quad (14)$$

где q – уровень качества результата проекта; $Q_{\text{оц}}$ – обобщенный показатель качества достигнутых целей и задач программы;

Объекты	1	2	...	j	...	n	Σ
1							
2							
...							
j							
...							
n							

Рис. 2. Общий вид матрицы парных сравнений



$Q_{\text{баз}}$ – обобщенный показатель качества заявленных целей и задач программы.

Оценка учитывает снижение следующих прогнозных показателей программы (в процентах):

- а) число лиц, погибших в дорожно-транспортных происшествиях – (ЧЛ);
- б) число детей, погибших в дорожно-транспортных происшествиях – (ЧД);
- в) социальный риск (число погибших на 100 тыс. человек населения) – (СР);
- г) транспортный риск (число погибших на 10 тыс. транспортных средств) – (ТР).

Расчет уровня качества результата проекта осуществляется посредством суммирования оценок по всем включаемым в них частным показателям с последующим делением полученного результата на количество суммируемых частных процентных показателей:

$$q = \frac{\frac{ЧЛ_{\text{оц}}}{ЧЛ_{\text{баз}}} + \frac{ЧД_{\text{оц}}}{ЧД_{\text{баз}}} + \frac{СР_{\text{оц}}}{СР_{\text{баз}}} + \frac{ТР_{\text{оц}}}{ТР_{\text{баз}}}}{4}. \quad (15)$$

Заключение

Проведенные исследования в области квалиметрической оценки проектной деятельности позволяют использовать полученные расчетные зависимости для оценки качества различных процессов на стадиях жизненного цикла проекта и произвести свертывание различных мер качества в единый обобщенный показатель. Такая оценка необходима для осуществления сравнительного мониторинга деятельности различных организаций и выявления лучших практик по реализации проектной деятельности.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Положения и словарь.
2. Методические рекомендации по оценке уровня зрелости организации проектной деятельности. Утверждены проектным офисом Правительства № 9286п-П6 от 12.12.2017 [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/news/31306>.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 октября 2018 года № 1288 «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации».

4. Руководство к своду знаний по управлению проектами. Руководство РМВОК. Project Management Institute, Inc., М.: Олимп-Бизнес, 2018.

5. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Qualimetric Assessment of Quality of Project Activity at the Implementation of State Programs

I.I. Khabibullin, graduate student of the Moscow Polytechnic University; Moscow

I.E. Parphenyeva, candidate of technical sciences, associate professor of Moscow Polytechnic University; Moscow

e-mail: iparfeneva@mail.ru

O.F. Vyacheslavova, doctor of technical sciences, professor of Moscow Polytechnic University; Moscow

Summary. The article deals with the issues of qualimetric assessment of the quality of project activities in the implementation of government programs, including an assessment of the quality of the organization of project activities and an assessment of the quality of project results. Such an assessment is necessary to monitor the organization of project activities in federal executive bodies and executive bodies of the constituent entities of the Russian Federation, as well as to identify and disseminate the best practices of executive bodies in organizing project activities. The relevance of the study is due to the achievement of the national development goals of the Russian Federation and the quality of the implementation of national projects.

Keywords: quality, project activity, indicators, criteria and evaluation scales, decomposition of requirements, maturity index, weighting coefficients, expert evaluation method.

References:

1. State standard of Russian Federation ISO 9000-2015 Quality Management Systems. Provisions and vocabulary.
2. Guidelines for assessing the maturity level of the organization of project activities. Approved by the project office of the Government No. 9286p-P6 of 12.12.2017. Available at: <http://government.ru/news/31306>.
3. Decree of the Government of the Russian Federation of October 31, 2018 No. 1288 «On the organization of project activities in the Government of the Russian Federation».
4. Guide to the project management body of knowledge. Guide to PMBOK.
5. Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 No. 204 «On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period until 2024».

Оценки зрелости поставщиков на основе лучших мировых практик

В.В. Токарев

Московский авиационный институт (НИУ); Москва

e-mail: valdistokareff@mail.ru

А.Р. Денискина

к.т.н., доцент, Московский авиационный институт (НИУ); Москва

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы оценки зрелости поставщиков на основе применения лучших мировых практик, способствующих выявлению на ранних стадиях контрактных отношений возможных рисков, их предупреждению и исключению.

Ключевые слова: зрелость поставщиков, контрольный листок, автоматизация проведения аудитов, менеджмент качества.

В настоящее время на мировых рынках усиливается тенденция жесткой зависимости конкурентоспособности организации в части качества производимой продукции и оказываемых услуг от качества работы ее поставщиков [1]. Некачественная продукция, закупленная организацией у поставщиков, или некачественные услуги, оказанные ей субподрядчиками, в итоге приводят либо к затратам на доработку/переделку бракованной продукции, либо к неудовлетворенности конечных потребителей.

Используя инструмент оценки поставщиков, организации заранее могут выявлять их слабые стороны и связанные с ними риски, предпринимать в отношении поставщиков действия, направленные на снижение или устранение выявленных рисков. Мировая практика показывает, что одним из наиболее эффективных инструментов является контрольный листок, позволяющий проводить количественную оценку и отбор только надежных и компетентных поставщиков [2].

Несмотря на то, что в данный момент уже существуют подобные иностранные и отечественные (в других отраслях) инструменты оценки зрелости поставщиков, необходимы их адаптация к отраслевым требованиям, иностранных аналогов – к российским реалиям, учет требований отраслевой нормативной базы, что превращает адаптацию стороннего инструмента в создание собственного. Тем не менее целесообразно проанализировать существующие аналоги для определения основных характеристик и тенденций развития методик и учета наиболее эффективных практик [3–6].

После систематизации данных по существующим отечественным и зарубежным методикам оценки поставщиков и основных причин неисполнения поставщиками атомной отрасли договорных обязательств, потребностей и ожиданий отраслевых служб качества, требований внешних заказчиков, результатов выявленных заказчиками несоответствий в ходе предконтрактных и инспекционных аудитов и соответствующих отраслевых законодательных, нормативных и других требований и рекомендаций, были определены следующие наиболее важные направления оценки зрелости поставщиков [7–13].

1. Для производителей: ответственность руководства, анализ и улучшение; управление персоналом; организация планирования и мониторинга исполнения работ; проектно-конструкторская деятельность; технологическая подготовка производства; приобретение товаров, работ, услуг; обеспечение сохранности приобретенных товаров и готовой продукции; поддержание технологического оборудования в работоспособном состоянии; управление ресурсами для мониторинга и измерений; производство, верификация и валидация продукции.



2. Для предприятий-подрядчиков и сервисных предприятий: ответственность руководства, анализ и улучшение; управление персоналом; управление проектами; проектно-изыскательские работы; приобретение товаров, работ, услуг; обеспечение сохранности приобретенных товаров и изготавливаемой продукции; управление материально-техническими ресурсами и оборудованием; осуществление строительно-монтажных работ и контроль качества.

На основе изучения и анализа лучших практик (например, опыт компаний *Airbus, Alstom, Safran, ОАК*) направлениям оценки и требованиям контрольных листов было предложено присвоить признаки применимости в зависимости от работ, необходимых для выполнения требований заказчика. В результате заказчик получил возможность составлять контрольный лист под свои конкретные потребности.

Для унификации вариантов конфигурации контрольных листов был введен классификатор видов работ для производителей (*табл. 1*) и для предприятий подрядчиков / сервисных предприятий (*табл. 2*).

В *табл. 1*: ОКР – опытно-конструкторские работы; ПП – подготовка производства; ОО – опытный образец; ПиОП – подготовка и освоение производства; СП – серийное производство.

В *табл. 2* (столбец 4) в перечень строительно-монтажных работ входят следующие: 4.1. Земляные работы (вертикальное планирование, перемещение грунта); 4.2. Свайные работы. Укрепление грунта; 4.3. Монолитные работы; 4.4. Монтаж сборных железобетонных конструкций; 4.5. Монтаж металлоконструкций; 4.6. Кровельные и фасадные работы; 4.7. Монтаж теплоизоляции, огнезащита строительных конструкций; 4.8. Инженерные системы, монтаж оборудования (водоснабжение, теплоснабжение, вентиляция, канализация и пр.); 4.9. Электромонтажные работы, монтаж электротехнического оборудования; 4.10. Строительство автомобильных и железных дорог; 4.11. Строительство мостов, виадуков, переходов; 4.12. Монтаж высотных конструкций; 4.13. Буровзрывные работы при строительстве; 4.14. Гидротехнические работы, водолазные работы; 4.15. Другие виды строительно-монтажных работ.

Таблица 1.

Классификатор видов работ для составления контрольного листа оценки производителей

Виды работ				
Вновь разрабатываемая продукция			Производство осуществляется по конструкторской документации заказчика/ не требуется разработка конструкторской документации для объекта исследования/объекта закупки/предмета договора	Объект исследования/ объект закупки/предмет договора производился ранее, не требуется изменения конструкторской документации / технологической документации
1	2	3	4	5
ОКР	ОКР, ПП, ОО	ОКР, ПиОП, СП	ПиОП, СП	СП

Таблица 2.

Классификатор видов работ/услуг для составления контрольного листа оценки предприятий-подрядчиков /сервисных предприятий

Виды работ/услуг			
1	2	3	4
Управление субподрядчиками	Инженерные изыскания/ проектирование	Предоставление сервисных услуг	Строительно-монтажные работы

Необходимо отметить, что задачей аудита второй стороной является объективная оценка предприятий с целью подтверждения их готовности к выполнению конкретных видов работ/услуг в соответствии с требованиями заказчика. Поэтому, чем выше детализация видов работ/услуг и, соответственно, чем больше в контрольном листе специальных требований по видам работ/услуг, тем объективнее будет оценка. Вследствие высокой востребованности и специфики отраслевой деятельности в методике детализированы виды строительно-монтажных работ. При разработке математической модели зрелости постав-

щиков учтена разница в стоимости устранения ошибок, совершенных на разных стадиях жизненного цикла производства продукции. Поэтому направлениям оценки в контрольных листах присвоены разные коэффициенты (от 1 до 2), учитываемые при подсчете итоговой оценки. Такой подход гарантирует больший вес направлений, устанавливающих требования к ранним стадиям жизненного цикла (разработка и технологическое проектирование). Особенностью контрольных листов является неравнозначность самих требований. По аналогии с направлениями требованиям присвоены разные коэффициенты (1 – для

Таблица 3.

Примеры требований и их весовых коэффициентов по направлению «Технологическая подготовка производства» контрольного листа оценки производителя

№	Требование	Весомость
5.6	В организации должен быть документально установлен порядок разработки, согласования и утверждения технологической документации в бумажном и/или электронном виде, в т.ч. проведения нормоконтроля и метрологической экспертизы технологической документации (ТД)	1
5.7	В организации должен выполняться порядок разработки, согласования и утверждения технологической документации в бумажном и/или электронном виде, в т.ч. проведения нормоконтроля и метрологической экспертизы технологической документации	2
5.8	В ТД должны быть установлены операции контроля и испытаний изделий	2
5.9	В ТД должны быть установлены требования по необходимому уровню квалификации исполнителей и их аттестации (для специальных технологических процессов – СпТП) на право выполнения работ	2

Таблица 4.

Примеры требований и их весовых коэффициентов по направлению «Производство, верификация и валидация продукции» контрольного листа оценки производителя

№	Требование	Весомость
10.6	Рабочие места, на которых осуществляется изготовление продукции, находящейся в производстве, должны быть обеспечены актуальной технологической документацией, регламентирующей порядок выполнения технологических операций	1
10.9	Рабочие места проведения контроля продукции должны быть обеспечены действующей документацией, регламентирующей порядок выполнения контрольных операций, на продукцию, находящуюся в изготовлении	1
10.10	Технологические и контрольные операции должны осуществляться в установленной последовательности с регистрацией результатов выполненных операций и передачи изделий на последующие операции	2
10.11	Должны быть документальные свидетельства осуществления в установленных объемах приемочного (окончательного) контроля готовой продукции для оценки соответствия требованиям КД, ТД и НД	2



некритических и 2 – для критических требований) с таким расчетом, чтобы гарантировать больший вес требований, связанных с выполнением процедур, по сравнению с требованиями к их наличию (примеры приведены в табл. 3–5). Таким образом, при оценке процесса технологической подготовки производства менее значимым будет являться наличие документированного порядка разработки, согласования и утверждения технологической документации, нежели выполнение порядка и качество технологической документации.

Аналогично предыдущему примеру при оценке процесса производства продукции более значимым считается выполнение требований регламентирующих документов (КД, ТД и НД) по сравнению с их наличием на рабочих местах.

Учитывая, что действие некоторых требований универсально и распространяется на деятельность всей организации, независимо от поставляемой продукции, целесообразно присвоить им соответствующие идентификационные признаки системности для возможности учета результатов аудита при проведении аудита по другим предметам закупки.

Результаты системного анализа данных по существующим аналогам (*Airbus, GE, Safran*, ООО «ОАК-Закупки», ПАО «Туполев», АО «Концерн Росэнергоатом») показали, что наличие пояснений, описывающих механизм оценки соответствия требованиям, устраняет возможную субъективность суждения и риск обжалования со стороны аудируемых предприятий [14–23].

С учетом вышеизложенного, контрольный лист должен содержать ряд следующих признаков, обеспечивающих возможность его конфигурирования под потребности заказчика, возможность внесения свидетельств аудита и возможность объективного расчета уровня зрелости поставщика (итогового балла): описание требования; пояснение требования; системность требования; весомость требования; применимость требования под вид работы; оценка соответствия требованию; обоснование оценки (записи свидетельств аудита); ФИО аудируемого; дата проведения оценки.

Пример типовой формы контрольного листа оценки производителя приведен в табл. 6.

Таблица 5.

**Примеры требований и их весовых коэффициентов по направлению
«Обеспечение сохранности приобретенной и готовой продукции»
контрольного листа оценки производителя**

№	Требование	Весомость
7.5	В организации должны быть документированы требования к параметрам окружающей среды складских помещений, включая условия хранения сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий (температура, влажность и т.д.)	1
7.6	Требования к параметрам окружающей среды складских помещений должны контролироваться (с документированием результатов) с помощью средств контроля и измерений и в соответствии с инструкцией по их применению соблюдаться	2

Таблица 6.

Типовая форма контрольного листа оценки производителя

Требование	Пояснение	Системность	Весомость	Виды работ					Оценка	Обоснование оценки	ФИО аудируемого	Дата оценки
				1	2	3	4	5				
				Применимость								

С целью минимизации вероятности отбора поставщика, обладающего низким уровнем зрелости по одному из критических для заказчика направлений оценки, и учитывая существующую аналогичную практику компании *Airbus*, представляется целесообразным присвоить направлениям оценки коэффициенты, понижающие итоговую оценку в случае, если поставщик набрал по направлению менее 30 % возможных баллов.

Во избежание субъективности решений оценку производителя / предприятия-подрядчика / сервисного предприятия на соответствие требованиям предлагается осуществлять по бинарной системе путем проставления баллов по каждому требованию в графе «Соответствие» следующим образом:

«1» – соответствие, обусловленное полным выполнением производителем / предприятием-подрядчиком установленных требований контрольного листа;

«0» – несоответствие, обусловленное невыполнением производителем / предприятием-подрядчиком / сервисным предприятием установленных требований контрольного листа, в частности: полным отсутствием определенных в проверяемых требованиях процедур, процессов или документов; полным или частичным несоответствием процедуры или документа установленным требованиям; полным или частичным невыполнением процедур, процессов или документов, определенных в проверяемых требованиях;

«н/п» – требование не применимо. Данная оценка выставляется производителю / предприятию-подрядчику / сервисному предприятию в том случае, если требование несовместимо с деятельностью производителя / предприятия-подрядчика / сервисного предприятия, т.е. имеются объективные доказательства того, что производитель / предприятие-подрядчик / сервисное предприятие не может его реализовать в силу специфики своей деятельности. Если объективных доказательств не обнаружено, то выставляется оценка «0».

С учетом вышеуказанных характеристик контрольного листа предлагается следующий алгоритм расчета итоговой оценки. При этом неприменимые направления оценки в контрольном листе (все требования которых установлены как неприменимые при конфигурировании контрольного листа или оценены как неприменимые в ходе аудита) исключаются из расчета.

Алгоритм расчета итоговой оценки.

1. Расчет суммы баллов по требованиям каждого направления оценки контрольного листа (далее – направление):

$O_{Ф.НК.Pn} = \sum$ фактически полученных баллов по некритическим требованиям n -го направления;

$O_{Ф.К.Pn} = \sum$ фактически полученных баллов по критическим требованиям n -го направления;

где:

Pn – направление аудита, по которому проводится расчет.

2. Расчет количества применимых требований по каждому направлению:

$O_{П.НК.Pn}$ = количеству применимых некритических требований n -го направления;

$O_{П.К.Pn}$ = количеству применимых критических требований n -го направления.

3. Расчет балльной оценки степени соответствия деятельности производителя / предприятия-подрядчика / сервисного предприятия требованиям контрольного листа по направлениям:

$$O_{Pn} = \left(\frac{O_{Ф.НК.Pn} \cdot k_1 + O_{Ф.К.Pn} \cdot k_2}{O_{П.НК.Pn} \cdot k_1 + O_{П.К.Pn} \cdot k_2} \right) \cdot 100\%,$$

где:

$k_1 = 1$ – коэффициент весомости некритических требований;

$k_2 = 2$ – коэффициент весомости критических требований.

4. Определение итоговой балльной оценки степени соответствия деятельности производителя / предприятия-подрядчика / сервисного предприятия требованиям контрольного листа:



$$Q_{\text{итог}} = \frac{\sum(O_{Pn} \cdot k_{Pn})}{\sum k_{Pn}} \cdot k_{\text{П.Рн}}$$

где:

k_{Pn} – коэффициент весомости n -го направления;

$k_{\text{П.Рн}}$ – коэффициент, понижающий итоговый балл, если оценка за n -е направление

составила < 30 % (см. данные в табл. 7 для производителя или табл. 8 для предприятия-подрядчика / сервисного предприятия).

Помимо критериев оценки поставщиков и математической модели расчета уровень итогового балла, достаточный для возможности сотрудничества с поставщиками, за-

Таблица 7.

Коэффициенты, используемые для расчета итогового балла производителя

№	Направление аудита	Коэффициент весомости, k_{Pn}	Понижающий коэффициент, $k_{\text{П.Рн}}$
1	Ответственность руководства, анализ и улучшение	1,5	0,85
2	Управление персоналом	2	0,75
3	Организация планирования и мониторинга исполнения работ	2	0,75
4	Проектно-конструкторская деятельность	2 (1,5*)	0,75 (0,85*)
5	Технологическая подготовка производства	2	0,75
6	Приобретение товаров, работ, услуг	1	0,90
7	Обеспечение сохранности закупленных товаров и готовой продукции	1	0,90
8	Поддержание технологического оборудования в работоспособном состоянии	1,5	0,85
9	Управление ресурсами для мониторинга и измерений	1,5	0,85
10	Производство, верификация и валидация продукции	1,5	0,85

* при формировании контрольного листа для производителя без требования к проведению опытно-конструкторских работ

Таблица 8.

Коэффициенты, используемые для расчета итогового балла предприятия-подрядчика / сервисного предприятия

№	Направления аудита	Коэффициент весомости, k_{Pn}	Понижающий коэффициент, $k_{\text{П.Рн}}$
1	Ответственность руководства, анализ и улучшение	1,5	0,85
2	Управление персоналом	2	0,75
3	Управление проектами	2	0,75
4	Проектно-изыскательские работы	2	0,75
5	Приобретение товаров, работ, услуг	1	0,90
6	Обеспечение сохранности закупленных товаров и изготавливаемой продукции	1	0,90
7	Материально-технические ресурсы и оборудование	1,5	0,85
8	Строительно-монтажные работы	1,5	0,75

висит от многих факторов, в том числе следующих:

- уровня зрелости отраслевых поставщиков;
- риска аппетита организаций-заказчиков;
- компетентности аудиторов.

В случае низкого уровня зрелости поставщиков отрасли немедленное установление высокого проходного балла приведет к снижению конкуренции и повышению стоимости приобретаемых товаров/работ/услуг.

В случае низкой компетентности аудиторов установление низкого проходного балла приведет к успешному прохождению аудита всеми участниками.

По этим причинам необходимо постепенное изменение проходного балла, связанное с развитием самих организаций-заказчиков, повышением компетентности аудиторов, постепенным повышением уровня зрелости поставщиков.

Представляется целесообразным установить проходной балл на уровне 65 (что приблизительно соответствует методике ОАК) и постепенно повышать его до 80 баллов (что соответствует, например, методикам GE, Airbus, Siemens, ABB).

Для обеспечения возможности взаимопризнания результатов аудитов поставщиков между организациями отрасли отчет по результатам аудита должен содержать следующую информацию:

- наименование поставщика, адрес проверенных площадок;
- данные о продукции, применительно к которой проводился аудит (включая класс безопасности продукции);
- виды работ, оцениваемые в ходе аудита;
- сведения о привлекаемых соисполнителях;
- полученный итоговый балл и вид сотрудничества.

Для лучшего понимания сильных и слабых сторон, обеспечения возможности устранения несоответствий и развития отчет по результатам аудита должен также содержать следующую информацию:

- полученный балл по направлениям оценки контрольного листа;
- перечень выявленных несоответствий.

Таким образом, отчеты по результатам аудита должны представляться в следующем виде [24]:

1. Общие сведения об аудите, включая сведения о поставщике (производителе / предприятии-подрядчике / сервисном предприятии), предлагаемой им продукции, видах работ, требуемых для производства продукции, и датах проведения аудита.

2. Статистика аудита, включающая полученные оценки по разделам контрольного листа и демонстрирующая сильные и слабые стороны поставщика, а также итоговую оценку и вид возможного сотрудничества с поставщиком.

3. Приложение с перечнем выявленных в ходе аудита несоответствий.

В связи со сложностью математической модели зрелости поставщика для проведения оценки требуется автоматизировать процессы подготовки и проведения аудитов. В первую очередь должны быть реализованы следующие функции:

- возможность присвоения товарам, работам, услугам признаков критически важной продукции для планирования аудитов;
- составление контрольного листа по видам работ в зависимости от класса безопасности продукции, объекта аудита при подготовке к аудитам;
- хранение результатов аудитов в базе данных по аудиту;
- ведение реестра аттестованных аудиторов;
- автоматический расчет итоговой оценки и формирование отчета;
- формирование сводной аналитической отчетности;
- управление несоответствиями, выявленными в ходе аудита, по методологии 8D.

Приоритетной задачей является реализация всех процессов, связанных с аудитами (в части инициирования аудитов, организации, проведения и управления несоответствиями, выявленных в ходе ауди-

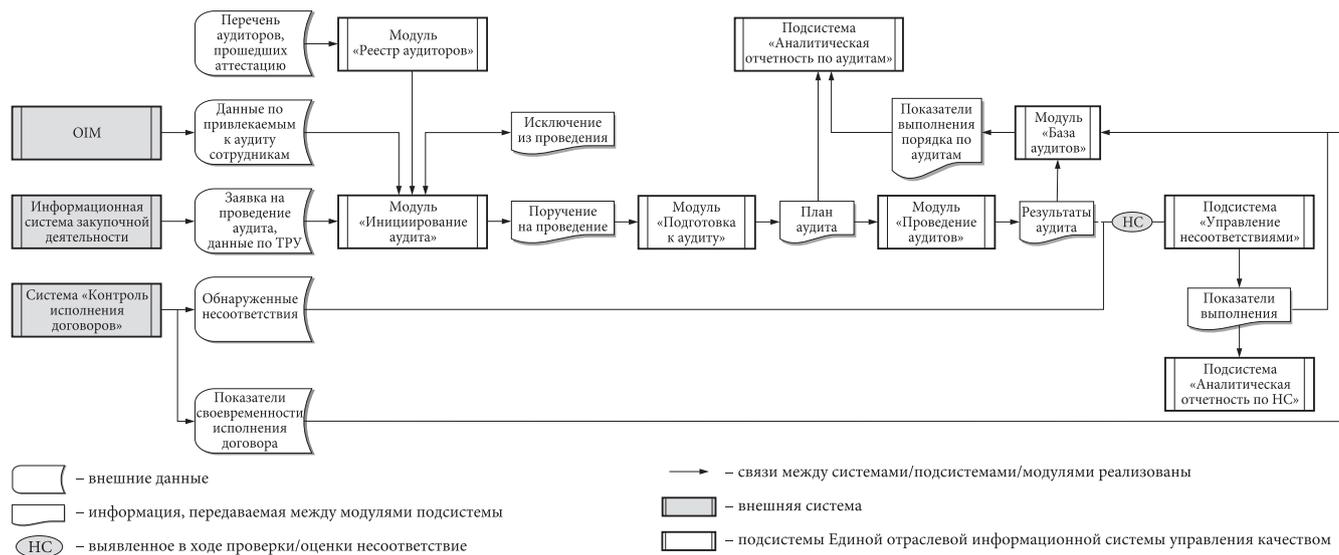


Рис. 1. Целевая модель автоматизации процессов, связанных с аудитами

тов) в Единой отраслевой информационной системе управления качеством. При этом автоматизацию проведения аудитов целесообразно реализовать с использованием облачных технологий и портативных средств труда [25]. Целевая модель автоматизации процессов, связанных с аудитами представлена на рис. 1.

В заключение отметим следующее.

В статье рассмотрены вопросы оценки зрелости поставщиков на основе применения лучших мировых практик, способствующих выявлению на ранних стадиях контрактных отношений возможных рисков, их предупреждению и исключению. Систематизированы данные по существующим отечественным и зарубежным методикам оценки поставщиков. Выполнен анализ основных причин неисполнения поставщиками атомной отрасли договорных обязательств. Формализованы потребности и ожидания отраслевых служб качества, требования внешних заказчиков. Проанализированы результаты выявленных заказчиками несоответствий в ходе предконтрактных и инспекционных аудитов и соответствующие отраслевые законодательные, нормативные и другие требования и рекомендации. Определены наиболее важные направления оценки зрелости поставщиков. На основе изучения и анализа лучших мировых практик разработана методика присваивания при-

знаков применимости работ, необходимых для выполнения требований заказчика. В результате заказчик получил возможность составлять контрольный лист под свои конкретные потребности. Для унификации вариантов конфигурации контрольных листов введен классификатор видов работ для производителей и для предприятий подрядчиков/сервисных предприятий. Результаты системного анализа данных по существующим объектам показали, что наличие пояснений, описывающих механизм оценки соответствия требованиям, устраняет возможную субъективность суждения и риск обжалования со стороны аудируемых предприятий. Разработана форма контрольного листа, который должен содержать ряд признаков, обеспечивающих возможность его конфигурирования под потребности заказчика, возможность внесения свидетельств аудита и возможность объективного расчета уровня зрелости поставщика.

Разработанная математическая модель зрелости поставщиков учитывает разницу в стоимости устранения ошибок, совершенных на разных стадиях жизненного цикла производства продукции.

Литература

1. Денискин Ю.И., Дубровин А.В., Подколзин В.Г. Управление качеством процессов жизненного цикла инновационной продук-

ции на основе компьютерной системы менеджмента качества // Труды МАИ. – 2017. – № 95. URL: <http://www.trudymai.ru/published.php?ID=84603>.

2. Токарев В.В., Летчфорд Л.Н., Дорошенко Н.В. Обеспечение качества покупной продукции на основе аудита поставщиков // Методы менеджмента качества. – М.: Стандарты и качество. – 2019. – 68 с.

3. Привалов А.Е., Дорожко И.В., Захарова Е.А., Копейка А.Л. Имитационная модель оценивания коэффициента готовности сложных технических систем с учетом характеристик процесса диагностирования // Труды МАИ. – 2018. – № 103. URL: <http://www.trudymai.ru/published.php?ID=101526>.

4. Редько А.О., Смерчинская С.О., Яшина Н.П. Агрегирование предпочтений при переменной важности критериев // Труды МАИ. – 2016. – № 85. URL: <http://trudymai.ru/published.php?ID=67527>.

5. Малыгина М.А. Система взаимодействия менеджмента качества и маркетинг-менеджмента в современной организации // Труды МАИ. – 2015. – № 79. URL: <http://www.trudymai.ru/published.php?ID=55859>.

6. Закупки и Квалификация поставщиков в Сименс. Siemens AG. 2013. 7 с.

7. Соловьева И.А., Соловьев Д.С., Литовка Ю.В., Коробова И.Л. Модификация метода анализа иерархий для повышения объективности принимаемых решений // Труды МАИ. – 2018. – № 98. URL: <http://www.trudymai.ru/published.php?ID=90475>.

8. Стандарт организации «Оценочный аудит поставщика», утвержденный приказом Генерального директора ООО «ОАК-Закупки» от 05.11.2015 г. № 302. 100 с.

9. Кондрашин М.А., Арсенов О.Ю., Козлов И.В. Применение технологии виртуализации и облачных вычислений при построении сложных распределенных моделирующих систем // Труды МАИ. – 2016. – № 89. URL: <http://www.trudymai.ru/published.php?ID=73411>.

10. ABB Supplier Requirements, 9AKK1029-49 ABB Supplier Requirements, Rev C. 9 p.

11. ABB Supplier Quality Guidelines. ABB Inc. Robotics N.A., Eighth Edition, November 2012, 3.03.P01.W01 Rev 8. 20 p.

12. SCREQ-001 «Process Requirements in Developing Excellence», Revision F, Date: October 15, 2010. 39 p.

13. SAFRAN GRF-0033 «Requirements Compliance Matrix», Edition 0, Revision 4, Date of last revision 14/01/2014.

14. Procedure N GRP-0087 «SAFe – Safran requirements to Supplier», Index: Issue: 4 – Revision: 1 Date of last revision: 26/06/2013. 104 p.

15. Dickson G.W. An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions // Journal of Supply Chain Management. 1966. 92 p.

16. S.Hossein Cheraghi, Mohammad Dadashzadeh, Muthu Subramanian. Critical Success Factors For Supplier Selection: An Update // Journal of Applied Business Research. 2004. 91-108 pp.

17. Sivadass Thiruchelvam, John Tookey. Evolving Trends of Supplier Selection Criteria and Methods, S. Thiruchelvam and J.E. Tookey // International Journal of Automotive and Mechanical Engineering. July 2011. 454 p.

18. Supplier Selection & Capabilities Assessment (SSCA)-Section 4.1. URL: <http://www.iaqg.org/scmh>.

19. Product Performance Detailed Assessment Checklists User Guide. 2014. URL: <https://www.iaqg.org/scmhSection4.2>.

20. Sub-tier Supplier Control Management, SCM Section 4.4.2. 2014. URL: <http://www.iaqg.org/scmhSection4.4>.

21. Aalborg University – Department of Business and Management. Master Thesis. Supplier Management at Siemens Wind Power. Nicoleta Roxana Turcitu. Supervisor: Romeo V Turcan. 2015. 80 p.

22. SCM STAR Supplier Information Package April 2017. URL: <http://www.intranet.siemens.com/scm>.

23. Supplier Quality Manual. Valeo Siemens eAutomotive. SQ 2107 rev 1. Supplier-Quality-Manual-Rev-1-VSeA.pdf. 36 p.

24. Klarjic P. Purchasing Must Become Supply Management. Harvard Business Review. 1983. 560 p.

25. Alstom Thermal Power Supplier Quality Manual POWER-Q-MSM-002 – Revision B – December 2014. 44 p.



Global Best Practice Supplier Maturity Ratings

V.V. Tokarev, *Moscow Aviation Institute (NRU); Moscow*

e-mail: valdistokareff@mail.ru

A.R. Deniskina, *candidate of technical sciences, associate professor, Moscow Aviation Institute (NRU); Moscow*

Summary. The paper considers issues of evaluating the maturity of suppliers based on the application of best international practices that contribute to the identification of possible risks at the early stages of contractual relations, their prevention and exclusion.

Keywords: supplier maturity, checklist, audit automation, quality management.

References:

- Deniskin Yu.I., Dubrovin A.V., Podkolzin V.G. Quality management of the life cycle processes of innovative products based on a computer-based quality management system. *Transactions of Moscow aviation institute*. 2017, No. 95. Available at: <http://www.trudymai.ru/published.php?ID=84603>.
- Tokarev V.V., Letchford L.N., Doroshenko N.V. Quality assurance of purchased products based on suppliers' audits. *Methods of quality management. Standards and quality*. Moscow, 2019. 68 p.
- Deniskin Yu.I., Dubrovin A.V., Podkolzin V.G. Quality management of the life cycle processes of innovative products based on a computer-based quality management system. *Transactions of Moscow Aviation Institute*. 2017, No. 95. Available at: <http://www.trudymai.ru/published.php?ID=84603>.
- Redko A.O., Smerchinskaya S.O., Yashina N.P. Aggregation of preferences with variable importance of criteria. *Proceedings of the Moscow Aviation Institute*. 2016, No. 85. Available at: <http://trudymai.ru/published.php?ID=67527>.
- Malykhina M.A. The interaction system of quality management and marketing management in a modern organization. *Transactions of Moscow Aviation Institute*. 2015, No. 79. Available at: <http://www.trudymai.ru/published.php?ID=55859>.
- Procurement and qualification of suppliers in Siemens. *Siemens AG*. 2013. 7 p.
- Solovieva I.A., Soloviev D.S., Litovka Yu.V., Korobova I.L. Modification of the method of analyzing hierarchies to increase the objectivity of decisions. *Transactions of Moscow Aviation Institute*. 2018, No. 98. Available at: <http://www.trudymai.ru/published.php?ID=90475>.
- The organization's standard «Supplier evaluation audit», approved by order of the General Director of UAC-Purchases LLC dated 05.11.2015, No. 302. 100 p.
- Kondrashin M.A., Arsenov O.Yu., Kozlov I.V. Application of virtualization technology and cloud computing in the construction of complex distributed modeling systems. *Transactions of Moscow Aviation Institute*. 2016, No. 89. Available at: <http://www.trudymai.ru/published.php?ID=73411>.
- ABB Supplier Requirements, 9AKK102949 ABB Supplier Requirements, revision C. 9 p.
- ABB Supplier Quality Guidelines. *ABB Inc. Robotics N.A., Eighth Edition*. November 2012, Rev 8. 20 p. 3.03.P01.W01.
- SCREQ-001 «Process Requirements in Developing Excellence», revision F. October 15, 2010. 39 p.
- SAFRAN GRF-0033 «Requirements Compliance Matrix». Edition 0, revision 4, date of last revision 14.01.2014.
- Procedure N GRP-0087 «SAFe – Safran requirements to Supplier». Index: Issue: 4 Revision: 1. Date of last revision: 26.06.2013. 104 p.
- Dickson G.W. An Analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of supply chain management*. 1966. 92 p.
- S.Hossein Cheraghi, Mohammad Dadashzadeh, Muthu Subramanian. Critical Success Factors For Supplier Selection: An Update. *Journal of applied business research*. 2004. pp. 91–108.
- Sivadass Thiruchelvam, John Tookey. Evolving Trends of Supplier Selection Criteria and Methods, S. Thiruchelvam and J.E. Tookey. *International Journal of automotive and mechanical engineering*. July 2011. 454 p.
- Supplier Selection & Capabilities Assessment (SSCA)-Section 4.1. Available at: <http://www.iaqg.org/scmh>.
- Product performance detailed assessment checklists user guide. 2014. Available at: <https://www.iaqg.org/scmhSection4.2>.
- Sub-tier supplier control management, SCMh Section 4.4.2. 2014. Available at: <http://www.iaqg.org/scmhSection4.4>.
- Aalborg University – Department of business and management. Master Thesis. Supplier Management at Siemens Wind Power. *Nicoleta Roxana Turcitu. Supervisor: Romeo V Turcan*. 2015. 80 p.
- SCM STAR supplier information package April 2017. Available at: <http://www.intranet.siemens.com/scm>.
- Supplier quality manual. Valeo Siemens eAutomotive. SQ 2107. 36 p.
- Klarjic P. Purchasing must become supply management. *Harvard business review*. 1983. 560 p.
- Alstom thermal power supplier quality manual POWER-Q-MSM-002 – Revision B – December 2014. 44 p.

Вероятностное моделирование адгезионно-латентного взаимодействия структурных элементов композиционных материалов

А.А. Барзов

д.т.н., профессор, ведущий научный сотрудник Центра гидрофизических исследований физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; Москва

В.М. Корнеева

д.т.н., доцент, профессор кафедры «Метрология и взаимозаменяемость» МГТУ им. Н.Э.Баумана, президент отделения «Квалиметрия» Академии проблем качества; Москва

e-mail: v_korneeva@list.ru

С.С. Корнеев

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Технологии ракетно-космического машиностроения» МГТУ им. Н.Э. Баумана; Москва

А.В. Чередниченко

к.т.н., доцент кафедры «Прикладная математика» МГТУ им. Н.Э. Баумана; Москва

Отличительной чертой композиционных материалов (КМ), в первую очередь полимерных (ПКМ), является наличие в их структуре функционально-латентных факторов, во многом определяющих эксплуатационно-технологическое качество изделий из данного класса прогрессивных материалов. Характерным примером функционально латентного фактора структуры практически любого конструкционного материала являются остаточные напряжения разного рода и, как следствие, различного масштаба локализации: от объема всей детали до ее микроструктурных фрагментов. Эти остаточные напряжения возникают на этапе изготовления изделия и оказывают существенное влияние на его ресурсные характеристики. Применительно к КМ и особенно для ПКМ, помимо разномасштабных остаточных напряжений, имеет место специфический структурно-латентный фактор, определяющий качество функционального взаимодействия элементарных слагаемых КМ. Этим фактором является наличие адгезии между наполнителем и матрицей, под которой, согласно классическим работам И.В. Крагельского, следует понимать все виды межмолекулярного взаимодействия в зоне контакта твердых тел [1]. Анализ явления адгезии в КМ, и в первую очередь на границах структурно-фазовых разделов в ПКМ, посвящено значительное количество фундаментально-прикладных исследований [2–6]. Однако оценке информационных возможностей вероятностного моделирования адгезии как фактора функциональной взаимосвязанности внутриграничных структурных (ВГС) элементов КМ достаточного внимания не уделялось. Поэтому, учитывая весьма трудно

Аннотация. Предложена структурная схема взаимодействия основных элементов полимерных композиционных материалов и вероятностная модель их функционирования. Показана двоякая роль адгезионного фактора полимерных композиционных материалов и установлена возможность его оптимизации. Проанализирована кинетика разрушения полимерных композиционных материалов с учетом прочности адгезионных связей и намечены перспективы дальнейших исследований.

Ключевые слова: полимерный композиционный материал, структурная схема, адгезия, вероятностная модель, кинетика, разрушение.



формализуемый характер комплексного аналитического описания адгезии как многопланового внутриграничного структурного (ВГС) вариативно-множественного явления сложной физико-химической природы, рассмотрим вероятностный подход к изучению данного латентного фактора, оказывающего решающее влияние на качество практически всех видов КМ и в первую очередь ПКМ.

Основываясь на феноменологии явления адгезии как ВГС фактора обеспечения необходимого синергетического взаимодействия слагаемых элементарной регулярной ячейки ПКМ, представим характеристический комплекс этого специфического взаимодействия в виде обобщенной структурной схемы функциональной надежности (рис. 1).

Учитывая неочевидность данного представления роли адгезии во ВГС элементарной ячейки КМ, прокомментируем природу основных слагаемых и функциональных связей в предложенной структурной схеме, которая по существу является графической интерпретацией физически реалистичного варианта соответствующей вероятностной модели.

Под p_c будем понимать вероятность отсутствия опасных дефектов в объеме связующего непосредственно прилегающего к ВГС его сопряжения с наполнителем в виде волокна и/или дисперсного порошка; p_a – то же самое, но для ВГС волокна или иного наполнителя; p_r – вероятность отсутствия функционально опасных дефектов в ВГС, соединяющей наполнитель (волокно) и матрицу (связующее).

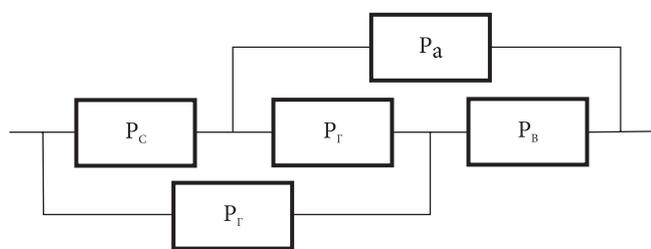


Рис. 1. Структурно-функциональная схема вероятностной модели элементарной ячейки ПКМ

Очевидно, что в простейшем варианте анализа надежного функционирования рассмотренных выше трех доминантных элементов любого КМ, а также других объектов анализа типа клеевых швов или сварных соединений, результирующая (обобщенная) вероятность их качественной эксплуатации будет определяться как:

$$P_{об} = p_c \cdot p_r \cdot p_b \quad (1)$$

Однако, как показывает более детальный анализ ВГС элементарно-регулярных ячеек КМ, вполне самостоятельным фактором обеспечения их функционального качества является наличие весьма энергоспецифического физико-химического взаимодействия между рассмотренными выше элементами. Например, помимо формального описания взаимодействия потенциально бездефектных объемов волокна или другого наполнителя (p_b) и прилегающего к нему граничного слоя (p_r) между ними имеет место формирование строго индивидуализированной адгезионной связи. Результативность этого функционально латентного элемента во ВГС самых различных конструктивных соединений, защитных покрытий и в первую очередь КМ обозначим вероятностью существования адгезии необходимого уровня p_a . По аналогии введем понятие p_k как вероятность отсутствия функционально неблагоприятных факторов в переходной зоне от ВГС к связующему КМ, в которой имеет место преимущественно когезионная связь между ними. Заметим, что для структурных схем функциональной результативности иных объектов анализа, например клеевых соединений, можно принять: $p_k = p_a$. Это формальное соотношение справедливо для рассматриваемого граничного слоя между адгезивом и субстратом, т.е. клеевым швом и поверхностным слоем склеиваемого материала.

Для классических сварных соединений (швов) вероятностные параметры $p_a = p_k$ будут иметь свою физико-химическую интерпретацию, так же как и специфика ВГС для различных защитных покрытий.

Однако в общем случае структурную схему на *рис. 1* можно рассматривать как обобщенный вариант вероятностного представления ключевых взаимодействующих элементов КМ, включая латентно адгезионный фактор ВГС.

Используя известный аппарат [7] функций алгебры логики (ФАЛ) итоговую вероятность качественного, безотказного функционирования элементарной ячейки ПКМ, представленной на *рис.1*, будем определять соотношением вида (2):

$$P = 2p_c p_a p_k p_v p_c - (p_c p_a p_k p_r + p_c p_k p_v p_r + p_c p_k p_v p_r + p_c p_a p_k p_r + p_c p_a p_v p_r) + p_a p_k p_r + p_c p_v p_r + p_k p_v \quad (2)$$

Таким образом, нелинейная зависимость (2) представляет собой полномасштабную версию вероятностной модели результативно-безотказного функционирования элементарной ячейки ПКМ с учетом латентно адгезионного фактора в их ВГС. Именно это обстоятельство отличает соотношение (2) от упрощенного соотношения (1), которое принципиально не позволяет анализировать доминантную значимость адгезионного фактора ВГС различных ПКМ, формально представленного на *рис. 1* блоком p_a .

Следует подчеркнуть, что для практических вычислений по соотношению (2) необходимо в обязательном порядке определить не только оцениваемые стандартно функциональные параметры ПКМ типа p_c , p_r и p_v при логически обоснованном допущении: $p_k \sim 1,0$, но и разработать методику анализа p_a для конкретных условий формирования рассматриваемого материала.

При создании инженерно-физической методики определения параметров адгезии в ВГС различных КМ нужно учитывать двойственную природу этого латентного функционально значимого фактора.

Адгезия, как физико-химическое явление «сцепляемости» двух контртел, характеризуется как минимум двумя отличительными особенностями:

- молекулярной составляющей адгезии, например, в виде двойного электрического

слоя на границе раздела фаз, по Б.В. Дерягину [8];

- механическим взаимодействием микрорельефов сближенных контртел – геометрическим фактором адгезии.

В результате адгезионный «шов» в ВГС различных ПКМ по сути представляет собой «третье тело», по И.В. Крагельскому [1], которое в вероятностной постановке может быть представлено соответствующей структурной схемой. Физически реалистичный вариант структурной схемы адгезионного фактора, оцениваемого вероятностным качеством адгезионной связи p_a и отражающий неоднозначность взаимодействия молекулярной (p_m) и рельефно-геометрической p_p компоненты адгезии представлен на *рис. 2*.

Отличительная черта данной схемы адгезионной связи состоит в том, что рельефно-геометрическая компонента, например топографическая шероховатость взаимодействующих контртел, способна оказывать как упрочняющее, функционально положительное воздействие (элемент p_n) на p_a , так и негативно (элемент p_h) влиять на результирующую величину адгезии, основанной на молекулярном взаимодействии контактных поверхностей p_m . В данном случае значение p_a будет определяться следующим соотношением:

$$p_a = 1 - [1 - (p_m \cdot p_n)] \cdot (1 - p_h) \quad (3)$$

где p_n и p_h – соответственно, вероятностные параметры микрорельефа адгезионно

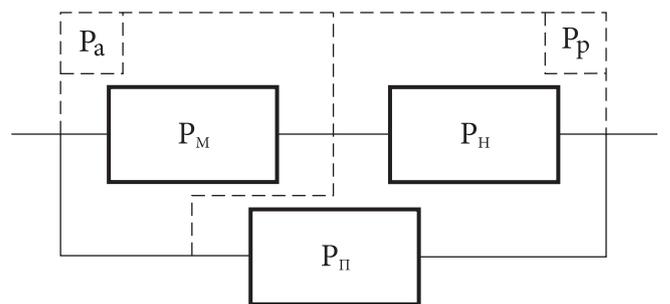


Рис. 2. Структурная схема взаимосвязанности молекулярной (p_m) и рельефно-топографической (p_p) составляющих адгезии на границе раздела волокна и связующего для ПКМ



взаимодействующих контртел, оказывающих положительное и негативное влияние на уровень адгезии между ними; p_m – вероятностная мера молекулярной составляющей p_a .

Интерпретируем неоднозначное влияние фактора микрорельефа на p_a . Очевидно, что для весьма гладкой поверхности геометрическая компонента адгезионного сцепления будет мала, т.е. следует ожидать превалирования p_m при значимой величине p_n негативного влияния p_p . Для сильно развитого микрорельефа контактных поверхностей также может иметь место увеличение значения p_n в структуре p_p и, как следствие, снижение p_a из-за недостаточного проникновения (смачивания) связующим контактно рабочей поверхности волокна (наполнителя) в структуре КМ.

Таким образом, для достижения максимального значения p_a необходимо обеспечить определенный микрорельеф взаимодействующей со связующим поверхности волокна (наполнителя), который характеризуется некоторой оптимальной величиной.

Рассмотрим возможность оптимизации p_a , исходя из предположения, что взаимовлияние позитивного проявления топографии микрорельефа p_n и его негативного влияния p_n на величину адгезии образуют полную группу событий и их суммарная вероятность функционального проявления равна 1,0. Тогда из (3), с учетом этого логически обоснованного допущения, после выполнения стандартной процедуры поиска экстремального значения величины p_a будем иметь:

$$p_n = (2p_m - 1)/(2p_m). \quad (4)$$

Подстановка (4) в (3) позволяет определить величину фактически достижимой адгезии:

$$p_a \sim 1 - 0,25 p_m. \quad (5)$$

Таким образом, в рамках принятых допущений, при соответствующей подготовке поверхности волокна (наполнителя) величина адгезии практически полностью

определяется степенью его молекулярного взаимодействия со связующим.

Приведенные рассуждения формализуют возможные пути повышения качества КМ в целом. Так, например, увеличение текучести или снижение вязкости связующего при прочих равных условиях влияет на величину p_n , согласно (4) и, как следствие, повышает значение p_a , исходя из (5), так как относительная доля p_m уменьшается.

Кроме того, формализованное общее соотношение (2) позволяет спланировать, провести и целенаправленно интерпретировать результаты косвенного определения p_a – важнейшей функционально латентной характеристики многих КМ и, в частности, всех типов ПКМ. На рис. 3 приведены типовые зависимости вероятностей разрушения монослойных цилиндрических образцов, сформированных намоткой с различным уровнем натяжения волокна F_b .

Разрушение (разрыв) этих образцов осуществляется при различных значениях гидродавления ультразвуки (УС) воды, которая использовалась в качестве уни-

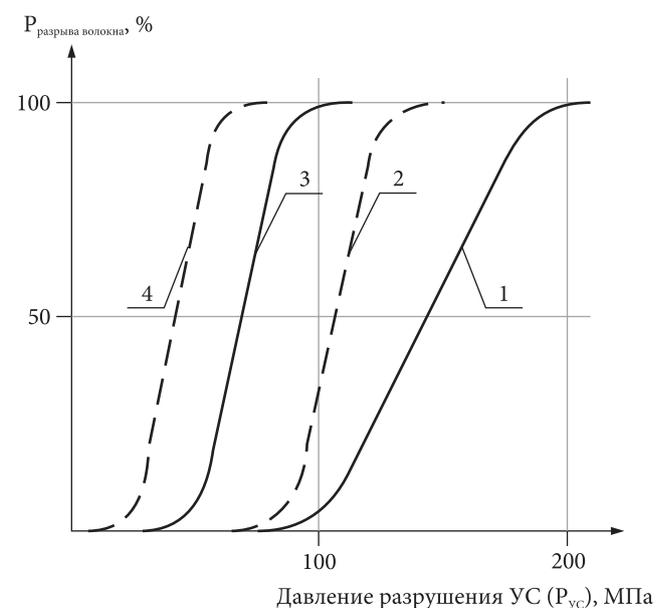


Рис. 3. Кинетика вероятностного УС-разрушения ПКМ с учетом гранично адгезионного фактора

- 1 – вероятность разрыва волокна в матрице при его натяжении F_{min} ;
- 2 – адгезия экранирована высокотемпературной смазкой;
- 3 – разрыв волокна при F_{max}
- 4 – силы адгезии экранированы ($F_{max} > F_{min}$)

версального, управляемо инвазивного инструмента воздействия на исследуемый ПКМ.

Анализ полученных данных позволяет оценить вероятностную роль адгезионного фактора в формировании эксплуатационно-прочностных параметров ПКМ. Для этого необходимо сравнить при прочих равных условиях кривые выхода из строя (разрыва УС) волокон ПКМ в случае наличия их эффективного адгезионного взаимодействия со связующим и без него. Это реально осуществить несколькими способами, в частности, путем экранирования сил адгезии высокотемпературной консистентной смазкой волокон испытуемых образцов.

Необходимо подчеркнуть, что полномасштабный анализ формы кривых выхода из строя волокон ПКМ (представленных на рис. 3), позволяет получить исчерпывающую функционально необходимую информацию практически о всех элементах структурной схемы, представленной на рис. 1. Причем поливариантные условия получения монослойных и/или многослойных кольцевых образцов из ПКМ, формально близких к стандартным *NOL*-прочностным образцам, в сочетании с последующей реализацией значительного функционально-исследовательского потенциала УС-диагностики обеспечат возможность информационно достоверной и методической ускоренной отработки эксплуатационно оптимальных режимов физико-технологического формо- и структурообразования различных изделий фактически из всех типов ПКМ.

Литература

1. Крагельский И.В., Добычин М.Н., Комбалов В.С. Основы расчета на трение и износ / М.: Машиностроение, 1977. – 526 с.
2. Абашин М.И., Барзов А.А., Галиновский А.Л. Анализ физико-технологических особенностей процесса ультраструйной диагностики // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия: Естественные науки. – 2012. – № 6. – С. 7.

3. Судник Л.В., Галиновский А.Л., Колпаков В.И., Хафизов М.В., Муляр С.Г., Сайфутдинов Р.Р. Формирование и ультраструйная диагностика спеченного материала из наноразмерного порошка бемита // Наноинженерия. – 2013. – № 1(19). – С. 26–31.

4. Абашин М.И., Галиновский А.Л., Бочкарев С.В., Цаплин А.И., Проваторов А.С., Хафизов М.В. Моделирование ультраструйного воздействия для контроля качества покрытий // Физическая мезомеханика. – 2015. – Т. 18. – № 1. – С. 84–89.

5. Галиновский А.Л. Анализ инновационного потенциала ультраструйных технологий в оборонных отраслях промышленности // Оборонная техника. – 2008. – № 6. – С. 54.

6. Абашин М.И., Барзов А.А., Галиновский А.Л., Моисеев В.А. Техничко-экономическое обоснование выполнения контрольно-диагностических операций // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2015. – № 1 (309). – С. 133–139.

7. Половко А.М., Гуров С.Б. Основы теории надежности / 2-е изд. – СПб: БВХ – Петербург, 2006. – 704 с.

8. Дерягин Б.В., Кротова Н.А., Смилга В.П. Адгезия твердых тел / М.: Наука, 1973. – 280 с.

Probabilistic Modeling of Adhesive-Latent Interaction of Structural Elements of Composite Materials

A.A. Barzov, *doctor of technical sciences, professor, leading researcher of the Center for hydrophysical research of Faculty of physics of Lomonosov Moscow State University; Moscow*

V.M. Korneeva, *doctor of technical sciences, associate professor, professor of the Department «Metrology and interchangeability» of Bauman Moscow State Technical University; Moscow*

e-mail: v_korneeva@list.ru

S.S. Korneev, *candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department «Rocket and space technologies engineering» of Bauman Moscow State Technical University; Moscow*

A.V. Cherednichenko, *candidate of technical sciences, associate professor of the Department «Applied Mathematics» of Bauman Moscow State Technical University; Moscow*



Summary. A block diagram of the interaction of the main elements of polymer composite materials and a probabilistic model of their functioning are proposed. The double role of the adhesion factor of polymer composite materials is shown and the possibility of its optimization is established. The kinetics of fracture of polymer composite materials is analyzed taking into account the strength of adhesive bonds and prospects for further research are outlined.

Keywords: polymer composite material, structural diagram, adhesion, probabilistic model, kinetics, destruction.

References:

1. Kragelski I.V., Dobichin M.N., Komba-
lov V.S. Fundamentals based on friction and wear. *Mashinostroenie*. Moscow, 1977. 526 p.
2. Abashin M.I., Barzov A.A., Galinovsky A.L. Analysis of physical and technological features of the process of ultra-jet diagnostics. *Bulletin of the Bauman Moscow State University. Series: Natural Science*. 2012, No. 6. p. 7.
3. Sudnik L.V, Galinovsky A.L. Kolpakov V.I., Khaphizov M.V., Muliar S.G., Sayphutdinov R.R. Formation and ultra-jet diagnostics of sintered material from nanoscale boehmite powder. *Nano engineering*. 2013, No. 1(19). pp. 26–31.
4. Abashin M.I., Galinovsky A.L., Bochkarev S.V., Tsaplin A.I., Provatorov A.S., Khaphizov M.V. Modeling of ultra-jet impact for coating quality control. *Physical mesomechanics*. 2015, volume 18, No. 1. pp. 84–89.
5. Galinovski A.L. Analysis of innovation potential of ultra-jet technologies in defense industries. *Defense technology*. 2008, No 6. p. 54.
6. Abashin M.I., Barzov A.A., Galinovski A.L., Moiseev V.A. Feasibility study execution control and diagnostic operations. *Fundamental and applied problems of technique and technology*. 2015, No. 1(309). pp. 133–139.
7. Polovko A.M. Gurov S.B. Basics reliability theory. *BVH-Petersburg*. Saint-Petersburg, 2006. 704 p.
8. Deryagin B.V., Krotova N.A., Smilga V.P. Adgegiya solids. *Nauka*. Moscow, 1973. 280 p.

Маркетинговое исследование структуры совокупной стоимости владения для оптимизации выбора станков

В.С. Антипенко

д.т.н., профессор, РУТ (МИИТ); Москва

Ю.Н. Харитонов

к.ф-м.н., доцент РУТ(МИИТ); Москва

e-mail: haritonou@mail.ru

Н.С. Николаева

м.н.с., МГТУ имени Н.Э. Баумана; Москва

Аннотация. Для оптимального выбора металлорежущего оборудования для производства деталей различных областей промышленности, в частности металлорежущих станков, необходимы различные исследования, в том числе и маркетинговые. Повышение качества изготавливаемой продукции достигается путем создания и выбора типоразмерных рядов (гамм) металлорежущего оборудования, которые полностью обеспечивают текущие и перспективные запросы потребителя. Совокупная стоимость владения для оптимизации выбора металлорежущего оборудования является элементом маркетингового исследования. Оптимизация совокупной стоимости владения поможет принять правильное решение при покупке оборудования.

Ключевые слова: качество, совокупная стоимость владения, маркетинг, оптимизация, размерный ряд, металлорежущее оборудование.

Представленная работа входит в цикл статей по оптимизации типоразмерных рядов металлорежущего оборудования (МО) для повышения качества обработки деталей, производимых на предприятиях [1]. От качества продукции станкостроения зависит технический уровень, точность и качество изготавливаемой на металлорежущих станках продукции. Поэтому дан-

ный вопрос остается в настоящее время очень актуальным. При этом современный уровень промышленности и непрерывное совершенствование продукции вызывает рост номенклатуры изготавливаемых деталей. Это накладывает отпечаток на техническое оснащение, что в свою очередь влечет за собой необходимость обоснования выбора используемого металлообрабатывающего оборудования.

В статье [2] обсуждаются понятие и структура совокупной стоимости владения МО, где учтены основные элементы структуры совокупной стоимости владения, на основании которых строится модель оптимизации типоразмерных рядов МО.

Обычно при выборе оборудования ограничиваются учетом цены (комплектующих, покупных) и сроками гарантийного обслуживания. Цена – только верхушка айсберга, а большая часть расходов, связанных с использованием МО, зачастую остается вне рассмотрения. В настоящее время главным, а порой и единственным, критерием выбора МО остается цена приобретения.

Актуальность данной темы исследования обоснована практической потребностью в изменении существующих процессов анализа, выбора и приобретения МО на предприятиях для обработки планируемого ассортимента и объемов деталей. Более экономное по затратам энергии изготовление продукции металлообработки положительно сказывается на экологии, и в итоге улучшает качество жизни.

В настоящее время современная экономическая наука предлагает универсальный метод интегральной оценки затрат на приобретение и владение материальными объектами. Это метод основан на ис-



пользовании оценки под названием «*Total Cost of Ownership*» (ТСО) – «совокупная стоимость владения». Эта оценка является одной из важнейших технико-экономических характеристик, применяемых при расчетах в задачах логистики автомобильной отрасли и других областях. В работе обсуждается структура ТСО МО.

Под стоимостью владения авторы понимают суммарную величину расходов, которые несет владелец МО в течение срока его целевого использования. Совокупная стоимость владения оборудованием, в частности металлорежущим, позволяет оценить эффективность использования оборудования и во многих случаях играет определяющую роль при непосредственном выборе моделей металлорежущих станков для решения необходимых задач обработки деталей.

Предлагаемый подход позволяет получить достоверные сведения о структуре совокупной стоимости владения МО. В данной работе рассматривается использование метода учета элементов ТСО на этапе всего срока службы МО, с момента его приобретения, доставки и монтажа, в процессе непосредственного использования, технического обслуживания и ремонтов и вплоть до завершения эксплуатации.

Одним из путей обеспечения достоверности результатов, получаемых при использовании разработанной методики учета элементов ТСО МО, является учет изменения цен в течение рассматриваемого периода времени. Используются следующие методы установления зависимости цены от времени:

- 1) метод экстраполяции на основе анализа ретроспективных данных (для товаров, предлагаемых на нестабильных рынках);
- 2) метод экспертных оценок;
- 3) коэффициент-дефлятор Минэкономразвития.

Первые два метода достаточно широко применялись на начальных этапах развития логистики, но их недостатки были очевидны, и развитие экономической науки привело к необходимости введения коэффициент-дефлятора Минэкономразвития в сочетании с оценками ТСО.

Коэффициент-дефлятор – ежегодно устанавливаемый Правительством РФ на календарный год коэффициент, учитывающий изменение потребительских цен на товары (работы, услуги) в Российской Федерации в предшествующем периоде, подлежащий официальному опубликованию в порядке, установленном Правительством РФ.

Коэффициент-дефлятор на 2019–2021 гг. Минэкономразвития в различных областях экономики имеет различные значения. При этом указанные значения коэффициента на будущие периоды еще будут скорректированы специалистами министерства с учетом произошедших за последнее время экономических изменений и социальных реформ. Но при разработке бюджета и планировании закупочной деятельности на следующий год и в соответствующие плановые периоды организации-заказчики могут воспользоваться уже имеющимися значениями коэффициента, установленными специалистами министерства. В табл. 1. для промышленных предприятий представлены коэффициенты-дефляторы на 2019–2021 гг. Срок эксплуатации металлорежущих станков составляет примерно пять лет, поэтому для расчетного периода 2022–2023 гг. принимаются рекомендованные значения на 2021 г. и уточняются по мере поступления новых данных.

Стоимость владения МО представляет собой общую величину целевых затрат,

Таблица 1.

Значения коэффициента-дефлятора

Отрасль	Годы				
	2019	2020	2021	2022	2023
Промышленность	105,9	105,3	105,5	105,5	105,5

которые вынуждено нести предприятие с момента начала реализации вступления в состояние владения МО до момента выхода из состояния владения и исполнения владельцем полного объема связанных с владением экономических обязательств. А также представляет собой сумму расходов в течение цикла владения МО за вычетом стоимости МО и других расходов, возмещаемых при выходе из состояния владения, например при последующей продаже:

$$ТСО = P - C_{\text{возм}} \quad (1)$$

где ТСО – стоимость владения МО, руб.; P – расходы на владение (в этот показатель входит цена покупки), руб.; $C_{\text{возм}}$ – возмещенная стоимость МО (например, после продажи), руб.

Время владения МО – интервал времени от момента начала вступления в состояние владения до момента выхода из этого состояния. Для удобства разделим расходы, возникающие за время владения, на три группы:

- $P_{\text{вв}}$ – расходы на вступление в состояние владения;
- $P_{\text{э}}$ – расходы на эксплуатацию;
- $P_{\text{пв}}$ – расходы на выход из состояния владения (без учета $C_{\text{возм}}$).

Суммарные расходы за указанный период (для металлорежущего станка – пять лет) представляют собой сумму всех расходов:

$$P = P_{\text{вв}} + P_{\text{э}} + P_{\text{пв}} \quad (2)$$

Рассмотрим каждую из составляющих формулы 2.

Под расходами на вступление в состояние владения $P_{\text{вв}}$ МО понимаются расходы, связанные с переходом МО во владение, а величина расходов определяется как сумма

$$P_{\text{вв}} = \sum P_i \quad (3)$$

где P_i – сумма всех расходов, связанных с вступлением в состояние владения МО, руб.

В настоящей работе допускается, что расходы на вступление в состояние владения возникают один раз за время владения МО, т.е. являются единовременными, и не зависят от срока владения. Переход МО во владение может реализовываться путем приобретения, а также без приобретения МО в собственность [3–6]. Можно рассматривать следующие варианты:

1. С приобретением в собственность:
 - покупка за полную рыночную стоимость;
 - покупка в рассрочку;
 - покупка в кредит;
 - дарение.
2. Без приобретения в собственность:
 - безвозмездная передача во владение;
 - лизинг/аренда.

Приобретение МО в рассрочку, кредит, дарение, лизинг имеют свои особенности, которые необходимо учитывать. Например, следует учитывать стоимость кредита ($P_{\text{кр}}$ – затраты на обслуживание кредита) и т.д.

В зависимости от варианта вступления в состояние владения общая величина расходов $P_{\text{вв}}$ может существенно изменяться, однако в данной работе ограничимся наиболее распространенным вариантом приобретения МО за полную рыночную стоимость.

Текущие затраты на эксплуатацию $P_{\text{э}}$ рассчитываются на год по формуле (4):

$$P_{\text{э}} = \text{Э} + \text{М} + L_{\text{о}} + L_{\text{д}} + L_{\text{есн}} + P_{\text{нал}} + P_{\text{рем}} + P_{\text{ам}} + P_{\text{к}} \quad (4)$$

где Э – затраты на электроэнергию, руб.; М – затраты на материалы, используемые при эксплуатации оборудования (сжатый воздух $V_{\text{сж}}$, воду $V_{\text{в}}$, азот A_3 и др., руб.); $L_{\text{о}}$ и $L_{\text{д}}$ – основная и дополнительная заработная плата основных производственных рабочих, руб.; $L_{\text{есн}}$ – единый социальный налог с заработной платы основных производственных рабочих, руб.; $P_{\text{нал}}$ – затраты на наладку оборудования, руб.; $P_{\text{рем}}$ – затраты на ремонт оборудования, руб.; $P_{\text{ам}}$ – амортизация оборудования, руб.; $P_{\text{к}}$ – косвенные расходы, руб.



Расходы данной группы определяются выбранным способом выхода из состояния владения и находятся в зависимости от реализованного варианта вступления в состояние владения.

При вступлении в состояние владения с приобретением в собственность возможны следующие варианты выхода из состояния владения МО:

- продажа на вторичном рынке;
- продажа отдельными компонентами;
- утилизация.

Для выбора дальнейшей судьбы МО привлекается эксперт для оценки возможной продажи или утилизации.

Рассчитывая стоимость владения, следует учитывать, что все средства, вырученные при продаже или переработке МО в процессе выхода из состояния владения, должны вычитаться из величины расходов, понесенных за время владения.

В случае продажи МО на вторичном рынке собственник несет расходы, связанные с процессом продажи, в первую очередь на подготовку МО к продаже. Если на продажу выставляется технически неисправное МО, расходы могут возрасти за счет оплаты места его хранения.

Расходы на выход из состояния владения (прекращение владения) $P_{пв1}$ в случае продажи на вторичном рынке определяются по формуле:

$$P_{пв1} = P_э + P_д + P_к + P_{хр}, \quad (5)$$

где $P_э$ – затраты на услуги эксперта, руб.; $P_д$ – затраты на демонтаж МО, руб.; $P_к$ – затраты на консервацию МО, руб.; $P_{хр}$ – затраты на хранение до продажи, руб.

Таким образом, цена приобретения предприятием МО не является единственным критерием выбора. При рассмотрении вопроса выбора оборудования наилучшим результатом представляется максимально возможное снижение стоимости владения относительно некоторой исходной величины при сохранении заданных эксплуатационных характеристик. То есть важнейшей технико-экономической характеристикой при выборе оборудования является исходная совокупная стоимость владения обо-

рудованием и выявление статей расходов, имеющих тенденцию к изменению, являющихся составными элементами математической модели оптимизации.

Литература

1. Соломенцев Ю.М., Антипенко В.С., Николаева Н.С. Повышение эффективности серийного производства деталей путем управления процессами формирования размерного ряда металлообрабатывающих станков // Автомобильная промышленность. – 2019.
2. Бочаров В.В. Инвестиции. – СПб.: Питер, 2002.
3. Вереина Л.И., Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства – М.: Академия, 2015.
4. Зобин В.А. Расчет и оптимизация стоимости владения легковым автомобилем в некоммерческой эксплуатации [Электронный ресурс]. 2012. Режим доступа: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a7/Motorcar_TCO_Zobnin.pdf (Дата обращения: 18.02.2019).
5. Мещерякова В.Б., Стародубов В.С. Металлорежущие станки с ЧПУ – М. ИНФРА-М, 2015.
6. Проектирование автоматизированных станков и комплексов: учебник: в 2 т. / П. М. Чернянский, Г.Н. Васильев, Н.С. Николаева и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.
7. Экономика предприятия / под ред. С.Г. Фалько – 2-е изд. исп. – М.: Дрофа 2004.

Marketing Research of the Structure of the Total Cost of Ownership to Optimize the Choice of Machines

V.S. Antipenko, doctor of technical sciences, professor, Russian University of transport (MIIT); Moscow

Yu.N. Kharitonov, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of Russian University of transport (MIIT); Moscow

e-mail: haritonoy@mail.ru

N.S. Nikolaeva, junior researcher, Bauman Moscow State Technical University; Moscow

Summary. For the optimal choice of metal-cutting equipment for the production of parts of various industries, in particular metal-cutting machines, various studies, including marketing, are required. Improving the quality of manufactured products is achieved by creating and selecting size ranges (ranges) of metal-cutting equipment that fully satisfy current and future consumer demands. The total cost of ownership to optimize the selection of metal cutting equipment is an element of marketing research. Optimizing your total cost of ownership will help you make the right decision when purchasing equipment.

Keywords: quality, total cost of ownership, marketing, optimization, size range, metal-cutting equipment.

References:

1. Solomentsev Yu.M., Antipenko V.S., Nikolaeva N.S. Increasing the efficiency of serial

production of parts by controlling the processes of forming the size range of metalworking machines. *Automotive industry*. 2019.

2. Bocharov V.V. Investments. *Peter*. St. Petersburg, 2002.

3. Vereina L.I., Cherpakov B.I. Technological equipment of machine-building production. *Academy*. Moscow, 2015.

4. Zobin V.A. Calculation and optimization of the cost of owning a car in non-commercial operation. 2012. Available at: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a7/Motorcar_TCO_Zobnin.pdf (accessed 18 of February 2019).

5. Meshcheryakova V.B., Starodubov V.S. CNC metal cutting machines. INFRA-M. Moscow, 2015.

6. Chernyanski P. M., Vasiliev G.N. Nikolaeva N.S. Design of automated machines and complexes: a textbook. *Publishing House of Moscow State Technological University. N.E. Bauman*. Moscow, 2014.

7. Falko S.G. Enterprise economy. *Dropha*. Moscow, 2004.



Внедрение системы экологического менеджмента на авиапредприятиях как фактор повышения конкурентоспособности их продукции

О.А. Афонина

к.э.н., доцент, Московский авиационный институт (НИУ); Москва

Е.Е. Галкина

к.э.н., доцент, Московский авиационный институт (НИУ); Москва

e-mail: mai503@yandex.ru

Т.И. Гусева

магистр Московского авиационного института (НИУ); Москва

С.А. Незведова

магистр Московского авиационного института (НИУ); Москва

Д.О. Рассадина

магистр Московского авиационного института (НИУ); Москва

Аннотация. Конкурентоспособность предприятия на международном рынке определяется многими факторами, в том числе экологической эффективностью его работы. Повысить экологическую эффективность можно с помощью внедрения на предприятии системы экологического менеджмента, на результативность которой оказывает влияние организация процесса ее разработки, системность охвата проблем и тщательность проработки системы. Экологическая эффективность работы предприятия положительно отразится на экономических показателях его деятельности.

Ключевые слова: конкурентоспособность, система экологического менеджмента, организационная структура, ответственность за эффективность работы системы экологического менеджмента.

Современная цивилизация сопровождается значительным ростом экологических проблем,

напрямую связанных с хозяйственной деятельностью человеческого общества, которое широко использует природные ресурсы, особенно при создании и эксплуатации авиационной техники. Одним из важных направлений решения этих проблем является внедрение на современных авиапредприятиях системы экологического менеджмента, которую, по мнению многих международных организаций, следует отнести к ключевой доминанте устойчивого развития и одновременно – к высшим приоритетам промышленной деятельности и предпринимательства.

Исполнение требований стандарта ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» [1] следует рекомендовать как обязательные, а не добровольные для всех предприятий авиационной промышленности в целях охраны окружающей среды (ООС) и экологической безопасности (ЭБ).

Система экологического менеджмента (СЭМ) является частью общей системы менеджмента предприятия. Используется она при разработке и реализации экологической политики и для осуществления менеджмента экологических аспектов СЭМ, которая включает в себя организационную структуру, деятельность по планированию, ответственность, практику, процедуры, процессы и ресурсы, а также соблюдение требований федеральных законов, стандартов, договорных отношений, реагирует на возможные отрицательные последствия экологических чрезвычайных ситуаций.

Атмосферный воздух, земли, почвы, растительный и животный мир, иные организмы, а также озоновый слой атмосферы, околоземное космическое пространство – все эти компоненты природной среды постоянно испытывают пресс со стороны человечества и созданной им цивилизации. Остроту проблемы подтверждает естественный результативный показатель – количество людей, рождающихся с генетическими отклонениями, т.н. «болезнями века»: онкология, врожденные пороки, астма, умственная отсталость, ишемическая болезнь сердца и т.д. На начало XX в. этот показатель для человечества составляет около 30 %. Человек является важной частью биосферы, и он

зависит от ее состояния: без воздуха он может прожить 5 минут, без воды – 5 дней, без пищи – 30 дней, т.е. качество жизни человека во многом зависит от внедрения СЭМ.

В процессе идентификации важных экологических аспектов следует рассмотреть: эмиссии в воздух, сбросы в воду, на землю, использование энергии, удаление и очистку сточных вод, радиоактивное заражение местности, электромагнитные излучения, шумовые загрязнения, тепловое излучение, вибрацию, использование сырья и природных ресурсов (например, земель, воды), управление отходами производства и потребления и другие локальные экологические проблемы.

Экологическая эффективность внедрения СЭМ может быть определена с помощью следующих показателей: количества использованного сырья или потребленной энергии, количество выбросов, полученные отходы на количество готовой продукции, эффективность использования материала и энергии, количество аварийных выбросов и сбросов, величина утилизированных отходов в процентах, инвестиции в охрану окружающей среды и т.п.

Природоохранительная деятельность предприятия при формировании СЭМ основывается на разработке, утверждении и публичном декларировании экологической политики и целей. Важна разработка и применение программ, в которых описываются: как будут достигнуты экологические показатели, а также сроки и персонал, ответственный за их реализацию. Программа СЭМ включается в стратегический план предприятия.

С внедрением СЭМ улучшается репутация и имидж предприятия, что входит в число высших государственных задач; принимаются законодательные акты прямого действия в области ООС и ЭБ, связанные с деятельностью авиапредприятий; повышается ответственность и мотивация высшего руководства и всего персонала; совершенствуется процесс внедрения СЭМ во все элементы жизненного цикла продукции предприятия; обеспечиваются финансовыми, материальными, трудовыми, информационными ресурсами мероприятия при внедрении СЭМ, внедряется периодический экологический аудит с целью проверки и совершенствования работы СЭМ; вовлекаются подрядчики и поставщики в активную работу по внедрению СЭМ; повышается социально-эколого-экономическая эффективность проектируемых мероприятий; происходит постоянное совершенствование работы СЭМ на авиапредприятиях.

СЭМ является многоплановым процессом, который включает в себя создание организационной структуры, деятельность по планированию,

которая является главной и естественной частью менеджмента (определяется как умение предвидеть цели организации, результаты ее деятельности, ресурсы, сроки, необходимые для достижения поставленных целей), ответственность, практику, процедуры, процессы и ресурсы.

Необходимость внедрения СЭМ российскими авиационными предприятиями рассматривается как важный элемент их деловой активности, т.к. экологичность авиаизделий является ее важной характеристикой. СЭМ отвечает потребностям и особенностям экологического производства.

Важность решения экологических проблем путем внедрения СЭМ на авиапредприятиях подчеркивает тот факт, что с 1 апреля 2002 г. полеты пассажирских самолетов ИЛ-62, ИЛ-68, ТУ-104, ТУ-104М из-за несоответствия их экологических характеристик европейским требованиям были запрещены над основными европейскими странами: Германией, Францией, Италией, Грецией и др.

Ключевым звеном СЭМ является создание экологической службы предприятия, которая для небольших производств может быть представлена отдельным квалифицированным экоменеджером, решающим соответствующие задачи. Однако для авиапредприятий этот вариант неприемлем, так как экологичность авиационной продукции занимает одно из первых мест при определении ее конкурентоспособности. Решением экологических проблем обычно занимается соответствующий отдел с высококвалифицированными специалистами. На практике встречаются четыре основных типа отделов экологического менеджмента, которые различаются по видам структур [2]:

- структура с отсутствующей экологической службой;
- структура, в которой экологическая служба или должностные обязанности экоменеджера совмещены с каким-либо другим подразделением;
- структура, в которой экологическая служба выделена в отдельное подразделение;
- структура, в которой экологическая служба выделена в отдельное подразделение во главе с руководителем, равным по рангу заместителю директора или главного инженера предприятия.

К сожалению, в настоящее время большое распространение получила структура экологического менеджмента первого типа. Решение экологических задач возложено на должностное лицо в качестве дополнительной нагрузки; им может быть главный инженер, главный технолог, главный механик, главный энергетик и др. В этом случае работник в первую очередь выполняет свои непосредственные обязанности, а решение эко-



гических проблем сводится к заполнению необходимой отчетности в этой области [2].

Для структуры второго типа характерно существование отдельного эко-менеджера, который решает вопросы СЭМ. Часто происходит совмещение в одном подразделении экологической службы и, например, служб охраны труда или качества, отдела главного механика и т.п. [2].

В этом случае следует отметить такие минусы, как недостаток внимания и времени для решения экологических вопросов, поскольку в настоящее время существует большой объем обязанностей в этой области и природоохранные проблемы надо решать в комплексе с другими, что усложняется недостаточным авторитетом экологической службы авиапредприятия.

Третий вариант: отдел экологического менеджмента, выделенный в отдельное подразделение предприятия и имеющий своего руководителя, который обладает достаточным весом в иерархической структуре предприятия, уже может комплексно и полноценно решать задачи экологического менеджмента, детально их изучать, имеет достаточно высокий авторитет в этой области.

Однако в настоящее время для повышения результативности работы в области экологического менеджмента предлагается применять структуру четвертого типа, при которой отдел экологического менеджмента выделен в отдельное подразделение, а его руководитель по должности равен заместителю директора или главного инженера предприятия. В этом случае имеется возможность полноценного решения природоохранных проблем и совместно с другими мероприятиями осуществлять экологическую деятельность, иметь высокий авторитет и возможность детально разрабатывать свой вариант СЭМ с эффективным совмещением и внедрением основных производственных целей и задач.

По способу организации деятельность отдела СЭМ для больших авиационных предприятий чаще всего предполагается путем разделения обязанностей сотрудников по видам воздействия на окружающую среду в соответствии со структурой, сходной со структурой государственных органов экологического контроля, а именно: на сотрудников, занятых охраной атмосферного воздуха, охраной и рациональным использованием водных ресурсов, управлением отходов производства и потребления, рациональным использованием земельных ресурсов. В этом случае наблюдается изолированность деятельности специалистов и сложность принятия комплексных экологических решений. Возможно создание экологических

служб, в которых обязанности сотрудников разделены по виду технологических операций, существующих на предприятии.

Большое распространение получили экологические службы интегрированного типа, в которых сотрудники, отвечающие за экологические проблемы, вместе выполняют работы, связанные с ООС. Здесь имеют место такие положительные результаты, как взаимозаменяемость сотрудников, комплексный подход к решению задач, когда, например, при обосновании размещения отходов рассматривается воздействие их на земельные, водные, атмосферные ресурсы, т.е. все проблемы решаются в комплексе [2].

Возможны также экологические службы смешанного типа, которые обладают достоинствами и недостатками служб вышеописанных типов.

Для крупных авиационных предприятий лучшим типом службы СЭМ являются службы дифференцированного типа с разделением обязанностей между сотрудниками. Отдел экологического менеджмента изучает требования законодательных актов, отслеживает их применение, а также вносит необходимые коррективы в случае изменения нормативных документов. Все эти изменения доводятся до сведения служащих и вносятся в материалы самих предприятий. Например, это делается при изменении федеральных законов: Закон РСФСР от 19.12.1991 N 2060-1 «Об охране окружающей природной среды» на Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Внедрение и функционирование СЭМ возложено на экологическую службу предприятия, которая организационно может быть объединена с отделом качества продукции, отделом охраны труда и т.п. Оно включает следующие направления: оценка требований стейкхолдеров, анализ положительных и отрицательных сторон деятельности предприятия, его текущей работы по охране окружающей среды, определение структуры и ответственности за работу СЭМ; обучение, обеспечение осведомленности и компетентность персонала; определение процедур внешних и внутренних связей между различными подразделениями предприятия; разработка документации СЭМ, управление документацией; подготовленность к аварийным ситуациям и реагирование на них, контроль и мониторинг работы СЭМ, анализ руководства, определение направлений улучшения работы системы [3].

На больших предприятиях образуется отдел СЭМ для внедрения системы, устанавливается ответственность за эффективность ее работы. В ГОСТ Р ИСО 14004-2007 «Системы экологического ме-

неджмента. Общее руководство по принципам, системам и методам обеспечения функционирования» [4] представлена примерная модель назначения ответственных за работу СЭМ (табл. 1).

Полномочия главных специалистов предприятия начинаются с высших уровней руководства – директора, главного инженера или владельца фирмы, которые назначают специального представителя в области экологического менеджмента с определенными полномочиями. Так, за формирование экологической политики, распределение ответственности и полномочий, выделение необходимых ресурсов для внедрения СЭМ, обеспечения подготовки персонала, анализ СЭМ, оценку ее результативности и принятие решений по ее совершенствованию отвечает директор. Представитель высшего руководства по ООС обязан представить отчет о функционировании СЭМ с учетом выполнения требования СЭМ в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001-2016. За координацию взаимодействия систем менеджмента качества и экологического менеджмента отвечает заместитель главного директора по качеству. Выполнение экологических показателей контролирует заместитель генерального директора по экологическим вопросам, он же отвечает за материальное стимулирование при выполнении и их улучшении.

Заместитель директора по производству отвечает за общую культуру производства

с учетом обеспечения охраны окружающей среды и внедрения наилучших доступных технологий (НДТ).

Главный инженер предприятия также отвечает за внедрение НДТ и других мер по уменьшению загрязнения окружающей среды и рациональному использованию природных и энергоресурсов.

Высшее руководство выполняет ведущую роль при внедрении и совершенствовании СЭМ на предприятии. Оно должно требовать, чтобы весь персонал, чья работа может в значительной степени влиять на окружающую природную среду, прошел соответствующее обучение и имел соответствующую мотивацию к постоянному улучшению СЭМ.

Обязанности, ответственность и полномочия персонала СЭМ должны быть разработаны и документально оформлены, и это должно гарантировать постоянные улучшения СЭМ. СЭМ также должна включать требования подготовки к аварийным ситуациям и реагированию на них.

Важны типы подготовки специалистов в области СЭМ. Так, высшее руководящее звено для целей принятия обязательств в области экологической политики должно постоянно повышать осведомленность о стратегической важности СЭМ; все сотрудники для принятия обязательств в отношении личной ответственности за достижение экологических показателей предприятия также должны повышать знания для решения

Таблица 1.

Ответственные за состояние и работу системы экологического менеджмента на предприятии [4]

Примеры ответственности за состояние	Типичные примеры ответственных лиц
Определить общее направление работ	генеральный директор, главный управляющий, совет директоров
Разработать экологическую политику	генеральный директор, главный управляющий, главный руководитель по вопросам экологии
Разработать экологические показатели и программы мероприятий	руководители, имеющие отношение к данным вопросам
Осуществить контроль за общей эффективностью системы	главный руководитель по вопросам экологии
Обеспечить соответствие регламентным требованиям	старший руководитель по оперативным вопросам
Обеспечить постоянное улучшение	все руководители
Идентифицировать ожидания потребителей	сотрудники, занятые продажами и маркетингом
Идентифицировать ожидания поставщиков	закупщики, покупатели
Разработать и поддерживать в рабочем состоянии учетные процедуры	руководители по вопросам финансов/учета
Обеспечить соответствие установленным процедурам	все сотрудники

Примечание: в средних и малых предприятиях ответственным лицом может быть владелец



проблем СЭМ. Повышение квалификации работников также обязательно для увеличения эффективности планируемых мероприятий в области внедрения СЭМ [5].

Внедрение СЭМ обеспечивает авиапредприятиям ряд преимуществ, таких как повышение конкурентоспособности продукции вследствие улучшения ее экологических характеристик, систематическое снижение негативного воздействия на ОС, снижение природоохранных платежей, уменьшение величины экологического ущерба, увеличение инновационно-инвестиционной привлекательности авиапредприятий, возможность освоения новых рынков за счет продаж экологически чистой продукции, улучшение отношений с потребителями, поставщиками, государственными органами, общественностью, снижение рисков возникновения аварийных ситуаций и уменьшения масштабов последствий в случае их возникновения, снижение платежей по экологическому страхованию.

Улучшаются социальные результаты, такие как повышение качества жизни, уровня безопасности и охраны здоровья персонала, обеспечиваются высокие экологические параметры авиатехники и технологий. Таким образом, конечным результатом внедрения СЭМ является повышение социально-эколого-экономического эффекта.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – М.: Стандартинформ, 2018.
2. Афонина О.А., Кириченко Н.В. Экологический менеджмент. Учебное пособие. – М.: Доброе слово, 2007.
3. Сорокин А.Е., Афонина О.А., Галкина Е.Е., Кириченко И.Е., Чудакова Н.С. Обоснование необходимости внедрения систем экологического менеджмента в практику работы российских авиационных предприятий // Инновации и инвестиции. – № 12. – 2018 г. – С. 105–109.
4. ГОСТ Р ИСО 14004-2007 «Системы экологического менеджмента. Общее руководство по принципам, системам и методам обеспечения функционирования». – М.: Стандартинформ, 2009.
5. Галкина Е.Е., Сорокин А.Е. Компетентность и информированность персонала – резерв эффективности работы системы экологического менеджмента // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 12. – С. 878–881.

Implementation of an environmental management system at aviation enterprises as a factor in increasing the competitiveness of their products

O.A. Afonina, candidate of economic sciences, associate professor, Moscow Aviation Institute (NRU); Moscow

E.E. Galkina, candidate of economic sciences, associate professor, Moscow Aviation Institute (NRU); Moscow

e-mail: mai503@yandex.ru

T.I. Guseva, master of the Moscow aviation Institute (NRU); Moscow

S.A. Nezvedova, master of the Moscow aviation Institute (NRU); Moscow

D.O. Rassadina, master of the Moscow aviation Institute (NRU); Moscow

Summary. The competitiveness of the enterprise in the international market is determined by many factors, including the environmental efficiency of its work. Environmental efficiency can be improved by introducing an environmental management system at the enterprise, the effectiveness of which is influenced by the organization of the process of its development, systematic coverage of problems, and thorough elaboration of the system. The environmental performance of the enterprise has a positive impact on economic performance.

Keywords: competitiveness, environmental management system, organizational structure, responsibility for the effectiveness of the environmental management system.

References:

1. State Standard of Russian Federation ISO 14001-2016 Environmental management systems. Requirements and application guide. *Standartinform*. Moscow, 2018.
2. Afonina O.A., Kirichenko N.V. Environmental management. Tutorial. *Good word*. Moscow, 2007.
3. A.E. Sorokin, O.A. Afonina, E.E. Galkina, I.E. Kirichenko, N.S. Chudakova Justification of the need to introduce environmental management systems into the practice of Russian aviation enterprises. *Innovation and investment*. 2018, No. 12. pp. 105–109.
4. State Standard of Russian Federation ISO 14004-2007 Environmental Management Systems. General guidance on principles, systems and methods for ensuring functioning. *Standartinform*. Moscow, 2009.
5. E.E. Galkina, A.E. Sorokin The competence and awareness of personnel is a reserve for the effectiveness of the environmental management system. *Economics and Entrepreneurship*. 2019, No. 12. pp. 878–881.

Оценка массовых (весовых) характеристик элементов планера самолета по критерию «интенсивность нагружения» на начальных этапах проектирования

В.Ф. Пономарев

старший преподаватель кафедры 1096
Московского авиационного института (НИУ);
Ростовская область, г. Таганрог

И.В. Скибина

старший преподаватель кафедры 1096
Московского авиационного института (НИУ);
Ростовская область, г. Таганрог

e-mail: kaf104@mai.ru

Аннотация. Процесс конструирования агрегатов планера решает задачу создания оптимальной по своим качественным характеристикам конструкции, обеспечивающей выполнение широкого круга весьма противоречащих друг другу требования. К числу основных требований относятся:

- обеспечение высокого качества сложной формы наружной (аэродинамической) поверхности агрегатов, в особенности крыла и оперения.
- обеспечение прочности от воздействия внешних и внутренних нагрузок.
- обеспечение заданного ресурса и срока службы конструкции
- обеспечение технологичности производства и эксплуатации конструкции, ее ремонтнопригодности и др.

При этом удовлетворение основных требований должно обеспечиваться при минимальной массе (весе) конструкции агрегата.

Ключевые слова: проектирование, качество, аэродинамическая схема, расчетные напряжения, планер.

Введение

Конструирование агрегатов планера выполняется в несколько этапов, соответствующих

этапам разработки самолета в целом. На начальных этапах эскизного и технического проектирования принимаются принципиальные решения по исполнению конструкции на основе анализов различных вариантов. При этом наиболее значимым критерием оценки является масса (вес) конструкции агрегата. Весовое совершенство агрегатов планера является одним из важнейших качественных показателей, позволяющих обеспечить высокие летно-технические и другие характеристики проектируемого самолета.

Конструкция агрегатов планера для самолетов классической аэродинамической схемы нагружается совокупностью распределенных и сосредоточенных внешних и внутренних сил. Данное воздействие создает напряженно-деформированное состояние конструкции, эквивалентное воздействию силовых факторов нагружения поперечными силами Q , изгибающим моментом $M_{изг}$, крутящим моментом $M_{кр}$. Законы распределения данных силовых факторов по размаху (длине) агрегата выражаются эпюрами. Ориентировочный вид эпюр Q , $M_{изг}$, $M_{кр}$ для агрегата планера – крыла приведен на *рис. 1* [5].

Наиболее значительным нагружением, определяющим облик силовой схемы агрегата планера, является нагружение $M_{изг}$. Силовые схемы агрегатов принято классифицировать по типу силовых элементов, воспринимающих нагрузки от воздействия изгибающего момента $M_{изг}$, а сами элементы – по продольному набору.

Для лонжеронных и балочных силовых схем основным элементом продольного набора является лонжерон (несколько лонжеронов). Для кессонных и полумонококовых схем продольный набор представлен панелями, состоящими из достаточной толстой обшивки ($\delta_{обш} > 1,5$ мм) и усиленного стрингерного набора. В панелях при воздействии силовых факторов нагружения $M_{изг}$ и $M_{кр}$ возникают нормальные напряжения растяжения – сжатия σ и касательные напряжения τ . Напряженное состояние панели определяется суммарным напряжением σ и τ .

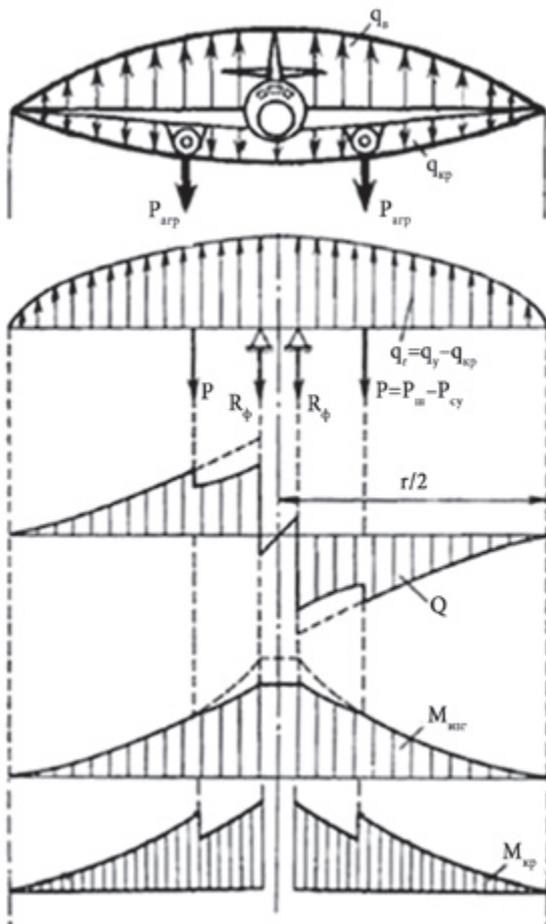


Рис. 1. Схема нагружения агрегата и эпюры нагрузок

В зависимости от силовой схемы масса элементов продольного набора может составлять для лонжеронных и балочных схем до 35 %, а для кессонных и полумонококовых схем до 65 % от общей массы агрегатов. По этой причине определение массы (веса) продольного набора конструирования является наиболее ответственной составляющей оценки весового совершенства создаваемой конструкции. Масса продольного набора конструкции агрегатов зависит от величины действующих на них нагрузок, применяемых материалов, расчетного ресурса и ряда других факторов. На начальном этапе проектирования для определения массы конструкции агрегатов используются различные формулы или статистические сведения [1, 3]. Но точность таких оценок недостаточна, так как при этом не учитываются степень нагруженности основных силовых элементов и уровень их напряженного состояния. Выполнение данных оценок предлагается вести, используя показатель, характеризующий уровень нагруженности конструкции элементов продольного набора – «интенсивность нагружения» $q_{\text{инт}} = P/B$, который представляет собой отношение усилия P , действующего на силовой элемент продольного набора, к его ширине B [4].

Основные геометрические параметры, от которых зависит величина $q_{\text{инт}}$, приведены на рис. 2 на примере силовой конструкции крыла и оперения, имеющих близкую геометрическую форму. Зона силовой конструкции крыла и оперения имеет ограничения по высоте и ширине. Высота H ограничена толщиной профиля, ширина B – зоной наибольших строительных высот. Для крыла и оперения эта зона от 15...20 % до 55...65 % хорды, как показано на рис. 2.

Применительно к таким формам поперечного сечения агрегата $q_{\text{инт}}$ выражается зависимостью:

$$q_{\text{инт}} = \frac{P}{B} = \frac{M_{\text{изг}}}{b_i \cdot \bar{c} \cdot K_h \cdot B}, \quad (1)$$

где $M_{\text{изг}}$ – величина изгибающего момента в рассматриваемом сечении по размаху, K_h – коэффициент эффективной высоты профиля лежит в пределах 0,83...0,88.

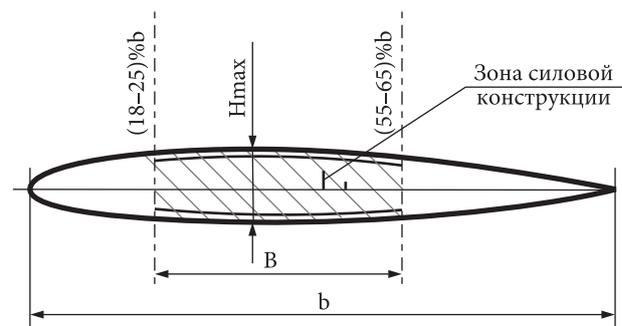


Рис. 2. Характеристики зоны расположения силовой конструкции агрегатов крыла и оперения, где b – хорда, H_{max} – максимальная высота профиля, $H_{\text{max}} = \bar{c} \cdot b$, B – ширина силовой конструкции, \bar{c} – относительная толщина профиля

Параметры H и B имеют переменную величину, уменьшающуюся по линейному закону от корневых к концевым сечениям агрегата. Исключение составляют агрегаты, имеющие сужение $\eta = 1$. Величина силовых факторов нагружения, в том числе $M_{\text{изг}}$, также имеет ярко выраженный криволинейный характер уменьшения от корневых к концевым сечениям (рис. 1). Ввиду этих обстоятельств масса отдельных участков конструкции продольного набора по размаху будет также переменной.

Основные зависимости для искомых величин

Масса продольного набора может быть определена как сумма масс отдельных участков по длине агрегата и выражается зависимостью:

$$M_{\text{прод.наб}} = \sum_{i=3}^{i=n} F_{\text{прод.наб}}^i \cdot \Delta Z^i \cdot \rho, \quad (2)$$

где $F_{\text{прод.наб}}^i$ – площадь поперечного сечения продольного набора на определенном участке « i » по длине агрегата;

ΔZ^i – длина участка продольного набора, является частью длины (полуразмаха) агрегата; $\Delta Z^i = l/n$, n – принятое количество участков длины (3, 5, 8), принятых для расчета;

ρ – удельная плотность материала.

Для упрощения расчетов целесообразно длину участка брать равной одному метру $\Delta Z = 1$ м.

Выражая площадь поперечного сечения панели через $q_{\text{инт}}$:

$$F_{\text{пан.}} = \frac{q_{\text{инт}} \cdot B}{\sigma_{\text{расч.}}} \quad (3)$$

и принимая размер участка панели равным 1 м^2 ($B = 100 \text{ см}$, $\Delta z = 100 \text{ см}$), а плотность в кг/см^3 , получаем выражение для массы 1 м^2 панели:

$$\gamma_{\text{м}^2} = \frac{10 \cdot q_{\text{инт}} \cdot \rho}{\sigma_{\text{расч.}}} \quad (4)$$

Неизвестным параметром в формуле является величина нормальных напряжений $\sigma_{\text{расч}}$, которая

зависит от марки материала элементов продольного набора требуемых ресурсных характеристик конструкции, а также площади и формы их поперечного сечения, которые определяются уровнем критических напряжений потери устойчивости при сжатии. Поскольку $\sigma_{\text{расч}}$ имеет зависимость от площади и формы типовых элементов продольного набора, зависящих от их нагруженности, выражаемой интенсивностью нагружения $q_{\text{инт}}$, то в итоге параметр $\sigma_{\text{расч}}$ также имеет зависимость от $q_{\text{инт}}$. Эту зависимость можно получить, проведя анализ прочностных характеристик силовых конструкций агрегатов планера существующих самолетов.

Анализ уровня нагруженности продольного набора и соотношений $\sigma_{\text{расч}} = f(q_{\text{инт}})$ реальных конструкций

Для получения требуемых зависимостей проведено анализ нагруженности и напряженности элементов продольного набора конструкции крыльев самолетов различных взлетных масс и скоростей полета. Эпюры $M_{\text{изг}}$ и соответствующие им $q_{\text{инт}}$ по размаху, для исследуемых конструкций, имеют зависимость, приведенную на рис. 3, 4.

Проведен также анализ уровня расчетных нормальных напряжений в элементах продольного набора крыла нескольких самолетов (взлетной

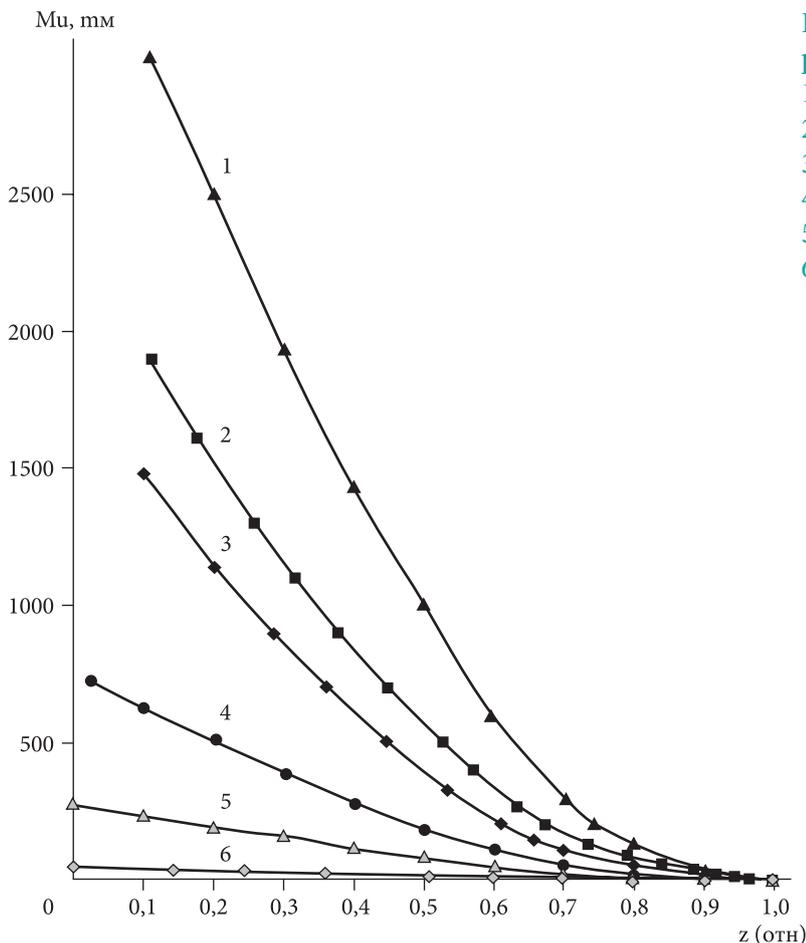


Рис. 3. Эпюры нагружения $M_{\text{изг}}$ крыльев различных по массе самолетов;

- 1 – $G_0 = 600 \text{ т}$; $V_{кр} = 850 \text{ км/ч}$;
- 2 – $G_0 = 210 \text{ т}$; $V_{кр} = 800 \text{ км/ч}$;
- 3 – $G_0 = 208 \text{ т}$; $V_{кр} = 870 \text{ км/ч}$;
- 4 – $G_0 = 90 \text{ т}$; $V_{кр} = 720 \text{ км/ч}$;
- 5 – $G_0 = 36 \text{ т}$; $V_{кр} = 550 \text{ км/ч}$;
- 6 – $G_0 = 7,3 \text{ т}$; $V_{кр} = 510 \text{ км/ч}$



массой от $m_{взл} = 8$ т до $m_{взл} = 42$ т) и их зависимость от $q_{инт}$. Графики зависимости $\sigma_{расч} = f(q_{инт})$ приведены на рис. 5 для материала панелей 2024 и 7075 (Д16Т и В95).

Расчетные напряжения для растянутой (нижней) зоны крыла ограничиваются условиями обеспечения заданного ресурса, а также устойчивости при сжатии в расчетных случаях D и D' . Как следует из анализа реальных конструкций, уровень на-

пряжений в нижней зоне крыла в зависимости от qint на 10...12 % выше уровня напряжения для сжатия, приведенных на рис. 5.

Расчеты 1 м² массы панелей для различных $q_{инт}$ по формуле (4) и сравнение с массой реальных панелей анализируемых конструкций произведены с использованием полученной зависимости $\sigma_{расч} = f(q_{инт})$ (рис. 5).

Результаты расчета массы 1 м² элемента продольного набора, произведенного по формуле (4), дают теоретическое значение. В реальных конструкциях, где требуется обеспечить прямолинейные переходы размеров поперечных сечений элементов продольного набора по длине, введения усилений в зонах перестыковки и вырезов, теоретическая масса увеличивается на поправочный коэффициент $k = 1,15...1,2$.

Графики зависимости массы 1 м² панелей кессонной конструкции γ от интенсивности нагружения $q_{инт}$ приведены на рис. 6.

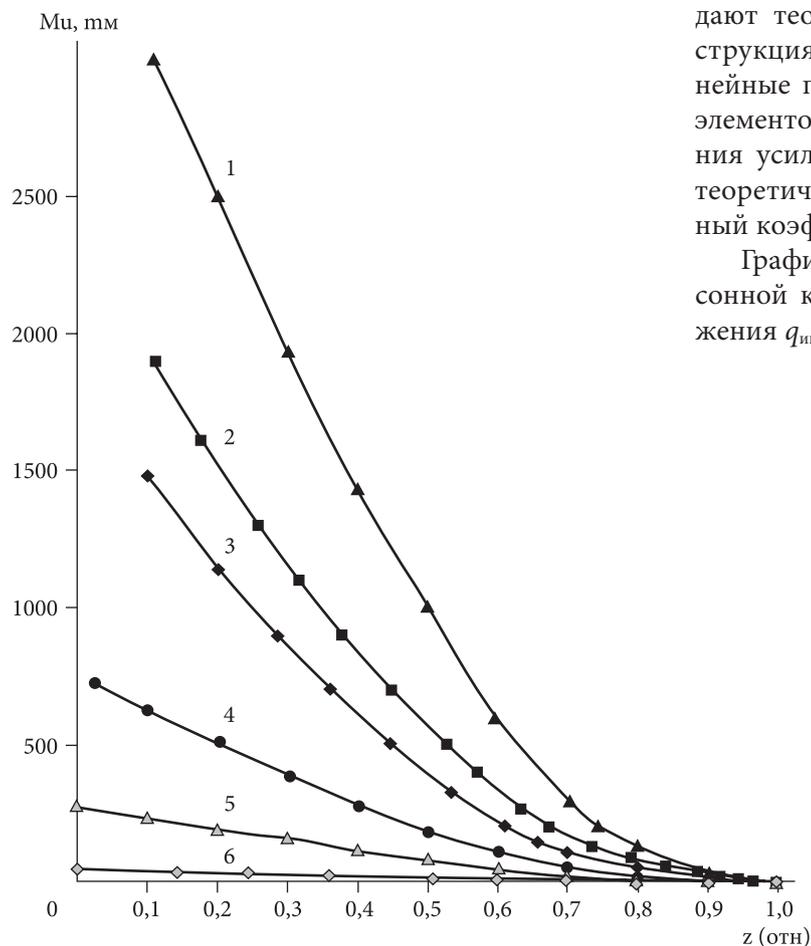


Рис. 4. Эпюры интенсивности нагружения $q_{инт}$ элементов продольного набора

- 1 – $G_0 = 208$ т; $V_{кр} = 870$ км/ч;
- 2 – $G_0 = 210$ т; $V_{кр} = 800$ км/ч;
- 3 – $G_0 = 90$ т; $V_{кр} = 720$ км/ч;
- 4 – $G_0 = 36$ т; $V_{кр} = 550$ км/ч;
- 5 – $G_0 = 7,3$ т; $V_{кр} = 510$ км/ч

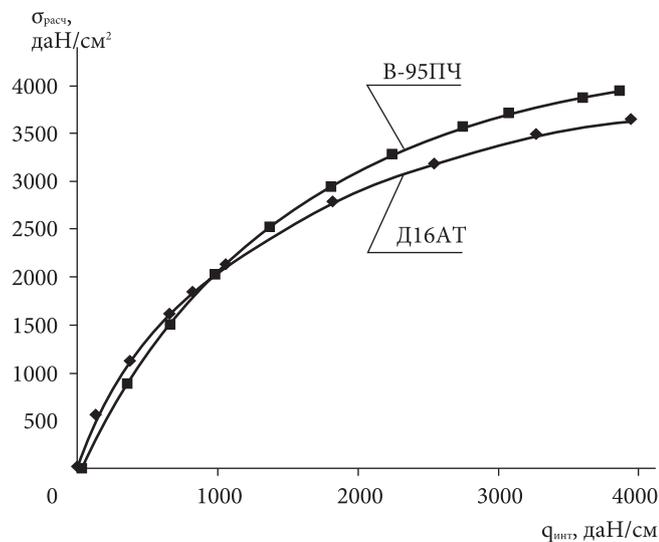


Рис. 5. Зависимость $\sigma_{расч}$ от величины $q_{инт}$ для сжатой зоны материалов В-95 и Д16

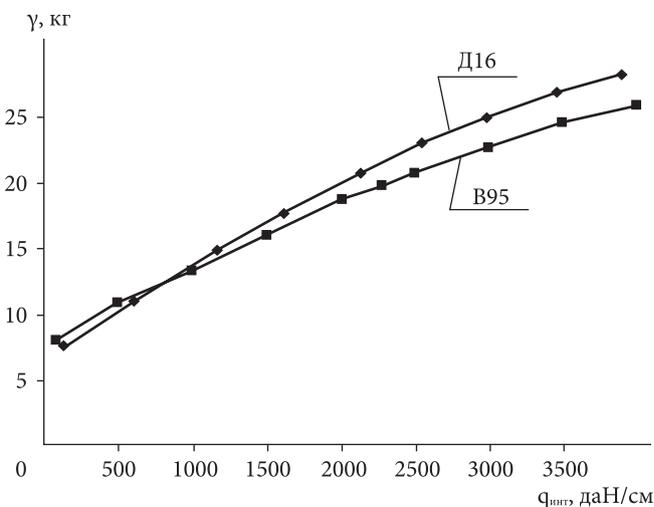


Рис. 6. Зависимость массы 1 м² панели продольного набора от $q_{инт}$

Заключение

Приведенные выше расчеты и зависимости распространяются и на элементы конструкции фюзеляжа, в которых продольный набор представлен панелями, состоящими из обшивки и стрингерного набора.

На основании полученных результатов исследования правомочно утверждать, что использование критерия $q_{инт}$ и полученных зависимостей $\sigma_{расч} = f(q_{инт})$ позволяет достаточно просто и точно произвести выбор расчетных напряжений и получить массовые (весовые) характеристики продольного набора при анализе и сравнении различных вариантов исполнения конструкции агрегатов планера на начальных этапах проектирования.

Литература

1. Проектирование самолетов : учебник для студ. вузов / М.А. Погосян [и др.]; под ред. М.А. Погосяна. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Инновационное машиностроение, 2018. – 864 с.
2. Кан С.Н., Сverdlov А.И. Расчет самолета на прочность. – М.: Оборонгиз, – 1966. – 519 с.
3. Шейнин В.М., Козловский В.И. Весовое проектирование и эффективность пассажирских самолетов Т. 1 и Т. 2. – М.: Машиностроение, 1984.
4. Шэнли Ф.Р. Анализ веса и прочности самолетных конструкций. – М.: Оборонгиз, 1957. – 406 с.
5. Житомирский Г.И. Конструкция самолетов. / 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Машиностроение, 1995.

Evaluation of the Mass (Weight) Characteristics of the Elements of an Airplane Glider According to the Criterion of «Loading Intensity» at the Initial Stages of Design

V.F. Ponomarev, senior lecturer of the 109b Department of Moscow Aviation Institute; Rostov region, Taganrog

I.V. Skibina, senior lecturer of Department 109b of Moscow Aviation Institute; Rostov region, Taganrog

e-mail: kaf104@mai.ru

Summary. The process of designing airframe assemblies solves the problem of creating an optimal design in terms of quality that ensures the fulfillment of a wide range of highly conflicting requirements. Key requirements include:

- provision of high quality of complex shape of the outer (aerodynamic) surface of the units, especially the wing and plumage.
- providing strength from the effects of external and internal loads.
- provision of a given resource and design life
- ensuring the manufacturability of the production and operation of the structure, its maintainability, etc.

At the same time, the satisfaction of basic requirements should be ensured with a minimum weight (weight) of the unit design.

Keywords: design, quality, aerodynamic design, design stress, glider.

References:

1. Poghosyan M.A. Aircraft design – 5th Edition. *Innovative engineering*. Moscow. 864 p.
2. Kan S.N., Sverdlov A.I. strength calculation of the aircraft. *Oborongiz*. Moscow, 1966. 519 p.
3. Sheinin V.M., Kozlovsky V.I. Weight design and efficiency of passenger aircraft. *Engineering*. Moscow, 1984, volume 1, volume 2.
4. Shanley F.R. Analysis of the weight and strength of aircraft structures. *Oborongiz*. Moscow, 1957. 406 p.
5. Zhitomirsky G.I. The design of the aircraft. *Engineering*. Moscow, 1995.



НЕНАД ИНЯЦ

Вена, Австрия

Ненад Иняц начал карьеру в 1972 г. с должности менеджера по качеству радиотехнической компании в Загребе. С 1997 г., будучи уже ведущим аудитором, стал представителем главного австрийского сертификационного холдинга Quality Austria по Юго-Восточной Европе и Российской Федерации. Проводил школы и семинары для менеджеров и аудиторов по международным стандартам ИСО, выполнял функции экзаменатора Европейской организации по качеству и работал как профессор Дунайского университета в городе Кремс, Австрия.

В 2012 г. Ненад вышел на пенсию, но продолжает активную работу в области теории и практики управления качеством. Много выступает на конференциях, публикуется в профессиональных изданиях. Из его 11 книг, которые издавались на хорватском, английском и немецком языках, пять переведены на русский и вышли в России.

Ненада всегда вдохновляла мощь российской науки и интересовала история России. Главным трудом жизни Ненад считает свое фундаментальное исследование лидерства на примере великих полководцев Второй мировой войны, в котором особое внимание автор уделил маршалу Советского Союза Георгию Константиновичу Жукову.

Ненад Иняц является членом Хорватского общества менеджеров качества, Австрийского общества качества, а также действительным членом Академии проблем качества. Имеет награду за достижения в области качества от Хорватского общества качества.



*Решением Президиума
МОО «Академия проблем
качества»*

*за высокую гражданскую
и общественную позицию
в деле консолидации потенциала
ученых и специалистов
на решение актуальных проблем
качества жизни*

Ненад Иняц награжден почетной
медалью Академии
«За верность качеству»

Ежегодная всероссийская научно-практическая конференция
с международным участием
«СИСТЕМНАЯ ЭКОНОМИКА,
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА,
МЯГКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ -2020»
(информационное сообщение)

20.05.2020

Системная экономика,
социально-экономическая кибернетика,
мягкие измерения в экономике - 2020



Systemic economics,
socio-economic cybernetics,
soft measurements in economy - 2020

Москва

Системное видение, системное мышление, системные измерения, системное управление – ключевые слова конференции «Системная экономика, социально-экономическая кибернетика, мягкие измерения в экономике» (СЭСЭКМИ)¹, ежегодно организуемой кафедрой «Системный анализ в экономике» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (Москва). Их использование в качестве имманентных тегов этой конференции – вовсе не дань современной моде. Наличие этих составляющих в научно-практической деятельности человечества – условие сохранения окружающего мира и существования человеческой цивилизации. Однако сегодня, эти термины, достаточно часто встречающиеся в профессиональных коммуникациях, используются, к сожалению, произвольно, без понимания их сущности. В развитии мирового сообщества, отдельных национальных экономик, организаций и индивидов продолжают наблюдаться несогласованность, непоследовательность, недальновидность принимаемых решений. Проект по организации данной ежегодной конференции направлен на создание условий для общения всех, кто так или иначе вносит вклад в развитие и распространение системного знания. Назначение данного мероприятия – соединение науки и практики, взаимно обогащающий обмен мнениями, идеями и достижениями ученых, политиков и хозяйственников по решению актуальных социально-экономических проблем на основе современной системной парадигмы. Эта конференция – площадка для объединения профессионалов разных областей, позволяющая преодолевать границы отдельных профессий, обобщать на основе общей теории систем достижения в различных областях знаний и формировать целостное представление о закономерностях функционирования, эволюции и трансформации социально-экономических систем (СЭС).

Конференция СЭСЭКМИ сфокусирована на четырех фундаментальных направлениях в области экономики и управления:

1) системная экономическая теория и методология исследований в науках об обществе;

2) социально-экономическая кибернетика и системное управление;

3) системные измерения в социально-экономической сфере;

4) системное моделирование. Повестка конференции включает также тематические вопросы, которые связаны с наиболее актуальными темами текущего момента. В 2020 году в рамках празднования 120-летия дня рождения Э. Деминга мы обращаем особое внимание на научно-практическое наследие этого всемирно известного идеолога японского экономического чуда 20 века.

Очередная (седьмая) конференция «Системная экономика, социально-экономическая кибернетика, мягкие измерения в экономике» состоится 20 мая 2020 года и будет включать работу пяти секций:

- Системная экономика: теоретический фундамент и практика хозяйствования
- Устойчивое развитие социально-экономических систем: вызовы для социально-экономической и организационной кибернетики в условиях цифровизации
- Теория и практика системных измерений в социально-экономической сфере
- Моделирование социально-экономических систем
- В пространстве идей Эдварда Деминга

Приглашаем вас принять участие в конференции и обогатить системную науку и практику хозяйствования своими новейшими результатами теоретических исследований и практическими достижениями. Конференция СЭСЭКМИ-2020 откроется 20 мая 2020 года в 10.00 по Московскому времени в Финансовом университете при Правительстве Российской Федерации (**Москва, Ленинградский, проспект, 49**). Подробнее ознакомиться с прошлым, настоящим и ожидаемым будущим данной конференции, а также зарегистрироваться для участия можно на сайте sesescm.systemeconomics.ru.

Председатель программного комитета
член корр. РАН, д.э.н.

Председатель организационного комитета, д.э.н.

Клейнер Г.Б.
Щепетова С.Е.

¹ Ранее Международный круглый стол с тем же названием.