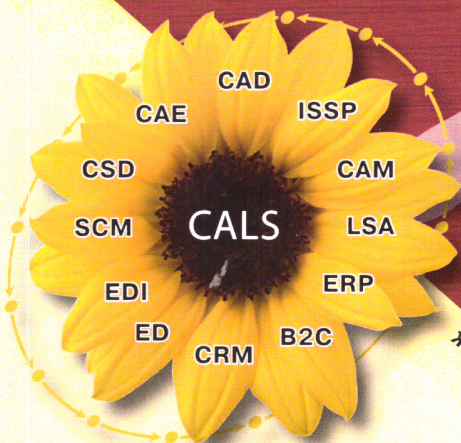
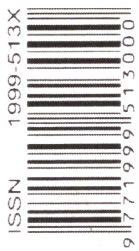


# КАЧЕСТВО ИННОВАЦИИ ОБРАЗОВАНИЕ

№ 6  
2015



журнал в журнале

КАЧЕСТВО и ИПИ (CALS)-технологии

[www.quality-journal.ru](http://www.quality-journal.ru)

# КАЧЕСТВО ИННОВАЦИИ ОБРАЗОВАНИЕ

№6 (121)  
ИЮНЬ 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

### МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА И ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

В.А. ВЕТРОВ, Б.Г. ЛЬВОВ, А.И. ЮРИН  
Оценка технико-экономической целесообразности использования изобретений  
в сложных технических системах ..... 3

О.В. ИСЛАМОВА, А.А. ЖИЛЯЕВ, Д.М. ЦАЛИЕВА  
Проблема мотивации персонала на промышленном предприятии ..... 9

### ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Ю.В. ГРИГОРЬЕВ  
Замечания к «Перечню показателей оценки эффективности государственных вузов» ..... 12

### ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

М.Б. БАЛИКАЕВА  
Основные направления формирования региональной  
профессиональной мобильности будущих инженеров в вузе ..... 25

### КАЧЕСТВО И ИПИ (CALS)-ТЕХНОЛОГИИ

#### ПРИБОРЫ, МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Ю.А. БАЛАКИН, И.В. ЗАВАЛИШИН, А.А. БУДНИК  
Разработка теоретических основ инновационной технологии  
рафинирования расплавов металлов ..... 30

А.Г. КАЗАНСКИЙ  
Методологические аспекты понятия «чрезвычайная ситуация»  
на сложном динамическом объекте ..... 37

#### СЕТЕВЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В.Г. КУЛАКОВ  
Проблема экстремизма в компьютерных системах ..... 44

#### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

В.Н. ЧАЙНИКОВ  
Реиндустриализация экономики региона: управление конкурентоспособностью ..... 52

С.И. КУРОПАТКИНА  
Сравнительный анализ маркетинговых структур электронной промышленности ..... 60

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ОБЪЕДИНЕННОЙ  
РЕДАКЦИИ  
Азаров В.Н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ  
Алешин Н.П. (Москва), Батыров У.Д.  
(Нальчик), Бойцов Б.В. (Москва),  
Васильев В.А. (Москва), Васильев  
В.Н. (Санкт-Петербург), Домрачев  
В.Г. (Москва), Журский В.Г. (Москва),  
Карабасов Ю.С. (Москва), Кортков  
С.В. (Екатеринбург), Лончих П.А.  
(Иркутск), Лопота В.А. (Москва), Львов  
Б.Г. (Москва), Мищенко С.В. (Тамбов),  
Олейник А.В. (Москва), Сергеев А.Г.  
(Москва), Смакотина Н.Л. (Москва),  
Старых В.А. (Москва), Стриханов  
М.Н. (Москва), Тихонов А.Н. (Москва),  
Фирстов В.Г. (Москва), Фонов А.Г.  
(Москва), Харин А.А. (Москва), Червяков  
Л.М. (Курск), Шленов Ю.В. (Москва)

ЗАРУБЕЖНЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ  
Диккенсон П., Зайчек В., Иняц Н.,  
Кемпбелл Д., Лемайр П., Олдфилд Э.,  
Пулиус М., Роджерсон Д., Фарделф Д.

АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ  
105118, Москва, ул. Буракова, д. 8  
Тел.: +7 (915) 001-31-49

E-mail: quality@eqc.org.ru  
www.quality-journal.ru  
www.quality21.ru

ИЗДАТЕЛЬ  
Европейский центр по качеству

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР  
Гудков Ю.И.  
yugudkov@hse.ru

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР  
Кудрявцева А.И.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ РЕДАКТОР  
Савин Е.С.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ  
Мартюкова Е.С.

ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН  
в Министерстве РФ по делам печати,  
телерадиовещания и средств массовых  
коммуникаций. Свидетельство  
о регистрации ПИ №77-9092

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС  
в каталоге агентства «Роспечать» 80620,  
80621  
в каталоге агентства «Урал-Пресс» 14490  
на сайте НЭБ eLIBRARY.RU 80620

ОТПЕЧАТАНО  
ФГУП Издательство «Известия» УД ПРФ  
127254, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 6  
Зак № 1546

© «Европейский центр по качеству», 2014

Журнал входит в перечень ВАК РФ

Статьи рецензируются

В заголовке статьи В.Н. Лукина, опубликованной в выпуске журнала №5 за 2015 г., была допущена ошибка. Редакция приносит автору свои извинения. Название статьи выглядит следующим образом:

В.Н. ЛУКИН  
Сравнительный анализ качества диагностики состояния стабильности циклоstationарного процесса методов построения контрольных карт

Сведения о членах редколлегии и об авторах статей можно найти на сайте [www.quality-journal.ru](http://www.quality-journal.ru)

В.А. Ветров, Б.Г. Львов, А.И. Юрин

### ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЙ В СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Проведен анализ известных экспертных методов с точки зрения возможности системной оценки технико-экономической значимости изобретений. Предложен подход к оценке целесообразности использования изобретений в составе сложных технических систем. Приведены описание и примеры применения подхода, основанного на методе аналитической иерархии и представления технической системы в виде графа иерархических связей технико-экономических показателей структурных составляющих с показателями системы как целого. Предложенный подход позволяет определять влияние элементов, реализующих новые технические решения, на интегральные характеристики модернизируемых систем, тем самым существенно повышая качество оценки изобретений.

**Ключевые слова:** оценка изобретений, технико-экономическая целесообразность, сложные технические системы, иерархическая структура, показатели качества, метод аналитической иерархии

#### Актуальность тематики

Неотъемлемой частью научно-организационной поддержки инновационной деятельности при создании технических систем является оценка эффективности изобретений и результатов НИОКР [1, 2]. Техничко-экономическое обоснование использования изобретений в сложных технических системах необходимо для принятия решений относительно:

- выбора и продвижения перспективных изобретений;
- вложения средств в дальнейшую разработку изобретения для применения в конкретной технической системе, в его производство и адаптацию к рынку;
- покупки/продажи лицензий на использование изобретений;
- патентования изобретений за рубежом и т.д.

Это требует, помимо профессиональных знаний в конкретных предметных областях, определённой экономической подготовки и понимания рыночной ситуации. Результаты оценки значимости и целесообразности использования изобретений в любом случае зависят от компетентности экспертов, устанавливающих критерии и приоритеты, и лиц, принимающих решения. И «никакая математика не может заменить человеческий ум и опыт интерпретации реального мира» [3]. Тем не менее, создание малочувствительных к человеческому фактору моделей и методик для максимально объективной оценки инновационного потенциала изобретений продолжает оставаться актуальной задачей, несмотря на обширные исследования и значительные результаты, полученные в этом направлении [1-7].

#### Специфика постановки задачи

Наиболее простым с точки зрения оценки технической значимости и рентабельности является изделие, которое может использоваться самостоятельно или в качестве автономно-функциональной части (прибор, устройство, модуль) технических систем. При этом изобретение сравнивается с аналогами по технико-экономическим показателям изделия. Но даже в таких случаях, в силу многокритериальности задачи, неопределённости и сложности формализации отдельных факторов и других ограничений, выбор наилучшего варианта – задача непростая.

Техническая система по определению состоит из многих разной сложности элементов, имеющих различные функции. Между элементами и их параметрами в большинстве случаев имеются взаимосвязи различной интенсивности. Поэтому использование линейных логических цепочек для оценки влияния элемента с реализуемым изобретением на интегральные технико-экономические показатели сложной системы может приводить к серьёзным ошибкам.

### Анализ существующих подходов к оценке значимости изобретений

Существующие подходы к оценке значимости изобретений и целесообразности их использования предполагают сравнение заменяемого изделия и перспективных изобретений-аналогов по обобщённому критерию технико-экономической значимости  $K_{тэ}$ , представляющему собой некоторую свертку экспертных оценок локальных критериев – показателей качества и экономических показателей изделия. При всём различии подходов, основная трудность при реализации любого из них заключается в неопределённости количественных значений технико-экономических показателей новшества с реализуемым изобретением.

Рассмотрим два характерных способа оценки обобщённого технико-экономического критерия  $K_{тэ}$ .

Один из способов оценки  $K_{тэ}$  представлен в работе [5]. Обобщённый технико-экономический критерий  $K_{тэ}$  определяется как отношение обобщённого критерия научно-технической значимости  $K_{нт}$  изобретения к относительным затратам на его изготовление. Критерий  $K_{нт}$  вычисляется при этом по формуле:

$$K_{нт} = 1 + \sum \alpha_i, \quad (1)$$

где  $\alpha_i$  – назначаемый экспертом весовой коэффициент  $i$ -го показателя качества изделия, который входит в сумму со знаком «+», если при замене старого изделия новым показатель улучшается, и со знаком «-» в случае его ухудшения. При  $K_{нт} > 1$  технический уровень изделия с реализуемым изобретением считается выше заменяемого, в противном случае – ниже.

Назначение экспертом весовых коэффициентов, а не самих значений технико-экономических показателей, едва ли облегчает задачу, поскольку расстановка знаков в формуле (1) неявно предполагает их сопоставление. К тому же аддитивная свертка весовых коэффициентов в (1) может привести к неверным результатам ввиду отсутствия количественной меры ухудшения или улучшения показателей. Так, незначительное улучшение весового показателя может привести к выбору изобретения, имеющего существенное ухудшение менее приоритетных показателей, и наоборот – незначительное ухудшение показателя с существенным весом может привести к отказу от новшества, несмотря на заметное улучшение других показателей с незначительно отличающимися весовыми коэффициентами.

Другой способ, описанный в [6], основан на использовании метода анализа иерархий Т. Саати [3]. Надо отметить, что этот метод, первоначально разработанный для решения сложных задач принятия решений в организационно-управленческих системах, включает в себе большие возможности в концептуальном смысле и, в той или иной модификации, имеет множество приложений. К достоинствам метода относится принципиальная возможность получения математически корректной свертки экспертных оценок элементов специальной иерархической структуры – декомпозиции решаемой проблемы и контроля согласованности оценок эксперта. К недостаткам – отсутствие методики выполнения первого, определяющего этапа – построения иерархии «цель → критерии → альтернативы», что вносит неопределённость и требует творчества при решении конкретных задач.

В [6] рассматривалась 5-уровневая иерархия:

- цель – технико-экономическая значимость изобретения;
- критерии – классы технико-экономических показателей (потребительские и технические);
- критерии – классификационные группировки технико-экономических показателей (санитарно-гигиенические, эксплуатационные, архитектурно-строительные, производственно-монтажные);
- критерии – технико-экономические показатели;
- альтернативы – перспективное изобретение и заменяемое изделие.

На базе такой иерархии в соответствии с процедурами метода анализа иерархий вычислялся вектор приоритетов сравниваемых альтернатив относительно выбранной цели, а на его основе – определялась цена лицензии на передачу прав на использование объекта лицензионного договора.



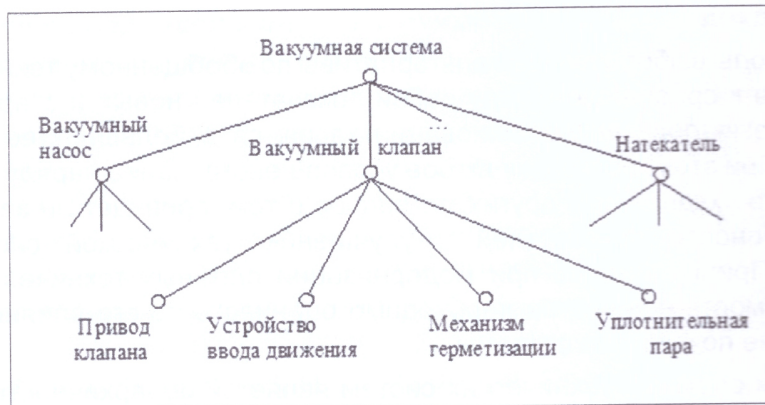


Рис. 1. Фрагмент иерархической структуры вакуумной системы

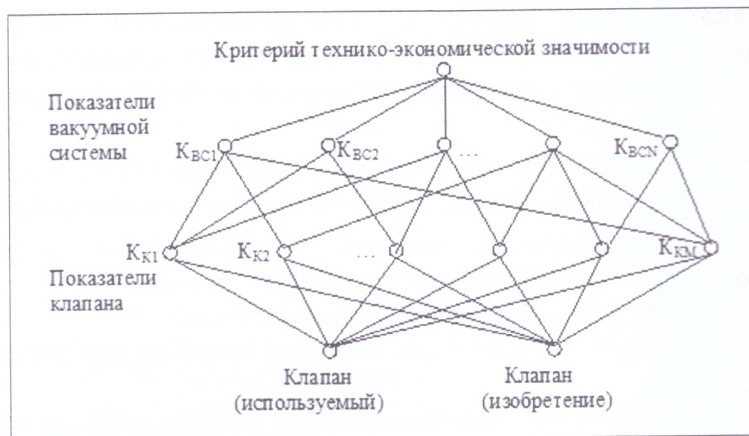


Рис. 2. Модель иерархии многокритериальной оценки технико-экономической значимости изобретения – нового вакуумного клапана для вакуумной системы

Тогда модель иерархического анализа и синтеза будет выглядеть следующим образом:

- цель – технико-экономическая значимость изобретения;
- критерии – технико-экономические показатели вакуумной системы;
- критерии – технико-экономические показатели вакуумного клапана;
- альтернативы – используемый клапан и клапан-изобретение.

В приведённом примере взаимовлиянием характеристик элементов одного уровня (вакуумный клапан, привод, натекатель) можно пренебречь. Ситуация, в которой горизонтальными и межуровневыми связями пренебречь нельзя, отличается принципиально более высоким уровнем сложности и будет являться предметом дальнейших исследований.

### Заключение

Оценка влияния изобретений на показатели качества модернизируемых технических систем является определяющей при принятии решений о преобразовании новшеств в инновации. При этом известные экспертные методы не позволяют объективно оценивать влияние изобретения на показатели технической системы в целом. Предложенный подход с использованием метода аналитической иерархии устраняет этот недостаток и даёт возможность, опираясь на иерархическое представление структуры технической системы и связей технико-экономических показателей структурных составляющих с показателями системы, существенно повысить объективность проводимых оценок.

**Список литературы:**

1. Об утверждении порядка и методики проведения экспертной оценки соответствия технологий пр-ва продукции (работ, услуг) гражд. назначения мировому уровню развития науки и техники, формы экспертного заключения о проведении публичного технологического аудита инвестиционных проектов, а также положения о классификации технологий пр-ва продукции (работ, услуг) гражд. назначения, в т.ч. в целях их параметрического сопоставления с зарубежными аналогами, подлежащих учету в порядке, устанавл. Правительством РФ для гос. учета результатов научно-исслед., опытно-конструкторских и технологических работ гражд. назначения: Приказ Минобрнауки России от 15.04.2014 № 318: зарег. в Минюсте России 08.05.2014 № 32216. // Рос. газ. – 2014. – 22 мая.
2. Udell G.G. Invention Evaluation Services: A Review of the State of the Art // Journal of Product Innovation Management. – 1989. – V.6, No. 3. – P. 157–168. doi: 10.1111/1540-5885.630157
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
4. Saaty T.L. Decision making with the analytic hierarchy process // Int. J. Services Sciences. – 2008. – V. 1, No. 1. – PP. 83-98.
5. Скорняков Э.П., Горбунова М.Э. Отбор наиболее эффективных изобретений из мирового патентного фонда для использования в НИОКР. – М.: Патент, 2008. – 176 с.
6. Андрейчикова О.Н., Черняева Н.В. Оценка технико-экономической ценности изобретений методом аналитической иерархии // Качество. Инновации. Образование. 2011. №3. – С. 22-26.
7. Ветров В.А., Линецкий Б.Л., Львов Б.Г., Чередниченко Д.А. Построение дерева целей проектирования технических систем // Качество. Инновации. Образование. 2014. №12 (115). – С. 55-61.
8. Козырев А.Н. Тезисы к круглому столу в ЦЭМИ РАН "Оценка интеллектуальной собственности: практика, мифология, математические модели" // Библиотека LABRATE.RU (Сетевой ресурс), 25.11.2014. <http://www.labrate.ru/20141125/tezis.htm>
9. Горюнов А.А., Звягин А.В., Львов Б.Г. Вакуумный клапан (варианты) // Патент России на полезную модель № 32566. – 2003. – Бюл. № 26.
10. Батраков В.Б., Косухин В.В., Львов Б.Г., Шихов А.И. Эксцентриковый привод клапана // А.с. №1479779 СССР. – 1989. – Бюл. 18.

**Львов Борис Глебович,**

НИУ ВШЭ,

123458, Москва, ул. Таллинская, д. 34.

Доктор технических наук, профессор,

Руководитель Департамента электронной инженерии.

e-mail: BLvov@hse.ru

**Ветров Владимир Алексеевич,**

НИУ ВШЭ,

123458, Москва, ул. Таллинская, д. 34.

Кандидат технических наук, доцент,

зам. руководителя Департамента электронной инженерии.

e-mail: vvetrov@hse.ru

**Юрин Александр Игоревич,**

НИУ ВШЭ,

123458, Москва, ул. Таллинская, д. 34.

Кандидат технических наук, доцент,

Академический руководитель образовательной программы

e-mail: ayurin@hse.ru

V.A. Vetrov, B.G. Lvov, A.I. Yurin

### EVALUATION OF TECHNICAL AND ECONOMIC FEASIBILITY OF USING INVENTIONS IN COMPLEX TECHNICAL SYSTEMS

Known expert methods in terms of possibility of systemic evaluation of technical and economic significance of inventions have been analyzed. The approach to assessing and evaluating feasibility for using inventions in complex technical systems has been proposed. There have been given descriptions and examples of application of the approach based on the method of analytic hierarchy process and representation of technical system in the form of a graph of hierarchical relations of technical and economic parameters of structural components with parameters of system as a whole have been given. The proposed approach allows to determine the effect of elements that implement new technical solutions on integral characteristics of modernized systems, thereby significantly improving the quality of evaluation of inventions.

**Keywords:** *evaluation of inventions, technical and economic feasibility, complex technical systems, hierarchical structure, quality indicators, method of analytical hierarchy*

#### References:

1. Ob utverzhdenii porjadka i metodiki provedeniya jekspertnoj ocenki sootvetstvija tehnologii pr-va proizvodstva (rabot, uslug) grazhd. naznachenija mirovomu urovnju razvitiya nauki i tehniki, formy jekspertnogo zakljuchenija o provedenii publicnogo tehnologicheskogo audita investicionnyh projektov, a takzhe polozenija o klassifikacii tehnologii pr-va proizvodstva (rabot, uslug) grazhd. naznachenija, v t.ch. v celjah ih parametriceskogo sopostavljenija s zarubezhnymi analogami, podlezhashhih uchetu v porjadke, ustanovl. Pravitel'stvom RF dlja gos. ucheta rezul'tatov nauchno-issled., opytно-konstruktorskih i tehnologicheskikh работ grazhd. naznachenija: Order of the Ministry of Education and Science of Russia 15.04.2014 N 318: reg. by the Ministry of Justice of Russia 08.05.2014 N 32216. // Rossijskaja gazeta. – 2014. – 22 May.
2. Udell G.G. (1989) Invention Evaluation Services: A Review of the State of the Art. *Journal of Product Innovation Management*, V.5, no 3, PP. 157–168. doi: 10.1111/1540-5885.630157.
3. Saaty T.L. Prinjatje reshenij. Metod analiza ierarhij [The Analytic Hierarchy Process]/ Translated to Russian by R.G. Vachnadze. – M.: Radio i svjaz', 1993. – 278 p.
4. Saaty T.L. (2008) Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*, V.1, no 1, PP. 83-98.
5. Skornjakov Je.P., Gorbunova M.Je. (2008) Otbor naibolee jeffektivnyh izobretenij iz mirovogo patentnogo fonda dlja ispol'zovanija v NIOKR. – M.: Patent. – 176 p.
6. Andreichikova O.N., Tchernyaeva N.V. (2011) Ocenka tehniko-jekonomicheskoj cennosti izobretenij metodom analiticheskoj ierarhii [Estimation of the Technical and Economic Importance of the Invention on the Basis on Methods Multi-Alternatives Analysis]. *Quality journal*, no 3, PP. 22-26.
7. Vetrov V.A., Linetskiy B.L., Lvov B.G., Cherednichenko D.A. (2014) Postroenie dereva celej projektirovanija tehnicheskikh sistem [Design of Engineering Systems Tree of Objectives]. *Quality journal*, no 12 (115). PP. 55-61.
8. Kozyrev A.N. Tezisy k kruglomu stolu v CEMI RAS "Ocenka intellektual'noj sobstvennosti: praktika, mifologija, matematicheskie modeli" // Library LABRATE.RU (network share), 25.11.2014. – Available at: <http://www.labrate.ru/20141125/tezis.htm> (accessed 20 March 2015).
9. Goryunov A.A., Zvyagin A.V., Lvov B.G. The vacuum valve (options) // Russian patent for utility model No.32566, 2003.
10. Batrakov V.B., Kosukhin V.V., Lvov B.G., Shikhov A.I. The eccentric valve actuator. // The copyright certificate No. 1479779 USSR, 1989.

**Boris G. Lvov,**  
HSE,

34 Tallinskaya Ulitsa, Moscow, 123458

Professor; Head of School of Electronic Engineering,  
Doctor of Technical Sciences, professor.

E-mail: BLvov@hse.ru



**Vladimir A. Vetrov,**  
HSE,  
34 Tallinskaya Ulitsa, Moscow 123458.  
Deputy Head of School  
of Electronic Engineering  
Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor;  
E-mail: vvetrov@hse.ru

**Alexander I. Yurin,**  
HSE,  
34 Tallinskaya Ulitsa, Moscow, 123458.  
Associate Professor,  
Programme Academic Supervisor,  
Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor.  
E-mail: ayurin@hse.ru

О.В. Исламова, А.А. Жиляев, Д.М. Цалиева

### ПРОБЛЕМА МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

В статье рассматриваются основные проблемы управления персоналом посредством системы мотивации на примере конкретного предприятия. Проводится сравнение материального и нематериального стимулирования, а также степень эффективности стимулирования и наказания. Приводятся рекомендации по дальнейшему совершенствованию существующей системы, исходя из проведенного анализа.

**Ключевые слова:** система менеджмента качества, управление персоналом, мотивация, стимул

Совершенствование управления персоналом играет особую роль среди комплекса проблем системы менеджмента качества. Рассматривая данную проблему целесообразно выделить основные составляющие управления персоналом. К ним можно отнести кадровую политику, социально-психологическое управление и взаимоотношения в коллективе. Ключевым элементом этой проблемы выступает мотивация и стимулирование работников, а также определение способов повышения производительности труда и путей роста творческой инициативы.

Чтобы прийти к эффективному управлению человеком, необходимо осознать основные движущие силы, которые побуждают его к труду. Понимание мотивации работника является основой формирования системы мотивации. Только зная то, что движет человеком, что побуждает его к деятельности, какие мотивы лежат в основе его действий, можно попытаться разработать эффективную систему форм и методов управления им. Для достижения положительного результата нужно знать природу возникновения тех или иных мотивов, способы приведения их в действие, а также методы осуществления мотивирования людей.

Для успешной работы системы управления необходимо в ней реализовать действующую систему мотивации. Мотивированный персонал является залогом успешной работы и поступательного движения организации в направлении реализации ее стратегии и упрочения ее положения на рынке в целом. Самой сложной и трудоемкой задачей руководителя, столкнувшегося с проблемой мотивации персонала, является составление системы стимулов. В данной системе должны быть рассмотрены стимулы, которые будут побуждать каждого отдельного сотрудника работать с наибольшей отдачей. От выбранной руководителем системы мотивирования зачастую зависит и то, в какой мере будут достигнуты поставленные цели, а в конечном счете, и успех самой организации.

Сложность заключается в необходимости сохранения лояльности и эффективности работы сотрудников, но, в то же время, сокращения затрат, снижения сопротивления при изменениях и нововведениях и, как результат, добиться реализации стратегии предприятия. Вышеизложенного можно достичь лишь правильным соотношением материального и нематериального мотивирования персонала.

Нематериальная мотивация представляет собой систему поощрения безналичными средствами, но предприятию, несмотря на это, все равно приходится вкладывать в нее денежные средства. Критерии, по которым оценивается деятельность работников, должны быть объяснены и доведены до сведения и не должны часто варьироваться, так как это может вызвать недовольство.