

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



29 2018  
ЧАСТЬ I

16+

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 29 (215) / 2018

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:** Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.**

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

**Международный редакционный совет:**

Айрян Заруи Геворковна, *кандидат филологических наук, доцент (Армения)*

Арошидзе Паата Леонидович, *доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)*

Атаев Загир Вагитович, *кандидат географических наук, профессор (Россия)*

Ахмеденов Қажмурат Максұтович, *кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)*

Бидова Бэла Бертовна, *доктор юридических наук, доцент (Россия)*

Борисов Вячеслав Викторович, *доктор педагогических наук, профессор (Украина)*

Велковска Гена Цветкова, *доктор экономических наук, доцент (Болгария)*

Гайич Тамара, *доктор экономических наук (Сербия)*

Данатаров Агахан, *кандидат технических наук (Туркменистан)*

Данилов Александр Максимович, *доктор технических наук, профессор (Россия)*

Демидов Алексей Александрович, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, *доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)*

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, *доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)*

Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, *доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)*

Игисинов Нурбек Сагинбекович, *доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)*

Искаков Руслан Маратбекович, *кандидат технических наук (Казахстан)*

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, *кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)*

Кайгородов Иван Борисович, *кандидат физико-математических наук (Бразилия)*

Каленский Александр Васильевич, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Козырева Ольга Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Россия)*

Колпак Евгений Петрович, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, *доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)*

Курпаяниди Константин Иванович, *доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)*

Куташов Вячеслав Анатольевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Кыят Эмине Лейла, *доктор экономических наук, Турция*

Лю Цзюань, *доктор филологических наук, профессор (Китай)*

Малес Людмила Владимировна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Нагервадзе Марина Алиевна, *доктор биологических наук, профессор (Грузия)*

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, *кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)*

Прокопьев Николай Яковлевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Прокофьева Марина Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)*

Рахматуллин Рафаэль Юсупович, *доктор философских наук, профессор (Россия)*

Ребезов Максим Борисович, *доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)*

Сорока Юлия Георгиевна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Узаков Гулом Норбоевич, *доктор технических наук, доцент (Узбекистан)*

Федорова Мария Сергеевна, *кандидат архитектуры, г. Екатеринбург, Россия*

Хоналиев Назарали Хоналиевич, *доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)*

Хоссейни Амир, *доктор филологических наук (Иран)*

Шарипов Аскар Калиевич, *доктор экономических наук, доцент (Казахстан)*

Шуклина Зинаида Николаевна, *доктор экономических наук (Россия)*

**Руководитель редакционного отдела:** Кайнова Галина Анатольевна

**Ответственный редактор:** Осянина Екатерина Игоревна

**Художник:** Шишков Евгений Анатольевич

**Верстка:** Бурьянов Павел Яковлевич, Голубцов Максим Владимирович, Майер Ольга Вячеславовна

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз. Дата выхода в свет: 08.08.2018. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

---

---

На обложке изображен *Андрей Витальевич Коротаяев* (родился в 1961 году), российский учёный, работы которого носят междисциплинарный характер и освещают широкий спектр вопросов истории, сравнительной политологии, демографии, социологии, экономики, футурологии, исламоведения, арабистики, африканистики, палеонтологии, эволюционной биологии и т. д. Коротаяев — создатель математической модели демографического будущего России, позволившей предложить обоснованные рекомендации по выходу из российского демографического кризиса; автор одного из наиболее убедительных математических объяснений закона гиперболического роста численности населения Земли и феномена «арабской весны»; создатель теории нелинейной социальной эволюции; один из основоположников клиодинамики.

Будущий учёный родился в Москве, образование получил сначала в МГУ, в Институте стран Азии и Африки, а затем учился в Великобритании, получив докторскую степень в Университете Манчестера в 1993 году. Доктором исторических наук на родине Коротаяев стал в 1998-м.

Коротаяев внёс заметный вклад в развитие математических моделей вековых социально-демографических циклов, разработав целый класс моделей, математически описывающих взаимодействие между тысячелетней трендовой и вековой циклической динамикой.

Вместе с коллегами А. С. Малковым и Д. А. Халтуриной он показал, что гиперболический рост населения мира и квадратически-гиперболический рост мирового ВВП, наблюдавшиеся вплоть до 1970-х годов, можно объяснить как продукт положительной нелинейной обратной связи второго порядка между демографическим ростом и технологическим развитием.

В 2001–2003 гг. А. В. Коротаяев возглавлял научный проект РГНФ «Логико-математическое моделирование процессов социальной эволюции», а в 2006–2008 гг. — научный проект РФФИ «Выявление закономерностей функционирования и эволюции традиционных социально-политических систем Ев-

разии». В ходе осуществления этих проектов удалось проследить тенденции динамики численности городского населения североафриканско-евразийской «мир-системы» начиная с IV тысячелетия до н. э. и предложить математические модели, с неожиданно высокой степенью точности описывающие эту динамику.

Коротаяев показал, что средневековую египетскую динамику лучше всего описывают математические модели, разработанные в качестве попытки сформулировать математически релевантную часть социологической теории Абд ар-Рахмана ибн Халдуна (1332–1406), мыслителя, проведшего наиболее плодотворные годы своей жизни непосредственно в средневековом Египте.

Впрочем, его работы подверглись критике со стороны многих ученых. В частности, о книге «Законы истории» академик С. П. Капица писал: «К сожалению, общие вопросы применения методов математики к общественным явлениям также требуют большего внимания и понимания, чем это происходит на самом деле и о чём свидетельствуют некоторые публикации в серии «Законы истории». В ряде случаев речь может идти лишь о качественном, «мягком» моделировании, когда очень рискованно, если вообще допустимо, искать в модели более глубокий смысл». Некоторые из противников «коротаяевщины» до сих пор в своих блогах яростно обвиняют учёного в бездоказательности и самоплагиате.

С 1994 года Коротаяев преподаёт в Российском государственном гуманитарном университете (РГГУ). В 2003–2004 гг. Андрей Витальевич проводит научные исследования в Институте высших исследований в Принстоне (США).

А. В. Коротаяев — лауреат Фонда содействия отечественной науке в номинации «Лучшие экономисты Российской академии наук» (2006); лауреат золотой медали Н. Д. Кондратьева 2012 года «за выдающийся вклад в развитие общественных наук».

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИКА

- Бессонный С. С.**  
Частные случаи дифференциальных уравнений  
в полных дифференциалах ..... 1

### ФИЗИКА

- Саидумаров И. М., Умаров А. А.**  
Конструкция квантового оптического дальномера  
на наноструктурах ..... 3

### ИНФОРМАТИКА

- Kravchenko D.**  
Robotics problems solution with the use  
of Reinforcement Learning ..... 6
- Kravchenko D.**  
Stochastic Riemannian Optimization techniques  
application for Gaussian Mixture Models ..... 9
- Смаглий А. А.**  
Советы для самостоятельного проведения  
аудита сайта ..... 12

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Ахмедова М. Б.**  
Особенности проектирования концептуального  
экспо-парка ..... 14
- Grigoryev V.**  
Development of indoor positioning system based  
on deep-learning artificial neural networks ..... 16
- Коробов В. В.**  
Характер принципиальных технических решений  
при практическом процессе дизайна сенсоров  
импедансно-резонансного контроля в системах  
технологических трубопроводов ..... 21
- Сандимиров С. А.**  
Создание современной концепции системы  
«Умный дом» ..... 28
- Сигаев П. А.**  
Анализ и обзор научных разработок по  
исследованию механики силового контакта ..... 32

- Сигаев П. А.**  
Анализ и обзор поведения фрикционного  
взаимодействия цилиндров в зоне силового  
контакта ..... 35
- Тимуш Д. И.**  
Разработка модели оценки вероятности  
дефолта административно-территориальных  
образований ..... 38
- Ugay S. M., Chigareva A. V., Kaminsky N. S.**  
Malfunctions of hybrid vehicles during  
operation ..... 40

### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

- Акимов А. И.**  
Подходы к разработке стратегии развития  
предприятий пищевой промышленности ..... 44
- Белов А. Д., Павлюк Л. А.**  
Перспективы и риски использования биткойна  
в качестве платежного средства ..... 46
- Горобец Е. А., Черных О. Н.**  
Применение метода пяти вопросов в рамках  
реинжиниринга бизнес-процесса «быстрое  
выполнение заказов посетителей» ..... 48
- Зубова В. А.**  
Основные инструменты интернет-маркетинга ... 53
- Зубова В. А.**  
Понятие и особенности интернет-маркетинга ... 56
- Киндеева О. А.**  
Оценка эффективности использования основных  
средств и мероприятия по ее повышению ..... 58
- Комлева М. И.**  
Инновационное применение сквозных  
технологий в строительстве ..... 61
- Конева Е. Ю.**  
Влияние маркетинговых стратегий на развитие  
предприятия ..... 64
- Конева Е. Ю.**  
Использование инструментов маркетинга  
в реализации стратегии развития  
предприятия ..... 66

---

<b>Конева Е. Ю.</b> Маркетинг как инструмент развития предприятия.....	67	<b>Селезнева Е. В.</b> Маркетинг выставочной деятельности предприятия.....	76
<b>Леопова Е. V.</b> Chinese pharmaceutical industry: key features and development trends.....	68	<b>Сидорова В. Д.</b> Состояние и развитие public relations в государственной системе.....	77
<b>Матненко Н. Н., Шлобина А. М.</b> Выбор критериев при моделировании устойчивого роста предприятий.....	71	<b>Слепнева Д. А., Золотов Р. А.</b> Анализ эффективности бизнес-кейса как метода оценки персонала .....	80
<b>Мусатова Е. В.</b> Управление материальными запасами на промышленных предприятиях.....	74	<b>Шафикова З. А.</b> Особенности реализации стратегических преобразований .....	82

# МАТЕМАТИКА

## Частные случаи дифференциальных уравнений в полных дифференциалах

Бессонный Сергей Сергеевич, магистр  
 Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (г. Москва)

Отсутствие общего метода отыскания интегрирующего множителя, если неизвестно общее решение исходного уравнения, приводит к необходимости исследования решений отдельных типов дифференциальных уравнений, сводящихся к уравнениям в полных дифференциалах.

Рассмотрим уравнение следующего вида:

$$A(x, y)dx + B(x, y)dy = 0 \tag{1}$$

Оно является уравнением в полных дифференциалах при условии, что его левая часть является полным дифференциалом некоторой функции  $F(x, y)$ . Это возможно при выполнении условия

$$\frac{\partial A(x, y)}{\partial y} \equiv \frac{\partial B(x, y)}{\partial x} \tag{2}$$

Из приведенного выше следует, что для решения уравнения (1) необходимо найти функцию  $F(x, y)$ , полный дифференциал от которой  $dF(x, y) \equiv \frac{\partial F(x, y)}{\partial x} dx + \frac{\partial F(x, y)}{\partial y} dy$  равен левой части уравнения (1) соответственно:

$$\frac{\partial F(x, y)}{\partial x} = A(x, y); \quad \frac{\partial F(x, y)}{\partial y} = B(x, y) \tag{3}$$

Затем необходимо проинтегрировать любое из двух уравнений (3), причем интегрировать первое уравнение нужно по  $x$ , а второе по  $y$ . Причем интегрируя первое уравнение по  $x$  будем считать  $y$  константой и вместо постоянной интегрирования  $C$ , необходимо ставить  $C(y)$  — неизвестную функцию зависящую от  $y$ . интегрируя второе уравнение по  $y$  будем считать  $x$  константой и вместо постоянной интегрирования  $C$ , необходимо ставить  $C(x)$  — неизвестную функцию зависящую от  $x$ .

Подставляя, полученное в результате интегрирования по  $x$  первого из уравнений (3), выражение во второе из уравнений (3) находят  $C(y)$ . В случае интегрирования по  $y$  второго из уравнений (3) получившееся выражение подставляют в первое из уравнений (3) и находят  $C(x)$ .

Отсюда следует что общий интеграл исходного уравнения в полных дифференциалах представляется в виде:

$$F(x, y) = C \tag{4}$$

Рассмотрим применение данного метода на следующем примере:

Пример № 1. Решить уравнение

$$(4x^3y - 3y^2x)dx - (3yx^2 - x^4)dy = 0 \tag{5}$$

Удостоверимся в том, что представленное дифференциальное уравнение является уравнением в полных дифференциалах. [1, с. 25]

Для этого сначала представим его в стандартном виде

$$(4x^3y - 3y^2x)dx + (x^4 - 3yx^2)dy = 0 \tag{6}$$

И проверим выполняется ли условие (2) для уравнения (5)

$$\frac{\partial(4x^3y - 3y^2x)}{\partial y} = 4x^3 - 6yx, \quad \frac{\partial(x^4 - 3yx^2)}{\partial x} = 4x^3 - 6yx \tag{7}$$

Делаем вывод о том, что дифференциальное уравнение (5) является уравнением в полных дифференциалах.

Найдем функцию  $F(x, y)$ , удовлетворяющую следующим условиям

$$\frac{\partial F(x, y)}{\partial x} = 4xy^3 - 3y^2x; \quad \frac{\partial F(x, y)}{\partial y} = x^4 - 3yx^2 \tag{8}$$

Для этого проинтегрируем по  $x$  первое из уравнений (8), принимая  $y$  за константу, а значение постоянной интегрирования  $C$  за  $C(y)$  — неизвестную функцию, зависящую от  $y$ .

$$F(x, y) = (4x^3y - 3y^2x)dx = yx^4 - \frac{3}{2}y^2x^2 + C(y) \quad (9)$$

Подставляя  $F(x, y)$  во второе из уравнений (8) найдем  $C(y)$

$$x^4 - 3x^2y + C'(y) = x^4 - 3yx^2; C'(y) = 0; C(y) = C_1 \quad (10)$$

Общее решение уравнения (5) имеет вид

$$2yx^4 - 3y^2x^2 = C \quad (11)$$

Найдем решение уравнения (5) другим методом, который называется методом выделения полного дифференциала. Данный метод также применяется для отыскания интегрирующего множителя.

$$d(yx^4 - \frac{3}{2}y^2x^2) + d(x^4y - \frac{3}{2}x^2y^2) = 0 \quad (12)$$

И сразу получаем решение

$$2yx^4 - 3y^2x^2 = C \quad (13)$$

На данном примере видно, что удобней и быстрее применить метод выделения полного дифференциала и сразу записать общий интеграл исходного уравнения. Однако этот метод хорошо работает только в случаях, когда коэффициенты при дифференциалах являются интегрируемыми в квадратурах функциями.

Пример № 2. Привести к уравнению в полных дифференциалах

$$(2x + y^2)dx - 4xydy = 0 \quad (14)$$

Найдем интегрирующий множитель. В данной ситуации мы имеем дело с частным случаем, когда интегрирующий множитель  $\mu$  зависит только от  $x$ .

$$\frac{d \ln \mu}{dx} = \frac{1}{A} \frac{\partial A(x, y)}{y} - \frac{\partial B(x, y)}{x} = \frac{2y + 4y}{4xy} = -\frac{3}{2x}; \ln \mu = -\frac{3}{2} \ln x; \mu = \frac{1}{\sqrt[2]{x^3}} \quad (15)$$

Умножив уравнение (14) на полученное значение  $\mu$  получим искомого уравнение в полных дифференциалах

$$\frac{(2x + y^2)dx}{\sqrt[2]{x^3}} - \frac{4xydy}{\sqrt[2]{x^3}} = 0 \quad (16)$$

Приведенные выше примеры демонстрируют простоту нахождения общих интегралов дифференциальных уравнений в полных дифференциалах, при условии правильного определения оптимального метода в каждом конкретном случае.

Литература:

1. Филиппов, А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. / А. Ф. Филиппов. — Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. — 176 с.



## ФИЗИКА

### Конструкция квантового оптического дальномера на наноструктурах

Саидумаров Илхомжан Миралимович, кандидат физико-математических наук, доцент;

Умаров Азизбек Алишер угли, студент магистратуры

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (Узбекистан)

1. С появлением ОКГ (оптического квантового генератора), способного излучать световые импульсы очень высокой мощности и малой длительности, удалось построить прецизионные оптические дальномеры, действующие по принципу радиодальномеров, но отличающие от них высокой направленностью и точностью действия. Ещё очень большое преимущество ОКГ, по сравнению с радиодальнометрии — это большая помехоустойчивость, получаемая вследствие высокой направленности и монохроматичности излучения.

Дальномерное устройство, используемое ОКГ, может работать при значительно меньших мощностях, чем радиодальномер, и определять дальность и угловые размеры объекта с большей точностью.

С помощью оптического дальномера можно получить большую детализацию изображения.

Уравнение, определяющее максимальную дальность действия оптического дальномера. С ОКГ, работающего в импульсном режиме определяется уравнением

$$E_{np} = P_{np} \cdot t_u = \frac{P_u \cdot \rho \cdot t_u \cos \alpha \cdot \tau_a^2 \cdot S_{onm} \cdot \tau_{onm}}{\pi \cdot D^2}$$

где  $P_{np}$  — мощность принимаемого  $\pi = 3,14$  сигнала;  $P_u$  — мощность излучения  $t_u$  — длительность импульса;  $\rho$  — коэффициент диффузного отражения объекта;  $\alpha$  — угол между направлением на объект и нормалью к его поверхности;  $\tau_a$  — коэффициент пропускания атмосферы при одностороннем распространении излучения ОКГ оптического квантового генератора;  $D$  — расстояние до объекта (дальность),  $S_{onm}$  — площадь объектива оптической системы приёмника;  $\tau_{onm}$  — коэффициент пропускания оптической системы из формулы можно вывести непосредственно формулу дальности, т.е. расстоянию до определяемого объекта.

$$D_{max} = \tau_a \sqrt{\frac{P_u \cdot \rho \cdot t_u \cdot \cos \alpha \cdot S_{onm} \tau_{onm} E_{np} \cdot \hbar}{\pi \cdot (\overline{m}_t)_{min} \cdot h \cdot \gamma}}$$

где  $\overline{m}_t = \frac{h \cdot E_{np}}{\hbar \gamma}$  где  $h$  — КПД;  $E_{np}$  — напряженность

сигнала на входе приемника;  $\hbar$  — квантовый выход;  $\gamma$  — центральная рабочая частота.

В статье приведены две принципиальные схемы «Квантовых оптических дальномеров» (ОКД)-один на обычных микросхемах и радиоэлементах, а другой на наносхеме.

Из функциональной схемы рис. 1 видно, что ОКД имеет следующие блоки: 1 — Генератор хронизирующих импульсов; 2 — Строблирующее устройство; 3 — Счетчик импульсов; 4 — триггер для запуска лампы накаливания; 5 — Вращающаяся призма; 6 — кристалл ОКГ (рабочее вещество); 7 — коллимирующая оптическая система; 8 — фотодиод; 9 — диафрагма; 10 — линза; 11 — фильтр; 12 — фото умножитель; 13 — усилитель.

Оптический квантовый генератор (ОКГ) излучает мощный импульс, который проходит через его коллимирующую оптическую систему в направлении к объекту до которого измеряется расстояние.

Начало отсчёта времени, для измерения дальности, обеспечивается запуском счетчика хронизирующих импульсов (3), вырабатываемых генератором (1). Для этой цели служит фотодиод (8), на который отбирается небольшая часть зондирующего сигнала с ОКГ. Ток фотодиода после усиления поступает на строблирующее устройство (2) включающее счетчик импульсов. Отраженный объектом импульс оптического излучения воспринимается приёмным устройством, состоящим из оптической системы, фильтра (11), фотоумножителя (12) и усилителя (13).

Импульс с выхода усилителя поступает на строблирующее устройства, которое запирает счётчик импульсов. Количество хронизирующих импульсов, прошедших через счетчик от момента излучения импульса ОКГ до момента приёма отраженного импульса, пропорционально измеряемой дальности.

Предлагается блоки оптического квантового дальномера (ОКД); 1,2,3,4,4,11,12,13 которые содержат от одной до пяти микросхем, заменить на одну наносхему, тогда ОКД будет содержать блоки:

7 — Коллимирующая оптическая система; 6-кристалл или газ; 5 — вращающую призму; 9 — Диафрагма; 10 — линза; БП — блок питания (рис. 2).

II. Наносхема в основном формируется из нанотрубок; А) углеродных; Б) кремниевых, существенное различие между кристаллами и наноматериалами состоит в том, что в кристалле движение электронов неограниченно во всех направлениях, а в наноматериале оно лимитировано его размерами и геометрией. В цилиндрическом полимере типа углеродной нанотрубке имеется внутренняя полость, и движение электронов ограничено приблизительно цилиндрическим слоем толщиной удвоенного атомного Ван-дер-ваальсова радиуса. Поэтому, мы будем считать, что движение электронов в пространстве между межатомными сферами (МТ) потенциал изменяется медленно. Т.е. движение электронов в пространстве между МТ — сфе-

рами ограничено двумя непроницаемым для электронов цилиндрическими барьерами: внешним барьером радиусом  $a$ , и внутренним барьером радиусом  $b$ , которые выбираются так, чтобы внутри области, ограниченной этими барьерами, помещалась существенная часть электронной плотности рассматриваемой системы. Причём при механическом вытягивании нанотрубок меняются их свойства, т.е. можно получить нанотрубку, обладающую полупроводниковыми или металлическими свойствами. Например, в Иллинойском университете (США) создали гибкие кремниевые нанотрубки. Это удалось сделать благодаря синтезу из наночастиц кремния — наноплёнку, которую затем свернули в трубку. Полученные нанотрубки (Гибкие, как резина) могут проводить электричество. Диаметр полученных образцов нанотрубок колеблется от 2–5 мкм, а длина составляет приблизительно 100 мкм.

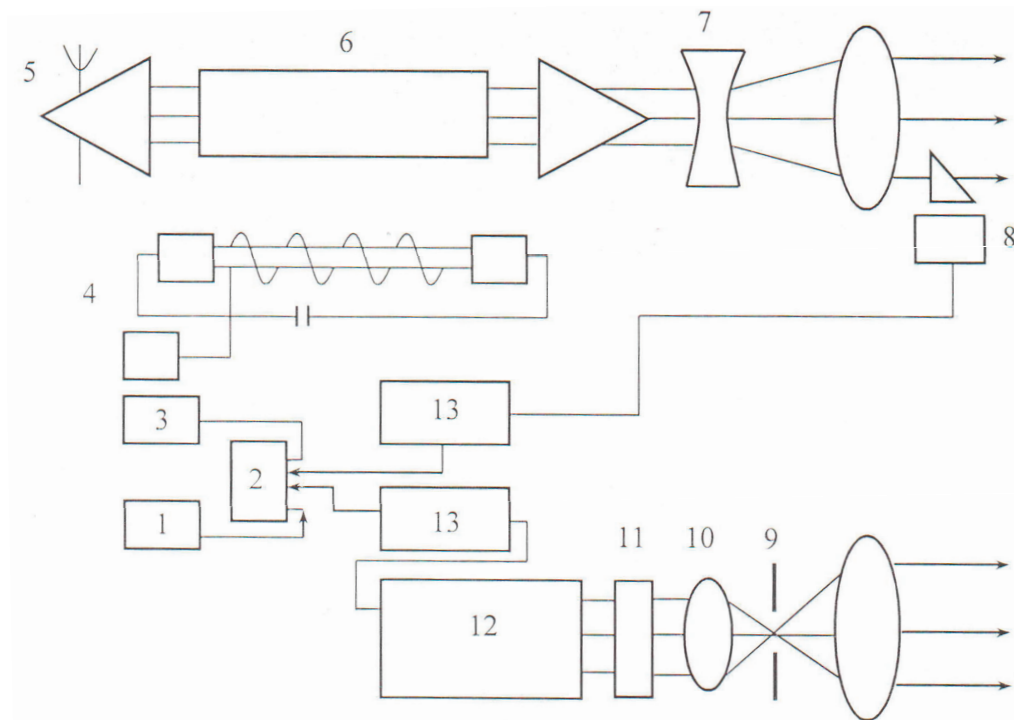


Рис. 1. Функциональная схема оптического квантового дальномера (ОКД) на блоках, выполненных на радиоэлементах.

Показатель упругости (Модуль ЮНГА) у нанотрубок оказался в 5000 раз меньше, чем у кристаллического кремния. С помощью кремниевых нанотрубок в наносхемах изготовлены кремневые одноэлектронные приборы — конструкция основана на принципе работы МОП (металл-окисел-проводник) транзистора на одной квантовой точке.

С помощью углеродной нанотрубки созданы в наносхеме полевые транзисторы, диоды, триггерные устройства, квантовые генераторы.

Все вышеперечисленные работы осуществляются с помощью сканирующего туннельного микроскопа — СТМ (сканирующий туннельный микроскоп).

К ОКД можно изготовить аккумуляторную батарею на основе нанотехнологии. В основе работы существующих батарей лежит химическая реакция. Нанотехнология обеспечивает уникальные возможности соединения химических компонентов и управление параметрами реакции. Была разработана трубчатая структура «нанотрава». Из неё формируется сверхгидрофобная наноструктурная поверхность, над которой размещается капля электролита. В нужное время капля падает в пространство между трубками и электролит начинает взаимодействовать с материалами батарей, что вызывает электрический ток, новая технология значительно увеличивает срок хранения батарей до 20 лет. К достоинствам таких батарей относится вы-

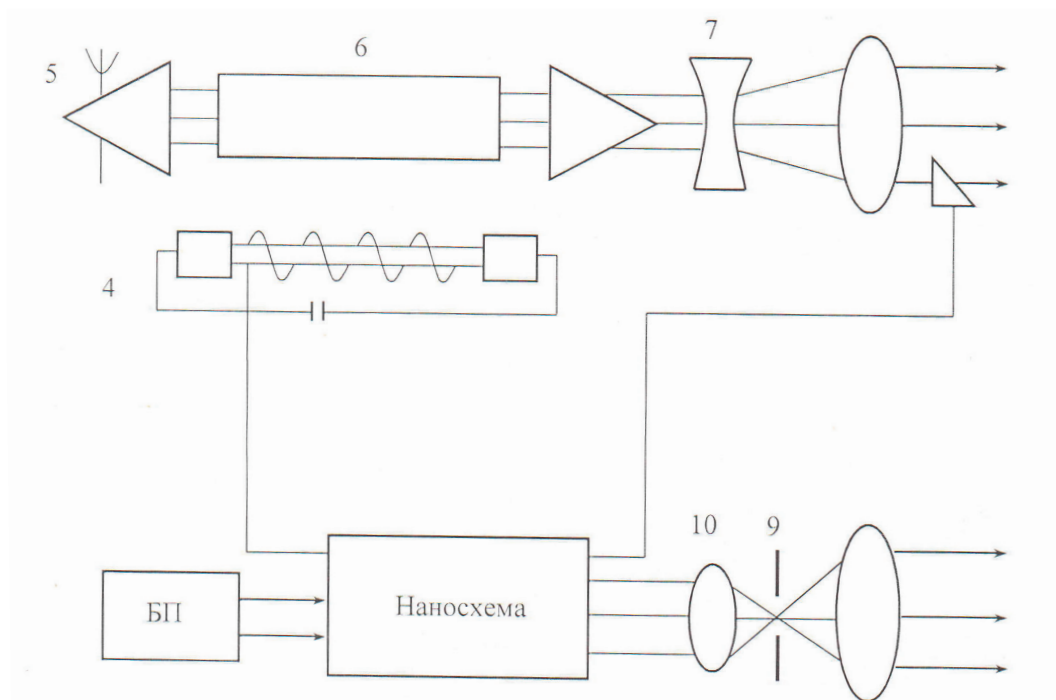


Рис. 2. Функциональная схема оптического квантового дальномера (ОКД) на блоках, выполненная на «наносхеме»

сокая скорость активации элементов питания и выхода на полную мощность, совместимость с технологическими процессами производства полупроводников, высокая плотность энергии. Батарея легко поддается миниатюризации и может быть изготовлена из универсальных материалов.

### Заключение

1. ОКД, разработанный на наносхеме, дает возможность значительно уменьшить:
  - а) вес устройства с 8 до 2кг;
  - б) объём примерен в 5 раз;
  - в) габариты в 4 раза.

2. Возрастёт надёжность и безотказность работы.
3. Уменьшится потребляемая мощность электроэнергии.
4. Есть возможность применить миниатюрную аккумуляторную батарею выполненную на основе нанотехнологии.
5. Разработанный оптический дальномер на наносхеме можно применить в различных отраслях народного хозяйства:
  - в строительстве;
  - в авиации;
  - при проектировании и строительстве автомобильных и железных дорог.

### Литература:

1. А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров, М. Ибрагимов. Основы нанотехнологии в технике. — М.: Машиностроение Издательский центр «Академия» 2009.
2. А. А. Елисеев, А. В. Мукашин, под редакцией академика Ю. Д. Треньякова. Функциональные наноматериалы. — М.: Физматлин 2010.
3. В. П. Драгунов И. П. Неизвестный В. А. Гридчик. Основы наноэлектрики. Учебное пособие — Москва: Логос, 2006.
4. П. П. Дьяков. Углеродные нанотрубки (строение, свойств, применение) — Москва, Бином Лаборатория знаний, 2006.
5. В. В. Старостик. Материалы и методы нанотехнологии — Москва: Бином Лаборатория знаний, 2008.

# ИНФОРМАТИКА

## Robotics problems solution with the use of Reinforcement Learning

Kravchenko Dmitry  
Ben-Gurion University of the Negev, Israel

*Design of complex and hardly engineering behaviors in robotics can be approached with the use of Reinforcement learning (RL), which gives framework and certain tools for it. There is strong relationship between these two disciplines: reinforcement learning and robotics. Usage of reinforcement learning algorithms for simulation behavior in robots stresses strong links between the two research areas, which I attempt to describe in this paper.*

Reinforcement learning is the field that defines algorithms by which a variety of problems in robotics may be solved. These algorithms are the ones which suitable for a robot to autonomously discover an optimal behavior through try and improve via error and success approach interactions with the environment. In reinforcement learning the designer of a control task provides feedback with the means of a scalar objective function which rates the single step productivity of a robot, in lieu of explicitly hard-coding the solution of a problem.

Let's take into perspective variable of robots which have learned solutions of the tasks using reinforcement learning. Let's take into consideration the case of training a robot to bring back a table tennis ball over the net. In this case the robot can make an observations of dynamic variables detecting ball's coordinates, speed and the whole dynamics of the combination of coordinates. Such observations will capture the states of the system — giving a complete statistic for forecasting different observations in future.

Actions which are available for the robot might be the twisting force that tends to cause rotation and sent to its motors; or the required accelerations sent to a dynamics control system. Lets use a symbol of ' $\pi$ ' as a function that generates the motor commands/actions based on the incoming ball and by policy which we will call the current internal ob-

servations. The reinforcement learning problem is to determine such a policy that give an optimum value of the long term sum of rewards. Let's symbolize it as '**R**' ('s', 'a'). A reinforcement learning algorithm is the one which is defined by finding such an optimal policy, and it should be as optimal as possible.

The function we want to optimize, is called the reward function, for mentioned example could be based on energy consumption (if energy importance criteria is concerned), or by the success in the ball hits. Reinforcement learning is an area of Machine Learning (ML) in which an agent (an Artificial Intelligence system) receives feedback on the final result as a choices upon which it makes the exploration in the space of possible strategies and actions. Reinforcement learning algorithm will make conclusion from this information, which will comprise in optimal policy/strategy. Reinforcement learning may be somehow different from other areas of Machine Learning. For better reinforcement learning understanding and its relation with techniques widely used within robotics, let's think about the following — the complexity of sequential interaction and the complexity of reward structure. Let's consider such problems like binary classification, supervised learning, cost-sensitive learning and structured prediction. Let's take a look at Table 1 which present these problems with regards to interactive and reward complexity.

Table 1. Learning problems with their complexity in interactive and rewards aspects

Technique name	Interactive complexity	Reward complexity
binary classification	none	none
supervised learning	none	middle
imitation learning	middle	middle
cost-sensitive learning	low	high
structured prediction	middle	high
RL	the highest	the highest

Let's see the hierarchy of mentioned problems, and the relations between them. It is important to understand the diversity and the mutual-relation between mentioned learning problems. Table 1 depicts the relationship between areas of machine learning relevant to robotics. It is important to understand that reinforcement learning includes much of the scope of classical machine learning problems and also structured prediction problems, and problems which mentioned in Table 1. One of the main techniques in machine learning, reduction algorithms, are used to convert efficient solutions of one class of tasks into efficient solutions of others. In Supervised learning, which plays a crucial role in binary classification and regression, a learner's goal is to map 'observations' to 'actions', which are usually a discrete set of classes (as for classification) or a real values (as for regression). There is no interactive component, unless such paradigms as online learning are concerned. That's why this type of learning does not take into account decision made by the learner, hence supervised learning algorithms have such a trait that has to deal with operating in a space of actions, in which each decision has absolutely no effect on future events. There is determinism in action choices within supervised learning scenarios, since during a train phase algorithm gets labels of correct answers. In contrary in cost-sensitive learning — the reward is sophisticated, where every training sample and every action/prediction is labeled by a cost (which is a number) for concluding such a prediction.

Associative reinforcement learning problems deal with fundamental problems of exploration versus exploitation, for which all what is known is only about a chosen action. These problems find wide-spread application in problems like: next video suggestion (like it is done at Netflix or Youtube websites) or friend suggestion (like in Facebook).

One of the most important technique of computer vision and robotics, a 'structured prediction', may be seen as a simplified variant of 'imitation learning', since most of predictions are calculated by using to maximize advantages of inter-relations between them. The concept of imitation learning is such, that we assume that an expert which we are trying to imitate — provides demonstrations of a task. In this type of learning complexity arises since any error by the learner changes future observations from the ones which have been until now, with regards to the agent, which has chosen the certain controls. Problems like this demonstrably drive to complicated mistakes and breach the primary assumption of independent samples, which are needed for accomplishing an aim of supervised learning.

All of such traits as interactivity, sequential prediction as in imitation learning, in addition to compound reward structures feedback on the chosen actions — are covered in reinforcement learning. In other words, reinforcement learning is the combination which enables many problems related to robotics be formulated in reinforcement learning terms, as well as making problems computationally hard. A standard reinforcement learning problem is in which there is additional advantage for the learner, that it can draw initial states out of a distribution provided by an expert, termed by

'baseline distribution reinforcement learning'. This standard problem has learning complexity, which is dramatically being affected by this additional requirement that we have certain initial states.

Such problems as dynamic programming, stochastic programming, theory of classical optimal control, stochastic search, as well as simulation-optimization, and optimal stopping are very related to the reinforcement learning in the scope of optimal control. Optimal control, as well as reinforcement learning — address the problem of finding an optimal policy (controller policy problem) that optimizes an objective function, which can be either the reward or aggregated cost, both of which rely on the concept of the system by an underlying group of states.

Very importantly, optimal control assumes absolute knowledge of the system's description in the form of a model, that is to say we should know which will be the next state of the agent. So optimal control assures firm guarantees which, however, often do not sustain due to model and computational approximations. In absolute difference to optimal control — reinforcement learning operates immediately on rewards from interaction with the environment and measured information.

Solving the problems which are analytically stubborn using data-driven techniques and approximations — is what reinforcement learning research has placed great focus on. The use of classical optimal control techniques (like differential dynamic programming and linear-quadratic regulation) to system models learned via repeated interplay with the environment — is one of the most substantial approaches to reinforcement learning. Reinforcement learning can be viewed as adaptive optimal control.

Robotics as a reinforcement learning domain has a great difference from most reinforcement learning benchmark problems. Common practice in robotics is to represent problems with high-dimension, actions and continuous states. It is usually unreal in robotics to suppose that the true state is completely noise-free and observable. The learning agent will not know definitively in which state it is, as even vastly different states may look extremely similar. In this way robotics reinforcement learning are frequently modeled as partially observed. It is usually vital to maintain the information state of the environment which not only contains the raw observations but also a notion of uncertainty of its approximations. It is expensive, exhausting to obtain, and usually hard to reconstitute the experience on a real physical system. For example, for the robot table tennis system — it is impossible even getting to the same initial state. Each trial run is costly and hence such applications force us to concentrate on difficulties which do not emerge as frequently in classical reinforcement learning benchmark examples.

Real-world experience has to be used, even though have a high cost, because it usually cannot be replaced with simple simulations. For highly dynamic tasks, but also for other tasks, even small modeling errors in analytical or learned models of the system can accumulate to a substan-

tially different behavior. So even small errors matter. Therefore, algorithms need to be robust regarding to models which do not capture all the details of a real system, which is also mentioned as undermodeling, and to model uncertainty.

The generation of suitable reward functions is one more challenge commonly faced in robot reinforcement learning. To cope with the cost of real-world experience we need rewards that guide the learning system swiftly to success. The name of such problem is 'reward shaping' and represents a significant manual contribution. It requires plenty of domain knowledge to specify good reward functions in robotics, and may often be hard in practice. For the robotics domain — not every reinforcement learning method is identically suitable. Rather than being value function-based approaches, — many of the methods thus far demonstrated on difficult problems have been model-based and robot learning systems often employ policy search methods.

The maximization of the aggregated reward over agent's life-time is what reinforcement learning algorithms are aimed for. In case of an episodic setting, where the task is restarted after every end of an episode, the aim is to maximize the total reward per episode. If the task is continuous without an apparent beginning and end, either the average reward over the entire life-time or a discounted return can be optimized. In such reinforcement learning problems, the agent and its environment may be modeled, in which agent can perform actions  $\mathbf{a} \in \mathbf{A}$  and to be in a state  $\mathbf{s} \in \mathbf{S}$ , each of which may be multi-dimensional and be members of either discrete or continuous sets. A state  $\mathbf{s}$  contains all specific information with regards to the current situation to predict future states (also called as observables). The example of the last sentence would be the current position of a robot in a navigation task. An action  $\mathbf{a}$  is used to control (or alter) the system's state. For instance, in navigation task may be the actions corresponding to torques applied to wheels of a bicycle. The agent gets a reward  $\mathbf{R}$ , for every step, which is a function of the state and observation giving a scalar value. In the navigation task, a reward could be defined on basis of

the energy costs for taken actions and rewards for reaching goals.

Reinforcement learning's goal is to find a mapping from states  $\mathbf{S}$  to actions  $\mathbf{A}$ , called policy  $\pi$ , that picks actions  $\mathbf{a}$  in given states  $\mathbf{s}$  is such a way that the cumulative expected reward would be maximized. The policy  $\pi$  is either probabilistic or deterministic. The approach uses the exact same action for a given state in the form  $\mathbf{a} = \pi(\mathbf{s})$ , the later chooses one that from a distribution over actions when it arrives to  $\mathbf{a}$  state:  $\mathbf{a} \in \pi(\mathbf{s}, \mathbf{a}) = P(\mathbf{a}|\mathbf{s})$ . The reinforcement learning agent needs to reveal the relations between actions, states, and rewards. Hence exploration is required. This exploration can either be directly included in the policy or performed separately and only as part of the learning routine.

Assumption of having a Markov Decision Process consisting of the group of states  $\mathbf{S}$ , group of actions  $\mathbf{A}$ , the rewards  $\mathbf{R}$  and transition probabilities  $\mathbf{T}$  that capture the dynamics of a system is what classical reinforcement learning approaches are based on. Transition probabilities  $\mathbf{T}(\mathbf{s}_{new}, \mathbf{a}, \mathbf{s}) = P(\mathbf{s}_{new} | \mathbf{s}, \mathbf{a})$  describe the effects of the actions on the state. Transition probabilities do generalization of the notion of deterministic dynamics, so that they would allow modeling the outcomes. The Markov property demands that the next state  $\mathbf{s}_{new}$  and the reward only depend on the previous state  $\mathbf{s}$  and action  $\mathbf{a}$ , without taking into account additional information about the past states and actions. Markov property recapitulates the idea of state — a state is a sufficient statistic for predicting the future, and previous observations are not important. Though, in robotics, we may give only some approximate notion of state.

Different types of reward functions are commonly used, including rewards depending on the current state and action  $\mathbf{R} = \mathbf{R}(\mathbf{s}, \mathbf{a})$ , rewards depending only on the current state  $\mathbf{R} = \mathbf{R}(\mathbf{s})$ , and rewards including the transitions  $\mathbf{R} = \mathbf{R}(\mathbf{s}_{new}, \mathbf{a}, \mathbf{s})$ . Most of the theoretical guarantees only hold if the problem abides to a Markov structure, nevertheless in practice, many approaches work fine for lots of problems that do not hold this requirement.

#### References:

1. Benbrahim, H. and Franklin, J. A. (1997). Biped dynamic walking using reinforcement learning. *Robotics and Autonomous Systems*, 22(3–4):283–302.
2. Bentivegna, D. C., Atkeson, C. G., and Cheng, G. (2004). Learning from observation and practice using behavioral primitives: Marble maze.
3. Betts, J. T. (2001). Practical methods for optimal control using nonlinear programming, volume 3 of *Advances in Design and Control*. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), Philadelphia, PA.
4. Birdwell, N. and Livingston, S. (2007). Reinforcement learning in sensor-guided AIBO robots. Technical report, University of Tennessee, Knoxville. advised by Dr. Itamar Elhanany.
5. Bishop, C. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Information Science and Statistics. Springer.
6. Bakker, B., Zhumatyi, V., Gruener, G., and Schmidhuber, J. (2003). A robot that reinforcement-learns to identify and memorize important previous observations. In *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*.
7. Barto, A. G. and Mahadevan, S. (2003). Recent advances in hierarchical reinforcement learning. *Discrete Event Dynamic Systems*, 13(4):341–379.

8. Benbrahim, H., Doleac, J., Franklin, J., and Selfridge, O. (1992). Real-time learning: A ball on a beam. In International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN).
9. Boyan, J. A. and Moore, A. W. (1995). Generalization in reinforcement learning: Safely approximating the value function. In Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS).
10. Stulp, F., Theodorou, E., and Schaal, S. (2011). Learning variable impedance control. International Journal of Robotic Research, 30(7):820–833.
11. Bukkems, B., Kostic, D., de Jager, B., and Steinbuch, M. (2005). Learning-based identification and iterative learning control of direct-drive robots. IEEE Transactions on Control Systems Technology, 13(4):537–549.
12. Coates, A., Abbeel, P., and Ng, A. Y. (2009). Apprenticeship learning for helicopter control. Communications of the ACM, 52(7):97–105.
13. Cocora, A., Kersting, K., Plagemann, C., Burgard, W., and de Raedt, L. (2006). Learning relational navigation policies. In IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS).
14. Conn, K. and Peters II, R. A. (2007). Reinforcement learning with a supervisor for a mobile robot in a real-world environment. In IEEE International Symposium on Computational Intelligence in Robotics and Automation (CIRA).
15. Daniel, C., Neumann, G., and Peters, J. (2012). Learning concurrent motor skills in versatile solution spaces. In IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS).
16. Bagnell, J. A. and Schneider, J. C. (2001). Autonomous helicopter control using reinforcement 31 learning policy search methods. In IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA).
17. Baird, L. C. and Klopff, H. (1993). Reinforcement learning with high-dimensional continuous actions. Technical Report WL-TR-93–1147, Wright Laboratory, Wright-Patterson Air Force Base, OH 45433–7301.
18. Dayan, P. and Hinton, G. E. (1997). Using expectation-maximization for reinforcement learning. Neural Computation, 9(2):271–278.
19. Deisenroth, M. P. and Rasmussen, C. E. (2011). PILCO: A model-based and data-efficient approach to policy search. In 28th International Conference on Machine Learning (ICML).
20. Deisenroth, M. P., Rasmussen, C. E., and Fox, D. (2011). Learning to control a low-cost manipulator using data-efficient reinforcement learning. In Robotics: Science and Systems (R: SS).
21. An, C. H., Atkeson, C. G., and Hollerbach, J. M. (1988). Model-based control of a robot manipulator. MIT Press, Cambridge, MA, USA.
22. Argall, B. D., Browning, B., and Veloso, M. (2008). Learning robot motion control with demonstration and advice-operators. In IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS).
23. Atkeson, C. G. (1998). Nonparametric model-based reinforcement learning. In Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS).
24. Bagnell, J. A. (2004). Learning Decisions: Robustness, Uncertainty, and Approximation. PhD thesis, Robotics Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA.
25. Bagnell, J. A., Ng, A. Y., Kakade, S., and Schneider, J. (2003). Policy search by dynamic programming. In Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS).

## Stochastic Riemannian Optimization techniques application for Gaussian Mixture Models

Kravchenko Dmitry  
Ben-Gurion University of the Negev, Israel

*In this paper I describe my approach towards solving Gaussian Mixture Models (GMM) problem. I am using to the rich Riemannian geometry of positive definite matrices, using which I can cast Gaussian Mixture Models parameter estimation as a Riemannian optimization problem. I develop Riemannian batch and stochastic gradient algorithms.*

### 1. Introduction

Gaussian Mixture Model (GMM) is given by:

$$p(\mathbf{x}) := \sum_{j=1}^K \alpha_j p_{\mathcal{N}}(\mathbf{x}; \boldsymbol{\mu}_j, \boldsymbol{\Sigma}_j),$$

where:  
the following is the Gaussian (with mentioned below parameters)

$$p_{\mathcal{N}}(\mathbf{x}; \boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma}) := \det(\boldsymbol{\Sigma})^{-1/2} (2\pi)^{-d/2} \exp\left(-\frac{1}{2}(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1}(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})\right)$$

Vector:  $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^d$       Mean:  $\boldsymbol{\mu} \in \mathbb{R}^d$       Covariance:  $\boldsymbol{\Sigma} \succ 0$ .

### 2. Methods for Riemannian optimization

Methods for manifold optimization operate iteratively by following algorithm:

- First, obtain a descent direction, and which is to find a vector in tangent space which minimize the cost function if we move along it;
- Then, perform a line-search along a smooth curve on the manifold to obtain sufficient minimization and assure convergence.

Such a smooth curve which is parametrized by a point on the manifold and a direction is called retraction. A retraction is a smooth mapping  $\text{Ret}$  from the tangent bundle  $TM$  to the manifold  $M$ . The restriction of retraction to  $T_x$ ,  $\text{Ret}_x: T_x \rightarrow M$ , is a smooth mapping with:

1.  $\text{Ret}_x(0) = x$ , where  $0$  denotes the zero element of  $T_x$ .
2.  $D \text{Ret}_x(0) = \text{id}_{T_x}$ , where  $D \text{Ret}_x$  denotes the derivative of  $\text{Ret}_x$  and  $\text{id}_{T_x}$  denotes the identity mapping on  $T_x$ .

The candidate for retraction on Riemannian manifolds is the exponential map. The exponential map  $\text{Exp}_x: T_x \rightarrow M$  is defined as  $\text{Exp}_x v = \gamma(1)$ , where  $\gamma$  is the geodesic satisfying the conditions  $\gamma(0) = x$  and  $\gamma'(0) = v$ . These methods are based on gradients.

The gradient on a Riemannian manifold is defined as the vector  $\nabla f(x)$  in tangent space such that  $D f(x)\zeta = \langle \nabla f(x), \zeta \rangle$ , for  $\zeta \in T_x$ , where  $\langle \cdot, \cdot \rangle$  is the inner product in the tangent space  $T_x$ .

### 3. Riemannian stochastic optimization algorithm

Here we consider the stochastic gradient descent (Stochastic Gradient Descent algorithm) algorithm (3.1 formula):

$$x_{t+1} \leftarrow \text{Ret}_{x_t}(-\eta_t \nabla f_{i_t}(x_t)), \quad t = 0, 1, \dots,$$

where  $\text{Ret}_x$  is a suitable retraction (to be specialized later). I assume for my analysis of (3.1) the following fairly standard conditions:

3.1 function satisfies the Lipschitz growth bound

$$f(\text{Ret}_x(\zeta)) \leq f(x) + \langle \nabla f(x), \zeta \rangle + \frac{L}{2} \|\zeta\|^2.$$

The stochastic gradients in all iterations are unbiased, that is:

$$\mathbb{E}[\nabla f_{i_t}(x_t) - \nabla f(x_t)] = 0.$$

The stochastic gradients have bounded variance, so that

$$\mathbb{E}[\|\nabla f_{i_t}(x_t) - \nabla f(x_t)\|^2] \leq \sigma^2, \quad 0 \leq \sigma < \infty.$$

When the retraction is the exponential map, condition (i) can be reexpressed as (provided that  $\text{Exp}_y^{-1}(\cdot)$  exists)

$$f(x) - f(y) - \langle \nabla f(y), \text{Exp}_y^{-1}(x) \rangle \leq \frac{L}{2} d^2(x, y).$$

### 4. Stochastic Gradient Descent algorithm application for Gaussian Mixture Models

Here I investigate if Stochastic Gradient Descent algorithm based on retractions satisfies the conditions needed for obtaining a global rate of convergence when applied to my Gaussian Mixture Models optimization problems.

Since Euclidean retraction turns out to be computationally more effective than many other retractions, I perform the analysis below for Euclidean retraction. Recall that I am maximizing a cost of the form:

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i(\cdot)$$

using Stochastic Gradient Descent algorithm. In a concrete realization, each function  $f_i$  is set to the penalized log-likelihood for a batch of observations (a data points). To put things in simpler notation, assume that each  $f_i$  corresponds to a single observation. Thus



$$f_i(\{\mathbf{S}_j \succ 0\}_{j=1}^K, \{\eta_j\}_{j=1}^{K-1}) = \log\left(\frac{\sum_{j=1}^K \exp(\eta_j)}{\sum_{k=1}^K \exp(\eta_k)} q_{\mathcal{N}}(\mathbf{y}_i; \mathbf{S}_j)\right) + \frac{1}{n} \left( \sum_{j=1}^K \psi(\mathbf{S}_j; \Psi) + \varphi(\{\eta_j\}_{i=1}^{K-1}; \zeta) \right),$$

Since I am maximizing, the update formula for Stochastic Gradient Descent algorithm is

$$\left\{ \{\mathbf{S}_j \succ 0\}_{j=1}^K, \{\eta_j\}_{j=1}^{K-1} \right\} \leftarrow \text{Ret}_{\{\mathbf{S}_j \succ 0\}_{j=1}^K, \{\eta_j\}_{j=1}^{K-1}} \left( \eta_t \nabla f_i \left( \{\mathbf{S}_j \succ 0\}_{j=1}^K, \{\eta_j\}_{j=1}^{K-1} \right) \right)$$

where  $i$  is a randomly chosen index between 1 and  $n$ . Note that, the conditions needed for a global rate of convergence are not satisfied on the entire set of positive definite matrices. In particular, to apply my convergence results for Stochastic Gradient Descent algorithm I need to show that the iterates stay within a compact set.

## 5. Conclusions and future work

In this paper, I proposed a reformulation for the Gaussian Mixture Models problem that can make Riemannian manifold optimization. Furthermore, I developed a global convergence theory for Stochastic Gradient Descent algorithm. I applied this theory to the Gaussian Mixture Models modeling.

References:

1. R. W. Keener. Theoretical Statistics. Springer Texts in Statistics. Springer, 2010.
2. John M. Lee. Introduction to Smooth Manifolds. Springer, 2012.
3. G. J. McLachlan and D. Peel. Finite mixture models. John Wiley and Sons, 2000.
4. Ankur Moitra and Gregory Valiant. Settling the polynomial learnability of mixtures of Gaussians. In 51st Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS), pages 93–102, 2010.
5. Kevin P. Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective. MIT Press, 2012.
6. Jorge Nocedal and Stephen J. Wright. Numerical Optimization. Springer, 2006.
7. Douglas A Reynolds, Thomas F Quatieri, and Robert B Dunn. Speaker verification using adapted Gaussian mixture models. Digital Signal Processing, 10(1–3):19–41, 2000.
8. Andrea Ridolfi, Jerome Idier, and Ali Mohammad-Djafari. Penalized maximum likelihood estimation for univariate normal mixture distributions. In Actes du 17e Colloque GRETSI, pages 259–262, 1999.
9. Wolfgang Ring and Benedikt Wirth. Optimization methods on Riemannian manifolds and their application to shape space. SIAM Journal on Optimization, 22(2):596–627, 2012.
10. Suvrit Sra and Reshad Hosseini. Geometric optimisation on positive definite matrices for elliptically contoured distributions. In Advances in Neural Information Processing Systems 26 (NIPS), pages 2562–2570, 2013.
11. Suvrit Sra and Reshad Hosseini. Conic geometric optimization on the manifold of positive definite matrices. SIAM Journal on Optimization, 25(1):713–739, 2015.
12. Constantin Udriste. Convex functions and optimization methods on Riemannian manifolds. Kluwer Academic, 1994.
13. Robert J Vanderbei and H Yurttan Benson. On formulating semidefinite programming problems as smooth convex nonlinear optimization problems. Technical Report ORFE-99–01, Department of Operations Research and Financial Engineering, Princeton University, Princeton NJ, 2000.
14. Bart Vandereycken. Low-rank matrix completion by Riemannian optimization. SIAM Journal on Optimization, 23(2):1214–1236, 2013.
15. A. Wiesel. Geodesic convexity and covariance estimation. IEEE Transactions on Signal Processing, 60(12):6182–89, 2012.
16. Hongyi Zhang and Suvrit Sra. First-order methods for geodesically convex optimization. In 2029th Annual Conference on Learning Theory (COLT), pages 1617–1638, 2016.
17. Hongyi Zhang, Sashank Reddi, and Suvrit Sra. Riemannian SVRG: Fast stochastic optimization on Riemannian manifolds. In Advances in Neural Information Processing Systems 29 (NIPS), pages 4592–4600, 2016.
18. P-A Absil, Robert Mahony, and Rodolphe Sepulchre. Optimization algorithms on matrix manifolds. Princeton University Press, 2009.
19. R. Bhatia. Positive Definite Matrices. Princeton University Press, 2007.
20. Srinadh Bhojanapalli, Anastasios Kyrillidis, and Sujay Sanghavi. Dropping convexity for faster semi-definite optimization. In 29th Annual Conference on Learning Theory (COLT), pages 530–582, 2016.

21. C. M. Bishop. Pattern recognition and machine learning. Springer, 2007.
22. Silvere Bonnabel. Stochastic gradient descent on Riemannian manifolds. IEEE Transactions on Automatic Control, 58(9):2217–2229, 2013.
23. Nicolas Boumal, Bamdev Mishra, P-A Absil, and Rodolphe Sepulchre. Manopt, a matlab toolbox for optimization on manifolds. The Journal of Machine Learning Research, 15(1):1455–1459, 2014.
24. Nicolas Boumal, P. —A Absil, and Coralia Cartis. Global rates of convergence for nonconvex optimization on manifolds. arXiv:1605.08101v1, 2016.

## Советы для самостоятельного проведения аудита сайта

Смаглий Алёна Андреевна, студент

Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

Количество запущенных и работающих веб-сайтов в настоящее время достигло 1,8 млрд штук [1]. Каждый сайт имеет свои функции, дизайн, содержимое и прочее, но всё же для большинства сайтов важно привлекать пользователей, чтобы они остались на сайте на как можно более длительное время. Для улучшения сайта прежде всего необходимо определить существующие проблемы. В этом деле поможет данный список необходимых проверок, которые поможет выявить все слабые места.

Для быстрого получения и обработки информации человек стал прибегать к массе приемов, которые позволяют сэкономить время и энергию для более важных и необходимых дел. Становятся наиболее популярны техники скроллинга, быстрого просмотра статей, книг, а также веб-сайтов. Для принятия решения — остаться на сайте или нет — достаточно всего 5 секунд. Благодаря подробному рассмотрению всех сторон, можно определить, почему сайт не приносит ожидаемого дохода и клиентов. Просмотрите сайт в течение этого времени, а также воспользуйтесь перечисленными советами для оптимизации работы сайта.

Для начала необходимо визуально оценить свой сайт и ответить на приведенные ниже вопросы:

1) Какое впечатление создает сайт?

Необходимо, чтобы сайт быстро доносил до пользователя свой основной функционал на первой же странице. Если это магазин определенных товаров, необходимо сообщить об этом пользователю на первой странице, показать наиболее популярные товары, особые предложения, город или страна размещения вашего магазина. Если сайт занимается размещением интересных статей — продемонстрировать самые популярные рубрики и авторов и так далее. Показать пользователю наиболее интересную информацию.

Особое внимание также стоит уделить оформлению сайта. Важны цветовые решения, которые используются в оформлении, шрифты основных записей, а также использование логотипа и других уникальных символов.

2) Адаптация сайта под мобильные устройства.

В настоящее время адаптация сайта необходима не только для пользователя, который возможно зайдет на

сайт с мобильного телефона, но и для поисковых систем. Поисковик Яндекс делает упор на мобильность приложения, и если сайт некорректно отображается на маленьком экране клиента, сайт будет понижен в рейтинге, несмотря на другие его заслуги. Данная рекомендация требует некоторых финансовых вложений на заработную плату программисту или верстальщику, который изменит сайт. Данные вложения окупятся, если сайт предлагает пользователям уникальный контент или товар.

3) Просто ли найти информацию о товаре или услуге?

Сложная иерархия каталога товаров лишь запутает пользователя и оставит вас без потенциального клиента. Чтобы понять легко ли найти в каталоге определенный товар или услуга, можно прибегнуть к помощи друзей, незнакомых с сайтом. Посмотреть на их путь, а затем определить слабые места на сайте помогут и средства веб-аналитики (Яндекс Вебвизор, к примеру). С помощью данного метода можно определить какие места вызывают трудности у посетителей сайта, почему они покидают сайт, какие категории являются проблемными.

4) Интересно ли на сайте?

Уникальный и интересный текстовый и видеоконтент помогает не только удержать пользователя на сайте, но также улучшает позиции поисковой выдачи. Контент может помогать пользователям выбрать подходящий товар или же расскажет интересные факты по тематике сайта. Даже если пользователь не имеет цели совершить покупку в магазине, наличие сайта, на котором он читает интересные материалы напомнит о себе, когда такая цель появится.

5) Легко ли пользователям совершить покупку?

После «хождения» по сайту клиент может заинтересоваться товаром и захочет его приобрести. Это очень важный момент, т.к. при идеальности всех предыдущих пунктов, если данный не будет проработан, клиент так и «уйдет с пустыми руками» и все усилия были напрасными. Необходимо убедиться в правильном расположении значка корзины (сейчас у всех интернет-магазинов принято размещать его в верхнем правом углу с понятным знаком корзины или тележки). После перехода на стра-

ницу корзины клиент должен оставить свой адрес, на который необходимо доставить заказ или узнать о способах самовывоза.

#### б) Необходима регистрация?

Существует два варианта оформления заказа: через личный кабинет, т.е. необходимо окно регистрации нового клиента, или по личным данным клиента. Компании по-разному осуществляют данный процесс, у каждого из них есть как плюсы, так и минусы. При регистрации клиент имеет свой личный кабинет и при повторном заказе необходимости заполнить личные данные не будет. Во втором случае клиент каждый раз будет писать адрес доставки и контакты для связи. Первый способ подходит для магазинов, предлагающих товары повседневного спроса (продукты, одежда, обувь), второй — для товаров с длительным сроком эксплуатации (бытовая техника, мебель).

Если на сайте необходима регистрация, важно отрегулировать количество вопросов и необходимых полей данных. На первое время достаточно узнать номер телефона, по которому можно связаться с клиентом, а также адрес доставки. Все остальные данные клиент может заполнить после, в любое удобное для него время.

Качественный анализ сайта позволит при минимальной затрате времени добиться хороших результатов. Советы можно выполнить самостоятельно, не прибегая к помощи дорогостоящих специалистов. На реализацию рекомендаций возможно потребуются финансовые вложения, но без них бизнес не сможет выйти на качественный уровень обслуживания. Необходимо правильно расставить приоритеты работы компании и работать над средствами их достижения, которыми является сайт компании. Определение проблемы — половина пути к её решению.

#### Литература:

1. Internet Live Stat: Статистика интернета [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.internetlivestats.com/total-number-of-websites/>

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Особенности проектирования концептуального экспо-парка

Ахмедова Малика Баходир кизи, бакалавр  
Ташкентский архитектурно-строительный институт (Узбекистан)

*Ключевые слова:* концептуальный проект, архитектура, ландшафтный дизайн, экспо-парк, Ташкент.

Узбекистан на сегодняшний день является быстроразвивающейся страной с древней историей, богатым культурным наследием и глубокими архитектурными традициями. С начала 90-х годов XX века новая эстетика как составляющая идеи независимости получает отражение в градостроительном и архитектурном облике городов страны [3, с. 537].

Разнообразии природных условий Узбекистана придаёт весьма богатый колорит и природному ландшафту Узбекистана. В неповторимом облике столицы республики — Ташкента нашли отражение и взаимоотношения человека с окружающей средой, природой. В связи с этим большое значение имеет изучение его экологической истории, раскрытие факторов влияния антропогенной деятельности на экосистему, формировавших взаимосвязь отношений человека и природы в период становления и развития Ташкента. Дальнейшее проведение исследований в этой сфере важно и для воспитания подрастающего поколения нашей страны в духе патриотизма, любви к родному краю, уважительного отношения к истории и традициям нашего народа.

Следует отметить, что человек научился возводить сады с древних времён. Слова великого английского философа Френсиса Бекона (1561–1626), точно передающие предназначение садов, не потеряли своей актуальности и по сей день: «Всемогущий Бог сначала создал сад и действительно, сад есть чистейшее из удовольствий человека. Ничто так не освежает душу; без садов все дворцы и прочие здания кажутся мертвыми [1, с. 453].

Формирование вариантов гармоничного сочетания архитектурных зданий, зелени, воды и элементов ландшафтного дизайна в едином ансамбле и в масштабе площади, улицы и города, в целом — всегда было и остаётся злободневной задачей, как древних градостроителей, так и современных архитекторов.

Сады и парки предстают в основном только как произведение «зеленой архитектуры». Так, например, Е. В. Шервинский писал: «Садово-парковое искусство

представляет собой своеобразный вид архитектуры» [4, с. 81]. Однако, на наш взгляд, сады и парки больше, чем архитектура, выражают современность. Несут в себе почерк времени. Создатель проекта «Сады и время» известный российский учёный профессор Борис Соколов по этому поводу тонко отмечал, что понимает сад «сад как пространство жизни и культуры» [5].

Действительно, в каждую эпоху мы можем заметить определенные признаки «стиля эпохи», которые в равной мере сказываются в садах, подчиняются эстетическим идеям эпохи [3, с. 345].

Стиль нашей эпохи, нашего времени, на наш взгляд, можно охарактеризовать как время инноваций, новых подходов и решений.

Научно-технический прогресс и сопутствующий ему рост ассортимента и объема промышленной продукции, повышение культурного и материального уровня жизни человека вызвали широкий обмен информацией во всех областях человеческой деятельности — технике, науке, культуре и искусстве. Это, в частности, породило практику проведения выставок, которые дают возможность непосредственного знакомства с новейшими достижениями при их экспозиции, совмещенной с различными средствами информации. Можно смело утверждать, что ни в одном из типов общественных зданий не было применено столько новых конструкций, как в выставочных павильонах. Это все повлияло на актуальность создания экспо-парка.

В создании концептуального проекта многофункционального экспо-парка, на наш взгляд, следует стремиться, чтобы он соединил в себе выставочную деятельность, развлекательность, образовательную деятельность.

Важно обратить внимание в процессе создания концепции экспо-центра на то, чтобы она была направлена на воспитание молодого поколения в духе бережного отношения к природе, в духе уважения к национальным и общечеловеческим ценностям, воспитанию экологической культуры.

Кроме такого рода инноваций, в экспо-парке должны быть представлены развлекательные услуги, созданы максимально благоприятные условия для отдыха и времяпровождения граждан.

Вместе с тем, при создании экспо-парка следует учитывать особенности климатических условий, традиции нашего народа; применять современные технологии строительства и материалы, а также применение современных образцов ландшафтного дизайна.

На наш взгляд, проектируя экспо-парк, в ней следует разместить не только выставочный павильон, но и различные общественные пространства, киноконцертную площадку, кафе, небольшую библиотеку. Таким образом, в ЭКСПО-парке должны быть созданы максимально комфортные условия для работы и общения не только во время выставок, но и в период между выставками.

Климатические условия в Узбекистане способствуют проведению множества развлекательных мероприятий в весеннее, летнее и осеннее время года. Это позволит привлечь в экспо-парк различные возрастные группы и категории населения.

Известно, что создание экспо-парков — это бизнес с длинным сроком окупаемости, а это значит, что заведение должно быть востребовано долгие годы и желательно во все времена года, не надоедать посетителям после нескольких визитов. На наш взгляд, достичь этого можно за счет концепции и грамотно разработанных мероприятий. Здесь уместно отметить, что получение прибыли от функционирования экспо-парка отходит на второй план. Основной целью является удовлетворение эстетических потребностей посетителей. Именно, исходя из этого и создаётся концепция экспо-парка. Важно, чтобы разработанная концепция позволила сделать посещение экспо-парка одинаково интересным и для маленьких посетителей, и для взрослых, заставив их возвращаться в него вновь и вновь. При разработке концепции экспо-парка должны учитываться целевая аудитория, возраст, предпочтения. Так, например, в празднике цветов, который периодически проводится в выставочном павильоне Экспо-парка, будут демонстрированы цветы, выращенные цветоводами из различных уголков республики. Здесь будут показаны различные виды уникальных цветов. Кроме праздника цветов — «Гул сайли», в экспо-парке будут также проводиться народные гулянья, такие как «Ковун сайли», «Узум сайли», «Нон сайли», «Ковок сайли», «Асал сайли».

Все эти мероприятия послужат распространению и популяризации национальных ценностей и традиций, в купе с проведением мероприятий, соответствующих интересам народа.

#### Литература:

1. Бэкон Френсис «О садах». — Соч. в 2-х т., т. 2. М., 1978.
2. Лихачёв Д. С. Поэзия садов. К семантике садово-парковых стилей. — М., 1998.
3. Новейшая история Узбекистана. Учебник для вузов. Под ред. Рахимова М. А. Ташкент, 2018.

Как маленьких посетителей, так и взрослых заинтересует организация проведения выставок национальных кукол, праздников кукловодства.

В период летнего времени можно будет организовать разного рода фестивали, показы и конкурсы с привлечением молодежи.

Проведение концертов и народных гуляний в виду всенародных праздников.

Кроме такого рода выставочной деятельности, в экспо-парке должны быть предоставлены развлекательные услуги: экспо-парк должен быть оснащен кафе, где дети с родителями могли бы комфортно и вкусно поесть отпраздновать дни рождения, место, где можно было бы устроить пикник на природе, почитать книгу или послушать музыку, покататься на велосипеде,

Предусмотрены и другие интересные направления. Для всех желающих получить знания по интересующему направлению будут проводиться мастер-классы, семинары, тренинги и обучающие программы по выращиванию цветов или составлению цветочных композиций и т.д.

Мы привели лишь основные моменты, которые были учтены при разработке концепции экспо-парк. Наш экспо-парк будет сочетать в себе как развлекательную, так и образовательную функции. Его миссией будет знакомство посетителей с новыми достижениями во флористике, а та же в других областях садоводства, бахчеводства и т.д. В ней могут разместиться также экспозиционная зона, детская зона, зона для пикников, читальная зона, зона wifi, а также зоны для тихого отдыха.

Проводимые экспо-парке мероприятия, послужат обеспечению гармонии между человеком и природой, воспитанию молодого поколения в духе бережного отношения к природе, растительному миру, в духе уважения к национальным и общечеловеческим ценностям, обогащению их понятий и навыков экологической культуры.

Из растительности предпочтительнее использовала такие деревья как ель, дуб, сосна, карагач, каштан, клен, которые послужат улучшению микроклимата города и сделают его еще краше.

Большое разнообразие, изменчивость природно-климатических условий на территории нашей страны предопределяет необходимость анализа и учета микроклиматического режима городской среды при проектировании и реализации архитектурных проектов. Задача архитекторов заключается не в пассивном приспособлении к местным климатическим условиям, а в разработке на подлинно научной основе эффективных мероприятий, компенсирующих или устраняющих недостатки естественных условий окружающей среды за счет растений, в максимальном использовании их полезных свойств.

4. Е. В. Шервинский. Проблема освоения наследия садово-парковой архитектуры // Проблемы садово-парковой архитектуры: Сб. статей под общей редакцией комиссии в составе М. П. Коржева, Л. Б. Лунц,
5. www.gardenhistory.ru: Я стараюсь понять сад как пространство жизни и культуры... // Интервью журналу МИР МУЗЕЯ:

## Development of indoor positioning system based on deep-learning artificial neural networks

Grygoryev Vasyly, solution architect  
EPAM systems (Kiev, Ukraine)

*The study has reviewed some trends of the digital world that include scalability of infrastructure, integration of services and flexibility of internal management that make a great impact on commercial centers and public places were reviewed. The importance of solving of indoor positioning problem by means of video surveillance systems integrator and customer smartphones applications was demonstrated. It was mentioned that automation of the customer positioning procedure has to be performed by means of the artificial neural network which will ensure reducing the amount of «person-to-machine» interactions. It was proposed to implement region-based convolutional neural networks for object recognition algorithm. Training of the conventional R-CNN model was proved to be the resource-intensive and time-consuming process, which implies running selective search procedure to thousands of regions of interest for every image and estimation of the feature vector for every region. Therefore it was considered to use Fast R-CNN model which unifies convolutional neural network, support vector machine and regression model into one trained framework. Modifications of this model (Faster R CNN and Mask R-CNN) show high performance and can be used for indoor positioning image recognition task.*

**Keywords:** indoor positioning, video surveillance systems integrator, artificial neural network, R CNN, a loss function, intersection over union, region of interest or ROI.

### 1. Introduction

Nowadays shopping centres and public places tend to grow up, integrate various services with the frequent reorganization of the whole system. Shopping malls could be integrated with entertainment complexes, restaurants, etc. Lately, it also became typical for airport terminals or railway station buildings. Those factors together could be labelled as digital world trends (Figure 1):

- scalability of infrastructure;
- integration of services;
- flexibility of internal management.

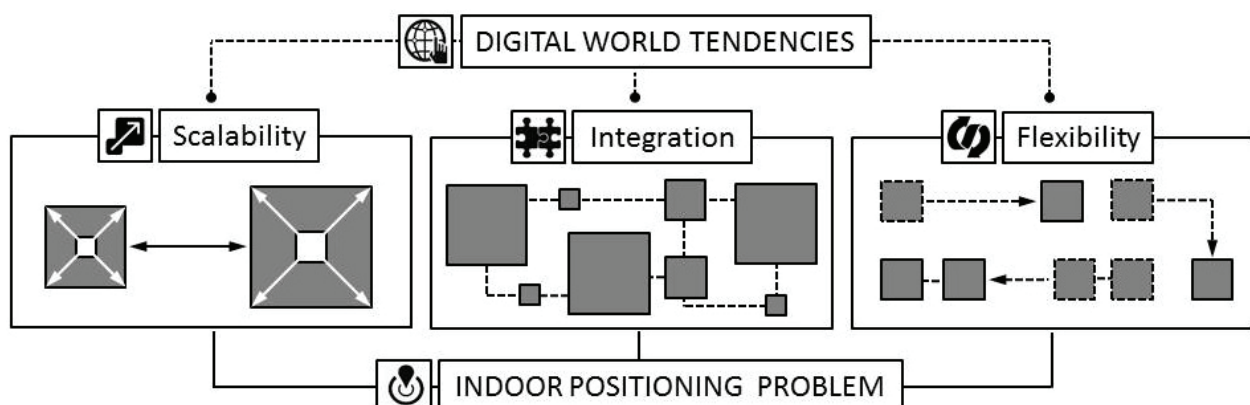


Fig. 1. Digital world tendencies impact on commercial centres and public places organization

Digital era organizing methodology can significantly increase the standard of living and save customers time, but it also has obvious weaknesses. In the digital world, it is easy to smooth over inconveniences caused by system scaling and reorganization by automatic updating of the links but in the real world it usually tends to great deal of confusion. Thereby it is very important to solve indoor positioning problem by erasing boundaries between digital and real world via the augmented reality (AR) tools. Video surveillance systems integrator and customer smartphones applications can be organized on the base of a shopping centre. Generally, there are two strategies which have to be combined. Regarding the reactive strategy, the data from customer’s mobile device camera has to be analysed and used to help customer with indoor positioning, while proactive strategy implies the analysis of the data from video surveillance systems that identify the customer and propose via the mobile device advertising services to his current location. It is obvious that combining of both strategies will help to solve indoor positioning problems more precisely and organize advertising services to the customer with minimum violation of privacy. Automation of the customer and place positioning procedure has to be provided by means of the artificial neural network (ANN) that will enable reducing the volume of «person-to-machine» (P2M) interactions and, thereby, decreasing the number of staff involved in the routine activity (Figure 2).

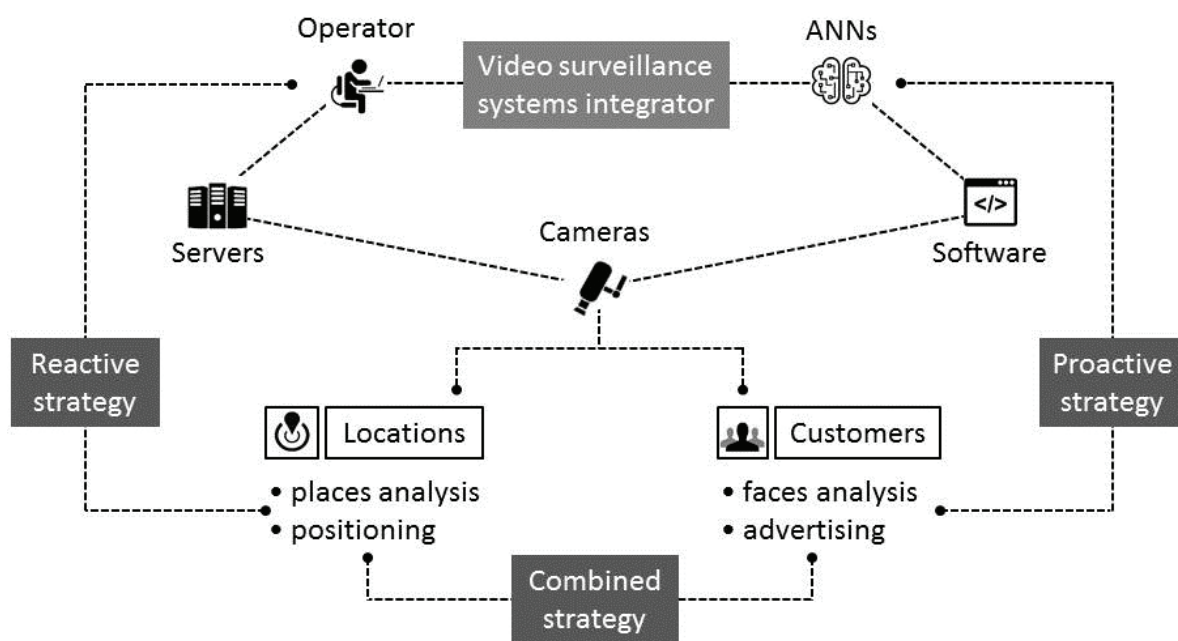


Fig. 2. Indoor positioning method based on the video surveillance systems integrator and ANN

The assigned task could be solved by object recognition algorithms based on the convolutional neural network (CNN) models [1–3]. In order to identify the main aspects of the problem, the analysis of modern studies was performed. The aspects of the development of region-based convolutional neural networks [4–11] were reviewed, specifically fast R-CNN [6, 7], faster R-CNN [8–9] and mask R CNN [6, 9–11]. Finally the YOLO model («You Only Look Once» algorithms) that treats the object recognition task as a unified regression problem was studied [12], and proved to be different from the R-CNN models family and resource-intensive, but still quite efficient model.

The systematic analysis shows the possibility to develop the effective technique of indoor positioning for commercial centres and public places based on monitoring and gathering of information from video surveillance systems integrator and customer smartphones with further analysis by R-CNN family ANNs models.

## 2. Region-based convolutional neural networks object recognition algorithm

R-CNN models family is based on the class of deep, feed-forward ANNs (FFNN) known as convolutional neural network (CNN). CNN is commonly applied to visual object recognition [1–3]. Development of CNNs models family includes implementation of the multilayer perceptrons with minimal pre-processing. The CNN work algorithm is similar to biological connectivity pattern between neurons of human brain visual cortex where neurons respond in a restricted region of the visual field (receptive field). While receptive fields of neurons are partially overlapped together they could cover the entire visual field. CNNs proved to be highly efficient ANNs models class while they use minimal pre-processing time in comparison with other image processing ANN algorithms.

A key aspect of CNN implementation procedure is the analysis of the input image by several layers [1–3]. To increase the accuracy of the CNN work, the samples of each layer should have partial overlapping. The CNN input layer matrix of weight coefficients (convolution core) is to be used for neurons. The layer obtained as a result of the convolution procedure highlights the characteristics of the image and, thereby forms a feature map for the processing layer. During the subsampling stage, the dimension of the obtained feature cards has to be reduced. It enables accelerating further calculations and getting the invariance of CNN with respect to the scale of the input image. Further, the signal passes through the convolution layers, where the convolution and subsampling operations are repeated, and on each next layer the features of the map decrease, and the number of channels, on the contrary, increases (Figure 3).

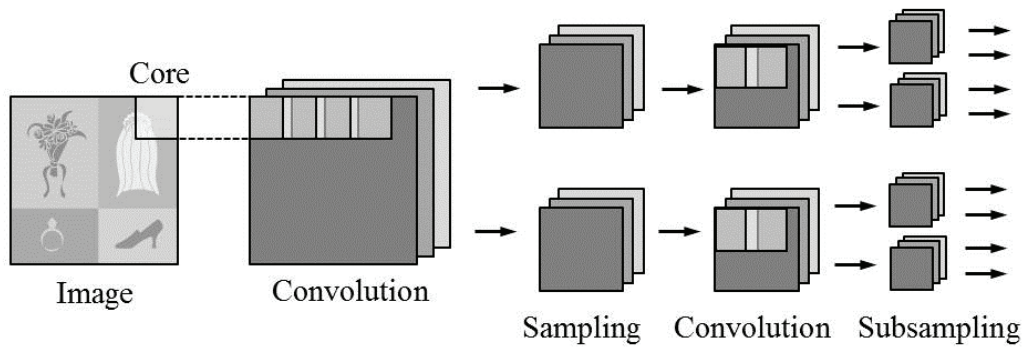


Fig. 3. Operation algorithm of convolutional neural network model

On the other hand, R-CNN algorithm includes selective search, which enables to identify a manageable number regions of interest (RoI) as of bounding-box object region candidates and extracts CNN features from each region independently for classification (Figure 4). Thereby, the whole cycle includes further stages [4, 5]:

- pre-train of the CNN on image classification tasks, which involves  $N$  classes;
- estimation by the selective search of the category-independent and different size RoI, which contain target objects;
- unification of RoI's size to the required by CNN parameters through distortion procedure (warping);
- determination of the RoI class that refers to the background and includes no object of interest;
- fine-tuning the CNN on distorted RoI for  $N + 1$  classes;
- implementation of all RoI forward propagation procedure and estimation of the feature vector which has to be consumed by a binary support vector machine (SVM);
- training of regression model to correct the predicted detection window on bounding box correction offset using CNN features to reduce the localization errors.

It should be noticed that SVM has to be trained for each class. The positive samples up to the scheme are determined as proposed regions, which intersection over union (IoU) parameter is higher than the threshold value  $k_{TH} = 0.3$ .

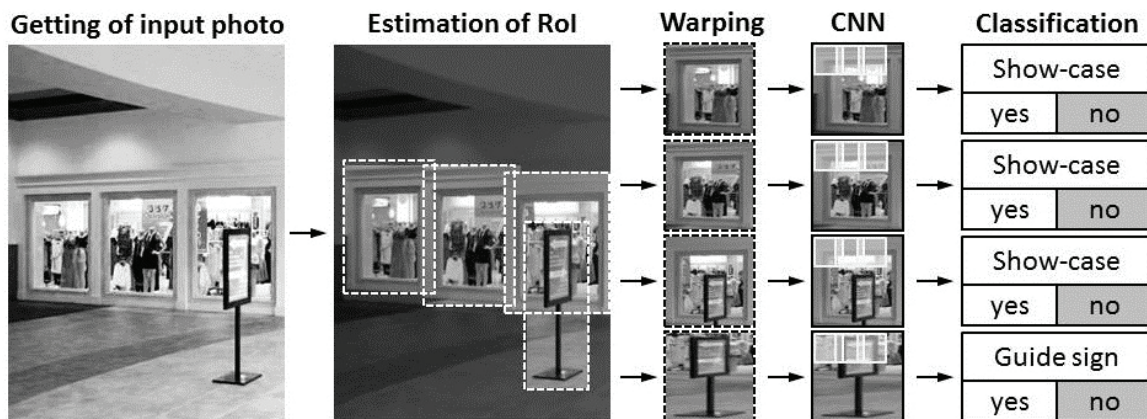


Fig. 4. The architecture of R-CNN models family

Training of the conventional R-CNN model is a resource-intensive and time-consuming process while it implies running selective search procedure to thousands of RoI for each image and estimation of feature vector for every region. While the dis-



cussed procedure involves three models (CNN that classifies image and extracts features, SVM classifier that identifies target objects, regression model that should be used for RoI tightening) which are meant to be computed separately, it is easy to propose more effective R-CNN architecture, which would include the shared computation.

### 3. Fast region-based convolutional neural networks object recognition algorithm

Fast R-CNN is a model from R-CNN family which unifies CNN, SVM and regression model into one trained framework [6, 7]. The model of framework implies CNN forward pass over the entire image and thus RoI shares this feature matrix which could be branched out for learning the object classifier and the regression model (Figure 5).

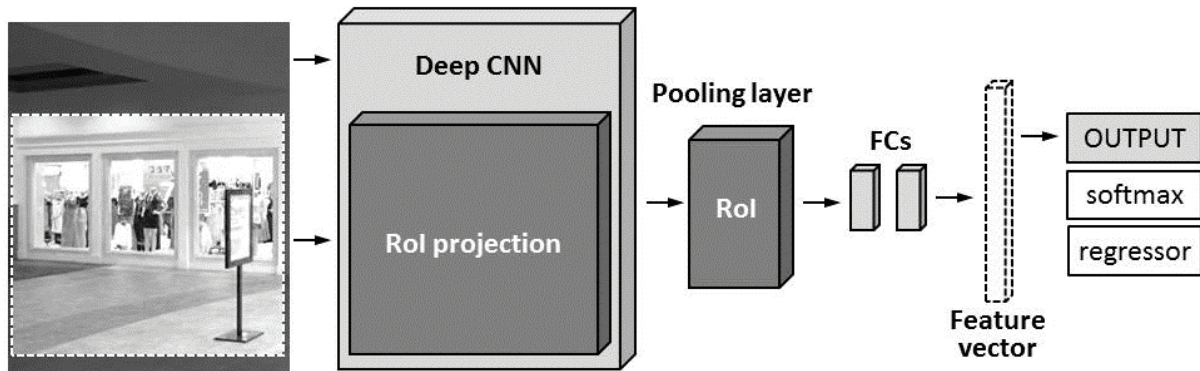


Fig. 5. The architecture of Fast R-CNN model

As it is shown in Figure 5, determination of RoI pooling layer is an important stage of the Fast R-CNN algorithm implementation. RoI pooling layer is a type of max pooling to convert features in the region of the image of size  $h \times w$  to the fixed size window  $H \times W$ . Thereby, the region has to be divided to  $H \times W$  grids, where every subwindow will get the size of  $\frac{h}{H} \times \frac{w}{W}$  with further implementation of max-pooling.

Development of basic model of Fast R-CNN includes further steps:

- pre-train of CNN on image classification tasks;
- estimation by the selective search of the RoI (usually 2000 regions per image);
- altering the pre-trained CNN by replacing the last max pooling layer with a RoI pooling layer which outputs feature vectors as a sharing computation procedure;
- altering of the pre-trained CNN by replacing of the last fully connected layer (FC) and the last softmax function (normalized exponential function) for the layer  $K$  with a FC and softmax of  $(K + 1)$  background class;
- softmax estimation of the  $(K + 1)$  class with getting a discrete probability distribution function value for every RoI;
- Prediction of relative to the original RoI offsets for each class of  $K$  classes using the regression model.

For the description of the Fast R-CNN model in the mathematical form, it is necessary to estimate further variables and functions:

true class label  $U \in 0,1 \dots K$ ;

RoI discrete probability distribution  $P \in P_0, P_1 \dots P_K$  which can be computed by a softmax function;

true bounding box function  $V(V_x, V_y, V_w, V_h)$ ;

predicted bounding box correction function  $T_U(T_U(x), T_U(y), T_U(w), T_U(h))$ .

The loss function  $L$  consists of the classification loss function  $L_{CL}$  and bounding box prediction loss function  $L_{BB}$ . It should be noted, that for the background set of the RoI bounding, box prediction loss function has to be neglected and thereby  $l(U)$  is to be used:

$$\begin{cases} L(P, U, T_U, V) = L_{CL}(P, U) + l \cdot L_{BB}(T_U, V) \\ l(U) = \begin{cases} 1 & \text{if } U \geq 1 \\ 0 & \text{if } U < 1 \end{cases} \end{cases}, \quad (1)$$

where classification loss function can be estimated:

$$L_{CL}(P, U) = -\log(P_U) \quad (2)$$

and bounding box prediction loss function states:

$$L_{BB}(T_U, V) = \sum_{i \in \{x, y, w, h\}} L_{SM}(T_U(i) - V_i). \quad (3)$$

$L_{SM}$  is a robust loss function. For our purpose we propose to use smooth L1 loss which is proved to be not sensitive to outliers:

$$L_{SM}(x) = \begin{cases} |x| - 0.5 & \text{if } |x| \geq 1 \\ 0.5 \cdot x^2 & \text{if } |x| < 1 \end{cases}. \quad (4)$$

Integration of the RoI proposal algorithm with the CNN enables building Faster R-CNN composed of region proposal network (RPN) and fast R-CNN [8, 9]. Development of Faster R-CNN includes further steps:

- pre-train of the CNN on image classification tasks;
- RPN fine-tuning initialized by the pre-train image classifier;
- estimation of positive samples IoU threshold value as  $k_{TH}^+ = 0.7$  ( $IoU^+ > 0.7$ ) and negative IoU threshold value as  $k_{TH}^- = 0.3$  ( $IoU^- > 0.3$ );
- sliding spatial window over the image feature map;
- predicting multiple regions centre of each sliding window simultaneously;
- training of the Fast R-CNN model on the current RPN proposals;
- initializing of RPN training by the Fast R-CNN network;
- fine-tuning of the Fast R-CNN unique layers.

For the description of the Faster R-CNN model in the mathematical form, it is necessary to estimate further variables and functions:

- $P_i$  as predicted probability that anchor  $i$  is an object;
  - $P_i^+$  as round truth label that anchor  $i$  is an object;
  - $T_i$  as predicted parameterized coordinates set;
  - $T_i^+$  as ground truth coordinates;  $N_{CL}$  as mini-batch size;
  - $N_{BB}$  as a number of anchor locations.
- Thereby equation (1) for the Faster R-CNN model can be set as:

$$L(P_i, T_i) = \frac{\sum_i L_{CL}(P_i, P_i^+)}{N_{CL}} + \frac{\delta \cdot \sum_i (P_i^+ \cdot L_{SM}(T_i - T_i^+))}{N_{BB}}, \tag{5}$$

where  $\delta$  is balancing parameter that enables getting  $L_{CL}$  and  $L_{SM}$  equally weighted. The  $L_{CL}$  function can be obtained as:

$$L_{CL}(P_i, P_i^+) = -P_i^+ \cdot \log(P_i) - (1 - P_i^+) \cdot \log(1 - P_i). \tag{6}$$

Mask R-CNN has to be considered as Faster R-CNN with pixel-level image segmentation, which includes decoupling of the classification process and the pixel-level mask prediction [9–11]. The mask prediction module could be built as a network applied to all RoI which enables predicting pixels of the segmentation mask. The pixel-level segmentation requires a high level of the fine-grained alignment RoI pooling layer should be improved for precise mapping of the input image regions.

Loss function of Mask R-CNN includes the loss of classification, localization and segmentation mask function  $L_M$ :

$$\begin{cases} L = L_{CL} + L_{BB} + L_M \\ \begin{cases} L_{CL} = -P_i^+ \cdot \log(P_i) - (1 - P_i^+) \cdot \log(1 - P_i) \\ L_{BB} = \frac{\delta \cdot \sum_i (P_i^+ \cdot L_{SM}(T_i - T_i^+))}{N_{BB}} \\ L_M = -\frac{\sum_{i \geq 1, j \leq m} (y_{ij} \cdot \log(y_{ij}^P) + (1 - y_{ij}) \log(1 - y_{ij}^P))}{m^2} \end{cases} \end{cases}, \tag{7}$$

where  $k$  is a ground truth class,  $y_{ij}$  is the label of a cell  $(i, j)$  in the region of  $m \times m$  size and  $y_{ij}^P$  is the predicted value.

Mask R-CNN shows high performance and enables developing effective indoor positioning system based on video surveillance systems integrator and customer mobile devices.

#### 4. Conclusions

Region-based convolutional neural networks were proposed for object recognition algorithm at an indoor positioning system. It was shown that training of the conventional R-CNN model is extremely resource-intensive and time-consuming process while it implies running selective search procedure to thousands of regions of interest for every image and also the estimation of the feature vector for every region. Therefore it was proposed to use Fast R-CNN model, which unifies convolutional neural network, support vector machine and regression model into one trained framework. The systematic analysis of recent studies has shown that modifications of this model such as Faster R-CNN and Mask R-CNN demonstrate high performance and can be used for indoor positioning image recognition task.

References:

1. Sercu, T., & Goel, V. (2016). Advances in Very Deep Convolutional Neural Networks for LVCSR. Interspeech 2016. doi:10.21437/interspeech.2016-1033
2. Shinohara, Y. (2016). Adversarial Multi-Task Learning of Deep Neural Networks for Robust Speech Recognition. Interspeech 2016.
3. Venkatesan, R., & Li, B. (2018). Convolutional neural networks in visual computing: A concise guide. Boca Raton, FL: CRC Press.
4. Adam, B., Zaman, F., Yassin, I., Abidin, H., & Rizman, Z. (2018). Performance evaluation of faster R-CNN on GPU for object detection. Journal of Fundamental and Applied Sciences, 9(3S), 909.

5. Bappy, J. H., & Roy-Chowdhury, A. K. (2016). CNN based region proposals for efficient object detection. 2016 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP).
6. Wang, X., Ma, H., & Chen, X. (2016). Salient object detection via fast R-CNN and low-level cues. 2016 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP).
7. Zhang, H., Wan, S., Yue, L., Wu, Z., & Zhao, Y. (2015). A new fast object detection architecture combining manually-designed feature and CNN. 2015 8th International Congress on Image and Signal Processing (CISP).
8. Guan, T., & Zhu, H. (2017). Atrous Faster R-CNN for Small Scale Object Detection. 2017 2nd International Conference on Multimedia and Image Processing (ICMIP).
9. Liu, B., Zhao, W., & Sun, Q. (2017). Study of object detection based on Faster R-CNN. 2017 Chinese Automation Congress (CAC).
10. Wei, X., Xie, C., Wu, J., & Shen, C. (2018). Mask-CNN: Localizing parts and selecting descriptors for fine-grained bird species categorization. Pattern Recognition, 76, 704–714.
11. He, K., Gkioxari, G., Dollar, P., & Girshick, R. (2017). Mask R-CNN. 2017 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV).
12. Du, J. (2018). Understanding of Object Detection Based on CNN Family and YOLO. Journal of Physics: Conference Series, 1004, 012029.

## Характер принципиальных технических решений при практическом процессе дизайна сенсоров импедансно-резонансного контроля в системах технологических трубопроводов

Коробов Валентин Викторович, магистр, советник первого вице-президента  
ПАО «Московский кредитный банк»

**Ключевые слова:** автоматическое управление, технологический процесс, технологическое оборудование, производственный процесс, точность измерений, импедансно-резонансный контроль

Постоянное повышение в полупроводниковом производстве требований к точности измерений и последовательное уменьшение периода времени на выполнение операций измерения и идентификацию результатов измерения послужили толчком к созданию инновационной прецизионной технологии нано-измерений. Как следствие этого явления были созданы бесконтактные импедансно-резонансные сенсоры для оперативного активного контроля линейных параметров в высокотехнологичных производственных процессах.

Логическим продолжением этого инновационного процесса явилось создание гибких технологических модулей для комплексных версий нано-метрологии.

Задачи усовершенствования процессов фотолитографии повлекли за собой необходимость в онлайн-контроле и постоянном мониторинге различных технологических жидкостей, следствием чего явились многочисленные разработки бесконтактных контрольных технологий для комплексных потоков технологических растворов, в том числе для изолированных потоков агрессивных и токсичных жидкостей.

Компаниями-разработчиками метрологических элементов в среде полупроводникового производства на базе новейших научных исследований и опытно-конструкторских разработок предлагается полностью соответствующая

современным требованиям уникальная и оригинальная метрологическая технология, позволяющая при использовании практически стандартных технических решений получить предельно точные результаты измерений.

Необходимый технологический комплекс для этих измерений отличается высокой надёжностью, удобством и простотой обслуживания и не требует специальной подготовки персонала.

Технологические модули этого комплекса приспособлены к удобной адаптации к производственному оборудованию технологических линий и с равным успехом они могут быть встроены в производственный процесс, использующий цифровые технологии, и в процесс, базирующийся на жёстких технологических схемах.

Технология и оборудование имеют гибкую структуру построения своего алгоритма, что позволяет модифицировать его под особенности технологического цикла производственного контроля в области высоких технологий, с исполнительными размерами и групповыми метрологическими характеристиками менее одного нанометра и с высокой степенью повторяемости результатов измерений. Указанная гибкость позволяет в полной мере учитывать особенности и свойства контролируемых материалов, а также специфические требования конкретных характеристик контролируемых изделий.

Технология и оборудование исключают какое-либо внешнее влияние на результаты измерений от несанкционированных факторов, аварийного состояния смежных процессов и оборудования. Технология является самодостаточной и не зависит от сигналов и измерительных или иных факторов основного производственного процесса и технологического оборудования на котором он реализуется.

Простота и надёжность фиксации и передачи результатов измерений, их идентификации и адаптации к размерным характеристикам основного технологического процесса, полное исключение любого контакта с контролируемой поверхностью, позволяют применять технику и технологию в самых тонких и чувствительных производственных процессах, сохраняя точность и стабильность результатов. Поскольку преимущество технологии и её исключительная точность в значительной степени обеспечены за счёт надёжной системы обработки сигналов, влияние внешних факторов сведено к минимуму, или отсутствует вообще.

Специальное оборудование, предназначенное для автоматизации контрольно-измерительного процесса, обеспечивает надёжность и качество захвата, транспортировки, ориентации, установки и манипулирования контролируемых изделий.

Благодаря наличию инновационных испытанных решений, компании — разработчики и их метрологический продукт имеет возможность моделировать измерительный процесс и получать реальные значения параметров измерений в режиме предварительной проверки эффективности и точности измерений на изделиях, представленных потенциальным потребителям технологии, вплоть до этапа встраивания измерительного модуля в технологическую линию и технологический процесс заказчика.

Технология позволяет одновременно вести контроль более 100 точек на контролируемой плоскости, что позволяет применять её для систем активного контроля и предотвращения выхода параметров технологического процесса за пределы допустимых значений и эффективно корректировать параметры процесса для поддержания его стабильных результатов.

Контроль параметров и результатов технологического процесса в режиме реального времени позволяет эффективно использовать результаты таких измерений в системах автоматического управления нелинейными элементами технологии, особенно в процессах тонкоплёночных покрытий. При формировании систем автоматического управления в традиционных производственных гальванических и химических комплексах покрытий преимущество технологии состоит в полном отсутствии каких-либо контактов между измерительным сенсором и нанесённым слоем металла, что представляет возможность получать информацию без искажений, вызванных контактными процессами.

Исключительная чувствительность сенсоров, устойчивость их работы в условиях с подвижными контролируемыми средами, в том числе жидкими и аэрозольными, по-

зволяет вести контроль различных параметров таких сред дистанционно. Геометрическая форма сенсора может видоизменяться в зависимости от формы поверхности, к которой он приближён, что позволяет выполнять сенсор даже в виде кольца, коаксиального трубопровода, в котором находится или по которому движется поток контролируемой жидкости. Такой вариант конструкции сенсора и его установки делает контрольные операции полностью автономными и изолированными при реальной возможности контролировать жидкости, в силу различных причин, не позволяющие вести контроль известными методами.

По инициативе заказчика могут создаваться интегративные метрологические решения, способные решать комплексные вопросы активного и пассивного контроля в областях техники и технологии, требующих сверхточных измерений и при этом исключающих минимальные контакты с контролируемой поверхностью.

Интегративные конструктивные компоновки специального технологического контрольного оборудования, включающие операции роботизированного транспортирования заготовок, их выгрузки из транспортной и технологической тары и обратной загрузки в неё, базирования и ориентации во время контроля — всё это может быть создано из реальных, испытанных в производственных условиях узлов, компонентов и модулей компаний-разработчиков такого специального технологического оборудования и прецизионной оснастки.

Сенсоры могут встраиваться в системы автоматического управления производственным процессом на различных уровнях иерархии управления, и во всех вариантах встраивания, специалисты компаний-разработчиков в сотрудничестве с компаниями — разработчиками программных целевых продуктов, создают оригинальный программный продукт, гарантирующий надёжное функционирование сенсоров и их полное соответствие техническим требованиям.

В случаях, когда сенсоры поставляются в технологические схемы, не имеющие централизованной системы управления, в комплект поставки сегодня входят все необходимые конструктивные и управляющие элементы, позволяющие получить максимально эффективные результаты, на том технологическом уровне, которым располагает заказчик.

Используя уже накопленный сегодня свой богатый и уникальный опыт в проектировании сверхточных контрольно-технологических комплексов, компании — разработчики, основываясь на представленных параметрах технологического оборудования и технологического процесса заказчика, могут разработать оригинальную технологию и технологическое оборудование для контроля качества в процессе производства и по его результатам. Работа предложенного варианта, по желанию заказчика, может быть смоделирована и продемонстрирована в условиях полностью идентичных реальным.

Уже созданные и опробованные технологии компаний-разработчиков обладают достаточной адаптивностью к требованиям действующих технологических, метрологи-

ческих стандартов, а также к международным стандартам по управлению качеством.

В соответствии с пожеланиями заказчика, компании-разработчики на базе своего опыта и уровня техники, достигнутым в условиях наиболее высокоточных процессов в полупроводниковом производстве, могут разработать программу и методику аттестации метрологических технологий, базирующихся на её базовых конструктивных и технологических элементах применительно к действующим стандартам и другим регламентирующим документам.

Контроль качества воды и водных растворов, а также других технологических жидкостей и растворов, в которых имеются вещества не типичные для водных растворов и воды, также требуют в условиях непрерывных производственных операций постоянного мониторинга и практически мгновенной реакции на флуктуационные изменения в химическом составе и концентрациях компонентов.

Это требование в равной степени можно отнести и к параметрам электрической проводимости этих растворов, и к уровню их диэлектрической проницаемости в условиях, когда практически всё применение воды в процессах

фотолитографии и техно-химии ограничено деионизованной водой.

Ввиду того, что количество точек контроля и мониторинга по указанным параметрам несравнимо больше, чем количество точек других видов контроля, в добавок к технологическим и метрологическим факторам использования прибавляется стоимостной фактор.

Для того чтобы снизить уровень влияния этого фактора инициировано введение в стандартный сенсор — счётчик расхода жидкости дополнительного параллельного процесса контроля, выполняемого за счёт минимального отбора от основного измеряемого на предмет расхода потока совсем небольшой части жидкости, направляемой в сенсорный модуль, присоединённый в нижней части корпуса сенсора расхода.

Как видно из рисунков конструктивная версия дизайна до предела упрощена и включает плоские конструктивные элементы, которые исключительно технологичны в изготовлении и легко адаптируются с существующими аппаратами и технологическими версиями контрольных операций и не требуют для координации каких-либо сложных систем и управляющих процессоров.

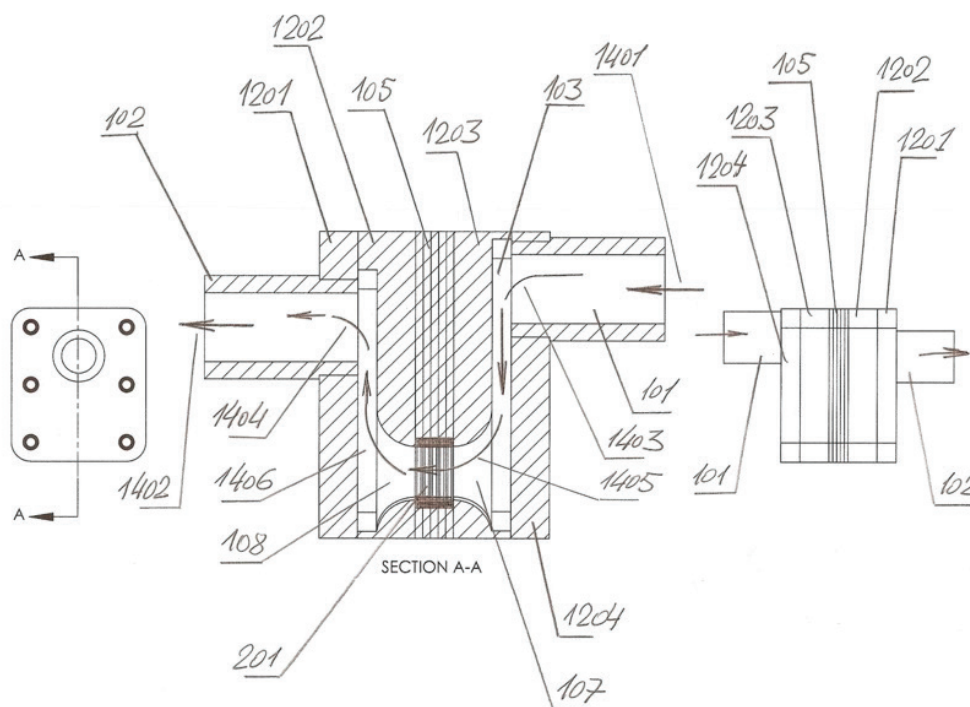
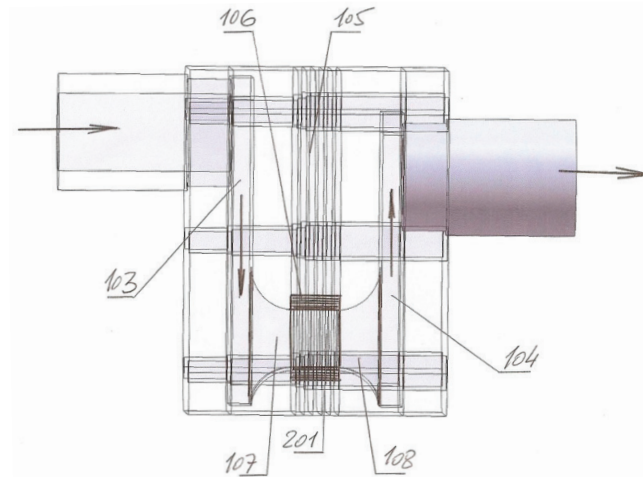


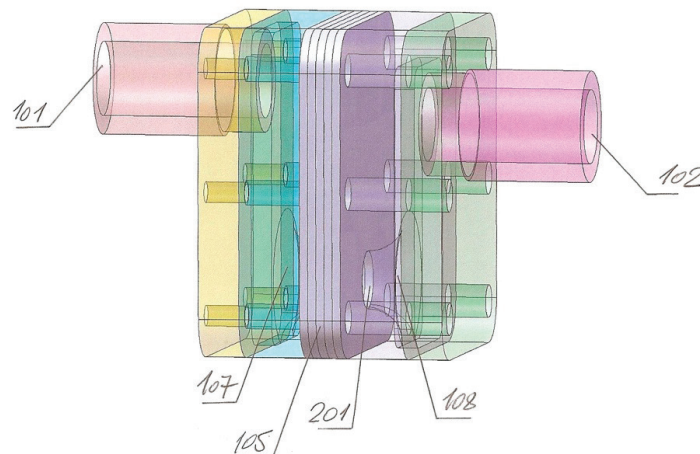
Рис. 1. Сенсорный модуль в осевом сечении, где:

101 — вводный трубопровод; 102 — выводной трубопровод; 103 — нагнетающий канал, образуемый при сборке деталей в модуль; 105 — конструкция сенсора, собранная из печатных плат; 107 — воронкообразный канал на входе в измерительную зону; 108 — воронкообразный канал на выходе из измерительной зоны; 201 — измерительная зона сенсорного модуля; 1201 — фланцевая панель со стороны вывода жидкости из зоны измерения; 1202 — формирующая плита со стороны вывода контролируемого потока из зоны измерения; 1203 — формирующая плита со стороны ввода контролируемого потока в зону измерения; 1204 — фланцевая панель со стороны ввода контролируемого потока жидкости в зону измерения; 1401 — поток жидкости со стороны ввода в зону измерения; 1402 — поток жидкости со стороны вывода из зоны измерения; 1403 — поток жидкости со стороны ввода в сообщающийся сосуд; 1404 — поток жидкости со стороны вывода из сообщающегося сосуда; 1405 — поток жидкости со стороны ввода в нижнюю измерительную ветвь сообщающегося сосуда; 1406 — поток жидкости со стороны вывода из нижней измерительной ветви сообщающегося сосуда;



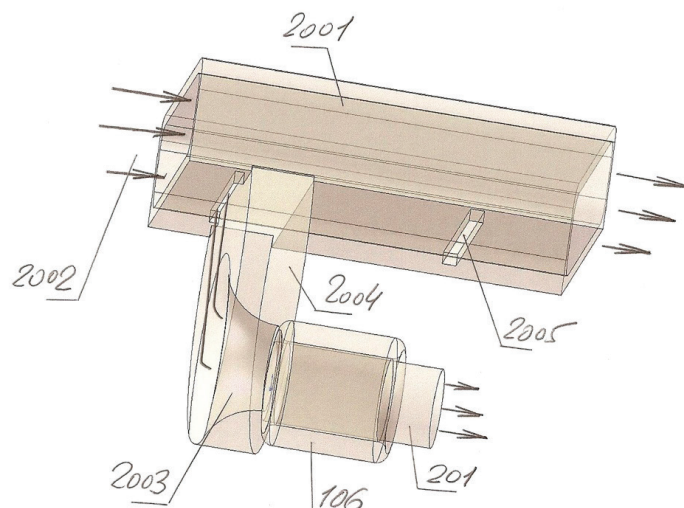
**Рис. 2. Прозрачная модель гидродинамической принципиальной системы объединённого multifunctional счётчика расхода жидкости с обозначенными элементами системы сообщающихся сосудов в зоне действия физических принципов и приёмов импедансно-резонансных методов контроля, где:**

103 — вертикальный нагнетающий канал системы сообщающихся сосудов в которую входят входной и выходной вертикальные каналы, горизонтальные глобоидальные соосные ввод и вывод из зоны действия импедансно-резонансных явлений; 104 — вертикальный отводящий канал системы сообщающихся сосудов в которую входят входной и выходной вертикальные каналы, горизонтальные глобоидальные соосные ввод и вывод из зоны действия импедансно-резонансных явлений; 105 — конструктивный блок из пакета печатных плат, составляющих сенсорный модуль импедансно-резонансного контроля; 106 — блок из пакета печатных элементов соленоида сенсора и экранирующей топологической структуры в пакете формирующей экранирующую систему, препятствующую распространению электронного шума; 107 — горизонтальный глобоидный коаксиальный вводный канал сенсорного модуля для импедансно-резонансного контроля; 108 — горизонтальный глобоидный коаксиальный выводной канал сенсорного модуля для импедансно-резонансного контроля; 201 — экранирующая система сенсорного модуля



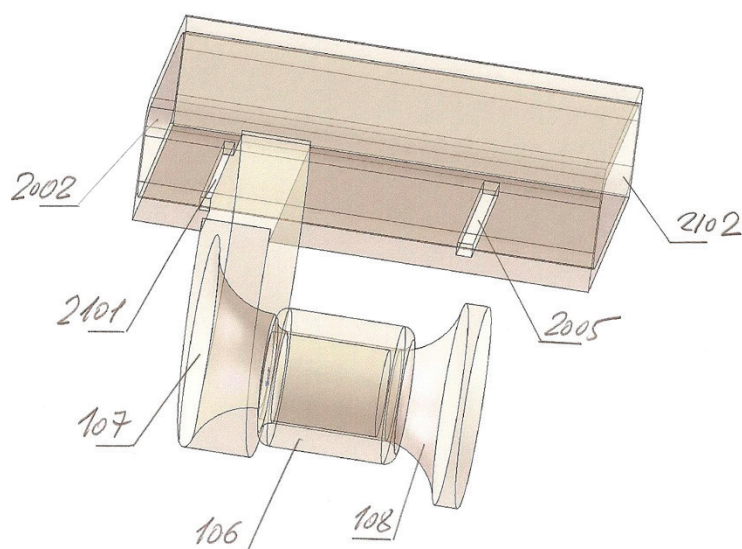
**Рис. 3. На рисунке показана модель комбинированной корпусной системы для объединённого контрольного устройства, включающего счётчик расхода жидкости и сенсорный модуль для импедансно-резонансного контроля, где:**

101 — вводный патрубок; 102 — выходной патрубок; 105 — блок из печатных РИТМ плат, составляющих всю комбинированную систему сенсорного модуля для импедансно-резонансного контроля, включая печатную систему элементов экранирования электронного шума и других флуктуационных явлений; 107 — модель горизонтального коаксиального глобоидного вводного канала для подачи в зону импедансно-резонансного контроля сенсорного модуля части потока для контроля комплексного показателя качества контролируемой жидкости; 108 — модель горизонтального коаксиального глобоидного выводного канала для подачи в зону импедансно-резонансного контроля сенсорного модуля части потока для контроля комплексного показателя качества контролируемой жидкости; 201 — канал в блоке из печатных РИТМ-плат, составляющих всю комбинированную систему сенсорного модуля для импедансно-резонансного контроля, включая печатную систему элементов экранирования электронного шума и других флуктуационных явлений



**Рис. 4. Трёхмерная модель гидродинамического принципа сенсорного модуля с имитацией вводной и измерительной части потока контролируемой жидкости, где:**

106 — корпус сенсорного модуля, включая и экранирующую систему; 201 — измерительный трубопровод со стороны вывода контролируемой жидкости из зоны контроля и измерения; 2001 — условное изображение — модель осевого центрального канала счётчика расхода жидкости; 2002 — поток жидкости, направляемый на комплексный контроль; 2003 — модель вертикального нагнетающего канала для жидкости подаваемой на контроль в сенсорный модуль (канал является частью системы сообщающихся сосудов, позволяющей стабилизировать гидродинамические параметры потока, чтобы повысить точность измерений); 2004 — вертикальная ветвь вводного канала, части системы сообщающихся сосудов сенсорного модуля для импедансно-резонансного контроля; 2005 — канал для обратного ввода в основной поток контролируемой жидкости части потока из сенсорного модуля для импедансно-резонансного контроля



**Рис. 5. Трёхмерная модель гидродинамического принципа сенсорного модуля, встроенная в систему стандартного счётчика расхода жидкости, где:**

106 — корпус сенсорного модуля, установленный в нижней части корпуса счётчика расхода воды или иной жидкости; 107 — глобоидная воронка ввода части потока контролируемой жидкости в измерительную трубу сенсорного модуля; 108 — глобоидная воронка вывода части потока контролируемой жидкости из сенсорного модуля; 2002 — путепровод для основной массы (объёма) контролируемой жидкости; 2005 — канал для возвращения части объёма контролируемой жидкости в путепровод основной массы (объёма) контролируемой жидкости; 2101 — канал для отбора части потока контролируемой жидкости для контроля в сенсорном модуле (канал формирует с сенсорным модулем сообщающийся сосуд); 2102 — канал для вывода объединённого потока контролируемой жидкости из комбинированного счётчика расхода воды с параллельно функционирующим комплексным импедансно-резонансным сенсорным модулем.

Особо важно отметить тот факт, что в качестве платы сенсора используется многослойная РИТМ — плата, в которой и соленоид сенсора и экранирующая конструкция являются частью общей топологии печатной платы и такие элементы имеют место в локальной топологии каждого слоя.

При максимальной простоте, свойства, присущие РИТМ-платам, прежде всего быстродействие оптимизируют общую характеристику модуля без дополнительных затрат и одновременно при высокой надёжности и стабильности показаний.

### Приложение 1

United States Patent Application  
Kind Code

20120029845  
A1  
February 2, 2012

APPARATUS AND METHOD FOR FLUID MONITORING

#### Abstract

According to some embodiments, an apparatus and method are provided for detecting the composition of a fluid. An alternating electromagnetic field may be applied

to the fluid and distortions in the electromagnetic field are compared with predetermined, expected distortion «signatures» for particular components at particular concentrations. The presence and concentration of the components in the fluid may be detected by detecting these distortion signatures.

### Приложение 2

United States Patent Application  
Kind Code

20130173180  
A1  
July 4, 2013

DETERMINATION OF ATTRIBUTES OF LIQUID SUBSTANCES

#### Abstract

A monitoring unit (100) that determines parameters (p1, p2) of an attribute (P) of a liquid substance flowing (F) through a dielectric conduit (110) includes plural coil members (121, 122) encircling the dielectric conduit (110) that

subjects a flow of the liquid substance to plural different electromagnetic fields (B(f)), and under influence thereof measuring circuitry registers corresponding impedance measures (z(f)) of the liquid substance. A processor (130) derives the parameters (p1, p2) of the attribute (P) based on the registered impedance measures (z(f)).

### Приложение 3

United States Patent Application  
Kind Code

20130178721  
A1  
July 11, 2013

VIVO DETERMINATION OF ACIDITY LEVELS

#### Abstract

A bolus for use in a ruminant animal's reticulum includes a cavity (100) configured to receive ruminal fluids present in the stomach. The cavity has walls (110) of a dielectric material and is encircled by a coil member (120), which is con-

figured to subject the ruminal fluids to an electro-magnetic field. A Sensor element (310) measures the electromagnetic field's influence on the ruminal fluids and thus register an electromagnetic property representative of an acidity level of said fluids. A transmitter (410) transmits a wireless output signal (SD) reflecting the acidity measure.

### Приложение 4

United States Patent

8,820,144  
September 2, 2014

Apparatus and method for fluid monitoring

#### Abstract

According to some embodiments, an apparatus and method are provided for detecting the composition of a fluid.



An alternating electromagnetic field may be applied to the fluid and distortions in the electromagnetic field are compared with predetermined, expected distortion «signatures»

for particular components at particular concentrations. The presence and concentration of the components in the fluid may be detected by detecting these distortion signatures.

### Приложение 5

United States Patent

8,694,091

April 8, 2014

#### IN VIVO DETERMINATION OF ACIDITY LEVELS

##### Abstract

A bolus for use in a ruminant animal’s reticulum includes a cavity (100) configured to receive ruminal fluids present in the stomach. The cavity has walls (110) of a dielectric material and is encircled by a coil member (120), which is con-

figured to subject the ruminal fluids to an electro-magnetic field. A Sensor element (310) measures the electromagnetic field’s influence on the ruminal fluids and thus register an electromagnetic property representative of an acidity level of said fluids. A transmitter (410) transmits a wireless output signal (SD) reflecting the acidity measure.

### Приложение 6

United States Patent

9,316,605

April 19, 2016

#### Determination of attributes of liquid substances

##### Abstract

A monitoring unit (100) that determines parameters (p1, p2) of an attribute (P) of a liquid substance flowing (F) through a dielectric conduit (110) includes plural coil members (121, 122) encircling the dielectric conduit (110) that

subjects a flow of the liquid substance to plural different electromagnetic fields (B(f)), and under influence thereof measuring circuitry registers corresponding impedance measures (z(f)) of the liquid substance. A processor (130) derives the parameters (p1, p2) of the attribute (P) based on the registered impedance measures (z(f)).

### Приложение 7

United States Patent

9,194,787

November 24, 2015

#### TESTING APPARATUS FOR SIMULATING STRATIFIED OR DISPERSED FLOW

##### Abstract

A system and method for simulating stratified or dispersed flow dynamics are disclosed herein. The method includes filling an apparatus with a multi-phase mixture that includes an upper phase and a lower phase, wherein the upper phase and the lower phase are immiscible *liquids*. The method also

includes establishing contact between a bottom surface of a rotor drum and a top surface of the upper phase. The method also includes rotating the rotor drum such that the rotation of the rotor drum causes the upper phase to rotate and ultimately causes the lower phase to also rotate. The method further includes *monitoring* a parameter of the multi-phase system while the rotor drum is rotating.

### Приложение 8

United States Patent

8,963,565

February 24, 2015

#### SENSOR FOR DETECTING LIQUID SPILLING

##### Abstract

Present invention concerns generally to a sensor or a sensor system for detecting spilling of aqueous *liquids*, for instance in confined spaces where such is critical such in an

airplane. The system of present invention is an early warning system or sentinel for the prevention of corrosion by corrosive *liquids*. Corrosion caused by corrosive *liquids* can rapidly change the surface properties of components in engineering structures, and that will finally endanger the functionality of

structural parts. However, if *monitoring* technologies are in place providing continuous information on the presence of corrosive *liquids*, corrosion treatment and even corrosion prevention can start at a very early stage. Present invention provides such by early detection of corrosive *liquids* by

extended sensors based on the collapse of percolation conductivity (COPC). The term collapse refers to the fact that the transition into the non-conducting state must not necessarily have the properties of a thermodynamically well-defined transition.

## Приложение 9

United States Patent

9,188,270

November 17, 2015

### MONITORING AND ANALYSIS METHOD OF THE CONDITIONS OF A PIPELINE

#### Abstract

*Monitoring* and analysis method of the conditions of a pipeline, comprising: providing an inspection device (1) in expanded polymeric or elastomeric material comprising at least one measurement instrument (2, 3), said measurement instrument including at least one casing and at least one sensor; introducing said inspection device into the pipeline

(5); recovering said inspection device; wherein said casing is made of polymeric or elastomeric material, having a density, measured according to the regulation ASTM D3574, higher than or equal to 30 kg/m<sup>3</sup>, preferably ranging from 700 to 2,000 kg/m<sup>3</sup>. Said method allows the continuous registration and storage of useful parameters for revealing defects and/or anomalies inside the pipeline (5) that transports gas and/or *liquids*, as well as possible variations in the internal diameter of the same.

## Создание современной концепции системы «Умный дом»

Сандимиров Сергей Анатольевич, кандидат технических наук, доцент  
ООО «БИОМ-ПАРК» (г. Самара)

В настоящее время во всем мире разрабатываются различные системы и их составляющие, которые обобщенно называются системами и комплексами «Умный дом».

Так как в настоящее время не сложилась общепринятая концепция по разработке, монтажу, наладке и эксплуатации систем «Умный дом», то идет активный поиск и выработка оптимальных технических, организационных и других путей реализации данных систем. В этом направлении работает и компания ООО «БИОМ-ПАРК».

Рассмотрим некоторые основные моменты, необходимые для грамотного системного подхода при проектировании данных систем. Рассмотрим системы, ориентированные на использование в небольших коттеджах и квартирах. Однако применяемый системный подход применим и к большим разветвленным сложным комплексам.

Для начинающих проектантов, монтажных и эксплуатирующих организаций в первую очередь необходимо четко понимать, что обозначает система «Умный дом», понимать ее современную концепцию. В первую очередь система должна быть безопасной и направлена на повышение уровня безопасности. Остальные функции можно рассматривать как приятные «бонусы», облегчающие жизнь внутри «Умного дома».

Работниками компании ООО «БИОМ-ПАРК» были спроектированы и установлены системы «Умный дом», так же была проведена модернизация уже существующих

систем. Рассмотрим отдельные вопросы, возникающие при проектировании систем. Приведем примеры как удачных, так и неудачных решений, встречаемых в практике компании.

### Основные принципы проектирования систем «Умный дом»

1. **Разделение охранной функции, функции защиты и вспомогательных систем.** Этот вопрос очень сложный и заслуживает большого внимания. Многие существующие системы объединяют в себе все функции. Такие системы обеспечивают мониторинг внутреннего и внешнего периметра, участвуют в процессе экстренного прекращения подачи энергоносителей, накопление и распределение энергии от альтернативных источников питания, а также управляют освещением и другими системами. Можно представить какое количество информации необходимо обрабатывать микропроцессорам или компьютерам, какие немыслимо сложные алгоритмы необходимо разрабатывать. Если речь идет об очень больших эксклюзивных системах, то да, они существуют. Но они не могут быть эталонными в силу их единичности, эксклюзивности и невозможности копирования. Для осуществления средней по уровню автоматизации систем применимых к небольшим коттеджам или квартирам целесообразно

применять иной подход в реализации различных управляющих функций. Такой подход подразумевает разделение реализованной системы на подсистемы: подсистема — охрана, подсистема — прекращение подачи энергоносителей, подсистема, отвечающая за управление жизненной средой потребителя. Такой подход позволяет при необходимости, отключать одну из систем не затрагивая работоспособность остальных. Происходит упрощение диагностики неисправностей и отладка составляющих системы «Умный дом». Это, в целом, подтвердила практика проектирования, монтажа, пусконаладки и эксплуатации на многих объектах [1]. Так же проектным организациям необходимо учитывать тот факт, что заказчик не всегда готов к полной автоматизации. При разделении систем, намного проще добавлять дополнительную подсистему, чем совершенствовать уже готовую. Если на этапе сразу предусматривать возможность расширения, то система получается переразмеренной и дорогой. Удачным примером спроектированной системы «Умный дом», является проверенная схема организации автоматизированного коттеджа [2]. В процессе работы компании была проведена модернизация существующей системы «Умный дом». В качестве охранной системы имелась уже смонтированная GSM сигнализация. В процессе модернизации были добавлены дополнительные датчики дыма и протечки воды. Спроектирован и изготовлен щит управления с контроллером. Функция щита — это сбор данных о протечки воды и возникновения пожара. Таким образом, GSM сигнализация подает сигнал на сотовые телефоны пользователей о критических ошибках, но в управлении не участвует. Щит управления производит отключение (перекрытие) подаваемой воды и отключает все электричество. Сигнализация и щит управления запитаны от ИБП. От щита управления запитывается дополнительный щит с контроллером, осуществляющий управление освещением, розетками, системой кондиционирования, системой озонирования и др. Таким образом, модернизированная система оказалась очень гибкой в настройке и неприхотлива в использовании.

**2. Выбор и разделение управляющих и силовых сетей.** Разделение сетей на управляющие и силовые предусматривает их разнесение в пространстве для исключения взаимовоздействий. Особенно это относится к электрическим витым парам. В управляющих и сигнальных сетях целесообразно применять безопасное напряжение 12В [3]. При использовании на небольших объектах такого напряжения вполне достаточно. Так же отметим, что такое напряжение хорошо коммутируется. Крайне не рекомендуется использовать данное напряжение в качестве основного. Несмотря на то, что такое напряжение безопасно, легко коммутируется, имеет широкую возможность применять ШИМ управление, возникает необходимость в очень мощных преобразователях 12В и в применении проводов большого сечения. В практике компании встречалась следующая непродуманная реализация «Умного дома», работающая как бы исключительно на 12В. Име-

лась двухкомнатная квартира площадью около 60 кв.м. Для обеспечения приемлемого уровня освещения применялись три преобразователя по 10А и два по 5А. Вся автоматика так же запитывалась от этих преобразователей. Но имелись сигнализация, запитанная от 220В, кондиционер и розетки с напряжением 220В. Таким образом, получилась такая ситуация, при которой реализована непродуманная система освещения, фактически существовало две системы электропитания.

**3. Имитация аналогового взаимодействия.** На протяжении всей эволюции человека происходило его тесное взаимодействие с природой. Человек постоянно получал от природы аналоговые сигналы. Солнце вставало постепенно, температура так же увеличивалась и уменьшалась постепенно, звуки природы менялись постепенно. Таким образом, для создания комфортного воздействия на человека необходимо, по возможности, ограничить резкие перепады температуры от систем кондиционирования, резкое включение и выключение освещения, резкие звуки. При проектировании систем «Умный дом», по возможности, следует избегать соленоидных реле и других компонентов, производящих резкий шум. Так же негативно воздействует на человека фоновый шум от вентиляторов охлаждения электросхем. Целесообразно применять регулируемые кулеры, частота вращения которых зависит от выделяемой теплоты электроустройств внутри системы управления «Умным домом». Одним из важнейших факторов является спектр осветительных приборов и устройств. Как правило, даже условный белый свет от GRB лент очень некомфортный. Практика показывает целесообразность применять данные ленты или аналогичные только в качестве декоративной подсветки. Удачное использование светодиодных лент — это их применение совместно с регулятором ШИМ в составе ночников с датчиками движения или аналогичными, определяющими присутствие человека [4]. Для реализации и настройки таких ночников требуется немного времени и финансовых затрат, но приносит большой комфорт пользователям и повышает респектабельность системы.

**4. Беспроводные сети преимущества и недостатки.** Системы управления «Умный дом» строятся как на беспроводных, так и на проводных технологиях. Существуют и смешанные. Проводное управление более простое в настройке и диагностике неисправностей. Имеется возможность передавать между конечными устройствами большое количество данных (аудио, видео данные и др.), хорошая совместимость протоколов обмена данными. Недостатком таких систем является сложная прокладка большого количества проводов, невозможность модернизации системы без вскрытия облицовочных материалов в помещении. Беспроводные сети хороши отсутствием проводов, однако имеют плохую помехоустойчивость, относительно плохую диагностируемость неисправностей по сравнению с проводными системами. Практика эксплуатации показывает, что гибкие и устойчивые к внешним

воздействиям системы включают в себя как проводные сети, так и беспроводные. В вышеописанном примере коттеджа применялись две сети. Сигнализация GSM получала сигналы от беспроводных датчиков по радиоканалу, а система обеспечивающая отключение энергоносителя использовала проводную систему, как более надежную. Так же в проводной системе у специально спроектированных датчиков имеется кнопка проверки срабатывания, для облегчения сервисного обслуживания системы. Еще один важный момент в использовании проводных датчиков — это применение нормально замкнутых контактов датчиков. Встречались проекты, в которых у датчиков были нормально разомкнутые контакты в режиме контроля среды. В этом случае, при контроле какой либо среды ток в цепи управляющего контроллера не проходил. То есть существовала такая ситуация, при которой, даже при обрыве электрической цепи датчика система никак не реагировала.

#### 5. Самодиагностика, возможность тестирования.

Выше была описана необходимость применять датчиков с нормально замкнутыми контактами. Это косвенно является организации функции самодиагностики системы. Функция самодиагностики очень важна как для сложных, так и для более простых систем. В качестве простой реализации одной из функций самоконтроля является контроль предельного расчетного протекающего тока через конечные потребители. Для этого применяют независимые от основной системы устройства, обеспечивающие отключение основной системы в случае возникновения нештатной ситуации. Хорошим примером самозащиты от ложных срабатываний является система пожаротушения на объектах нефтяной и газовой промышленности. Суть заключается в том, что сигнал о возникновении пожара формируется в контроллере от двух различных по типу датчиков — датчика пламени и температурного датчика. Дополнительно в алгоритм контроллера заведено отслеживание скорости возрастания температуры. Этими мероприятиями снижен риск возникновения ложных срабатываний. В процессе эксплуатации компания ООО «БИОМ-ПАРК» встречалась с различными ложными срабатываниями систем «Умный дом». Это реагирование датчиков дыма на пар, прохождение животных или пролет птиц перед датчиками и др. Наблюдались частые случаи сбоя алгоритмов управления от различных внешних воздействий.

В процессе проектирования необходимо предусматривать возможность подключения контрольно-измерительной аппаратуры к системе, выводить сервисные разъемы на шкафы управления. В сложных системах возможно предусмотреть периодическую подкалибровку датчиков и др.

#### 6. Безопасность алгоритмов и их сертификация.

Многим известно, что неправильные или некорректная работа алгоритмов управления «Умным домом» могут привести к плачевным последствиям. Эта проблема до настоящего времени никак не решена во всем мире. Посто-

янно продолжают разрабатываться и совершенствоваться алгоритмы безопасного взаимодействия человека и электронных систем. При проектировании сложных систем очень трудно смоделировать ответные реакции управляющей системы на возмущающие воздействия. Если одно возникающее событие поддается прогнозу реакции системы, то несколько взятых одновременно прогнозируются с большим трудом, а иногда и не прогнозируются вообще. Такая группа одновременно происшедших событий могут привести к очень неблагоприятным ситуациям. Были случаи в эксплуатируемых системах, в которых происходила некорректная работы системы при появлении новых животных в помещении и/или в зоне ее действия, неправильное распознавания пользователя. В настоящее время в полной мере не разрешена проблема корректного функционирования системы с появлением или исключением дополнительных пользователей во времени. Если система не опознает вновь вошедшего в зону взаимодействия пользователя, то она не корректирует свои программы воздействия на управляющую среду. Для безопасного использования новых алгоритмов управления жизненной средой человека необходимо вводить сертификацию применяемых алгоритмов на законодательном уровне. Этот процесс долгий и очень трудный, но без преувеличения можно сказать — он жизненно необходим! В связи с резким усложнением управляющих и вспомогательных систем очень часто оказывается, что какое-либо изделие имеет набор функций и возможностей, о возможности существования которых конечный пользователь даже не подозревает. Такая ситуация может привести к травмированию пользователя устройства или системы, потеря финансовых накоплений и т.д. Эта ситуация усугубляется нежеланием пользователей следовать инструкциям по эксплуатации. Таким образом, можно сделать вывод о необходимости разработки таких устройств, систем и алгоритмов, которые даже при неправильной их эксплуатации, в самом плохом случае просто отключатся, но не принесут вред жизни и здоровью пользователя. В сложных системах необходимо четко прописывать в алгоритмах приоритеты и взаимоисключающие операций управления средой. Надо четко понимать, что усложнение системы неизбежно приводит к уменьшению ее надежности. Рассмотрим пример нецелесообразности перегруженной системы.

#### 7. Организация и целесообразность сложных систем.

Под сложными системами понимаются не только системы, управляющие «Умным домом», но более сложные, именуемые «искусственным интеллектом» (ИИ). Такие системы, несомненно, будущее человечества, но находятся на стадии становления. Такие системы еще в большей мере обладают недостатками в области корректных алгоритмов поведения с пользователями. В таких системах рисков, связанных с безопасностью пользователей, в разы больше, чем в обычных. Это относится не только к системам «Умный дом», но и к ИИ в области автомобилестроения, авиационной промышленности и др.

Проблемой создания ИИ занимаются во многих странах. Конечно, есть большие успехи в этой области, но все ИИ пока не идеальны.

Усложнение систем нередко происходит нецелесообразным увеличением технических компонентов. В практике эксплуатации таких систем компанией ООО «БИОМ-ПАРК», встречалась ситуация, в которой каждая розетка и выключатель освещения в квартире имела собственный адрес в локальной сети. Имелась возможность управлять каждой по отдельности. Однако в это не было надобности. Получилась бесполезная функция, система усложнилась, надежность уменьшилась. При отключении управляющей системы во всей квартире пропадало освещение и электричество в розетках. Такая организация системы «Умный дом» в сочетании с постоянными перебоями электропитания приводила к некомфортному использованию. Можно говорить о том, что при разработке управляющих систем «Умный дом» надо четко понимать задачи, возлагаемые на систему и стремиться к ее упрощению, что всегда положительно скажется на ее стабильной работе и устойчивости.

**8. Взаимодействие систем «Умный дом» с другими техническими системами.** При разработке, проектировании и монтаже систем управления необходимо учитывать в большинстве случаев фактор неизолированности системы. Разрабатываемые системы будут взаимодействовать с системами водоснабжения, водоотведения, электросетями, системами пассивной вытяжной вентиляции и др. Так же системы «Умный дом» могут прийти во взаимодействие с другими устройствами. Эти факторы необходимо принимать во внимание.

**9. Голосовое управление и сопровождение.** Нередко, при проектировании управляющих систем, возникает желание «оживить» «Умный дом». Для этих целей применяют озвучивание происходящих событий, голосовое управление желаемыми событиями и их комбинация. Существуют различные голосовые модули по озвучиванию. Они достаточно недорогие и просты в настройке, относительно легко интегрируются в системы управления, работают по стандартным протоколам связи. В целом, получаются хорошие интересные проекты. В области голосового управления на сегодняшний день существуют системы распознавания с помощью ресурсов Internet и автономные системы, использующие собственные базы голосовых данных [5]. Проблемы голосового управления, в основном, заключаются в чувствительности микрофонов. Необходимо нахождение пользователя в непосредственной близости от микрофона. Широкого применения такие системы в настоящий момент не получили. Некоторые разработки управления «Умным домом» имеют дополнительное устройство — голосовой пульт управления [6]. Учитывая психологические особенности пользователей, можно говорить о том, что такие системы управления необходимо разрабатывать с дублирующим более привычным интерфейсом (сенсорный экран, кнопки).

**10. Проблемы, связанные с присутствием животных.** При разработке и настройке систем «Умный дом» стоит большая проблема, возникающая в наличии различных животных и птиц в зоне воздействия систем управления. Проблемы возникают на уровне алгоритмов и/или имеют технический характер. Практика показывает, что любое существо обязательно пытается что-нибудь оторвать, погрызть, полизать. При проектировании и монтаже обязательно необходимо прятать всю электропроводку в кабель каналах или под декоративными покрытиями. Помимо возможности причинения вреда жизни и здоровью животному или пользователем, нарушение электропроводки такого незащищенного характера трудно диагностируемо. Основной проблемой наличия животных является ложное срабатывание датчиков. Ложное срабатывание может быть и от пользователя, если датчик предназначен на реагирование на животного. Основными путями борьбы с ложными срабатываниями является совместное применение различных по типу датчиков, применение узконаправленных датчиков, совершенствование алгоритмов обработки событий. В случае присутствия на контролируемой территории птиц, целесообразно применять временные задержки отклика системы. Применение датчиков давления сокращает ложные срабатывания от небольших собак. Для защиты от несанкционированного управления системой «Умный дом» животными и маленькими детьми применяют различные блокировки. Технические решения различных блокировок огромное количество, поэтому они не рассматриваются.

**11. Альтернативные источники питания в системе «Умный дом».** В настоящее время многими инженерами предпринимаются попытки разработать приемлемые системы дополнительных источников энергии. В том числе и в составе систем «Умный дом». К таким системам можно отнести ветряки, тепловые насосы, тепловые и солнечные панели. В средней полосе России сложилась такая ситуация, при которой крайне мало солнечных дней в году, а также сильных стабильных ветров [7]. Это доказано многими исследованиями. Применение ветряков целесообразно в случае использования их в качестве источников электроэнергии для отопительных калориферов. Для калориферов нет жестких требований к качеству электроэнергии. Однако, для выработки существенной мощности, ветряки должны иметь относительно большие габариты. Таким образом, при разработке систем альтернативного источника электроэнергии используя ветряки, необходимо учитывать наличие постоянных относительно сильных ветров. Тепловые насосы, в целом, эффективны, но имеют большой срок окупаемости, сравнимый с ресурсом холодильных установок [8]. Так же применение тепловых насосов подразумевает наличие возобновляемый источник тепловой энергии (водяная скважина, река, теплый грунт и т.д.). Применение солнечных панелей подразумевает наличие в системе альтернативных источников электроэнергии довольно сложной электроники и аккумуляторов. Используя тепловые панели, добываются со-

крашение расходов на отопление, но эта система так же сложна в проектировании и обслуживании. Рассматривая альтернативные источники энергии, существующие в настоящее время, пока можно говорить лишь о их частичной замене стандартных источников. Для полноценного снабжения современной среды человека различной энергией целесообразно применять альтернативные источники как дополнительные к основным.

Подводя итоги, можно говорить о наличии большого количества проблем, связанных с проектированием, монтажом и эксплуатации систем «Умный дом». Необходимо всегда помнить о повышении безопасности применяемой системы, о ее устойчивости к внешним воздействиям. При проектировании систем «Умный дом» необходимо четко представлять набор функции, которые должна выполнять система.

#### Литература:

1. SmartMe.pro. [Электронный ресурс].— URL: <https://smartme.pro/sistema-umnyj-dom/> (дата обращения: 18.07.2018).
2. Безопасность в умном доме: 5 аспектов | Умный Дом. [Электронный ресурс].— URL: <http://umnydom.com/bezopasnost-v-umnom-dome-5-aspektov/435/> (дата обращения: 18.07.2018).
3. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм. Безопасное напряжение переменного и постоянного тока — КиберПедия. [Электронный ресурс].— URL: <https://cyberpedia.su/17x19i73.html> (дата обращения: 18.07.2018).
4. Ночник с датчиком движения: виды, принцип работы:: SYL.ru. [Электронный ресурс].— URL: <https://www.syl.ru/article/360759/nochnik-s-datchikom-dvizeniya-vidyi-printsip-raboty> (дата обращения: 18.07.2018).
5. Все о модуле распознавания голоса EasyVR (ex VRbot) / Деталька / Сообщество EasyElectronics.ru. [Электронный ресурс].— URL: <http://we.easyelectronics.ru/part/vse-o-module-raspoznavaniya-golosa-easyvr-ex-vrbot.html> (дата обращения: 18.07.2018).
6. [Электронный ресурс].— URL: <http://we.easyelectronics.ru/part/vse-o-module-raspoznavaniya-golosa-easyvr-ex-vrbot.htm> (дата обращения: 18.07.2018).
7. Альтернативная энергия для частного использования в России — уже реальность — Рамблер/новости. [Электронный ресурс].— URL: <https://news.rambler.ru/articles/36155023-alternativnaya-energiya-dlya-chastnika-stala-realnostyu/> (дата обращения: 18.07.2018).
8. 10 мифов о винтовых компрессорах — полезные материалы от компании Fiac. [Электронный ресурс].— URL: <https://www.fiac.ru/articles/10-mifov-o-vintovykh-kompressorakh/> (дата обращения: 18.07.2018).

## Анализ и обзор научных разработок по исследованию механики силового контакта

Сигаев Павел Александрович, магистр  
Московский политехнический университет

В прошлом веке российские ученые исследовали явления, действующие в зоне силового печатного контакта (ЗК). Тир К. В. [1], был первым кто, исследовал деформации сжатия декеля при контакте с формой высокой печати в статических условиях.

Примерно в тот же время М. Э. Готман [2] в МПИ впервые экспериментально исследовал релаксации напряжений в целлюлозном декеле и вызванное при этом падение давления.

Также стоит отметить, что П. А. Попрядухин [3] много работал над вопросом приправки и распределения нормального давления по площади печатающих элементов.

В учебнике «Печатные машины-автоматы» А. А. Тюрин [4, 5] отметил, что в состав суммарной деформации  $\varepsilon_d$  декеля входит упругая  $\varepsilon_y$ , эластическая  $\varepsilon_\varepsilon$  и остаточная деформация  $\varepsilon_{ост}$ :

$$\varepsilon_d = \varepsilon_y + \varepsilon_\varepsilon + \varepsilon_{ост} \quad (1.1)$$

В ВНИИ полиграфмаше в 60-е годы прошлого века, Л. К. Белозерским [6, 7], работал над вопросом качения цилиндров печатного аппарата (ПА) высокой печати. Белозерский внес значительный вклад в научные исследования, посвященные данной теме.

Сотрудники предприятия ПП Полиграф (ГДР) [8] изучали нормальные, касательные напряжения и поведение в ЗК различных офсетных резинотканевых полотен (ОРТП). Они также провели огромную работу по исследованию явлений, происходящих в зоне контакта офсетных печатных машин (ПМ).

В. К. Кулешов [9] в своей диссертации предложил исследования зоны печатного контакта машин высокой печати. Он впервые провел экспериментальные исследования распределения давления и его оценку в зоне печатного контакта.

Стоит отметить, что Я. И. Чехман в своей научно-исследовательской работе [10], посвященной исследованию механики печатного контакта печатного аппарата, представил расчетную величину ширины полосы контакта в статических условиях:

$$B = 2\sqrt{2R\lambda_m} \quad (1.2)$$

В своей диссертационной работе А. С. Обед выполнил исследование деформационных свойств офсетных резинотканевых пластин в ЗК. На то время Обед работал и учился в МПИ на кафедре печатных машин [11]. В своем экспериментальном исследовании он рассмотрел вопрос ползучести ОРТП в листовых печатных машинах. Также Обедом подробно рассмотрено сложное напряженное состояние, которое испытывает ОРТП под действием основных силовых факторов в зоне печатного контакта, его влияние на качество печати и на производительность печатной машины.

В УПИ (г. Львов) проводили исследование явлений протекающие в зоне печатного контакта. Там было предложено исследование контактных зон методом фотоупругости. Предложенным методом было исследовано напряженно-деформированное состояние облицовки печатных цилиндров ролонных машин глубокой печати в зоне печатного контакта.

Нельзя не отметить, что в учебнике «Печатное оборудование» [13] Митрофанов В. П. проводил теоретические исследования проскальзывания упругой покрышки контактной зоны.

Аль Халаби Рафе [14] в своей диссертационной работе, проводимой в МПИ на кафедре печатных машин под руководством Штолякова В.И, разработал методику настройки офсетного ПА современных листовых машин.

В данной работе была разработана и описана аналитическая модель поведения резинотканевого полотна в условиях неподвижного нагружения, это позволило выявить результат касательных напряжений и их распределение по контактной зоне.

Исходя из полученного выражения  $\tau_{max} = \frac{\sqrt{3b}}{9R_2} \sigma_{max}$  установлено, что  $\tau_x$  достигает максимального значения при  $x = \pm \frac{\sqrt{3}}{6} b$  а в крайних точках и в центральной зоне  $\tau_x = 0$ .

Также в диссертации Рафе был выполнен расчет аналитическим путем направление прохождения условной точки через контактную зону. С помощью данного расчета была определена разность пройденного пути  $\Delta S$  между прохождением жесткого и эластичного цилиндров в результате геометрического проскальзывания контактируемых поверхностей. Была составлена расчетная формула, определения  $\Delta S$  в соотношении параметров зоны контакта. Обнаружено, что даже в случае «безупречной» схемы настройки (при  $R_{ж} = R_э = R$ ) в офсетном ПА всегда находится разность пути, равная  $\Delta S_{min} = \sqrt{\frac{\lambda^3}{R}}$ , что является особенностью его работы.

Было определено, что величина  $\Delta S$  провоцирует тангенциальную деформацию полотна  $\lambda_\tau$ , эта деформация обнаруживается в результате геометрического проскальзывания поверхностей ПЦ и, фактически, не зависит от скорости работы ПМ.

Если  $\Delta S < \lambda_{\tau max}$ , то декель подвергается деформации в окружном направлении, это получается вследствие

сдвига верхних слоев эластичного материала, прилежащих к зоне силового контакта.

Выявленная деформирование обратимо в пределах  $0 < \lambda_\tau < \lambda_{\tau max}$ , если  $\Delta S > \lambda_{\tau max}$  получается срыв взаимодействующих поверхностей, это провоцирует ухудшение печатного процесса.

Стандовые исследования образцов резинотканевого полотна выявили, что размер окружной деформации покрышки на момент «срыва» существенно больше деформации сжатия ( $\lambda_\tau > \lambda_n$ ), приблизительно в 1,5 раза.

Рафе обнаружил, что тангенциальная деформация резины формируется подобно деформации сжатия, когда практически моментально появляется упругая касательная деформация  $\lambda_{\tau y}$  и, гораздо медленнее — вязкоупругая тангенциальная деформация  $\lambda_{\tau в y}$ . Долевое действие каждой разновидности деформации невозможно было определить, поскольку отсутствовали средства измерения.

Впервые экспериментальным путем была получена величина коэффициента сцепления  $f_{0 ср}$  для двух зон силового взаимодействия с учетом состояния контактирующих поверхностей и нагрузки. Среднее значение коэффициента сцепления для зоны резина-форма — 0,29, а для зоны контакта бумага-резина равна 0,33. Приблизительно на 12 % уменьшается значение коэффициента сцепления, при присутствии краски. Оценка их величины показала, что самое большое сопротивление тангенциальному сдвигу происходит в контактной зоне ОЦ и ПЦ, что в 1,2 раза больше, чем взаимодействие формного и офсетного цилиндров.

Соотношение удельной тангенциальной жесткости резинотканевого полотна  $C_{уд.раст.}$  и удельной жесткости сжатия  $C_{уд.сж.}$  была вычислена экспериментально, для разных факторов силового контакта цилиндрических поверхностей. Аль Халаби определил, что по мере уплотнения покрышки, относительно начальной фазы нагружения, средних значения этих параметров получают стабильный характер. Величины обобщенных коэффициентов жесткости офсетной покрышки, полученные в результате исследований, позволяют увеличить представление о кинематике силового контакта.

На основании проведенных экспериментальных и аналитических исследований Рафе предложил уточненные указания по настройке ПА листовых офсетных ПМ:

- значение относительного передаточного числа ( $i_{отн}$ ) не должна быть меньше 0,9918;
- значение продольного сжатия резины ( $\lambda_n$ ) не должна быть выше 0,12 мм;
- для проведения качественного процесса печати рекомендуется использовать жесткие офсетные покрышки, отличающиеся большой податливостью верхнего эластичного слоя аналогичные материалу, испытанному в данной работе.

При проведении анализа научных исследований, взаимодействия цилиндров офсетного печатного аппарата было выявлено, что поведение контактирующих материалов (бумаги, формы, офсетного полотна) не позволяют дать комплексную количественную оценку:

- показателей печатного процесса,
- характеристик офсетного печатного аппарата,
- свойств материалов, взаимодействующих в зоне силового контакта.

В рассмотренных научных работах была выявлена противоречивость в выборе величины ОПЧ, это говорит о сложности явления протекающих в зоне силового контакта. Можно сделать вывод, что необходимо дальнейшее изучение этих явлений с целью разработки научно обоснованных рекомендаций по настройке современных офсетных ПА.

Представленный обзор научно-исследовательских работ позволяет сделать следующие выводы:

1. Силовые явления, протекающие в зоне печатного контакта такие как:

- касательные напряжения,
- относительное проскальзывание рабочих поверхностей цилиндров, исследованы, главным образом, в статических условиях, это недостаточно для оценки их поведения, но эксперименты на стенде позволили в некоторой степени оценить поведение декеля при радиальном и тангенциальном нагружениях.

2. Также были рассмотрены силовые явления для силового взаимодействия офсетной резины с формой и бумагой, что характерно только для листовых печатных машин.

3. Не до конца было увязано условия взаимодействия эластичного и жесткого цилиндров печатного аппарата с качеством печатного оттиска.

4. Работы многих ученых при исследовании печатных аппаратов, которые имеют двойную связь — фрикционную и кинематическую, были направлены главным образом на определение условий “правильного качения”, т. е. относительного передаточного числа, при котором не искажалось бы картина только фрикционного взаимодействия этих цилиндров.

Изучение состояния поставленного вопроса позволило определить, что:

- известные к настоящему времени научно-исследовательские работы содержат рекомендации по настройке печатного аппарата офсетной листовой печатной машины, по условию “правильного качения”. Но все, же освоение новых ротационных офсетных печатных машин и успешная эксплуатация рулонной печатной машины показывает, что условия “правильного качения” не соблюдаются в варианте «резина по резине» (в РПМ  $i_{отн} > 1$ , в ЛПМ  $i_{отн} < 1$ );

- в первую очередь в офсетной печати отклонение от условий “правильного качения”, вызывают графические искажения и нарушение точности воспроизводимого изображения, а также износ печатных форм;

- нарушается симметричность эпюры нормального давления при качении цилиндров офсетного печатного аппарата под влиянием сдвигающих тангенциальных сил;

- эксплуатация листовых офсетных печатных машин выявила отрицательные факторы, появляющиеся при отклонении от условия “правильного качения”, это отражается на качестве печатного процесса;

- выявлено, что значение отношения радиусов цилиндров, обеспечивающего условия “правильного качения”, не могут гарантировать удовлетворительный режим печатного процесса. Это происходит из-за того, что условие “правильного качения” зависит ряда факторов. Данные факторы могут меняться при изменении параметров формы, декеля, положения цилиндров печатного аппарата и других различных нарушений.

#### Литература:

1. Тир К. В. Механика полиграфических автоматов. М.: Книга, 1965. 496 с.
2. Готоман М. Е. Исследование давления при печати полиграфического производства. 1941.
3. Попрядухин П. А. Технология печатных процессов. М.: Книга, 1968. 360 с.
4. Тюрин А. А. Печатные машины. М.: Книга 1966. 416 с.
5. Тюрин А. А. Печатные машины-автоматы. М.: Книга 1980. 416 с.
6. Белозерский Л. К. Исследование кинематики печатных аппаратов с фрикционным приводом между цилиндрами. Автореферат дисс. на соискание учен. степени доктора техн. наук. М: МПИ 1964.
7. Белозерский Л. К. Кинематика и геометрия печатного аппарата с правильным качением цилиндров. Автореферат дисс. на соискание учен. степени доктора техн. наук. М: НИИ полиграфмаша. 1960.
8. Процессы в зоне печати. Отчёт НИР. Н. П. Полиграф. ГДР.
9. Кулешов В. К. Разработка способов и средств настройки печатного аппарата, обеспечивающих повышение качества газет высокой печати. Автореферат Диссертации — кандидат технических наук. М.: МПИ, 1984.
10. Чехман Я. И., и др. Печатные машины. М.: Книга. 1987. 304 с.
11. Обед А. С. Разработка методики оценки механических свойств офсетных резинотканевых пластин. Автореферат Диссертации — кандидат технических наук. М.: МПИ, 1989.
12. Алексеев Г. А., Ярема С. М. Применение метода фото-упругости в полиграфии. Киев.: Высшая школа, 1994. 138 с.
13. Митрофанов В. П., и др. Печатное оборудование. М.: МГУП. 1999. 443 с.
14. Рафе А. Х. Разработка методики настройки офсетного печатного аппарата современных листовых машин, Автореферат Диссертации — кандидат технических наук. М.: МГУП, 2008.



## Анализ и обзор поведения фрикционного взаимодействия цилиндров в зоне силового контакта

Сигаев Павел Александрович, магистр  
Московский политехнический университет

Для современных листовых офсетных машин характерно применение принудительного привода между цилиндрами, который, однако, не освобождает их от проскальзывания в контактной зоне. Это вызвано тем, что помимо кинетической связи зубчатого привода в контактной зоне присутствует фрикционное взаимодействие упругой и жесткой оболочки цилиндров. Наличие подобной двойственной связи требует соблюдения равенства передаточных отношений зубчатой и фрикционной передач, что реально трудно осуществить на практике. Поэтому необходимо провести анализ научных трудов, в которых рассматривалось фрикционное взаимодействие между цилиндрами.

Условия фрикционного контакта цилиндров определяют качество работы печатного аппарата с принудительным приводом. Одной из причин снижения качества является упругое проскальзывание цилиндров в зоне контакта. Исследование упругого проскальзывания между цилиндрами в научных работах, посвященных этому вопросу, ведется в представлении о проскальзывании во фрикционных парах качения цилиндра по цилиндру.

В этих исследованиях рассматриваются вопросы продольного проскальзывания контактируемых поверхностей под действием упругой деформации оболочек с учетом кривизны взаимодействующих тел [1–4] при их перекатывании с учетом упругого взаимодействия [5].

Первое экспериментальное исследование явления качения выполнено Кулоном (Coulomb С. А.). Вывод о пропорциональности силы сопротивления нормальной нагрузке явился основным результатом его опытов. Им показана зависимость силы сопротивления от геометрических размеров перекатываемого тела.

Следующим шагом изучения вопроса о контактном взаимодействии явилась теория О. Рейнольдса (Reynolds О.) о продольном проскальзывании при качении [6]. В работе отмечено, что деформация поверхностей тел во время качения сопровождается неодинаковыми перемещениями, но эффект скольжения позволяет им деформироваться после того, как они вошли в контакт. Скольжение поверхностей сопровождается трением. Появляется сопротивление качению, которое должно быть пропорционально работе сил трения и, соответственно, коэффициенту трения между поверхностями.

Одним из важных выводов теории Рейнольдса является понятие об упругом скольжении. Вводя понятие геометрического расстояния, прошедшего при качении цилиндрическим телом, Рейнольдс показал наличие упругого скольжения, в связи с чем, длина пути, проходимая за один оборот цилиндра, отличается от длины его окружности. В случае ведущего цилиндра длина пути меньше геометрического, в случае ведомого — больше геометрического. Отношение разности между геометрическим расстоянием и фактическим расстоянием к геометрическому расстоянию представляет собой величину относительного упругого проскальзывания. Оно зависит от формы тел и воспринимаемых ими усилий и моментов.

Важным вкладом в исследования качения являются работы выдающихся отечественных ученых Н. П. Петрова [7] и Н. Е. Жуковского [8].

Ими установлено наличие зон скольжения и сцепления на линии контакта перекатываемых тел. Сила тяги передается только в зонах скольжения, где силу трения можно описать законом Кулона, а в зонах сцепления сила тяги не развивается.

А. Ю. Ишлинский [4] рассматривал качение абсолютно жесткого цилиндрического колеса по упрощенной модели упругого основания, составленного из элементарных стержней. Решение задачи А. Ю. Ишлинский проходит исходя из результатов исследования Рейнольдса.

Передача тянущего усилия от жесткого цилиндра к цилиндру с эластичным покрытием сопровождается деформацией последнего в зоне контакта (рис. 1). При этом различают нормальную деформацию, возникающую от усилия прижима цилиндров, и тангенциальную деформацию, являющуюся, в основном, следствием действия сил сопротивления повороту. В результате деформаций в пределах упругости возникает упругое проскальзывание цилиндров. При этом в зоне контакта  $2a$  наблюдается участок сцепления ( $-a \leq x \leq a$ ). На этом участке тангенциальные деформации цилиндров одинаковы.

На участке скольжения ( $-a \leq x \leq a$ ) тангенциальная деформация тел, находящихся в контакте, различна, вследствие чего наблюдается упругое проскальзывание.

Таким образом, упругое проскальзывание, или его относительную величину можно определить по следующей формуле:

$$S_y = \frac{2\pi R - L_0}{2\pi R}, \quad (1.1)$$

где  $L_0$  — длина пути, пройденная цилиндром с эластичным покрытием за один оборот приводного цилиндра;

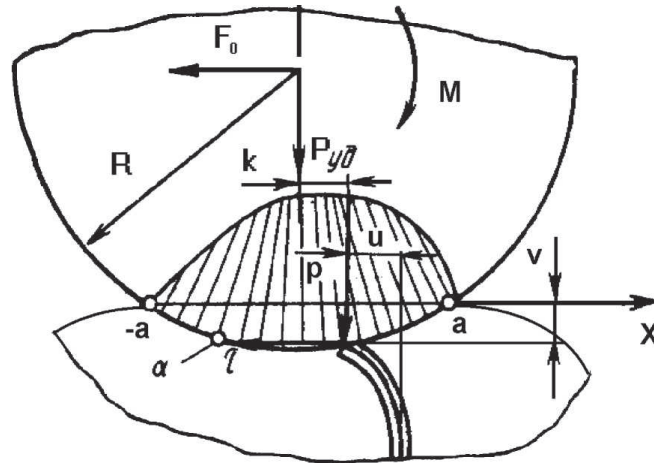


Рис. 1. Модель контакта упругого основания с жестким валком

$R$  — радиус приводного цилиндра.

В модели А. Ю. Ишлинского тангенциальные  $u(x) = S_y(a - x)$  и нормальные  $v(x) = \frac{a^2 - x^2}{2R}$  смещения вершин основания принимались пропорционально соответственным удельным касательным  $\tau(x)$  и нормальным усилиям  $p(x)$ :

$$\begin{cases} \tau(x) = \lambda u(x) \\ p(x) = \gamma v(x) \end{cases} \tag{1.2}$$

В первом приближении модель А. Ю. Ишлинского может служить аналогом ротационной печатной пары.

Н. И. Глаголевым исследовалась задача о сопротивлении перекачиванию упругого цилиндрического тела по упругому основанию [3]. В формировании задачи определяется, что сопротивляемость перекачиванию объяснено трением скольжения ввиду относительного сдвига точек на поверхности соприкосновения. Для формирования уравнений задачи были выбраны математические методы, внедренные Н. И. Мухелишвили [9].

Уравнения для расчета упругого проскальзывания, контактных давлений  $p(x)$  и касательных усилий  $\tau(x)$ , полученные Н. И. Глаголевым:

$$S_y = \pm \frac{\mu(a+\alpha)}{2R}; \tag{1.3}$$

$$\alpha = a \left( 1 - 2 \sqrt{1 - \frac{M_T}{\mu R P}} \right); \tag{1.4}$$

$$(-a \leq x \leq \alpha) \begin{cases} p(x) = \frac{E \sqrt{a^2 - x^2}}{4R(1 - \nu^2)}; \\ \tau(x) = \mu p(x) \end{cases} \tag{1.5}$$

$$(\alpha \leq x \leq a) \tau(x) = - \frac{\mu E [\sqrt{a^2 - x^2} - \sqrt{(x - \alpha)(a - x)}]}{4R(1 - \nu^2)} \tag{1.6}$$

где  $E$  и  $\nu$  — модуль Юнга и коэффициент Пуассона материала эластичного слоя;

$M_T, P, p(x)$  и  $\tau(x)$  — удельные (отнесенные к ширине цилиндров) момент от сил сопротивления повороту, сила прижима цилиндров;

$\mu$  — коэффициент трения.

Полученные им выражения показывают, что при установившемся упругом качении цилиндра ширина линии контакта не зависит от величины воспринимаемого им момента и определяется точно так же, как в задаче о статическом давлении без учета сил трения. Ширина зоны сцепления изменяется от величины линии контакта, при отсутствии тягового момента до нуля, что соответствует началу буксования. Сила тяги изменяется от нуля до максимального значения, определяемого нормальной нагрузкой и коэффициентом трения, при изменении тягового момента от нуля до максимального значения. Ведущий цилиндр жесткий, в отличие от ведомого, реализует максимальную силу тяги меньшим моментом, чем при прочих равных условиях цилиндр менее жесткий.

Р. В. Вирабов [1], используя модель А. Ю. Ишлинского, получил решение задачи о качении колеса из эластичного материала по жесткому основанию, что является аналогом плоскочечного аппарата:

Расчеты тяговой способности фрикционного контакта тел в условиях качения и скольжения выполняются на основе результатов решения контактных задач теории упругости. В инженерной практике известны различные подходы к решению прикладных контактных задач. Первые из них — упомянутые выше аналитические решения, основанные на математических методах теории упругости.

Вместе с тем, деформации полимерных материалов зависят не только от величины воспринимаемых усилий, но и от скорости их приложения и продолжительности контакта. Решению контактной задачи о трении качения с учетом

реологических свойств материалов взаимодействующих тел посвящены работы Ю. Н. Работнова [10], Н. И. Глаголева [11], Л. А. Галина [2], Э. В. Теодоровича [12]. Практическое использование их результатов требует экспериментального определения параметров, характеризующих реологические свойства (коэффициента гистерезисных потерь, времен упругого последействия и релаксации напряжений и др.).

Стремление к увеличению точности расчетов деталей и узлов машин приводит к рассмотрению их геометрических размеров и, в связи с этим к новым постановкам контактных задач теории упругости, которые принято называть "неклассическими". Например, задачи расчета прочности и износа деталей с покрытиями и механизмов, передающих движение через контакт трения качения и скольжения и др. приводятся к интегральному уравнению.

Рассматриваемая задача описывается интегральным уравнением первого рода [13]:

$$\int_0^{x_0} p(\xi) \left[ K \left( \frac{\xi-x}{\lambda} \right) + \theta \left( -\ln \left| \frac{\xi-x}{\lambda} \right| \right) + C \right] dx = \pi g(x), \quad x \leq 1, \quad (1.7)$$

$$\text{где } x = \frac{x}{a}, \lambda = \frac{b}{a}, g(x) = \frac{\delta}{a} - \frac{x^2}{2Ra}, p(x) = \frac{p(x)a}{P}, \theta = \frac{(1-\nu_1^2)E_2}{(1-\nu_2^2)E_1},$$

$b$  — толщина эластичного слоя;

$\delta$  — максимальная деформация эластичного слоя.

Решения, полученные Г. Я. Поповым [14], В. М. Александровым [13], Вангом (С. F. Wang) [15] используют асимптотические методы, в связи с чем накладывают ограничения на геометрические параметры рассматриваемых тел. Точные решения удается получить для ограниченного числа практических применений.

Известны численные решения контактных задач с помощью метода конечных элементов, линейного и нелинейного программирования [16], сопряженного градиента [17]. В настоящее время нет единого мнения относительно наилучшего метода, пригодного для широкого применения инженерами-практиками. Обзор методов решения контактных задач и полученных результатов содержится в монографиях [16, 18].

Проведенный краткий анализ научных исследований, связанных с фрикционным взаимодействием контактируемых тел позволил проиллюстрировать сложность физических явлений контактной зоны.

#### Литература:

1. Вирабов Р.В. Тяговые свойства фрикционных передач. М.: Машиностроение. 1982. 263 с.
2. Галин Л. А. Контактные задачи теории упругости и вязкоупругости. М.: Наука. 1980. 304 с.
3. Глаголев Н. И. Трение и износ при качении цилиндрических тел. М.: Инженерный журнал, 1964. т. 4, вып. 4.
4. Ишлинский А. Ю. О проскальзывании в области контакта при трении качения. М.: Известия АН СССР, ОТН, 1956. № 6, С. 3–15.
5. Вирабов Р.В. Сравнительная оценка составляющих сопротивления качению упругих тел. М.: Вестник машиностроения. 1972. № 4, С. 18–22.
6. Reynolds O. On mlling-friction, Philos. Trans. of Sosienty of London, 1876. Vol. 166, p. 1.
7. Петров Н. П. О непрерывных тормозных системах. С.- Петербург: Изв. Петерб. проект. технол. ин-та., 1878.
8. Жуковский Н. Е. О скольжении ремня на шкивах. М.: тип. Волчанинова. 1894. 25 с.
9. Мухелишвилли Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. СССР: Изд. АН. 1954. 690 с.
10. Работнов О.Н. Равновесие упругой среды с последействием. — Прикладная математика и механика. М.: 1948, т. 12, № 1.
11. Блохина А. И., Глаголев Н.И., Томило Э.А. Приближенное решение контактной задачи о трении качения с учетом реологических свойств материалов взаимодействующих тел. М.: Машиноведение. 1972. № 6. С. 61–67.
12. Теодорович Э. В. Скольжение цилиндра по вязкоупругому основанию. М.: Прикладная математика и механика. 1978. Вып. 2 С. 367–371.
13. Александров В. М., Мхитарян С. М. Контактные задачи для тел с тонкими покрытиями и прослойками. М.: Наука, 1983. 488 с.
14. Попов Г.Я. Об одном приближенном способе решения некоторых плоских задач теории упругости. Арм. ССР: Изв. АН. Сер. физ — мат. наук. 1961. № 3.
15. Ванг (С. F. Wang). Упругий контакт полосы, сдавленной двумя цилиндрами. Прикладная механика, 1968. № 2. с. 73–79.
16. Джонсон К. (K. L. Jopson). Механика контактного взаимодействия. Пер. с англ. — М.: Мир. 1989. 510 с.
17. Маркс (W. R. Marks), Саламон (N. J. Salamon). Усовершенствованный метод сопряженного градиента для решения контактных задач без трения. М.: МИР. Конструирование. 1983. т. 105, № 2, с. 73–78.
18. Трение, Изнашивание, смазка: Справочник. В 2-х кн. / Под. ред. И. В. Крагельского, В. В. Алисина. — М.: Машиностроение. 1978.

## Разработка модели оценки вероятности дефолта административно-территориальных образований

Тимуш Дмитрий Игоревич, студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

*Проведён анализ основных проблем классификации, построена новая модель, основанная на социально-экономических показателях субъектов РФ, для построения использованы данные Федеральной службы государственной статистики за 2014 год, с помощью модели построен прогноз вероятностей дефолта субъектов на конец 2018 года. Основным статистический инструмент — логистическая регрессия. Итоговая модель показывает высокий процент верной классификации.*

**Ключевые слова:** модель оценки вероятности дефолта, административно-территориальные образования, логистическая регрессия.

**Цель исследования:** повышение надёжности оценки вероятности дефолта административно-территориальных образований.

В ходе анализа было выделено 4 основные проблемы классификации: обучение классификатора [1], несбалансированные данные, выбор метода классификации [2] и оценка качества классификатора [3].

Авторы статей отмечают, что задача классификации в каждом случае должна решаться индивидуально. Например, при сравнении различных классификаторов, обученных на одних и тех же выборках, в статье [2] был сделан вывод о том, что логистическая регрессия чувствительна к корреляции между факторами, поэтому сильная корреляция между входными переменными является недопустимой.

Далее была предпринята попытка построения собственного классификатора для оценки вероятности дефолта административно-территориальных образований на основе социально-экономических показателей, отслеживаемых Росстатом, а именно уровне безработицы и доле населения с доходом ниже прожиточного минимума. Ранее уже предпринималась попытка построить такую модель [4], однако, несмотря на высокий процент правильной классификации, она не являлась адекватной. Обучение модели производилось в стороннем программном обеспечении (STATISTICA), алгоритм обучения в которой неизвестен. Так как работа продолжает предыдущую — основа классификатора та же — логистическая регрессия для двух переменных, её математический аппарат описывается формулой (1).

$$d = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2)}} \quad (1)$$

где  $d \in [0; 1]$  — оценка вероятности события (в данном случае — дефолта);

$b_0, b_1, b_2$  — коэффициенты регрессии;

$x_1, x_2$  — независимые переменные регрессии (в данном случае, уровень безработицы и доля населения с доходом ниже прожиточного минимума).

Для обучения регрессии были использованы данные за 2014 год, поскольку за все годы накопления статистики по 85 субъектам и 390 эмиссиям облигаций субъектов, дефолты были зафиксированы лишь дважды: в первом квартале 2015 года в Новгородской области экспертным агентством Standard & Poog's [5] и в сентябре 2014 года по облигации «Республика Крым, 1-А», а разброс в полгода в макроэкономике не является длительным периодом.

Так как выборка не является сбалансированной, то требовалась дополнительная подготовка обучающей выборки. Из всей совокупности субъектов был отобран 21 субъект, в двух из которых наступал дефолт. Также, к этим субъектам было добавлено ещё 5 фиктивных субъектов с дефолтом. Таким образом, количество регионов с дефолтом превысило 10 % и выборка стала сбалансированной.

В качестве метода построения классификатора был выбран метод схоластического градиентного спуска [6], математический аппарат которого описывается формулой (2).

$$b_{i,j} = b_{i,j-1} + a(d_{r,j-1} - d_{p,j-1})d_{p,j-1}(1 - d_{p,j-1})x_{i,j-1} \quad (2)$$

где  $i$  — индекс коэффициента  $[0, 1, 2]$ ;

$j$  — индекс субъекта;

$d_p$  — вычисленное значение дефолта;

$d_r$  — реальное значение  $[0, 1]$ ;

$x_i$  — значение параметра (бедность/безработица). Для  $b_0$  всегда равно 1;

$a$  — скорость обучения, обычно принимается равной 0.3.

Так как был выбран высокий порог точности классификатора (0.9 на тестовой выборке), в ходе обучения возникли проблемы, так как данный порог являлся недостижимым. Для того, чтобы его достичь производилась перебалансировка выборки и применялись различные способы оценки точности при оптимизации классификатора: ассигасу (общая точность классификации), precision (точность в пределах интересующего класса) и recall (полнота) — формулы (3–5).

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{n} \tag{3}$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \tag{4}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \tag{5}$$

где *TP* — верно отнесённые в интересующий класс («недефолтные» регионы);

*TN* — верно отнесённые в альтернативный класс;

*n* — размер выборки;

*FP* — неверно отнесённые в интересующий класс;

*FN* — неверно отнесённые в альтернативный класс.

Результаты оптимизации по полноте оказались неадекватными, поэтому от данного метода пришлось отказаться, оптимизация же по общей точности классификации не достигала заявленной точности, поэтому в качестве оптимального был принят классификатор, полученный на последней итерации (таблица 1).

Таблица 1. Результаты оптимизации по Precision

Состав выборки		Точность		
Д	НД	Accuracy	Precision	Recall
7	19	22%	100%	20,60%
6	19	96,6%	96,6%	100%
5	19	77,9%	97,8%	84,9%
4	19	83,0%	97,9%	84%
3	19	83,0%	97,9%	84%
3	18	91,5%	96,4%	95%

В таблице 1 Д — регионы, в которых наступил дефолт, НД — в которых дефолта не было.

От классификатора, полученного на второй итерации, было принято решение отказаться, так как, несмотря на большие показатели точности, он не обнаруживал дефолты на тестовой выборке.

В результате обучения были получены следующие коэффициенты регрессии:

$$b_0 = -4,7565 \text{ (свободный член);}$$

$$b_1 = 1,8198 \text{ (доля населения с доходом ниже прожиточного минимума);}$$

$$b_2 = -5,7517 \text{ (уровень безработицы).}$$

Для построения прогноза на конец 2018 года были использованы данные Росстата за 2017 год. Все регионы, получившие оценку вероятности дефолта более 0.5 (50 %) были классифицированы как регионы, в которых должен наступить дефолт, по общему правилу.

По полученному прогнозу дефолт должен наступить в республиках Мордовия (вероятность — 0.99), Москве (0.98), Еврейской автономной области (0.88), Ханты-Мансийском автономном округе (0.82), г. Санкт-Петербург (0.8), Чукотском автономном округе (0.76).

Отнесение крупных экономических центров (Москва и Санкт-Петербург) к «дефолтным» субъектам — явная ошибка классификации. То же самое касается Ханты-Мансийского и Чукотского автономных округов, так как в них развита добыча полезных ископаемых, они имеют достаточно стабильную экономику. Что до Мордовии — многие эксперты и аналитики уже много лет прогнозируют дефолт данного региона, так как Мордовия имеет самый большой госдолг среди всех субъектов. Еврейская автономная область также не обладает сильно развитой и стабильной экономикой, однако говорить о дефолте данного региона не вполне целесообразно, так как государство активно дотирует в его экономику.

Так как эксперимент построения прогноза с помощью полученного классификатора оказался unsuccessful, был сделан вывод о том, что возможно, задача построения классификатора в поставленных условиях невозможна, так как показатели коррелируют между собой достаточно сильно (0.682), что является критичным для логистической регрессии. Также, возможно, сам метод логистической регрессии не подходит для решения данной задачи или же метод обучения классификатора не является оптимальным.

Литература:

1. Алексеева, В. А. Использование методов машинного обучения в задачах бинарной классификации / В. А. Алексеева // Автоматизация процессов управления № 3, 2015. — URL [http://apu.npomars.com/images/pdf/41\\_7.pdf](http://apu.npomars.com/images/pdf/41_7.pdf) (дата обращения: 21.03.18).

2. Донцова, Ю.С. Анализ методов бинарной классификации / Ю.С. Донцова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, том 16, № 6, 2014. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodov-binarnoy-klassifikatsii> (дата обращения: 14.03.18).
3. Шунина, Ю.С., Алексеева, В.А., Клячкин, В.Н. Критерии качества работы классификаторов / Ю.С. Шунина, В.А. Алексеева, В.Н. Клячкин. // Вестник УлГТУ, 2015. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-kachestva-raboty-klassifikatorov> (дата обращения 28.03.18).
4. Тимуш, Д.И. Разработка модели оценки вероятности дефолта облигаций административно-территориальных образований / Д.И. Тимуш // Научная сессия ТУСУР-2018, Томск, часть 5, С. 45–48. — URL: [https://storage.tusur.ru/files/115520/2018\\_5.pdf](https://storage.tusur.ru/files/115520/2018_5.pdf) (дата обращения 30.06.18).
5. Волкова, О., Милюкова Я. Падение экономики. Новгородская область первой из российских регионов допустила дефолт / О. Волкова, Я. Милюкова // РБК. — URL: <https://www.rbc.ru/economics/09/06/2015/557706719a794772e63bd6b2> (дата обращения 12.03.18).
6. Brownlee, J. How to implement Linear Regression with Scholastic Gradient Descent from Scratch with Python. / J. Brownlee // Machine Learning Mastery. — URL: <https://machinelearningmastery.com/implement-linear-regression-stochastic-gradient-descent-scratch-python/> (дата обращения 22.04.18).

## Malfunctions of hybrid vehicles during operation

Ugay Sergey Maksimovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;  
Chigareva Alevtina Veniaminovna, Associate Professor;  
Kaminsky Nikita Sergeevich, graduate student  
Far Eastern Federal University (Vladivostok)

*The article presents the results of the research of hybrid cars faults in Primorskiy Region. The research was carried out according to the data provided by the three enterprises in Vladivostok engaged in repair, maintenance and diagnostics of hybrid vehicles: «DV — Avtoelektronika» Co. LTD, «Forsazh» Co. LTD, «Tesla-service» Co. LTD. The study was conducted in order to identify the main causes of failures of hybrid vehicles in the region. The study includes: processing of initial data on the studied cars for the period from 2015 to 2017. The conducted research allowed to determine systems and components that malfunction the most common cause of the failure of hybrid cars, which gave the opportunity to develop recommendations to reduce failures in the operation of hybrid vehicles.*

**Keywords:** hybrid, vehicle, fault, failure, malfunction

Today vehicles must comply meet ecological requirements. Because of emissions of reduction and fuel efficiency hybrid vehicles are of great interest. The operating conditions are not the most favorable in Russia. Vehicles should operate for six months at low temperatures in large areas of country. Decreasing of environment temperature from +25 to –7 leads to reduction of distance on 9% and increase of energy consumption on 10%. Road surface also strongly affects the energy consumption and the distance travelled by the vehicle as well [1, 2].

The modern level of automotive industry of the countries — the leaders in the automotive industry, allows to produce cars of high operational reliability. However, the risk of failure of a hybrid car with an increase in mileage and life-time, increases several times, that in turn can lead to road of accidents increase, reducing environmental safety and other negative consequences.

In this regard, the purpose of this work is to investigate the main reasons for the failure of hybrid vehicles during their operation in Russian conditions [3].

The studies are based on the data provided by three enterprises of the Vladivostok city: Co. LTD «FE—Autoelectronics», Co. LTD «Forsage», Co. LTD «Tesla—Service». All the enterprises render services to the population in hybrid vehicles repair, maintenance and diagnostics. The database included 2.786 cases of applications of hybrid vehicles' owners to the car service, in the period from 2015 to 2017.

At the first stage, the task was to study the hybrid cars brands received by the car service company. For this purpose, the entire data package was divided into 17 groups, to according the car brands. Then, the total number of applications for each car brand and the applications of the total number of percentage were calculated. The data is shown in the diagram (Fig. 1).

It turned out that 31% of applications refer to Toyota Prius brand hybrid cars. In general, 57.5% of applications refer to the cars of three brands: Toyota Prius, Honda Insight, Honda Fit. First of all, this is due to the fact that these brands occupy the leading positions in the secondary auto market and are the most common among city owners. Studies have shown

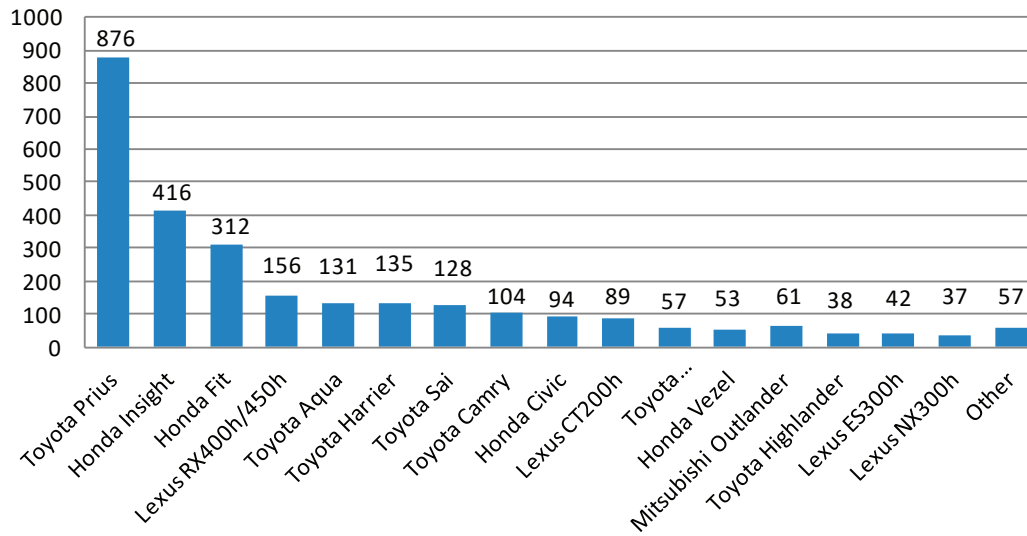


Fig. 1. Number of hybrid vehicles owners of applications to the service

that the remaining brands of hybrid cars presented today in the city account for less than 5% of applications.

At the second stage of the study, the main failures (malfunctions) of hybrid cars were determined. For this purpose all the applications were divided into 6 groups, according to the main failure (Fig. 2).

After the calculation of the failures' percentage, it turned out that the largest number refers to electrical equipment and electronics (34.2%). The hybrid system the failure rate from the total number of faults is 27%. The proportion of suspension is 14%. The failures of the remaining nodes do not exceed 10%.

The main types of hybrid vehicles faults distinguish two subgroups of faults: electrical equipment and electronics, a hybrid system. Next, it was necessary to identify the failure of each group. Figure 3 shows a diagram of the main faults of electrical equipment and electronics of hybrid vehicles.

It can be seen from the diagram that the main reason for the applications of the owners is the premature loss of the

high-tension battery capacity. This failure accounts for 67% of the total number of applications connected with the electrical equipment faults.

In the assembly of battery in the factory, the elements selected as close as possible to each other are set in it. But over time, their imbalance in capacity, internal resistance and many other parameters take place, which reduce the efficiency of the battery as a whole. Copper contact plates oxidation in a high-tension battery occurs [4]. The vehicle reacts to the quality degradation of the high-tension battery like: increase of fuel consumption, incorrect indication of the level of charge and discharge of the battery, warning signaling and power drop in general [5]. If you continue to ride on such a battery, the risk of explosion of the defective component increases that can lead to ignition the vehicle.

HTB repair is performed to equalizing the individual bundles parameters of battery elements, and to bring its capacity to factory values. In this case, the battery itself is disassembled into separate elements, being tested on a special stand.

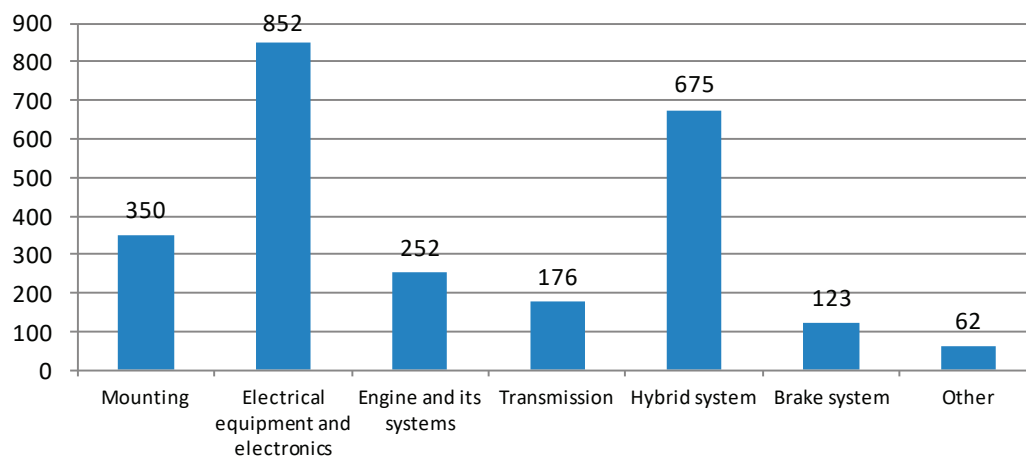


Fig. 2. The main types of faults in hybrid vehicles

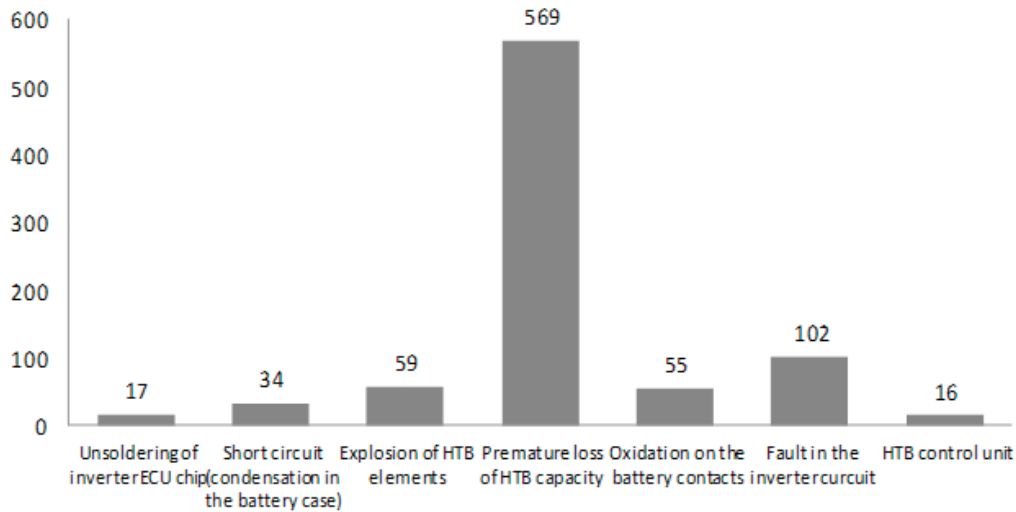


Fig. 3. The main faults of hybrid vehicle of electrical equipment and electronics

After the discard of weak cells, the replacement and control-training cycles (equalization) is performed are carried out, the purpose of which is to equalize the capacity of individual pairs of battery elements under a certain load [6].

As it was mentioned above, the second type of the most common faults in hybrid cars is associated with a hybrid system (HS). The numerical relationship of the faults of this group is shown in Figure 4.

Analysis of the data showed that the main cause of HS faults is the pump failure of the inverter cooling system. This fault accounts for more than 70% of failure cases. The share of the remaining failures in the total number of failures of the hybrid system is insignificant (less than 5%). The only exception is the power module malfunction. This failure occurs in 11.3% of cases.

In a hybrid vehicle there are two cooling systems. The first, as in common vehicles has the following contour: an internal-combustion engine / interior heater / radiator. The

second system cools the hybrid part, namely the powertrain with electric motors and the inverter. The fluid in the hybrid circuit is circulated due to electric pump [7]. Two cooling circuits operate autonomously and have their own cooling fluid volume and, respectively, two expansion tanks with liquid level control. The circulation loss in the hybrid circuit (pump’s stopping down, the circuit airlocking) causes the inverter overheating with the subsequent failure. The inverter converts the direct current from the traction battery into an alternating current to supply an alternating current to the traction motor. It is necessary to take rigorous care of the cooling fluid level, its freezing temperature, and also the cleanliness of the hybrid system cooling radiator [8].

Thus, as a result of the study, the following conclusions were drawn:

Firstly, the hybrid car reliability decrease of dependence on its lifetime and mileage was established.

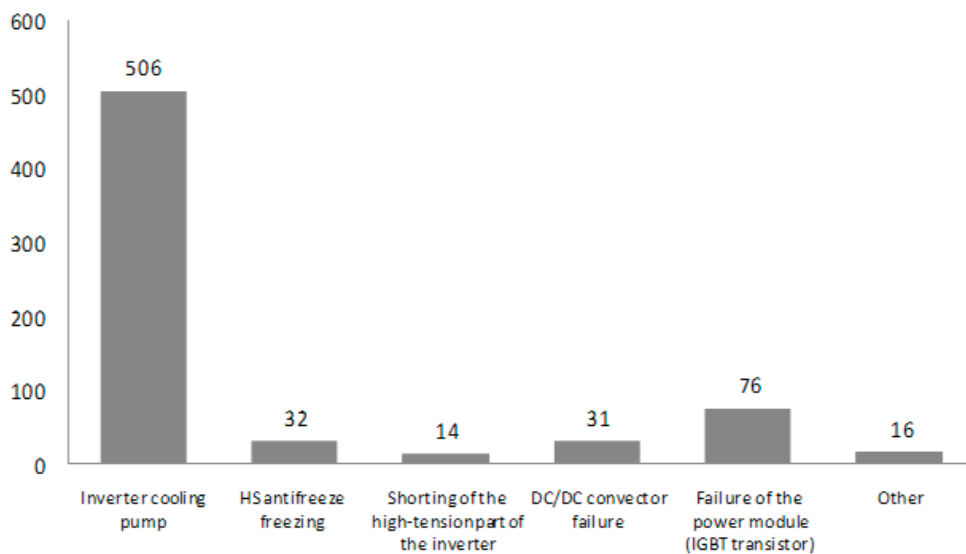


Fig. 4. The main faults of the vehicles HS



Secondly, the main reasons for failures (malfunctions) of hybrid cars are: a) loss of a high-voltage battery capacity; b) failure of the pump of a cooling system inverter.

Thirdly, in order to reduce the risk of failures (malfunctions) of a hybrid car, the following recommendations are proposed:

- Carry out regular battery testing in order to extend its lifetime and avoid its premature replacement.
- Avoid the battery overheating and equalize the battery components twice a year, after one hundred and fifty thou-

sand kilometers of mileage. The driver must remember that a high-voltage battery requires constant ventilation system maintenance.

- Monitor the cooling liquid level and to replace it in a timely manner.
- Do not allow the car operation when the cooling liquid freezes during the cold season.
- Replace the inverter cooling pump every one hundred and fifty thousand kilometers of mileage. Remember that the cooling system pump requires a seasonal maintenance.

#### References:

1. S. Chiuta and E. Blom, «Techno-economic evaluation of a nuclear-assisted coal-to-liquid facility», *Progress in Nuclear Energy*, vol. 54, pp. 68–74, 2012.
2. X. Ou, X. Yan, and X. Zhang, «Using coal for transportation in China: Life cycle GHG of coal-based fuel and electric vehicle, and policy implications», *International Journal of Greenhouse Gas Control*, vol. 4, pp. 878–887, 2010.
3. X. Ou, X. Zhang, and S. Chang, «Scenario analysis on alternative fuel/vehicle for China's future road transport: Life-cycle energy demand and GHG emissions», *Energy Policy*, vol. 38, pp. 3943–3956, 2010.
4. J. Bernard, M. Hofer, U. Hannesen, A. Toth, A. Tsukada, F. N. Büchi, and P. Dietrich, «Fuel cell/battery passive hybrid power source for electric powertrains», *Journal of Power Sources*, vol. 196, pp. 5867–5872, 2017..
5. C. Sapienza, L. Andaloro, F. V. Matera, G. Dispenza, P. CretI, M. Ferraro, and V. Antonucci, «Batteries analysis for FC-hybrid powertrain optimization», *International Journal of Hydrogen Energy*, vol. 33, pp. 3230–3234, 2008.
6. M. Contestabile, G. J. Offer, R. Slade, F. Jaeger, and M. Thoennes, «Battery electric vehicles, hydrogen fuel cells and biofuels. Which will be the winner?», *Energy & Environmental Science*, vol. 4, pp. 3754–3772, 2011.
7. Division of Heat & Power Technology, Chalmers, 2012. *Design of Industrial Energy Equipment. Course Compendium — Spring 2012*, pp. 5–8.
8. R. K. Ahluwalia, X. Wang, and A. Rousseau, «Fuel economy of hybrid fuel-cell vehicles», *Journal of Power Sources*, vol. 152, pp. 233–244, 2015.

# ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

## Подходы к разработке стратегии развития предприятий пищевой промышленности

Акимов Антон Игоревич, студент магистратуры

Российский государственный университет имени Косыгина А. Н. (Технологии. Дизайн. Искусство) (г. Москва)

*Ключевые слова:* пищевой сектор, стратегия развития предприятия, этапы формирования стратегии развития предприятий.

Опыт экономически развитых стран показывает, что победителем в конкурентной борьбе оказывается тот, кто строит свою деятельность преимущественно на основе стратегического плана развития. С начала реформирования экономики России прошло более десяти лет. Наиболее предприимчивые производственные субъекты относительно быстро сориентировались в рыночных условиях.

Практика бизнеса показала, что не существует стратегии, единой для всех компаний, как и не существует единого универсального стратегического управления. Каждая фирма уникальна в своем роде, и процесс выработки стратегии для каждой фирмы уникален, он зависит от позиции фирмы на рынке, динамики ее развития, ее потенциала, поведения конкурентов, характеристик производимого ею товара или оказываемых ею услуг, состояния экономики, культурной среды и еще многого другого. В то же время есть ряд основополагающих моментов, которые позволяют говорить о некоторых обобщенных принципах осуществления стратегического управления.

Стратегии развития предприятий пищевого сектора традиционно базируются на эволюции развития концепций маркетинга, управление которыми корректируется под воздействием обстоятельств внешнего и внутреннего порядка. Несмотря на произошедшие в российской экономике количественные и качественные изменения, как в сфере производства, так и в сфере потребления, подход к маркетингу строиться не на отрицании и полной смене концепции, а на преемственности полезного опыта, накопленного за период рыночных реформ. На начальном этапе рыночных реформ для российских производителей актуальными при определении направлений развития бизнеса в большей степени являлись принципы производственной и товарной концепций, поскольку успешно конкурировать с продукцией иностранных производителей можно было только при наличии возможностей выпустить товар, обладающий какими-либо преимуществами по сравнению с зарубежными аналогами.

Снижение покупательной способности населения в 1990-е г. обернулось для российских производителей серьезным кризисом. Только с 2000 г. наметилась устойчивая динамика развития с увеличением объемов производства. Многим предприятиям пищевого сектора удалось привлечь значительные финансовые ресурсы для модернизации производственного оборудования, научиться использовать новые рычаги кооперационного управления, познакомиться с особенностями лизинга, аутсорсинга и прочих управленческих инструментов грамотной оптимизации затрат.

В настоящее время в результате сокращения импорта увеличился спрос на продукцию отечественных производителей, что дало толчок к росту производства. Как свидетельствует Стратегия развития пищевой отрасли до 2020 года российская пищевая промышленность вышла в 2013 году на докризисный уровень. Но наметить существенные темпы роста продукции первой необходимости не удастся из-за «вялого потребления вследствие низкого жизненного уровня населения.

На сегодняшний день производители мяса птицы осознали необходимость реализации концепции маркетинга отношений, уделяя большое внимание формированию сбытовой сети с использованием розничных посредников, поскольку одним из источников повышения конкурентоспособности может стать вертикальная интеграция с розничными посредниками, поскольку объединение их усилий дает возможность производителю использовать в своей деятельности информацию о конечных потребителях (характеристики, характер совершаемых покупок, степень удовлетворенности и приверженности товару или производителю, реакции на изменения, пожелания и замечания и т.д.) [3, с. 445].

В свою очередь, розничные посредники сами становятся клиентами, заинтересованными в подборе наиболее привлекательных для сотрудничества партнеров с целью привлечения как можно большего числа приверженных конечных покупателей.

Отношение конечных потребителей к марке производителя и качеству обслуживания в торговой точке приобретает особую роль, когда разница в цене и качестве аналогичных товаров на рынке мала или, когда потребители слабо разбираются в различиях между ними. Понимание того факта, что посредник является клиентом, имеющим схожие с производителем цели в отношении конечных потребителей, может стать ключевым в усилении позиций предприятия на рынке по сравнению с конкурентами.

Как свидетельствует Стратегия развития пищевой отрасли до 2020 года, ограничения развития производства пищевых продуктов связаны с рядом объективных факторов [1]. Проранжируем их по степени значимости: во-первых, несовершенство механизма государственного и таможенно-тарифного регулирования рынка продовольствия; во-вторых — неразвитость инфраструктуры производства продукции, основной целью которой является обеспечение бесперебойного функционирования производственного процесса; в-третьих, зависимость от импортных поставок сырья и колебаний мировых цен; в-четвертых, незавершенность работы по разработке технических регламентов; в-пятых, низкий уровень рентабельности производства; в-шестых, недостаточная конкурентоспособность отечественных товаров; в-седьмых, моральное и физическое старение основных производственных фондов, особенно их активной части и в восьмых, неблагоприятные условия для инвестирования [3, с. 446].

Как свидетельствует Стратегия развития пищевой отрасли до 2020 года, к конкурентным преимуществам пищевой отрасли относятся: быстрый и устойчивый рост рынков и их большие масштабы, как существенные факторы инвестиционной привлекательности отрасли и обновление в среднем по отрасли свыше половины производственных мощностей, что связано с постоянно увеличивающимися требованиями к качеству продукции [1]. Динамичные изменения внутренней и внешней среды, влияют на деятельность пищевых предприятий, и, следовательно, на стратегию.

Предприятия пищевого сектора находятся в состоянии постоянного обмена с внешней средой, обеспечивая тем самым себе возможность выживания.

Но ресурсы внешней среды не безграничны. Поэтому плановое управление состоит в обеспечении такого взаимодействия организации со средой, которое позволяло бы поддерживать свой потенциал на уровне, необходимом для достижения целей, и тем самым давало бы ей выживать в долгосрочной перспективе [4, с. 15].

Предприятия пищевой отрасли следят за внешней обстановкой с целью выявления и использования ее благоприятных возможностей для достижения корпоративных

целей, избежать при этом угрозы препятствий. Этого добиваются пристальным изучением внешней среды на перспективу, составлением перечня возможностей и угроз, которые в дальнейшем позволят как использовать благоприятные возможности, так и найти действенные ответы на вызовы среды. Основной задачей формирования стратегии предприятия пищевой промышленности является получение в качестве конечного результата программы действий, связывающей между собой имеющиеся ресурсы, исполнителей, комплекс мероприятий и время на их исполнение.

В современных рыночных условиях руководители пищевых предприятий приспособляют свою экономическую деятельность к требованиям рынка не только за счет применения различных методов управления, но и постановкой и достижением долгосрочных, стратегических целей. Эти цели направлены на повышение будущего потенциала предприятий, сохранения его положения на рынке. Основной упор делается на решении текущих производственных проблем, уменьшении издержек производства продукции. Стратегия — долгосрочное качественное определение направления развития предприятия, приводящее его к поставленным целям. Она касается сферы, средств и формы деятельности, системы взаимоотношений внутри предприятия, позиции в рыночной среде [2, с. 105].

Выделяют базовые этапы формирования стратегии развития предприятий:

1. анализ внешней и внутренней среды организации;
2. определение видения, миссии, целей организации;
3. формирование альтернатив и выбор стратегии;
4. реализация стратегии;
5. оценка и контроль исполнения стратегии.

Предприятия по производству и сбыту мяса птицы в своей деятельности нуждается в постоянном развитии. Развитие предприятия — это путь достижения поставленных перед ним целей с учетом начального состояния предприятия по двум направлениями: экстенсивное развитие, представляющее собой рост производства с помощью элементарного количественного расширения факторов производства, и интенсивный путь как рост производства с помощью эффективного применения факторов производства, за счет внедрения передовых технологий с помощью обновления основных фондов, при помощи повышения квалификации работников.

Выбирая путь развития, компании по производству и реализации мяса птицы должны понимать в каждый момент времени, где находится предприятие относительно своих целей, и понимать путь их достижения. Задачами компаний, вместе со стратегиями, направляют и определяют их развитие.

#### Литература:

1. Распоряжение Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. № 559-р «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации до 2020 года»

2. Агафонов В. А. Методологические вопросы моделирования стратегических решений социально-экономических проблем. — М.: МГУ, 2010. — 120 с.
3. Макушева О. Н., Борушевская О. О. Использование методик оценки стратегического положения предприятия // Молодой ученый. — 2016. — № 29. — С. 442–448.
4. Нуралиев С. У. Продовольственный рынок России в новых экономических условиях: задачи и перспективы / С. У. Нуралиев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. — 2015. — № 3. — С. 14–17.

## Перспективы и риски использования биткойна в качестве платежного средства

Белов Артем Дмитриевич, студент магистратуры;  
Павлюк Любовь Александровна, студент магистратуры  
Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина

*В последние годы продолжается активное развитие технологии блокчейн, которая продолжает находить всё новые области применения в разных странах мира. Но по причине того, что первым широкоизвестным решением на базе данной технологии является криптовалюта биткойн, для многих людей два эти понятия стали синонимами. В этой статье рассматриваются перспективы и риски использования криптовалюты bitcoin в качестве платежного средства.*

**Ключевые слова:** блокчейн, биткойн, криптовалюты, смарт-контракты, цифровая экономика

Ещё несколько лет назад криптовалюты мало кем воспринимались всерьёз, многие экономисты и эксперты считали криптовалюты, и биткойн в частности, лишь спекулятивным инструментом. Инструментом, который ничем не обеспечен и существует по непонятным современным законам. Впервые концепция системы была опубликована в далеком ноябре 2008 года, автором, либо коллективом авторов под псевдонимом Сатоши Накамото. Идея оказалась революционной, но практически незамеченной и первые 2 года биткойн находился в тени, им занималась лишь небольшая группа энтузиастов, а стоимость биткойна в этот период составляла доли цента. Однако, в последующие годы как сам биткойн, так и идея цифровой экономики начали стремительно продвигаться и захватывать массы. Всё больше и больше компаний начали обращать свое пристальное внимание на биткойн, который казался им интересным, но не совсем понятным инструментом, который тем не менее позволял производить платежи. А сама монета хоть и не имела признания ни одного из государств и никому не принадлежала, но имела свою стоимость, определяемую рынком. Последовавший с 2010 года постепенный рост курса связан с чередой событий, во-первых, появились небольшие компании, которые по различным причинам стали принимать оплату за товар и услуги в биткойнах, несмотря на непонятный юридический статус монеты. Таких компаний было немного, но в истории биткойна это событие стало крайне важным, с этого момента участники системы понимали, что они владеют не просто какими-то виртуальными монетами на балансах кошельков, а что на эти деньги уже становится возможно что-то приобрести. Во-вторых, серьёзный импульс для роста дали новости о легализации, криптовалюты

в ряде стран мира. В-третьих, всё большее и большее внимание биткойну стали уделять СМИ, в частности, после череды вирусных атак, где злоумышленники требовали за разблокировку компьютеров пользователей производить оплату именно биткойнами. 2017 год стал по настоящему прорывным для технологии blockchain, всё большее число компаний стало обращать на неё внимание, а общая капитализация криптовалют на конец ноября 2017 года составляла уже 825 млрд долларов США.

Несмотря на, казалось бы, красивую и изящную идею, интеграция криптовалют в современную экономику, эта идея имеет и существенные риски. С резким ростом популярности криптовалют существенно увеличилась доля мошеннических проектов, которые не имели какой-либо идеи развития, зачастую такие проекты не имели даже собственного веб-сайта. Пользуясь анонимностью и отсутствием юридического статуса у криптовалют и смарт-контрактов, злоумышленники на волне популярности криптовалют создавали проекты-пустышки, собирали деньги и исчезали. На начало 2018 года общее количество криптовалют уже превышало отметку в 2000, часть из них уже перестала торговаться на биржах и их цепочки блоков были остановлены. По сколько биткойн и другие ранние криптовалюты имели открытый исходный код, злоумышленникам не составляло большого труда в кратчайшие сроки запустить свою сеть и собственную монету. Зачастую владельцы таких проектов оставляли значительную часть монет у себя, так называемый пре-майн. Затем, в определенный момент времени резко выпускают весь свой объем монет на рынок, обваливая курс, после чего люди, инвестировавшие в данные проекты теряли вложенные деньги. После этого сеть может и вовсе

перестать поддерживаться, цепочка блоков останавливается и проведение транзакций становится невозможным.

Негативное влияние на рынок оказала и череда взломов крупных криптобирж. Т. к. большинство криптовалют являются анонимными, найти злоумышленников в данной ситуации является довольно сложной задачей. Несмотря на то, что история транзакций хранится в открытой цепочке блоков, существуют методы, позволяющие существенно запутать или сделать невозможным отслеживание движения монет.

По понятным причинам многие государства не хотели принимать такое положение дел, считая биткойн спекулятивным и высоко рискованным инструментом. Также мало кому из регуляторов могла понравиться идея децентрализации и анонимности, ведь при таком положении дел невозможно отслеживать и контролировать финансовые потоки. Биткойн с легкостью мог стать платежным средством в руках криминала. Оставаться в стороне становилось невозможным и государства спешно начали вырабатывать свое отношение с целью определения юридического статуса криптовалют, но единого мнения на данный момент до сих пор не существует. В то же время, новости о запрете или легализации криптовалют крайне резко влияют на курс, так новости о запрете анонимного приобретения криптовалют в Южной Корее буквально обрушили стоимость криптовалютного рынка [2].

Что касается биткойна, то возможность его практического использования в качестве платежного средства является весьма туманной. Его технические характеристики не позволяют осуществлять быстрые транзакции. Формирование одного блока занимает целых 10 минут, это время, которое уходит у майнеров на формирование очередного блока транзакций, подтверждающего, что на счету у отправителя были необходимые средства и что с этого блока они переведены на кошелек получателя. Также существенным ограничением является и размер самого блока транзакций, при большом объеме переводов, транзакция может попросту не поместиться в очередной блок и уйдет в очередь. В результате и без того долгое время на формирование блока транзакций может ещё более значительно увеличиваться, что абсолютно неприемлемо для рядовых покупок в магазинах или оплат услуг на месте.

Пытаюсь решить большую часть существовавших проблем, на блоке 478558 был произведен первый форк бит-

койна, новая монета получила название Bitcoin Cash, а все владельцы биткойнов получили такой же эквивалент в новой валюте. Несмотря на позитивные оценки многих держателей изначальной монеты, ситуация в целом выглядела неоднозначно. С одной стороны, действительно, за счет увеличения блока транзакций удалось решить проблемы с очередями в самих транзакциях, с другой стороны, блок всё также формировался в течении 10 минут, к тому же, становилось непонятно к чему приведет такое разделение биткойна. Инвесторы начали опасаться появления новых форков и подрыва доверия к самому биткойну.

Опасения критиков такого разделения подтвердились, несмотря на то, что в первые месяцы рост биткойна продолжался, к тому же, все хотели просто так получать монеты новых форков биткойна. Однако, число анонсируемых клонов начало превосходить все разумные пределы, на конец 2017, начало 2018 года каждый месяц с определенных блоков появлялись всё новые и новые ответвления биткойна [3]. Пределом стала новость об очередном форке Bitcoin Platinum, который оказался очередной компиляцией кода биткойна южнокорейским подростком [4]. Доверие к форкам было подорвано окончательно, но их выход не прекратился, только к концу 2017 года их насчитывалось уже 19, а динамика выхода новых клонов только возрастала. Самые ранние форки, чьи сравнительные характеристики указаны в таблице 1, на данный момент, остаются признанными и имеют относительно высокую рыночную капитализацию. Однако, после начавшейся в январе 2018 года коррекции, их курс, за исключением Bitcoin Cash упал весьма значительно. Последовавшая далее череда новых разновидностей биткойнов осталась практически без внимания сообщества.

Не следует исключать и ещё одну потенциальную угрозу сети. Несмотря на то, что сеть является децентрализованной, майнеры в ней объединяются в группы. Больше половины таких групп объединены на майнинг-пулах Китая. Как известно, биткойн уязвим к атаке 51%, которая означает, что если атакующий сосредоточит в своих руках более половины вычислительных мощностей, то далее он может просто захватить данную сеть, что для криптовалюты означает крах. Учитывая, что больше половины мощностей сосредоточены в Китае, теоретически такие риски есть, в то же время, майнинг-пулы зарабатывают свой процент и им такое обрушение попросту

Таблица 1. Сравнение bitcoin и его наиболее популярных форков

	<b>Bitcoin (BTC)</b>	<b>BITCOIN GOLD (BTG)</b>	<b>BITCOIN CASH (BCH)</b>	<b>BITCOIN DIAMOND (BCD)</b>
Максимальная эмиссия	21 млн.	21 млн.	21 млн.	210 млн.
Алгоритм майнинга	SHA256(ASIC)	EQUIHASH(GPU)	SHA256(ASIC)	OPTIMIZED X13(GPU)
Время создания блока	10 минут	10 минут	10 минут	10 минут
Максимальный размер блока (SEGWIT)	1 MB (2–4MB)	1 MB(2–4MB)	8MB	8MB
Дата создания	2009 год	Октябрь 2017	Август 2017	Ноябрь 2017

невыгодно. Не стоит списывать со счетов и возможность создания принципиально нового вычислительного устройства, которое сможет превзойти по мощности те, что работают на поддержание сети биткойна. В первую очередь риски конечно же исходят от возможного появления квантового компьютера. На текущий момент всё ещё неизвестен способ для отражения атаки 51%, что несет в себе огромные риски при использовании криптовалют, особенно базирующихся на принципах и коде биткойна. Кроме того, капитализация биткойна составляет порядка 42% от общей капитализации криптовалют и его влияние на другие монеты довольно значительное. В случае проведения успешной атаки, крайне высока вероятность значительного обрушения всего рынка криптовалют, что несет в себе угрозу и реальным секторам экономики, где данная система будет интегрирована.

Подводя итоги, авторы статьи считают, что использование биткойна в качестве платежного средства несет слишком много недостатков и потенциальных рисков. Особенно эти риски высоки в условиях, когда доля биткойна в общей капитализации криптовалют достигает

столь высокого значения. Часть минусов можно было бы устранить путем создания контролирующего органа, а перевод транзакций осуществлять через дополнительный слой, на подобие биржевой системы. В таком случае, вся криптовалюта хранилась бы в данной системе, а переводы между пользователями осуществлялись бы подобно внутрибанковским. Время транзакций в таком случае сократилось бы до минимума, был бы налажен контроль за переводом и оборотом криптовалютных денежных средств, а все транзакции записывались бы в блокчейн системы, также сохраняя цепочку транзакций. Также это снизило бы и без того высокую комиссию на переводы в системе биткойн, ведь теперь их размер мог бы определять регулятор. Конечно же, это противоречит первоначальной идее о децентрализации и анонимности, но поможет навести порядок в криптовалютном мире, в условиях, когда без контроля со стороны государственных органов число мошеннических проектов продолжает расти, а капитализация как всех криптовалют, так и самого биткойна с ноября 2017 года к июлю 2018 года снизилась почти в 4 раза.

#### Литература:

1. Andreas M. Antonopoulos. *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain*. — 2. — 2017: O'Reilly Media, — 416 с.
2. Южная Корея ввела запрет на анонимную покупку криптовалют // ТАСС. URL: <http://tass.ru/ekonomika/4913768> (дата обращения: 14.07.2018).
3. Еще 50 форков Bitcoin в 2018 году. Безумие или обоснованный тренд // Хабр. URL: <https://habr.com/company/wirex/blog/409711/> (дата обращения: 14.07.2018).
4. Bitcoin Platinum оказался скам-проектом южнокорейского подростка // FINANCE.UA. URL: <https://news.finance.ua/ru/news/-/416591/bitcoin-platinum-okazalsya-skam-proektom-yuzhnokorejskogo-podrostka> (дата обращения: 14.07.2018).

## Применение метода пяти вопросов в рамках реинжиниринга бизнес-процесса «быстрое выполнение заказов посетителей»

Горобец Елизавета Александровна, студент;

Черных Ольга Николаевна, кандидат экономических наук, доцент

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (г. Самара)

Компания Тасо Белл — сеть региональных мексикано-американских ресторанов. В 1983 году сеть включала в себя 1500 ресторанов, а прибыль составляла 5 млн долларов, и в этот период компания находилась в упадке; новым руководителем было принято решение провести реинжиниринг компании.

Проблемой компании был традиционный образ мышления т.е. его приверженцы полагали, что знают желания клиентов, даже не спрашивая их самих об этом. Тогда следующим шагом стал опрос своих посетителей на предмет того, что они хотели видеть в ресторане. Оказалось, что для клиента было важно не так много: хорошая еда, подаваемая быстро и в горячем виде, в чистой обстановке и по ценам, которые они могли позволить. С помощью этого хода «Тако Белл» превратило ценность клиентов в ключевой элемент видения бизнеса.

Реинжиниринг проводился в следующей последовательности:

- Формирование принципиально новой стратегической цели — стать национальным гигантом индустрии питания;

- Изменение целевой ориентации бизнес-процессов ресторанов по принципу — продавать еду, а не производить. Реализовался данный принцип в радикальном изменении соотношения площади кухни и площади для клиентов;
  - Переориентация трудовых заданий и реорганизация организационной структуры;
  - Изменение системы управления и оценки результатов;
  - Изменение организационной структуры.
- Рассмотрим метод 5 вопросов четырех проблем в виде сетевой модели.

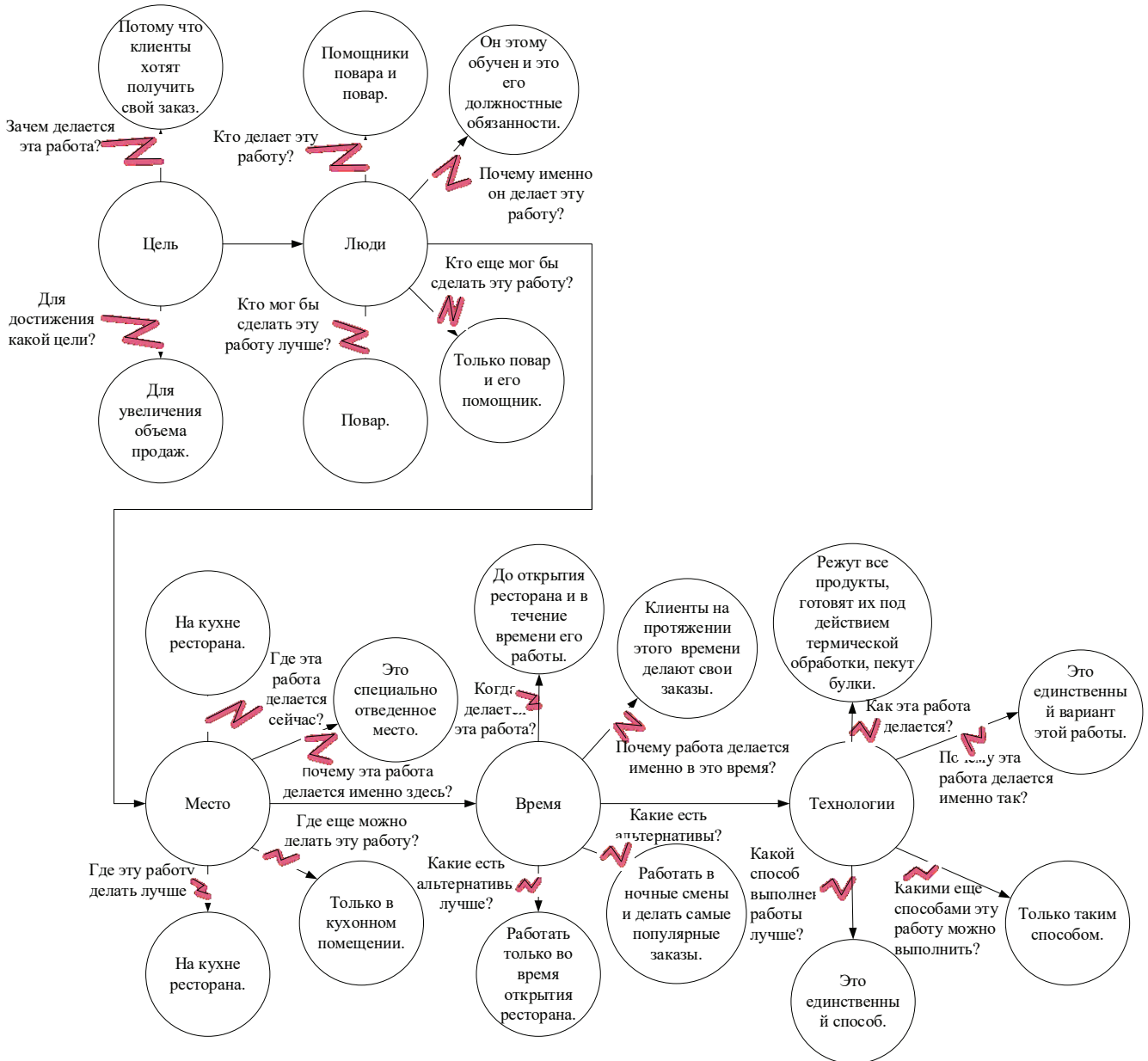


Рис. 1. Проблема: приготовление блюд с меню

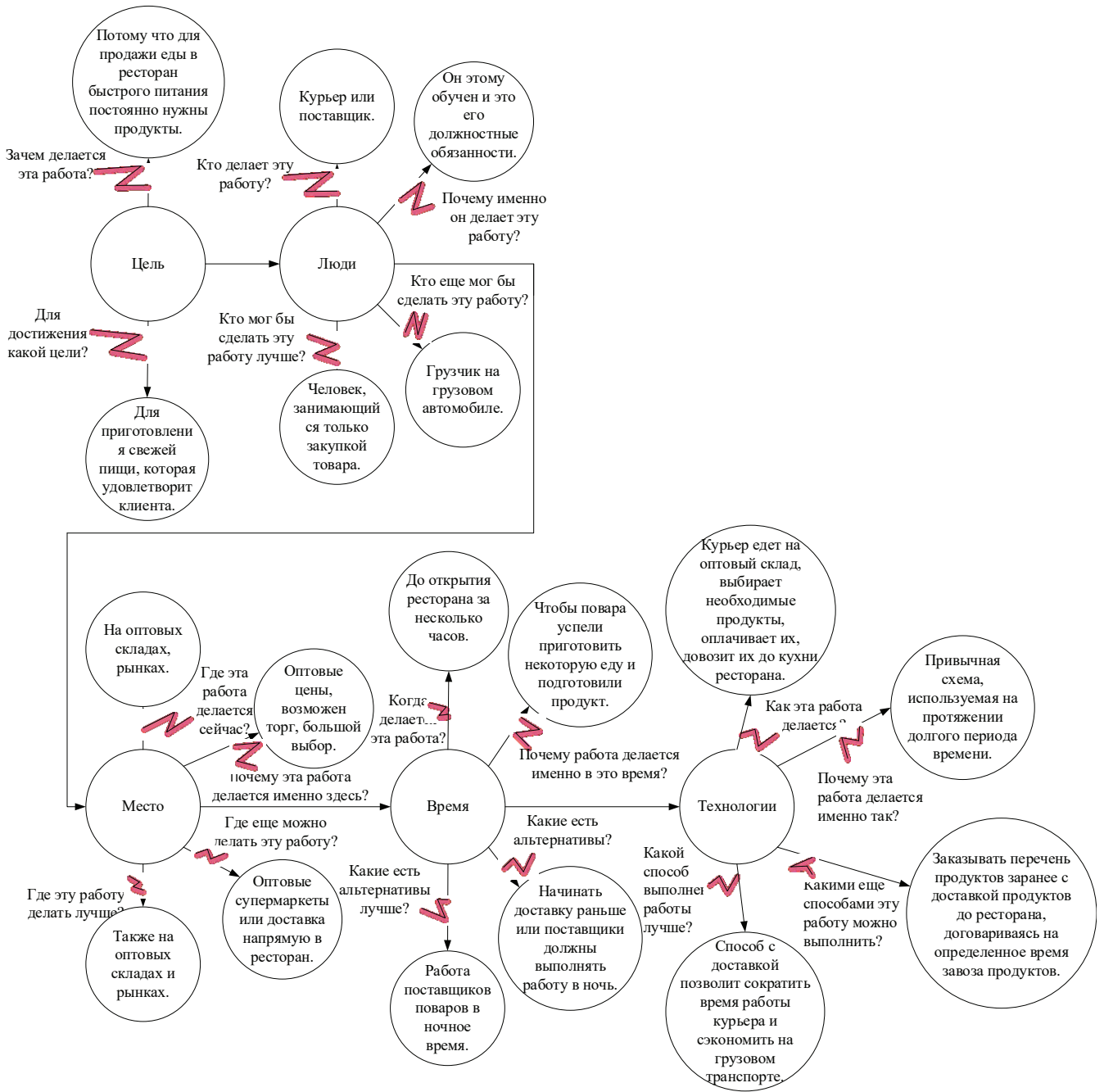


Рис. 2. Проблема: закупка и доставка продуктов в ресторан



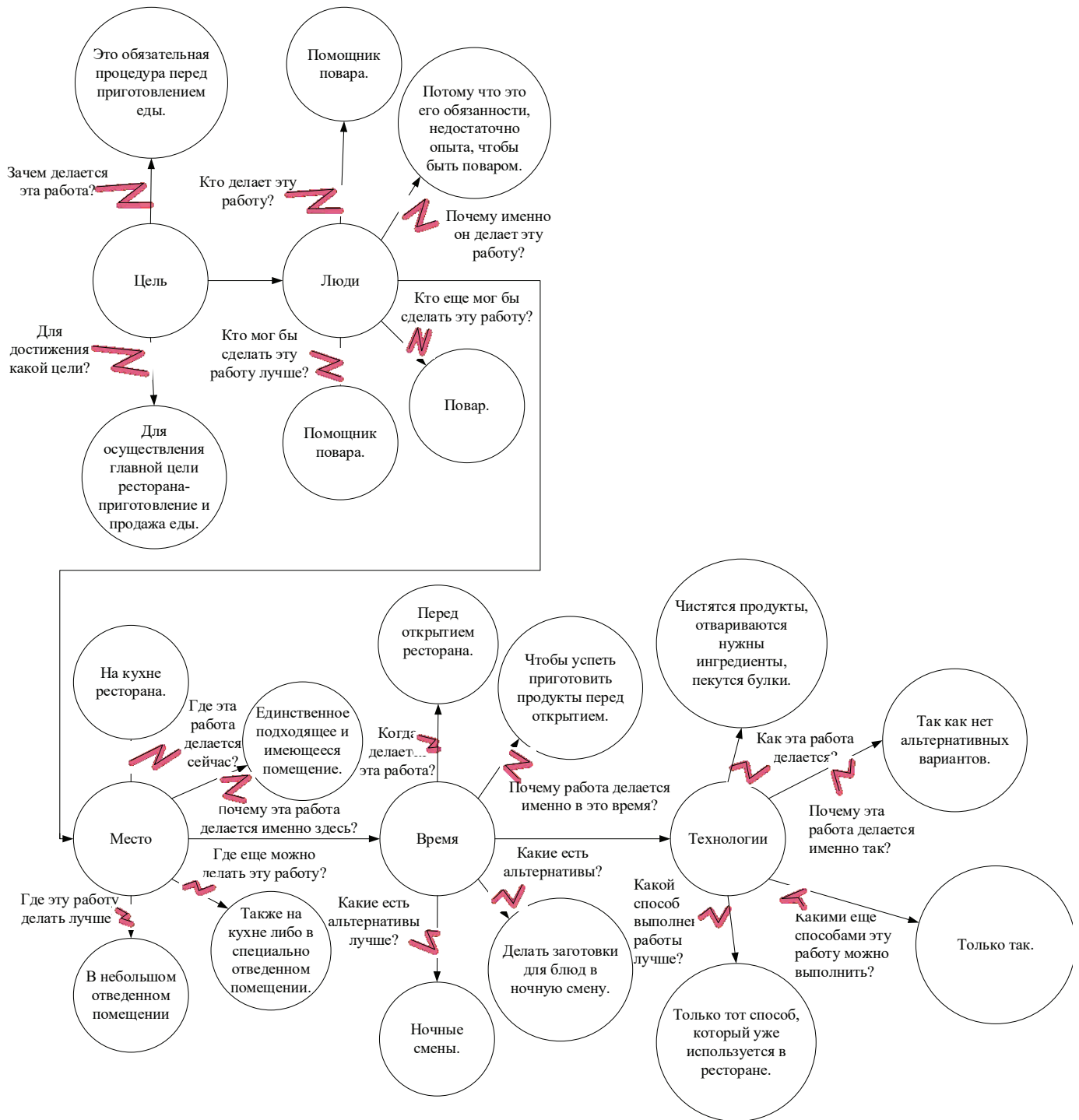


Рис. 3. Проблема: чистка и подготовка продуктов к готовке

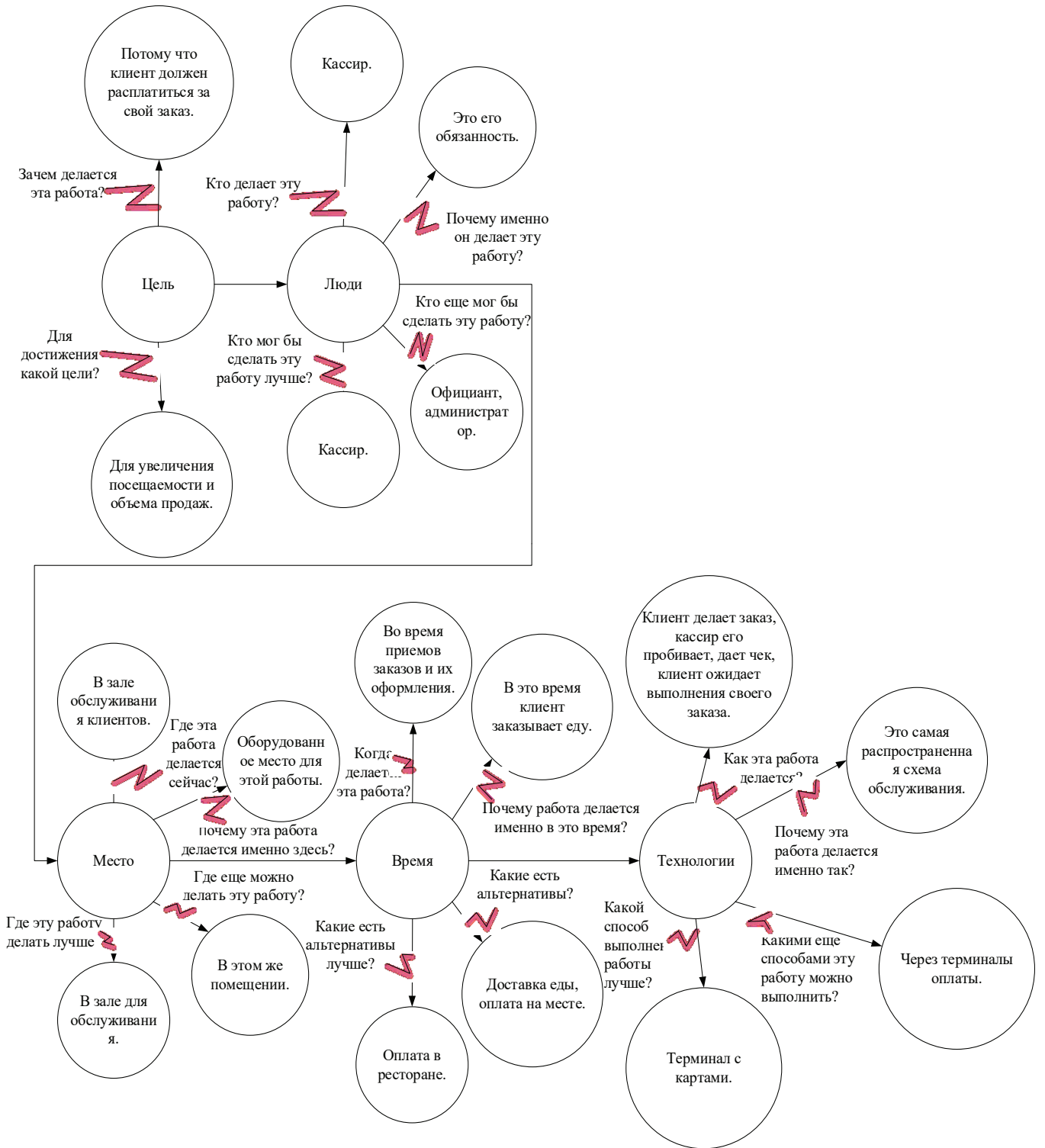
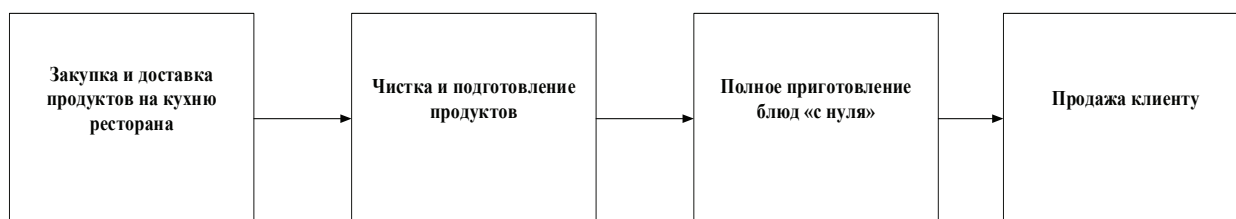


Рис. 4. Проблема: продажа заказа клиенту

Подведем итоги проведения реинжиниринга в данной компании, для этого проведем анализ работ процесса до и после оптимизации.

**До оптимизации:**



**После оптимизации:**



Вывод:

В ходе применения метода пяти вопросов в рамках реинжиниринга бизнес-процесса «быстрого выполнения заказов посетителей» сократилось время выполнения заказов. Это было сделано благодаря тому, что продукты и блюда приготавливались заранее. Если ранее сначала нужно было почистить продукты и потом приготовить их, то теперь достаточно просто подогреть блюда, сделанные уже заранее до открытия кухни и подать их клиенту.

Литература:

1. Димов Э. М., Маслов О. Н., Пчеляков С. Н., Скворцов А. Б. Новые информационные технологии: подготовка кадров и обучение персонала. Часть 2. Имитационное моделирование и управление бизнес-процессами в инфокоммуникациях. Самара: Изд. СамНЦ РАН, 2008. — 350 с.
2. Димов Э. М., Маслов О. Н., Скворцов А. Б. Новые информационные технологии: подготовка кадров и обучение персонала. Часть 1. Реинжиниринг и управление бизнес-процессами в инфокоммуникациях. М.: ИРИАС, 2005. — 386 с.

## Основные инструменты интернет-маркетинга

Зубова Валерия Александровна, бакалавр

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Нижегородский филиал

В настоящее время интернет является неотъемлемой частью нашей жизни. С каждым годом появляются новые возможности, технологии и инструменты, которые помогают реализовать поставленные цели. Естественно, что с ростом популярности интернета появилось все больше и больше методов продвижения товаров и услуг в интернете [1, с. 12]

Интернет-маркетинг — это использование всех традиционных методов в интернете и затрагивающая такие элементы маркетинга, как цена, продукт, услуги, место продажи и продвижения. Основной целью является получение

максимального эффекта от целевой аудитории сайта, группы или портала, то есть в том, чтобы привлечь потенциальных пользователей тех или иных товаров, услуг. Также важно отметить, что грамотное использование интернет-маркетинга может принести не только огромную прибыль для компании и сэкономить затраты на получение заявки, но и поможет отслеживать статистику, которая дает возможность находиться в относительно постоянном контакте с потребителем, это может быть, как B2B сектор, так и B2C сектор [2, с. 9]

Один из самых важных элементов любой рекламной кампании является сайт компании, другими словами web-

сервис. На данный сервис ссылаются все основные элементы и, если сайт отсутствует, но смысла данная рекламная кампания не имеет. Сайт помогает подробнее ознакомиться с предлагаемым товаром или услугой, узнать его особенности и стоимость, поэтому он является очень важным каналом для производителей [3, с. 11].

Покупатели все чаще и чаще предпочитают вступать в контакт с поставщиками товаров или услуг, поэтому решение о создании сайта становится первостепенным вопросом. Создание Web-узла способно улучшить позиции производителя как на местном рынке, так и на международном. Построение сервера — это нелегкое дело, ведь он формирует имидж компании и привлекает аудиторию. Web-сервер может выглядеть как информационный сайт или как виртуальный магазин, который всегда доступен для своих пользователей.

Существует 4 типа серверов (совокупность сайтов):

— Первый тип — это промо-сайт. Они выполняют роль продвижения определенных услуг или товаров. В основном на сайте присутствует информация о товарах или услугах, различные формы заказов, форма обратной связи.

— Второй тип — это сайт-визитка. Как правило, на таком сайте до 10 страниц и включает в себя информацию об определенной фирме, какие услуги она предоставляет и контактную информацию. Данный сайт требует более кропотливой работы, чем сайт первого типа, и необходим специалист, который будет обновлять информацию.

— Третий тип — стандартный сайт. На сайте обычно от 3 страниц до 100, тут все решает заказчик.

— Системы интернет-магазинов. Данный сайт характеризуется дорогой разработкой. В основном, многие компании стараются использовать собственные разработки программного обеспечения.

### SEO оптимизация

SEO оптимизация или поисковая оптимизация — это комплекс мер, которые помогают поднять сайт в позицию в поисковых системах. Чем выше позиция сайта в поисковиках (такие как Google и Яндекс), тем выше его рейтинг и большее количество пользователей на него переходят.

Основные плюсы поискового продвижения сайтов:

- Результат достаточно долговременный
- Минимальные затраты на продвижение сайта
- Пользователи более доверчивы к сайтам, которые в топе запросов и чаще переходят на них (доказано, что большая часть пользователей сети интернет даже не переходят на вторые и третьи страницы поисковиков)

Также присутствует минус:

Уходит много времени для того, чтобы пройти в ТОП-10 поисковых систем и на это может повлиять конкуренция ключевых слов.

Соответственно, существует два фактора, которые влияют на положение сайта в поисковом запросе:

Внутренний фактор. Информация, которая находится под контролем владельца веб-сайта — это тексты на сайте, структура сайта, навигация и внутренние ссылки.

Внешний фактор. Взаимодействие с другими серверами, сайтами, повышение охвата и узнаваемость ресурса на просторах интернета. Очень важную роль играет оптимизатор данного сайта, т.е. лицо, которое занимается повышением его узнаваемости и увеличению эффективности данного ресурса.

### Контекстная реклама

Термин «контекстная реклама» появился в 2001 году при открытии сервиса Яндекс.Директ. Рекламодатели могли сами размещать текстовые объявления.

Контекстная реклама — это реклама, содержание которой зависит от текста. Данная реклама соответствует актуальным запросам потребителей о товарах или услугах и показывается только тем пользователям, которые действительно являются целевой аудиторией [4, с. 3].

Для определения соответствия рекламного материала странице интернет-сайта используется принцип ключевых слов. Такой принцип помогает выразить взаимность интересов рекламодателя и потребителя, который ищет определенный товар в Интернете.

Кликабельность контекстной рекламы, как правило, выше. Данная реклама помогает донести рекламное сообщение наиболее заинтересованному сегменту аудитории. Контекстная реклама размещается через площадку Яндекс.Директ или Google Adwords и размещается на только на поисковиках, но и на сайтах партнерах данных площадок.

Существует несколько видов контекстной рекламы:

Поисковая реклама. Отображается на поисковых запросах, тематика данных объявлений максимально соответствует запросам пользователей и их интересам.

Тематическая реклама. Реклама, размещающаяся на ресурсах, соответствующих тематике запроса. Например, блоги, новостные порталы и тематические сайты).

Рассмотрим подробнее первый вид контекстной рекламы. Особенностью является то, что рекламные объявления подтягиваются с учетом запросов в поиске пользователем. Моделью оплаты такой рекламы является CPC (оплата за клики) или CPM (оплата за показы).

Поисковые системы являются самыми посещаемыми в мире. Ниже представлен рейтинг трех популярных поисковых систем Рунета. Они оцениваются количеством трафика с помощью таких аналитических систем, как Яндекс.Метрика, Google Analytic, Рейтинг@Mail.ru и пр.

1. Google (49%)
2. Яндекс (47%)
3. Mail.ru (3%)

Поисковая реклама отличается от традиционной рекламы тем, что она не пытается переключить внимание пользователей на рекламу не по целевому запросу, она не перехватывает внимание, а только помогает найти релевантную информацию для аудитории.



По данным seo-auditor.com

Многие компании задействуют поисковую рекламу, так как она стимулирует продажи. Большинство запросов от пользователей являются целевыми потому, что при настройке кампании используют таргетинг по интересам (выявляют аудиторию, интересующуюся рекламируемым товаром). Также есть возможность использовать таргетинг по ключевым словам — это помогает выделить более узкую группу потребителей, которые целенаправленно ищут определенный продукт.

Существует еще несколько видов таргетинга, которые помогут нацелиться на конверсионную аудиторию товара и ли услуги:

— Социально-демографический таргетинг. Выделяют аудиторию по полу и возрасту. При запуске рекламной кампании клиент высылает бриф, в котором подробно описан портрет его аудитории и с помощью определенных настроек, специалист по интернет-рекламе старается нацелиться на эту аудиторию тестируя различные гипотезы. Например, клиентом являются кухни «Мария», они хотят проинформировать аудиторию о том, что у них стартует новая акция: «При покупке кухни посудомоечная машина в подарок». Рекламодатель предполагает, что основной целевой аудиторией данного товара являются женщины от 24 лет и с помощью этих данных уже настраивает свою рекламную кампанию на пользователей, подходящих под описание.

— Геотаргетинг. Применяется тогда, когда необходима реклама в определенных регионах, городах или даже районах. В таком случае кампания будет нацелена на определённые запросы по городам.

В поведенческой рекламе основной упор идет на поведение пользователей, которые проявляют свою заинтересованность (просматривают сайты по определенной тематике, читают форумы, ищут определенный товар). Сферы интересов аудитории можно определить с помощью последних поисковых запросов и других данных. Использование этой технологии помогает увеличить эффективность рекламного сообщения.

Таким образом, можно сделать вывод, что контекстная реклама — это быстрый способ получения целевых по-

сетителей и поддержание постоянного притока клиентов. В основном, заводится контекстная реклама через два площадки — Яндекс.Директ и Google Adwords. В рекламном кабинете удобный интерфейс, который помогает быстро и эффективно настроить кампанию.

Основным недостатком контекстной рекламы является то, что ставка за клик не фиксированная и приходится бороться за «место под солнцем», т.е. соревноваться с конкурентами предлагая ставку выше, чтобы выиграть аукцион. Чтобы оценить эффективность контекстной рекламы, специалисты смотрят на показатель Ctr — соотношение кликов на показы в процентах. Чем выше Ctr, тем выше эффективность кампании и выше CPA (коэффициент конверсий — отношение количества посетителей, совершивших целевое действие к числу посетителей сайта).

### Медийная реклама

Медийная реклама — это совокупность визуальных и звуковых рекламных материалов, к которым помимо баннера относится видео и аудиоролики, брендрование и текстово-графические блоки.

К медийной рекламе относятся:

- баннеры
- видеоролики
- аудиоролики
- текстово-графические блоки
- нативная реклама
- брендрование

Основными преимуществами является следующее:

1) Медийная реклама имеет широкий охват аудитории, т.е. такую рекламу видят большее количество пользователей. Реклама размещается на различных крупных сайтах, которые имеют большой трафик посетителей.

2) С помощью такой рекламы можно увеличить узнаваемость рекламируемого бренда. Яркий дизайн, привлекающий внимание аудитории, легко воспринимается и усваивается.

3) Можно заметить результат после проведения рекламы сразу же. Например, если целью рекламной кампании является увеличение узнаваемости (брендинг), то можно посмотреть, как изменился трафик на сайт. Если целью рекламной кампании было получение лидов (заполнение формы), то количество полученных лидов можно увидеть сразу и выгрузить данные моментально.

4) Медийная реклама помогает решить определенные задачи, с которыми традиционная реклама не сможет справиться. Например, вывод нового продукта на рынок.

5) С помощью медийной рекламы можно нацелиться на аудиторию более точно. Например, в социальных сетях большой спектр видов таргетинга (локальный гео-таргетинг, по интересам, по поведению, по сообществам конкурентов и прочее).

Эффективность рекламной кампании оценивается соотношением количества кликов на показы (если КРП-трафик) Ctr. На различных площадках есть определенный средний показатель кликабельности и, если после проведения рекламы, Ctr ниже, значит необходимо точнее обдумать все настройки и протестировать новые гипотезы.

Литература:

1. Кензина, Ц.З., Бадлаева О.А. Инвестиции и инновации// Экономика и управление отраслями, комплексами на основе инновационного подхода, Международная науч.—практ. конференция. 2014.
2. Трунова, А.А. Теоретические основы интернет-маркетинга// Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. 2016. № 31. с. 35–40.
3. Кеглер Т., Доуминг П., Тейлор Б, Тестерман Дж. Реклама и маркетинг в интернете. — М.: Альпина Паблишер, 2007. — № 38. — С. 87–102
4. Бабаев А., Евдокимов Н., Иванов А. Контекстная реклама, 2011–304 с.

## Понятие и особенности интернет-маркетинга

Зубова Валерия Александровна, бакалавр

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Нижегородский филиал

В настоящее время интернет является неотъемлемой частью нашей жизни. С каждым годом появляются новые возможности, технологии и инструменты, которые помогают реализовать поставленные цели. Естественно, что с ростом популярности интернета появилось все больше и больше методов продвижения товаров и услуг в интернете [1, с. 12]

Интернет-маркетинг — это использование всех традиционных методов в интернете и затрагивающая такие элементы маркетинга, как цена, продукт, услуги, место продажи и продвижения. Основной целью является получение максимального эффекта от целевой аудитории сайта, группы или портала, то есть в том, чтобы привлечь потенциальных пользователей тех или иных товаров, услуг. Также важно отметить, что грамотное использование интернет-маркетинга может принести не только огромную прибыль для компании и сэкономить затраты на получение заявки, но и поможет отслеживать статистику, которая дает возможность находиться в относительно постоянном контакте с потребителем, это может быть, как B2B сектор, так и B2C сектор [2, с. 9]

### Понятия и особенности интернет-маркетинга

Для изучения теоретических основ интернет-маркетинга, необходимо дать основные определения. Суще-

ствует большое количество понятий «маркетинга» и наиболее популярное определение прослеживается в книге Акулич И.Л. «Основы маркетинга». Маркетинг — социальный и управленческий процесс, направленный на удовлетворение нужд и потребностей, как отдельных индивидов, так и общественных групп посредством создания, предложения и обмена товарами и услугами [3, с. 54].

Также можно рассмотреть работу известного профессора кафедры маркетинга в Санкт-Петербургской академии экономики, философии и права Валентина Холмогорова, где он дает определение интернет-маркетингу. Он дает следующее определение: «Интернет-маркетинг — это комплекс специальных методов, позволяющих владельцам корпоративных web-ресурсов продвигать свой сайт в Интернете и, раскручивая таким образом торговую марку своего предприятия, извлекать, применяя сетевые технологии, дополнительную прибыль».

Исходя из вышерассмотренных определений, можно сделать некое обобщение относительно интернет-маркетинга. Данный термин представляет собой продвижение товаров и услуг с использованием интернет ресурсов, а также сбор информации о целевой аудитории, о конкурентах и анализ данных сегментов.

Не так давно рынок информации был не таким обширным и многосторонним, как сейчас. В основном при-

влекали людей с помощью печатных СМИ, радио и телевидением. Но за последние 10 лет ситуация изменилась кардинально: теперь одной из важнейших отраслей стала сфера услуг и информации. Это прослеживается за значительным вкладом в веб-технологии, мобильные устройства и развитие интернета [5, с. 4].

В отчете Global Digital 2018, можно проследить долю населения, пользующихся интернетом в современном мире. В настоящее время около 4 миллиардов человек по всему миру пользуются интернетом. Также более половины мира сейчас в сети, за последний год количество новых пользователей увеличилось на четверть миллиарда. Самый высокий темп роста был замечен в Африке. Значительный рост обуславливается тем, что стали доступнее смартфоны и прочие устройства для выхода в интернет. В 2017 году более 200 миллионов человек купили свое первое мобильное устройство, а две трети из 7,6 миллионов жителей теперь имеют мобильные телефоны. Были отмечены интересные факты:

- В 2018 году количество пользователей интернета 4,021 миллиарда человек, что на 7% больше по сравнению с 2017 годом;

- Количество пользователей социальных сетей составляет 3,196 миллиарда человек, что на 13% больше, чем в прошлом 2017 году;

- Количество пользователей мобильных телефонов в 2018 году составляет 5,175 миллиарда человек, что на 4% больше, чем в прошлом году;

Уровень проникновения интернета может быть не таким высоким в таких частях мира, как в Центральной Африке и Южной Азии, но данные регионы стремятся увеличить вовлеченность пользователей в интернет.

Количество пользователей в Африке увеличилось на 20% по сравнению с прошлым годом, а количество пользователей, зарегистрированных в Мали (Западная Африка) увеличилось в 6 раз с января 2017 года [6, с. 32].

Увеличения вовлеченности населения в интернет в развивающихся странах будет влиять на пользователей во всем мире, так как Google, Facebook, Alibaba и прочие крупные компании стремятся предоставлять свои товары и услуги в глобальных масштабах, по всему миру.

Из всего этого можно сделать вывод о том, что Интернет захватывает с каждым годом захватывает все больше пользователей и внедряется практически во сферы человеческой жизни, в том числе и бизнесе. Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что изучение маркетинга в сети Интернет является актуальной и перспективной задачей не только для представленной работы, но и для будущих исследователей.

Интернет-маркетинг включается в себя традиционный маркетинг, но он использует более широкий спектр каналов и инструментов реализации, но все же, если сравнивать с традиционным маркетингом, то он имеет свои особенности.

Стоит отметить, что интернет-маркетинг включается себя:

- Анализ и исследование ситуации на рынке (положение дел в отрасли, деятельность конкурентов, какие есть тенденции спроса и предложение и пр.);

- Разработка дизайна и наполнение сайта контентом. Учитываются ли потребности клиентов, вносятся ли изменения и обновления информации на сайт, тестируют ли определенные гипотезы относительно современных тенденций пользовательских мнений;

- Анализ рекламных площадок, выявление наиболее эффективных инструментов для сохранения старой и привлечения новой аудитории;

- Разработка эффективной рекламной стратегии (необходимо, чтобы реклама смогла охватить всю целевую аудиторию, не растрачивая бюджеты рекламной кампании на пользователей, которые в дальнейшем не совершат конверсии).

Важно отметить, что нельзя использовать интернет-маркетинг как общую инструкцию, подходящую ко всем ресурсам сети. Для каждого клиента есть своя определенная стратегия, которая помогает достичь индивидуальности и уникальности среди других пользователей сети.

Для эффективного использования возможностей интернета, необходимо компании быть готовой к определенной деятельности и правильно отметить свое отношение к некоторым факторам:

- Сжать определенные бизнес-процессы для увеличения скорости реакции на запросы клиентов. Успешные компании стремятся избавиться от лишних процедур, они стараются делать акцент на последовательных взаимодействиях;

- Совместная работа с большим количеством партнеров. Бизнес поддерживается и правильно балансирует только благодаря комплексу отношений между партнерами. Необходимо правильно расставить приоритеты и задуматься о сплоченной работе для более эффективных результатов;

- Качественное обслуживание клиентов. Одной из важных особенностей интернет-маркетинга является сосредоточение на удовлетворение потребителя. Зачастую качественное обслуживание намного важнее товара. К каждому звену, будь то потребитель и покупатель, или партнеры и сотрудники, требуется свой подход, который поможет лучше обслуживать и получать релевантные результаты;

- Гибкость. Бизнес, который хочет достичь определенных результатов через интернет должен быть гибким и способным переопределить свои позиции, если хочет создать прибыльную web-структуру.

Современная рыночная среда характеризуется высокой конкурентностью причем во всех сферах бизнеса, поэтому предприниматели всячески стараются привлечь внимание к своему продукту или услуге используя рекламу, как основной инструмент. Однако существуют недостатки рекламных кампаний, такие как высокая стоимость, поэтому не многие могут позволить себе размещение рекламы

в сети интернет. Размещение с минимальным бюджетом также требует максимально продумать все нюансы, чтобы

«выстрелить» как можно точнее и получить желаемые результаты [4, с. 8].

Литература:

1. Кензина, Ц.З., Бадлаева О. А. Инвестиции и инновации // Экономика и управление отраслями, комплексами на основе инновационного подхода, Международная науч. — практ. конференция. 2014.
2. Трунова, А. А. Теоретические основы интернет-маркетинга // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. 2016. № 31. с. 35–40.
3. Акулич, И. Л. Основы маркетинга: учебное пособие / И. Л. Акулич, Е. В. Демченко. — Минск: Вышэйшая школа, 2011. — 236 с.
4. Zappala S. Impact of E-commerce on Consumers and Small Firms. / S. Zappala, C. Gray // Farnham: Ashgate Publishing, 2006. — 320p.
5. Бурдинский А. А. Интернет-маркетинг как новый инструмент развития бизнеса // Маркетинг и маркетинговые исследования в России, — 2005.
6. Simon Kemp // 30.01.2018 // Цифровой мир в 2018 году — URL: <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018> (дата обращения: 07.04.2018).

## Оценка эффективности использования основных средств и мероприятия по ее повышению

Киндеева Ольга Александровна, студент магистратуры  
Оренбургский государственный аграрный университет

*В данной статье рассмотрены основные показатели, позволяющие оценить эффективность использования основных средств предприятия. А также приведен комплекс мероприятий по повышению эффективности использования основных средств организации.*

**Ключевые слова:** *основные средства, эффективное использование, активная часть, пассивная часть, своевременное обновление.*

Процесс производства характеризуется предметами и средствами труда. Средства труда составляют основу основных средств. Именно от их технического развития будет зависеть, сможет ли организация выпускать рентабельную и конкурентоспособную продукцию, работы или услуги, т.е. именно основных средств в процессе деятельности образуют производственно-техническую базу организации и влияют на производственный потенциал всего предприятия.

Основные средства — это часть средств производства, целиком участвующая в производственных циклах, при этом сохраняя свою вещественную форму и перенося свою стоимость частями в виде амортизационных отчислений на создаваемый продукт. [2, с. 133]

В состав основных средств входят большое число средств труда, и несмотря на экономическую однородность, они отличаются по составу, сроку использования и назначению. При этом, разные средства производства играют неодинаковую роль. В процессе производства наибольшую роль играют машины и оборудование, с помощью которых непосредственно изготавливается продукция и выполняются работы (услуги).

Основные средства принято делить на две части — на активную и пассивную. К активной части относятся основные средства, непосредственно используемые в производственном процессе. К пассивной части относят те основные средства, которые дают условия для нормального функционирования процесса производства. Но деление основных фондов на активную и пассивную части является неоднозначным и зависит от отраслевой принадлежности организации. Например, в отрасли машиностроения к активной части относятся транспорт, оборудование. В нефте- и газодобывающей отраслях к активной части уже относятся оборудование, передаточные устройства, а также сооружения.

Финансовый результат всей деятельности зависит от использования имеющихся основных средств, в частности, их состава, структуры, состояния, а также возможных темпов обновления. За счет своевременного обновления изношенных основных средств в большей степени зависит рост их эффективности использования. Эффективность их использования может привести к росту объемов производства и сокращению необходимости ввода новых средств труда. Все это способствует ускорению оборачи-



ваемости и решению тех проблем, которые связаны с моральным и физическим износом основных средств. Таким образом, за счет приобретения новых основных средств, их амортизационные отчисления позволят повысить эффективность всей деятельности организации.

Объекты основных средств являются основой любого производства, в ходе которого выполняются работы, оказываются услуги, создаются товары. В общем объеме основного капитала основные средства занимают наибольший удельный вес. И конечный результат любой деятельности во многом зависит от количества, стоимости, качественного состояния и эффективного использования основных средств.

Более эффективное использование основных средств в значительной мере способствует сокращению разрыва в сроках морального и физического износа, и позволит ускорить темп роста обновления основных средств. [4, с. 74]

Любая организация с различными организационно-правовыми формами и видами деятельности должна постоянно осуществлять мониторинг своих основных средств: их состав, движение, состояние и эффективное использование. Полученная в результате мониторинга информация позволит дать предприятию возможность выявить направления и источники, с помощью которых можно повысить эффективность использования основных фондов. А также минимизировать отрицательные отклонения, которые могут оказать серьезное влияние на рентабельную деятельность предприятия. [4, с. 75]

В результате решение проблемы по повышению эффективного использования основных средств является очень важной для любого хозяйствующего субъекта: неэффективное использование средств труда может привести к сокращению объемов производства и реализации, и, соответственно, уменьшению финансового результата предприятия — прибыли. Верное решение этой проблемы определит место организации в отрасли, его экономическое состояние и конкурентные преимущества на современном рынке. [4, с. 74]

В первую очередь, перед разработкой плана мероприятий следует оценить имеющийся потенциал организации, т.е. провести расчет эффективности использования основных средств.

Для проведения анализа рассчитывают такие показатели как фондоотдача, фондоемкость, фондовооруженность и фондорентабельность.

Фондоотдача (Ф<sub>о</sub>) — это отношение годового выпуска продукции к среднегодовой стоимости основных средств. Расчет данного показателя производится по формуле 1:

$$F_o = \frac{B\Pi}{C_{of}} \quad (1)$$

где ВП — выпуск продукции за год, руб;

C<sub>оф</sub> — среднегодовая стоимость основных средств, руб.

Фондоотдача показывает, сколько продукции в денежном выражении приходится на 1 руб. основных средств. Чем лучше используются основные средства, тем выше показатель фондоотдачи.

Фондоемкость продукции (Ф<sub>е</sub>) — это величина, обратная фондоотдаче, которая характеризует стоимость основных средств, приходящихся на единицу продукции. Она может быть рассчитана по формуле 2:

$$F_e = \frac{1}{F_o} = \frac{C_{of}}{B\Pi} \quad (2)$$

Рост фондоотдачи и снижение фондоемкости продукции свидетельствует об улучшении использования основных средств, и наоборот.

Фондовооруженность (Ф<sub>в</sub>) — отношение стоимости основных средств к численности работников данного предприятия. Она рассчитывается по формуле 3:

$$F_v = \frac{C_{of}}{Ч} \quad (3)$$

где Ч — численность работников.

Данный показатель отражает оснащенность работников предприятия соответствующими средствами труда. [7]

Рентабельность основных средств (рентабельность) — это отношение прибыли от продаж к среднегодовой стоимости основных средств. Она рассчитывается по формуле 4:

$$Poc = \frac{\Pi}{C_{of}} * 100$$

Рентабельность основных средств характеризует сумму прибыли, приходящуюся на 1 руб. основных средств. Чем выше будет данный показатель, тем более эффективно предприятие использует основные средства.

Четыре этих показателя являются обобщающими при оценке использования основных средств. Повышение фондоотдачи и фондовооруженности, но при этом снижение фондоемкости — одна из важнейших задач организации. На результат этих показателей оказывают влияние такие факторы, как состояние, состав и структура основных средств. [3, с. 183]

В дальнейшем проводится обработка полученных результатов и их обобщение. Важным является сравнение фактически полученных результатов с величинами прошлых отчетных периодов, сравнение с плановыми значениями. При изучении динамики выявляются положительные или отрицательные тенденции. При обнаружении нежелательных тенденций устанавливаются причины для последующего недопущения дальнейшей отрицательной динамики. [5, с. 572]

Различают интенсивные и экстенсивные способы улучшения использования основных средств, представленные в таблице 1.

В практике экономических отношений можно выделить несколько мероприятий, позволяющих организации повысить эффективность использования основных средств:

1. Следует своевременно обновлять устаревшие машины и оборудование. Для этого важно своевременно проводить анализ за состояние основных средств, их обслуживанием. При этом замена действующего оборудования на более новое не всегда целесообразна. Также возможно предотвратить преждевременное списание оборудования и восстановить его работоспособность с по-

Таблица 1. Сравнительная таблица способов улучшения использования основных средств

Экстенсивный способ	Интенсивный способ
увеличение количества работающего оборудования	совершенствование организации процесса производства
увеличение сменности работы оборудования	применение передовой техники и технологии
уменьшение сроков ремонта оборудования	внедрение достижения научно-технического прогресса
устранение непроизводительной работы	модернизация старого оборудования

мощью ремонта. В целях поддержки основных средств в действующем состоянии, одним из самых распространенных методов является проведение ремонтов — плановых и капитальных. С помощью ремонта, помимо поддержания основных средств в функциональном состоянии, возможно также уменьшить число поломок и простоев оборудования, которые ведут к остановке процесса производства или к неполному использованию имеющихся производственных мощностей.

2. Повысить качество используемого сырья и материалов в производстве, за счет увеличения удельного веса полезных веществ, которые содержатся в сырье. за счет лучшего качества используемого сырья при производстве увеличится качество производимой продукции и, как следствие, повысится такой показатель эффективности использования основных средств как фондоотдача. [1, с. 387]

3. Необходим своевременный и всесторонний контроль за состоянием основных средств, а именно за усло-

виями их использования и обслуживания. Это позволит увеличить срок использования основных средств.

4. Повысить уровень автоматизации производства, внедрить в технологический процесс прогрессивные технологии.

5. Повысить квалификацию обслуживающего персонала, проводить регулярную переквалификацию сотрудников и совершенствовать организацию производства и труда. Что позволит снизить потерю рабочего времени, простои и поломки оборудования. [1, с. 387]

Для любого предприятия поиск и разработка мероприятий по повышению эффективности основных средств является одной из главнейших задач, так как своевременное обновление изношенных основных средств на более экономичное и современное, ускоренная амортизация, более высокая степень загрузки оборудования, использование качественного сырья является непременным условием его процветания.

#### Литература:

1. Бухорбаева А. Т. Направления повышения эффективности использования основных фондов на автотранспортном предприятии / А. Т. Бухорбаева // Молодой ученый. — 2016. — № 13. — С. 385–388.
2. Горфинкель В. Я., Экономика предприятия: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / В. Я. Горфинкель [и др.]. — 6-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 663 с.
3. Долгих, М. С. Развитие предприятия на основе средств труда / М. С. Долгих // В сборнике: Факторы развития экономики России Материалы VII международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки РФ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный университет» Великотырновский университет им. Святых Кирилла и Мефодия (Болгария); Тверь, — 2015. — С. 179–185.
4. Илющенко М. Н., Резервы повышения эффективности использования основных средств / М. Н. Илющенко // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. — 2015. — 7–8. — С. 74–76.
5. Мельников, Т. В. Методика проведения анализа основных средств организации / Т. В. Мельникова // Молодой ученый. — 2015. — № 8. — С. 570–573.
6. Нуралиев, С. У. Экономика: Учебник для бакалавров: учебник / С. У. Нуралиев, Д. С. Нуралиева. — Электрон. дан. — М.: Дашков и К, 2015. — 431 с.

## Инновационное применение сквозных технологий в строительстве

Комлева Мария Игоревна, аспирант

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

*В статье представлен анализ существующих на сегодняшний день сквозных технологий и рассмотрены возможные потенциальные пути их внедрения в строительную отрасль.*

**Ключевые слова:** сквозные технологии, инновации, умный город, центры компетенции

## Legal framework and legislative aspects of straight-through technologies

*The article presents an analysis of the current straight-through technologies and possible potential ways of their implementation in the construction industry.*

**Keywords:** straight-through technology, innovation, smart city, competence centers

Сегодня мы живем в эпоху цифровой экономики. Исследователи подразумевают под этим термином систему экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых технологий. Иногда применяют термин интернет-экономика, новая экономика или вэб-экономика. Цифровая экономика проникла в нашу жизнь на всех уровнях — уже не представишь человека большого города без гаджета, новые здания и сооружения строятся с применением систем снабжения здания, которые самостоятельно анализируют требуемую подачу тепла и воды в дома, современные города внедряют систему «Умный город» и пр. Развитие цифровой экономики началось с цифровой революции, то есть перехода от механической и аналоговой электронной технологии к цифровой электронике, которая появилась в конце 1950-х годов. Сквозными технологиями цифровой экономики являются большие данные, нейротехнологии, искусственный интеллект, системы распределенного реестра (блокчейн), квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, робототехника, сенсорика, беспроводная связь, виртуальная и дополненная реальности. Рассмотрим эти данные более подробно.

1) Большие данные — это обозначение структурированных и неструктурированных данных огромных объемов и значительного многообразия, эффективно обрабатываемых горизонтально масштабируемыми программными инструментами, в понимании человека, не имеющего образования в сфере информационных технологий, можно пояснить, что речь идет возможности анализировать огромные массивы данных, в некоторых проблемных областях — вест мировой объем данных, и вытекающих из этого трансформационных последствий. При упоминании о больших данных речь идет не о гигабайтах, а петабайтах и эксабайтах. Также отличительными особенностями от традиционной базы данных являются децентрализованный способ хранения, данные полуструктурированы или неструктурированы, применяется горизонтальная мо-

дель хранения и обработки данных, взаимосвязь данных слабая. То есть по своей сути это очень гигантские массивы данных, которые не представляют собой упорядоченную структуру. Проблема заключается не в том, что организации создают большие базы данных, а в том, что большая их часть представлены в формате, не соответствующему традиционному структурированному формату баз данных, то есть поиск в такой базе данных крайне затруднителен, а зачастую даже отсутствуют инструменты, чтобы установить связи между этими данными и сделать на их основе значимые выводы. Консалтинговая компания Forrester дает краткую формулировку: большие данные объединяют техники и технологии, которые извлекают смысл из данных на экстремальном пределе практичности. К большим данным относят:

1. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)
  2. Методы и способы визуализации, представления и использования больших данных человеком (Visualization and representation)
  3. Базы данных (Database technology)
  4. Базы данных с массовой параллельной обработкой (Massively parallel processing (MPP) databases)
  5. Распределенные файловые системы (Distributed file systems)
  6. Распределенные базы данных (Distributed databases)
  7. Облачные вычисления, туманные вычисления, граничные вычисления (Cloud computing, fog computing, edge computing)
  8. Обработка неструктурированных данных (Processing of unstructured data)
  9. Облачные сервисы высокопроизводительных и других вычислений с большими данными (Cloud infrastructure, high-performance computation (HPC) infrastructure)
2. Нейротехнологии рассматривают мозг как нейросеть, то есть совокупность соединенных между собой нейронов. Нейронные сети можно разделить на «мокрые»

и «сухие». «Мокрые» — биологические сети, которые находятся у нас в голове, и «сухие» — искусственные, это математические модели, построенные по принципу биологических нейронных сетей, способные решать весьма сложные задачи и самообучаться.

3. Искусственный интеллект — (1) наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ; (2) свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека. Сферы применения технологий искусственного интеллекта: автоматический перевод, получение бизнес-аналитики, распознавание зрительных образов, экспертные системы, распознавание текстов, извлечение информации, распознавание речи, робототехника, анализ изображений, интеллектуальные системы информационной безопасности, понимание и анализ текстов на естественном языке.

К нейротехнологиям и искусственному интеллекту относят:

1. Машинное обучение
2. Компьютерное зрение
3. Поиск неструктурированной информации
4. Обработка естественных языков
5. Технологии распознавания лица
6. Технологии распознавания текста
7. Технологии распознавания и синтеза речи
8. Технологии распознавания жестов
9. Технологии поддержки принятия решений
10. Биометрия
11. Геоинформационные технологии и навигация
12. Технологии взаимодействия систем с искусственным интеллектом, включая интеллект роя, умную пыль и т.д.

4. Блокчейн — это распределенная база данных, у которой устройства хранения данных не подключены к общему серверу. Эта база данных хранит постоянно растущий список упорядоченных записей, называемых блоками. Каждый блок содержит метку времени и ссылку на предыдущий блок. Каждый человек может разместить в интернете информацию, и затем другие люди могут получить доступ к ней из любой точки мира. Но у него должен быть закрытый ключ, созданный по криптографическому алгоритму, чтобы разрешить вам доступ к тем блокам, которыми вы «владеете». Предоставляя кому-то ваш закрытый ключ, вы по сути передаете этому лицу денежную сумму, которая хранится в соответствующем разделе цепочки блоков. Технология блокчейна может взять на себя три важные роли: регистрация сделок, подтверждение подлинности личности и заключение контрактов.

5. Квантовые технологии — это область физики, в которой используются специфические особенности квантовой механики, прежде всего квантовая запутанность. Цель квантовой технологии состоит в том, чтобы создать системы и устройства, основанные на квантовых принципах. К квантовым технологиям относят прежде всего квантовые вычисления.

6. Новые производственные технологии — это комплекс процессов проектирования и изготовления на современном технологическом уровне кастомизированных (индивидуализированных) материальных объектов (товаров) различной сложности, стоимость которых сопоставима со стоимостью товаров массового производства. Включают в себя: новые материалы, цифровое проектирование и моделирование, включая бионический дизайн, суперкомпьютерный инжиниринг, аддитивные и гибридные технологии.

7. Новый промышленный интернет — концепция построения инфокоммуникационных инфраструктур, подразумевающая подключение к сети Интернет любых бытовых устройств, оборудования, датчиков, сенсоров, автоматизированной системы управления технологическим процессом, а также интеграцию данных элементов между собой, что приводит к формированию новых бизнес-моделей при создании товаров и услуг, а также их доставке потребителям.

8. Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. Робот — это программируемое механическое устройство, способное выполнять задачи и взаимодействовать с внешней средой без помощи со стороны человека. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, медицинскую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

9. Сенсорика роботов (система чувствительных датчиков) обычно копирует функции органов чувств человека: зрение, слух, обоняние, осязание и вкус. Чувство равновесия и положения тела в пространстве, как функция внутреннего уха, иногда считают шестым чувством.

10. Беспроводная связь — это связь, которая осуществляется в обход проводов или других физических сред передачи. Например, наиболее известные Bluetooth и Wi-Fi, но на сегодняшний день по основным показателям и скорости передачи они пока обходят проводную связь.

11. Виртуальная реальность — это созданный техническими средствами мир (объекты и субъекты), передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и др. Применение данной технологии: компьютерные игры, обучение, видео.

12. Дополненная реальность — результат введения в поле восприятия любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и улучшения восприятия информации. Иными словами, это смешанная реальность, создаваемая с использованием «дополненных» с помощью компьютера элементов воспринимаемой реальности (когда реальные объекты монтируются в поле восприятия).

Вышеуказанные технологии возможны к применению в различных отраслях народного хозяйства в той степени, которое это необходимо. Исследователь сосредоточил свое внимание на строительной индустрии.

К сквозным относятся те технологии, которые одновременно охватывают несколько трендов или отраслей, в данном конкретном случае с точки зрения управления городами. Следовательно, от них зависит появление и развитие кроссфункциональных и межотраслевых решений. Именно от соприкосновения и взаимообогащения разных областей знаний появляются новые эффективные технологии и прикладные решения, определяющие перспективы развития «Умных городов». Грамотное использование сквозных технологий в конечном итоге будет стимулировать повышение качества жизни, комфортности городской среды, управления различными отраслями городского хозяйства при сокращении потребления ресурсов.

По итогам исследования ТОП-10 сквозных технологий выглядит следующим образом: интернет вещей; 5G; биометрия; обработка неструктурированных данных; техно-

логии поддержки принятия решений; дополненная и виртуальная реальность; распределенные базы данных; геоинформационные технологии и навигация; машинное обучение; облачные/туманные/граничные вычисления.

Определение главных сквозных технологий развития «Умных городов» предусмотрено проектом «дорожной карты» направления «Умный город», которое планируется к включению в госпрограмму «Цифровая экономика Российской Федерации». [6]

Российское правительство проводит активную политику в области внедрения сквозных технологий применимо и к строительной сфере, прежде всего, на законодательном уровне. Президентом России одобрена программа реализации «Цифровая экономика Российской Федерации» от 28 июля 2017 года. Цели программы определены на 2017–2030 годы. Основные вехи предполагаемой программы можно представить:

2018 год	2019 год	2020 – 2024 годы
Формирование центров компетенций в области цифровой экономики на базе организаций-лидеров и будет создана система мер, стимулирующих крупные компании, включая госкомпании, участвовать в работе таких центров	будут сформированы инструменты, обеспечивающие решения отдельных исследований в области цифровой экономики: поиск партнеров, финансирование перехода результатов в прикладную стадию, безбарьерный доступ к инфраструктуре и информации	по каждому из направлений «сквозных» технологий будет создано не менее двух центров
разработаны концепция цифровых платформ для исследований и разработок в области цифровой экономики	будет создана коммуникационная платформа при взаимодействии участников цифровых платформ и центров компетенций при проведении исследований и разработок. Совместно с ИТ-компаниями будут определены технологические барьеры («узкие места»), сдерживающие развитие «сквозных» технологий.	по каждому из направлений «сквозных» технологий будет создано не менее одной цифровой платформы не менее, чем с 10 участниками каждая, и не менее чем тремя партнерами, являющимися международными центрами компетенций по «сквозным» технологиям
появится нормативно-правовое обеспечение, определяющее взаимодействие между участниками данных платформ, бизнес-процессы и условия использования и внедрения результатов интеллектуальной деятельности на основе центров компетенций		будет разработана и реализована система управления мастер-данными, в том числе органов государственной власти. Все это сделает данные, в том числе и государственные, доступными для использования в цифровых платформах.

Рис. 1. Направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации» по материалам источника [8]

Как было уже отмечено ранее, самое распространенное упоминание о сквозных технологиях — это понятие «умный город». Далее проведем аналитику по

каждому виду технологий на применимость их в строительной индустрии:

Таблица 1. Сквозные технологии в строительстве

Наименование технологии	Технология	Действующая сфера применения	Эффект от внедрения
Большие данные	Технология сбора информации о каждой детали и произведенной операции при строительстве	Возведение зданий и сооружений	При эксплуатации и ремонте зданий и сооружений быстрый и качественный доступ к информации

Наименование технологии	Технология	Действующая сфера применения	Эффект от внедрения
Искусственный интеллект	Геоинформационные технологии и навигация	Геодезия и картография	Точные данные о рельефе и составе почв, и изменениях в них
Блокчейн	Передача криптоключа иному лицу	Совершение сделок в сфере недвижимости (купля-продажа, аренда)	Ускорение совершения сделок на рынке недвижимости
Новые производственные технологии	3d печать	Новые материалы, цифровое проектирование и моделирование	Создание инновационных материалов или создание материалов нетрадиционным методом
Новый промышленный интернет	Система «Умный дом»	Строительство жилых домов	Автоматизированное управление всеми системами здания
Робототехника	Строительная техника	Все этапы проектирования и строительства	Снижение производительности труда
Беспроводная связь	Передача данных по воздуху на любые расстояния	Все этапы проектирования и строительства	Ускорение передачи информации, общение по объектам недвижимости из разных точек мира
Виртуальная реальность	Очки виртуальной реальности	Демонстрация объектов недвижимости — изображение, что будет после реализации объекта строительства / реконструкции	Создание эффекта картинки реализованного объекта недвижимости

## Литература:

1. Крутиков В. К., Дорожкина Т. В., Петрушина О. М., Федорова О. В., Якунина М. В. Развитие бизнеса в условиях цифровой трансформации: технологии краудфандинга. Учебно-методическое пособие. Калуга: Изд-во АКФ «Политоп», — 2017. — 108 с.
2. Лиленко-Карелина И. А. Краудфандинг. Как найти деньги для вашей идеи: полное руководство с примерами реализованных в России проектов. Москва: Live-book, 2018.
3. Горовая В. В. Практическое пособие по краудфандингу / Под ред. к. э. н. Ф. В. Мурачковского. — Москва, 2016. — 125 с.
4. <https://pravo.ru/review/view/123414/>
5. [http://www.cbr.ru/content/document/file/35809/20180125\\_02.pdf](http://www.cbr.ru/content/document/file/35809/20180125_02.pdf)
6. <https://stroi.mos.ru/articles/opriedielieny-skvoznnye-tiekhnologhii-vliiaiushchiie-na-razvitiie-umnykh-ghorodov?from=cl>
7. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» от 28 июля 2017 года
8. <http://www.cnews.ru/news>

## Влияние маркетинговых стратегий на развитие предприятия

Конева Елизавета Юрьевна, студент магистратуры;

Научный руководитель: Фаизова Эльвира Фирзатовна, кандидат экономических наук, доцент  
Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета

Обеспечение устойчивого развития в условиях рыночной экономики выступает важнейшей задачей для любого предприятия. При этом важно понимать, что маркетинг связан с управлением всеми сторонами де-

ятельности предприятия, и, следовательно, с выбором стратегии ее развития.

Маркетинговая стратегия является элементом общей стратегии развития предприятия (корпоративной стра-

тегии), описывающим, как хозяйствующий субъект должен использовать свои ограниченные ресурсы с целью получения максимального финансового результата.

Маркетинговая стратегия выступает одной из направляющих деятельности предприятия, так как она определяет рамки поведения предприятия на рынке, которые должны противостоять разнообразным неблагоприятным факторам внешнего окружения.

Следовательно, цель маркетинговой стратегии — занять предприятием наиболее выгодную позицию на рынке, получить наибольшую прибыль от основной деятельности, а также разработать комплекс мер для обеспечения достижения такого положения. Данная цель выступает фундаментальной базой маркетинговой стратегии. Кроме того, руководство предприятия может поставить другие цели и задачи, которые могут быть более динамичными и в процессе реализации маркетинговой стратегии могут корректироваться согласно с реальными условиями рынка.

По мнению Н. Капона и В. Колчанова, к главным признакам успешной маркетинговой стратегии необходимо отнести системность и обоснованность реальными условиями экономики [2, с. 25].

Разработка маркетинговой стратегии должна основываться на тщательном и всестороннем исследовании рынка, где особое внимание следует уделять конкурентным действиям компаний-соперников, анализу их поведения и изучению запросов потребителей и пр. Положения стратегии следует закрепить в корпоративном документе, отражающем политику развития предприятия.

Р.А. Фатхутдинов отметил, что в процессе разработки маркетинговой стратегии многие предприятия переориентируют производство на более качественную, всестороннюю, надежную степень удовлетворения и обслуживания потребителей. При этом они делают упор на долгосрочное удержание завоеванных сегментов рынка. Следует учитывать не только настоящий уровень спроса потребителей на продукцию или услуги предприятия, но и формировать стратегические планы на продукцию или услуги в перспективе. [3, с. 25]

Вклад маркетинговой стратегии невозможно переоценить, так как с помощью ее предприятие реализуют свои намеченные цели, достигает поставленные задачи, получают положительный финансовый результат и держится на определенных сегментах рынка. Маркетинговая стратегия позволяет определить приоритетные направления развития предприятия и оперативно реагировать на постоянные изменения условий рынка. Неправильно выработанная маркетинговая стратегия может снизить эффективность деятельности предприятия.

#### Литература:

1. Гамулинская Н. В., Никонова Н. В. Формирование маркетинговых стратегий // Успехи современной науки. — 2016. — № 12. — С. 94–96.
2. Капон Н., Колчанов В. Управление маркетингом. — СПб.: Питер, 2015. — 832 с.
3. Фатхутдинов Р.А. Стратегический маркетинг. — СПб.: Питер, 2016. — 346 с.

На выбор вида маркетинговой стратегии оказывает влияние размер, положение и потенциал деятельности хозяйствующего субъекта на рынке, а также специфика продукции или услуги и конъюнктура рынка.

Анализ различных источников, позволил выделить классификацию видов маркетинговых стратегий по следующим признакам:

1. Стратегии, ориентированные на рынок (рыночные стратегии): стратегия нацеливания на занятие большего сегмента рынка; стратегия, направленная на захват (повышение) конкурентных преимуществ; стратегия по освоению новых рынков. Такие стратегии направлены на достижение устойчивого развития предприятия и занятия более выгодного положения на рынке. Основным критерий оценки положения предприятия на рынке — это размер занимаемой доли на этом рынке.

2. Стратегии интеграции представлены макроэкономической и микроэкономической стратегиями; региональной, внутриотраслевой, межотраслевой стратегией, стратегией производственной и непроизводственной сферы.

3. Стратегии факторов производств, включающие стратегию производственных факторов; стратегию финансовых факторов; инвестиционную стратегию; стратегию человеческих факторов; информационную стратегию. Описанные выше стратегии (интеграции, стратегии факторов производств) можно отнести к подготовке социально-экономического и правового фундамента для планируемых организационных изменений.

4. Стратегии маркетинга, включающие товарную; ценовую; фирменную; рекламную. Данные стратегии являются неотъемлемой частью общего стратегического менеджмента предприятия. Основной его целью является поддержание и совершенствование производственного процесса, улучшение ассортимента и повышение качества производимой продукции ил услуги, освоение новых видов рынков, увеличение объема продаж, рост эффективности деятельности.

Представленная классификация маркетинговых стратегий является не исчерпывающей. Кроме того, маркетинговые стратегии можно идентифицировать в зависимости от специфики деятельности, размера предприятия, структуры рынка, и так далее. В любом случае, все виды маркетинговых стратегий, так или иначе, направлены на обеспечение устойчивого развития предприятия, выведение ее на лидирующее положение в различных аспектах.

Таким образом, влияние маркетинговых стратегий на развитие предприятия заключается в реализации намеченных целей, достижении поставленных задач, получение положительного финансового результата и удержания позиций на определенных сегментах рынка.

## Использование инструментов маркетинга в реализации стратегии развития предприятия

Конева Елизавета Юрьевна, студент магистратуры;

Научный руководитель: Фаизова Эльвира Фирзатовна, кандидат экономических наук, доцент

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета

Обеспечение устойчивого развития в условиях рыночной экономики выступает важнейшей задачей для любого предприятия. При этом важно понимать, что маркетинг связан с управлением всеми сторонами деятельности предприятия, и, следовательно, с реализацией стратегии ее развития.

Маркетинг в современных условиях претерпел значительную трансформацию, которые были вызваны изменениями рынка, его целей и требований, последними научными открытиями, в социальном развитии общества. Сегодня под маркетингом понимают систему инструментов, с помощью которых возможно изменить (совершенствовать, преобразовать) деятельность предприятия, его организационную структуру, процессы для увеличения числа потребителей, роста объемов продаж, и, в конечном итоге, повышения рентабельности бизнеса.

Маркетинг предполагает очень широкий инструментарий, формирующий систему маркетинга на предприятии. Инструменты маркетинга позволяют провести анализ возможностей рынка и разработать оптимальную стратегию развития предприятия. Среди множества данных инструментов выделяют фундаментальные, которые обеспечивают создание прочных связей между предприятием и его клиентами, и образуют комплекс мер, оказывающих влияние на участников рынка.

Фундаментальные инструменты маркетинга в различных источниках группируют по функциям: продуктовая политика; коммуникационная политика; ценовая политика; сбытовая политика. Рассмотрим подробнее каждый из них.

Продуктовая политика подразумевает реализацию мероприятий, которые направлены на избранный сегмент рынка с целью завоевания постоянных клиентов. Это достигается при помощи долгосрочной работы с клиентами, выпуска качественного продукта или оказания услуги, формирования необходимого им ассортимента, а также при помощи создания у своих клиентов имиджа надежного партнера, продукции или услуги которым можно доверять. Комплекс всех мероприятий должен базироваться на обратной связи, когда служба маркетинга заблаговременно может определить колебание спроса либо возникновение новых потребностей в продуктах или услугах.

Ценовая политика (ценообразование) подразумевает комплекс мероприятий предприятия по установлению цен. Это является результатом достижения компромисса между сформировавшимися спросом и предложением

продукта на рынке. В этой связи особенно важно знать типы рынков сбыта и их состояние, чтобы разработать оптимальную ценовую политику. Ценовую политику следует постоянно корректировать в зависимости от изменения состояния рынка. Ценообразование это не просто методика получения прибыли, но также и достаточно сильный способ борьбы с конкурентами. Уровень цен должен быть установлен так, чтобы он одновременно удовлетворял клиента и обеспечивал достойный размер прибыли предприятию.

Сбытовая политика занимается разработкой способов продвижения продукта от предприятия к покупателю. Суть сбытовой политики заключается в организации бесперебойной и бесконфликтной продажи продукта или услуги предприятия, а также обеспечение доступности производимого предприятием продукта или услуги с целью возврата, вложенных в производство и маркетинг финансов, и получения дохода [1, с. 52].

Коммуникационная политика включает совокупность вопросов организации предприятием контактов с внешним окружением. В маркетинге коммуникация играет роль передачи информации и важных сообщений с целью управления мнениями, ожиданиями клиентов и, главным образом, их поведением в соответствии с целями стратегии развития предприятия. Коммуникационная политика включает такие инструменты как реклама, связи с общественностью, личные продажи, стимулирование продаж и другие. Коммуникационная политика предприятия представляет собой важный элемент, позволяющий определить целевую аудиторию, разработать программу продвижения продукта или услуги на рынке, предоставить информацию потребителям в виде рекламы о продукте или услуге, поддерживать отношения с постоянными потребителями и находить новых [2, с. 21].

Выбор и использование всех инструментов маркетинга для достижения поставленной цели реализуется через процедуры комплекса маркетинга, которые в основе своей составляют стратегию развития предприятия. Использование инструментов маркетинга направлено на достижение основных задач предприятия за счет максимально эффективного использования ограниченных ресурсов, то есть, в итоге, на обеспечение устойчивости его развития. Кроме того, инструменты маркетинга задают ориентиры для принятия инвестиционных решений, обеспечивающих получение запланированных экономических, социальных и иных эффектов в будущей перспективе



Литература:

1. Егорова Н. М., Логинова Е. Ю., Швайко И. Р. Маркетинг: Конспект лекций. — М.: Изд-во Эскиммо, 2015. — 160с.
2. Зайцев Д. Реклама в Сети // Консультант. — 2012. — № 23.
3. Лобанова С. Н. Маркетинговые инструменты и их использование в деятельности фирм // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. — 2014. — № 3. — С. 71–74.
4. Маркетинг. Учебник и практикум: учебник для бакалавров / под ред. Л. А. Данченко. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 486 с.

## Маркетинг как инструмент развития предприятия

Конева Елизавета Юрьевна, студент магистратуры;

Научный руководитель: Фаизова Эльвира Фирзатовна, кандидат экономических наук, доцент  
Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета

Действующим инструментом и фундаментом развития любого предприятия выступает маркетинг, который применяют с целью выработки и принятия предпринимательских решений и играет огромное значение в системе управления, планирования и контроллинга предприятия.

Понятие «маркетинг» происходит от английского «market» — рынок, и в дословно переводится как рыночная деятельность или работа с рынком [1, с. 189]. Однако данное понятие слишком общее и не раскрывает всей сути исследуемого явления. Маркетинг является сложным понятием, так как мировая экономическая литература насчитывает огромное число его определений.

Маркетинг — это один из основополагающих форм деятельности участников рынка; организационная функция и комплекс процессов разработки, продвижения и предоставления товара или услуги покупателям и управление взаимоотношениями с ними с выгодой для предприятия [4, с. 2].

Кроме того, под маркетингом понимают систему инструментов, с помощью которых возможно изменить (совершенствовать, преобразовать) деятельность предприятия, его организационную структуру, процессы для увеличения числа потребителей, роста объемов продаж, и, в конечном итоге, повышения рентабельности бизнеса.

Стратегия развития предприятия, ее политика ценообразования, объемы производства и выпуска продукции, расширение ассортимента — это лишь часть элементов сферы маркетинга. В условиях нестабильности рынка, когда так важно разработать эффективную стратегию развития предприятия, основной упор делается на маркетинговые исследования как на средство диагностики рыночных возможностей и позиций предприятия, ее сильных и слабых сторон.

К отличительной особенности современного понимания маркетинга относят тот факт, что удовлетворение

потребностей производится не только при помощи предоставления продукции и услуг, а за счет предложения ценности в виде целого комплекса материальных и эмоциональных выгод для потребителя.

Таким образом, рассмотренные определения позволяют выделить основную цель, которая лежит в основе организации маркетинга как инструмента развития предприятия.

Главная цель маркетинга подразумевает обеспечение для предприятия возможности добиться объема продаж, необходимого ей для получения прибыли и устойчивого финансового состояния. Для этого предприятие осуществляет: анализ потребностей и возможностей рынка и на этой основе вырабатывает соответствующую продуктовую, ценовую, сбытовую и коммуникационную стратегии.

Маркетинг как инструмент развития предприятия направлен на достижение основных задач предприятия за счет максимально эффективного использования ограниченных ресурсов, то есть, в итоге, на обеспечение устойчивости его развития. Устойчивое развитие предприятия — это процесс необратимых закономерных изменений состава его структурных компонентов и связей между ними во времени, которое характеризует его переход к качественно новому, более совершенному состоянию. Возможность осуществления описанных изменений создается, в том числе, за счет инструментов маркетинга, которые задают ориентиры для принятия инвестиционных решений, обеспечивающих получение запланированных экономических, социальных и иных эффектов в будущей перспективе [3, с. 2108].

В основе маркетинга как инструмента развития предприятия должна быть такая его деятельность, которая может превращать рыночные потребности в доходы. В данном аспекте верно определили ученые-маркетологи, что маркетинг начинается задолго до старта производства продукции или оказания услуг, и продолжается после того, как продукция или услуга уже произведены. С этой точки

зрения большое значение также имеет то, что деятельность всего персонала предприятия должна быть пронизана идеями маркетинга.

Исследуя положительный опыт передовых фирм, всемерное использование маркетинга внутри предприятий приводит к укреплению ее положения на рынке.

Литература:

1. Беляевский И. К. Маркетинговое исследование: Учебное пособие, руководство по изучению дисциплины, практикум по курсу, учебная программа / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. — М. 2016, — 414 с.
2. Егорова Н. М., Логинова Е. Ю., Швайко И. Р. Маркетинг: Конспект лекций. — М.: Изд-во Эскимо, 2015. — 160 с.
3. Зозуля Д. М. Маркетинг как философия преобразования бизнеса // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2014. — Т. 20. — С. 2106–2110. — URL: <http://e-koncept.ru/2014/54685.htm>.
4. Тарасов Д. Н. Маркетинг как инструмент повышения эффективности деятельности предприятия // Вестник ИЭАУ. — 2015. — № 8. — С. 10.

Таким образом, маркетинг представляет собой инструмент устойчивого развития предприятия, философию его деятельности, осуществляемую таким образом, что управление предприятия строится на принципах маркетинга, а сам процесс управления реализуется как система маркетингового управления.

## Chinese pharmaceutical industry: key features and development trends

Leonova Ekaterina Vladimirovna, student  
Herzen University

The Chinese pharmaceutical industry is one of the fastest growing in the world. The main feature of the Chinese market is the huge population, which creates a commensurate demand.

The scale of the PRC economy creates both a multitude of opportunities for the development of the industry and many problems for the implementation of the tasks set. China is rich in raw materials, which are used in the production of medicines.

For a long time, the economy of the Chinese was oriented more toward exports than to the use of this raw material. The Communist Party of China conducts an active policy in the field of developing public health and providing the population with a wide range of preparations. In general, the Chinese pharmaceutical industry is subject to the same laws that are valid for this industry in the rest of the world. Companies invest billions of dollars in research and development, hoping for success. The creation of a new drug provides colossal profits for firms. In addition to the capital-intensive process of developing a new drug, companies need to test and certify the drug. This process is often not nearly easier. Mergers and acquisitions are a frequent occurrence in the Chinese market. Companies join forces to increase competitiveness.

One of the main factors in the development of China's pharmaceutical industry has become public health reforms. They are divided into 3 stages:

- 1) The initial stage (2009–2011)
- 2) The second stage (2011–2016) — 12 five-year plan

3) The final stage (2016–2020) — 13 five-year plan

At the initial stage, the main task was to create a foundation for the health system. To this end, the state invested \$850 billion in the creation of Basic Medical Insurance, which covered more than 90% of China's population. This step immediately had an impact on demand in the pharmaceutical market, which was annually increased by 20%. In 2011, the National List of Basic Medicines appeared. The creation of the list stimulated the society to buy these drugs more actively. Manufacturers of essential medicines have become the main beneficiaries. In order to meet the growing demand, companies began to restructure their distribution network. The second stage of the reform involved strengthening the health system and extending the reforms to its next segments. Mass construction of infrastructure began: 968 district hospitals, 3,549 medical centers, 1,154 public clinics and other buildings connected with public health. Communication was established between public hospitals and high-quality medical institutions. Medical services for middle and low classes were developing actively. The next step was equalization of health services in all regions of the country. Introduction of educational programs on the basic concepts of human health. The final stage of reforms should be minor improvements in the efficiency of the system. For example, stimulating private investment. The primitive distribution system has completely changed. The state united the fragmented producers, creating a number of large firms with revenues of more than 100 billion yuan a year. Also,

there were 20 regional companies with revenues of 10 billion yuan a year. The main way of combining and becoming a powerful pharmaceutical industry was mergers and acquisitions. In addition to significant investments, the state provided the industry with tax incentives and stimulated research and development. The result of the reforms is the establishment of the Chinese pharmaceutical industry — as a significant player in the international market. In addition to substantial government support, there are other factors affecting the development of the pharmaceutical industry in China. One of these is the aging of the population. This trend is usually observed in developed countries, where a high standard of living and developed health care is extended. There is a clear trend to increase the percentage of people of retirement age from the general population. This factor seriously affects the economic burden on the able-bodied population. In China there is no common pension system, money is paid only to certain groups of citizens. Children have to redistribute income to provide for their parents. At the same time, for a long time in the state there was a ban on the birth of the second child, it also became an impetus for the growing problem. But for the pharmaceutical industry — it's more of a marketing opportunity, rather than a serious threat. As already mentioned earlier, the age population needs more products of the pharmaceutical industry. Now, this segment of the population generates demand for 23%–40% of the prescription drug market and 40%–50% of over-the-counter drugs. China's rapid economic growth over the past decades has significantly increased the welfare of the population, hence, the standard of living. As we can see from the statistics, with the growth of incomes, the health care costs also increased noticeably. This is because health (security) is the basic one in the hierarchy of human needs. Naturally, with money, people will try to provide themselves and their loved ones with the necessary medicines. Now the Chinese pharmaceutical industry is one of the largest and fastest growing in the world. The annual growth of this industry ranges from 15% to 17% over the past 10 years. In 2013, the PRC surpassed countries such as Britain, Italy, Spain, Brazil, Germany and Canada, and came in third place at the cost of the pharmaceutical market. The top 4 pharmaceutical markets: 1) the US — 310 billion dollars; 2) Japan — 102 billion dollars; 3) China — 60 billion dollars; 4) Germany — \$40 billion. The pharmaceutical industry in China is divided into five main segments: — The medical devices market occupies about 6% — The market of traditional Chinese medicine occupies 8% — The market of prescription drugs, 33% — The prep market over-the-counter drugs, 38% — Other, 15% Information Explorer Ltd., 2009 It would especially like to highlight the significant role of traditional medicine. In China, this segment is particularly important. Chinese traditional medicine has a centuries-old history and enjoys great popularity not only among the population «under heaven», but throughout the world. Many specially go to China, because they believe that local medicines help

better. A feature of Chinese medicine is that it treats not a particular disease, but the entire body as a system. Now the state is trying to support this industry by encouraging mergers and acquisitions. The purpose of the Communist Party is to consolidate the traditional medicine market. This will allow you to better control the quality of products. The market of prescription drugs is actively developing in China. Due to the increase in the number of population that enters the middle class, the implementation of health care reform and the stagnation of the European market, the Chinese segment has shown incredible growth over the past decade. In 2010, the prescription drugs market in China has grown more than in Germany. Thus, the «Celestial» came out on the third place in the world, despite the fact that this segment predominantly dominates in developed countries. The peculiarity of China in relation to other developing countries lies in the fact that high European prices for prescription drugs are set here on the market. This policy stimulates with the development of innovations and strengthens the position of producers. Buyers, in turn, receive a quality product that meets the quality standards. The main directions of development of this segment are cardiovascular diseases and diseases of the central nervous system. Soon it is expected that China will come out on top in terms of the size of this market. The Chinese state regulates the prescription drug market through the price ceiling system. This approach provides pharmaceutical companies with the necessary income, and buyers with affordable drugs. The market for over-the-counter medicines is also booming. This is largely due to the Chinese tradition of independent treatment. Often residents of this country try to postpone a trip to the doctor, trying to limit themselves to buying preventive medicines. This especially applies to the younger generation. The most sold drugs in this segment are drugs for headache, muscle pain, bruises, coughs, colds, diarrhea, allergies, as well as vitamins and food supplements. In this segment of the market, joint ventures are often found. Large multinational companies cooperate with local firms in order to expand their market share. For example, Bayer and Wyeth thus cooperate with Chinese firms and sell joint products on the market. Prices in this segment are entirely under state control. The list of prescription drugs is available in the National List of Essential Medicines. This control of the state on the one hand reduces the incomes of pharmaceutical companies, but on the other hand makes these drugs affordable for the general public. The basis of the Chinese pharmaceutical industry is the production of generics. In China, more than 3,500 pharmaceutical companies and 98% of them produce generics. This market is constantly growing and brings significant revenue to companies, but the loss of patents for many blockbuster drugs, forcing large companies to also go out and compete in this market. Losing the monopoly in their traditional markets, large players are moving to developing countries to occupy a significant market share there. In this regard, China's pharmaceutical market has become very attractive to inves-

tors. Many companies purchase or cooperate with Chinese generic manufacturers to quit but a new promising market. One of the key problems of the Chinese pharmaceutical industry for a long time was the maintenance of product quality. Companies striving to increase production volumes, violated the technological process. As an example, we can recall 2009, when it turned out that the produced heparin contains contaminated impurities of hyper-sulfated chondroitin sulfate. The result of these actions were dozens of lives in China, the US and Europe. After this case, the authorities could no longer stand aside, leaving the pharmaceutical industry under weak control. New quality standards for manufactured medicines, production rules, tightened control, anti-corruption laws were introduced. There were also new rules regulating trademarks and advertising of medicines. Despite the measures taken, the poor quality of products and weak control over the industry, which were characteristic of China a few years ago, strongly affected the reputation of pharmaceutical manufacturers from the Middle Kingdom. Now Chinese firms need to re-establish themselves as reliable and responsible suppliers. The peculiarity of the pharmaceutical industry is that the reputation of a company or a specific drug plays a fundamental role. Consumers are not inclined to risk their health and therefore choose proven medicines. China's accession to the WTO, gave a new impetus to the development of quality control of pharmaceutical products. [2]. Now the products of large Chinese companies meet high international standards. The movement in this direction of all pharmaceutical companies of the People's Republic of China will significantly increase the competitiveness of the entire Chinese pharmaceutical industry. The main body controlling the pharmaceutical market in China is China Food and Drug Administration (CFDA). [3]. The main areas of responsibility of the CFDA are: 1) Legislative function in the field of food and pharmaceutical industry control (including traditional Chinese medicine, cosmetics and medical devices) 2) Formulating rules for controlling product licensing, issuing annual plans for the development of surveillance methods and inspection of this process. 3) Establishment of operational standards for products. 4) Investigation of incidents related to poor-quality products. 5) Consultation of state bodies, in the main queue Komiss Food Safety under the State Council. Gradually, Chinese pharmaceutical companies are increasing their presence in the global market. The main products that are in demand abroad are generics and active pharmaceutical substances (API). [1]. As already mentioned earlier, generics are the basis of the Chinese pharmaceutical market. 98% of all Chinese pharmaceutical companies are engaged in the production of this type of medicines. This industry is the most attractive for investors, especially in conditions when blockbuster medicines lose their patents. To date, the main purpose of controlling bodies is to develop unified standards for the production of generics and their use in hospitals. These measures will increase the efficiency of work and health systems and safety.

In 2012, China became the world leader in the export of active pharmaceutical substances. These deliveries are especially important for developed and developing markets where generics are produced. API help to fight infectious diseases in different regions of the world. Another important part of the pharmaceutical industry of the PRC are contract research organizations. Such institutions assist in analysis and research for pharmaceutical, biotech and meikopripor companies (CRO). For example, WuXi has at its disposal more chemists than any other CRO in the world. It is thanks to these companies that China is successful in innovative pharmaceuticals. The huge potential of the Chinese pharmaceutical industry is far from being fully realized. In order to successfully compete in the global market, the company needs to have huge capital, significant production capacity and an efficient distribution system. Until now, China's pharmaceutical market is very fragmented and fragmented. For example, in China, the three largest pharmaceutical companies own 20% of the market, while in the US the three largest firms own 96% of the market. Now China is in the right direction to consolidate the market. In recent years, the situation has improved noticeably, thanks to active mergers and acquisitions. From 2009 to 2015, the number of pharmaceutical companies in the PRC decreased from 5,000 to 3,500. The main role in this was played by the state policy to support vertical and horizontal integration, which was identified in the 12th five-year plan. The ideal of the pharmaceutical market of China is indicated as follows: several top companies and 20 regional ones. But in order to achieve such a ratio it is necessary to solve pressing problems, the main of which are lack of efficiency and transparency. The first area in which it is worth moving the Chinese pharmaceutical industry to increase efficiency and competitiveness — this is the diversification of production. As already mentioned earlier, 98% of Chinese pharmaceutical companies are engaged in generics. Chinese firms, for the most part, simply copy existing analogues, which already exist in other markets, and promote them at home. There is no particular difference between the preparations. For example, the drug «Conmana», which is used for lung cancer. Few of the Chinese companies have a preliminary qualification assessment of the World Health Organization or a certificate of proper organization of production and quality control of medicines. For example, the list of preparations of the World Health Organization has 355 Indian medicines and only 18 Chinese. 2015 Large Chinese companies receive the main profit from the sale of pseudo-innovative drugs. For a long time the reason for this was corruption and bribery in the CFDA. The ineffective work of the main supervisory authority hampered the development of innovations, violated the security of intellectual property and the rights of small enterprises. The party leadership has exerted a lot of effort in order to restore order to this body. In 2007 and 2012, officials holding senior positions in the CFDA were arrested for corruption. Another problem, which is worth paying attention to, is the unevenness of state aid.

Now public investments are aimed at the production of generics. Because of this, not enough funds are received for truly innovative projects that have no analogues in the world. The state needs to develop a more effective system for financing promising developments, because they will help the expansion of Chinese pharmaceutical companies to Western markets. The third trend is an inefficient drug certification system. The CFDA needs 18 months for approval of the drug, while the USA Food and Drugs Administration needs only 10 months. Therefore, Western firms have a notable advantage over their Chinese counterparts. Despite the fact that huge amounts of money are allocated

to the development of the pharmaceutical industry, many companies use them not for research and development, but for increasing current capacity. Such investments contribute to guaranteed profits, but do not contribute to the development of firms. Such industry leaders as Sanofi, Pfizer, Johnson & Johnson, Merck redistribute 10% of their income for research and development, while Chinese firms are only 2. With this ratio of investments in the company's innovations from the PRC will never be able to compete on an equal footing with world leaders. Alternatively, the state can determine the percentage of subsidies that should be allocated to research and development.

#### References:

1. Giniat E. Fung P. Weir A. Meyring N. China's pharmaceutical industry — poised for the giant leap // KPMG, 2011.
2. Lin S. The Chinese Economy After WTO Accession // Routledge, 2016.
3. Pacific Bridge Medical. China Regulatory and Market Access Pharmaceutical Report // 2014.

## Выбор критериев при моделировании устойчивого роста предприятий

Матненко Нелли Николаевна, кандидат экономических наук, доцент;  
Шлобина Алиса Михайловна, студент

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Москва)

*В статье рассматриваются основные концепции, лежащие в основе наиболее известных количественных моделей устойчивого роста, исследуются совокупность критериев, оказывающих влияние на устойчивый рост, а также обобщаются принципы выбора критериев при моделировании устойчивого роста предприятий.*

**Ключевые слова:** денежный, исследования, критерий, модель, операциональность, показатель, поток, предприятие, прибыль, принцип, рост, свойство, устойчивость, фирма, экономический, эффект.

За последние несколько десятилетий исследования, посвященные экономическому росту, пользуются повышенным вниманием со стороны ученых и разработчиков экономической политики по всему миру по причинам высокой волатильности рынков, диверсификацией привлекательности отдельных потребительских сегментов, расширением цифровой трансформации экономик и т.п.

Отдельное направление теоретических и эмпирических исследований, по праву считающихся наиболее продолжительным с точки зрения временного охвата, посвящено изучению роста компаний. Как и в любой проблемной области мнения относительно природы экономического роста компаний носят полярный характер, также различны и акценты этих исследований. Достаточно часто экономический рост компаний исследуются с позиций жизненного цикла, или взаимосвязи темпов роста и размера компании. Классическая теория постулирует об эффективных границах фирмы (Р. Коуз), в то же время многочисленные эмпирические исследования приводят к выводу о том, что за последние полвека темпы роста корпораций имеют, в целом, весьма случайный характер. Другими словами, подтверждается предположение о стохастическом характере темпов роста компаний, более известное как закон Гибрета (Gibrat's law).

Несомненно, вклад классической экономической теории, бихевиористов, теории стохастического роста и модели обучения помогают понять причины и последствия роста фирмы.

Цель данной статьи заключается в выборе критериев при моделировании устойчивого роста компании, которая будет реализована через обобщение концепций, лежащих в основе количественных моделей роста.

Экономический подъем компании является неизбежной стадией ее развития. Более того, стабильный рост является одной из основных целей для бизнеса. Под экономическим ростом, обычно, подразумевают повышение во времени объемных критериев деятельности, таких как выручка от продаж продукции, совокупные активы, собственный капитал, прибыль и другие.

Деятельность компании сопровождается стабильными изменениями объемных критериев, таких как прибыль, продажа и объемы производства, численность сотрудников, размер активов, которые являются результатом не только субъективных, но и объективных причин: конкуренции, цикличности, некоторых изменений во внешней среде.

Повышение объемных критериев во времени полностью характеризует устойчивый рост компании, и он имеет место тогда, когда будет стабильно соблюдаться взаимосвязанный рост разных объемных показателей. Следовательно, экономический рост — это некая интегральная характеристика деятельности компании, которая обязана оцениваться адекватной системой показателей.

Для формирования модели устойчивого роста предприятия и эффективного управления им, рассмотрим главные свойства, которыми обязана обладать искомая модель.

В основе моделирования роста бизнеса обязан лежать фундаментальный принцип действующего предприятия. С позиции действующей компании основная роль принадлежит анализу динамики дохода, выручки, активов и производительности. Значения данных критериев разрешают установить вероятные «точки роста» и, как итог, направления главных усилий менеджмента.

Второе свойство — принцип содержательного соответствия управляющего влияния управляемому процессу. Аналитические правила и способы исследования роста компании неким образом подчинены управляемому процессу, то есть управлению самим ростом. Данный принцип вытекает из надобности практического применения данных анализа для моделирования роста компании, формирования конкретных мероприятий и полного обоснования и корректировки управленческих решений.

Следующее свойство — информативность. Информация, которая используется в моделировании роста бизнеса, обязана реально и полно отражать хозяйственные ситуации, а ее результаты должны обосновываться точными аналитическими расчетами.

Также нужно отметить свойство общности методики, которое используется для анализа итогов деятельности. Методика обязана подходить к широкому кругу компаний, независимо от объемов, масштабов деятельности и других схожих факторов.

Свойство операциональности означает, что управление обязано решать задачи, ради которых оно и было создано, то есть обеспечивать устойчивый рост фирмы.

Также довольно важным свойством является свойство методической простоты. Из возможных подходов к моделированию устойчивого роста выбирают наипростейший, но не в ущерб вышеперечисленным принципам. Подход обязан быть рассчитан на среднестатистическую отечественную компанию, а значит не требовать значительных финансовых, информационных и интеллектуальных затрат и легко приспособляться к определенным хозяйственным условиям.

Последующие два очень важных принципа, без которых невозможно учесть разнообразие характеристик стабильного роста — это динамическая соподчиненность и сопоставимость критериев. Данные свойства означают, что разнородные, на первый взгляд, критерии могут сопоставляться и сравниваться, если рассматривать их изменения в динамике.

Классические модели роста компании как главного критерия роста рассматривают максимизацию прибыли компании. Предполагается, что максимизация прибыли некоторых хозяйствующих субъектов ведет к максимальному повышению всего общественного благосостояния. Максимизация прибыли вероятна, так как с повышением объемов производства уменьшаются удельные затраты, что приводит к росту прибыли. Рост компании ассоциируют с повышением объемов реализации. Взвешенная финансовая политика нуждается в поддержке значений трех основных критериев на оптимальном уровне: коэффициент задолженности, коэффициент сохранения прибыли и коэффициент текущей ликвидности. Сочетание данных параметров обеспечивает компании сбалансированный рост. Эту модель называют моделью сбалансированного роста Марриса. Он полагал, что повышение прибыли и продаж — это конкурирующие задачи, и что компании не могут добиться наибольшего роста и максимальной прибыли в одно время. А также что рост компании производится через внедрение новых продуктов.

Анализ классических моделей для устойчивого роста компании, который основан на максимизации некоторых объемных показателей, обнаружил, что:

- максимум на одном интервале времени не обязательно достижим и на другом;
- максимум также достигается при имеющихся ограничениях параметров функции, изменяющихся в динамике, что приведет к изменению наибольшего его значения;
- получение выгоды сопровождается высоким уровнем риска, в силу которого нельзя избежать ухудшения итогов деятельности компании;
- неясно, как установить наименьший уровень прибыли, устраивающий заинтересованные стороны.

Как итог, нужна модель, которая основана на так называемой «мягкой оптимизации».

Вышерассмотренные модели в конечном результате изменились в модели достижимого роста. Они являют собой зависимость между мерой роста и разными характеристиками финансовой деятельности, такими как: прибыль, объем ди-

видендов и инвестиций, левериджем (соотношением вложений капитала в ценные бумаги с фиксированным и нефиксированным доходом), объемов продаж и другие. Здесь необходимо отметить работу Р.С. Хиггинса. Он указывал, что достижения вероятного темпа роста полностью зависят от используемой финансовой политики. Более того, правильно скорректировав финансовую политику, можно добиться нужного темпа роста. Эта концепция приобрела название «A Model Of Optimal Growth Strategy» («Модель обеспечения устойчивого роста фирмы»). Классический вариант модели экономического роста Хиггинса выглядит так:

$$\Delta B = \frac{P^q \times K_k^{P^q} \times A \times d_1}{B \times CK} \times 100\% = R^q \times K_k^{P^q} \times \frac{A}{CK} \times d_1 \times 100\% \quad (1)$$

где:

$\Delta B$  — вероятный темп прироста объемов реализации продукции, который не нарушает финансового равновесия компании, %;

$P^q$  — размер чистой прибыли компании;

$K_k^{P^q}$  — коэффициент капитализации чистой прибыли;

$R^q$  — чистая рентабельность;

$A$  — стоимость активов компании;

$D$  — коэффициент оборачиваемости активов, в оборотах;

$B$  — объем реализации продукции (выручка);

$CK$  — сумма собственного капитала компании.

Следовательно, модели желаемого роста также обладают своими ограничениями — они сформированы на прогнозе значений определенных показателей. Соответственно, любые отклонения реальности от прогноза приводят к тому, что модель работает некорректно. Кроме этого, информация модели не разрешает обнаружить и ранжировать главные проблемы в управлении ростом, и как итог, сформировать мероприятия по их устранению.

Нынешние концепции экономического роста компании, как критерии устойчивого роста, рассматривают не объемы реализации, активов или прибыли, а экономическую добавленную стоимость.

Экономическая добавленная стоимость (EVA) — показатель экономической прибыли предприятия после выплаты всех налогов и платы за весь инвестированный в предприятие капитал.

Она рассчитывается по такой формуле:

$$EVA = IC \times (ROIC - WACC) \quad (2)$$

где:

$IC$  — инвестированный капитал;

$ROIC$  — прибыльность инвестированного капитала;

$WACC$  — средневзвешенная стоимость капитала.

Можно сказать, что EVA являет собой остаточную прибыль, которая осталась после затрат на обслуживание общего капитала.

Чистый денежный поток и экономическая добавленная стоимость не могут выступать единственными и полноценными показателями устойчивого роста. Имеются трудности с их измерением, они требуют сопоставления и соотнесения в динамике разных критериев, которые характеризуют разные стороны хозяйственной деятельности.

С развитием стратегической теории компании, приобрели распространение стратегические варианты управления ростом, к примеру, карты роста. Эта концепция указывает на устойчивый рост с повышением прибыли. Колонки в таблице карты роста полностью соответствуют трем горизонтам роста, время достижения которых у каждого предприятия свое. Строки соответствуют «двигателям» роста. Соотнесение горизонтов и двигателей роста дает представление о том, как сделать обеспечение развития предприятия в длительной перспективе.

Моделирование роста на базе карт роста неплохо подходит для обеспечения длительного роста компании: источники роста были разделены на части, а также показано — как и так уже большому предприятию достичь следующей планки роста. Но все же стоит придерживаться немного другого подхода:

1. Показатель дохода может рассматриваться как нужный, но не как достаточный критерий роста компании. Его нужно сопоставлять с иными критериями.

2. Этот инструмент подходит больше крупным предприятиям, но большинство составляют небольшие фирмы, поэтому нужен инструмент, который подходит фирмам различных размеров.

3. Использование этой модели нуждается в объективной оценке источников конкурентных преимуществ предприятия, что можно обеспечивать далеко не всегда. Может оказаться, что фирма видит преимущества там, где их вовсе нет.

Устойчивый рост компании обеспечивают её клиенты, как это отмечено авторами критерия чистого индекса промоу-теров (Net Promoter Score — NPS).

Полезную прибыль оценивают при помощи этого индекса. Клиенты фирмы подразделяются на три основных категории: промоутеры (приверженцы, пользующиеся услугами фирмы и поощряющие к этому друзей), нейтралы (до-

вольные, но вовсе не проявляющие энтузиазма клиенты, которые могут переметнуться к конкурентам) и противники (полностью неудовлетворенные клиенты, которые, возможно, обижены компанией).

$NPS = \text{Доля промоутеров} - \text{Доля противников}$  (3)

Измеряют NPS при помощи опросов. Чем больше NPS, тем значительней часть полезной прибыли в общей прибыли компании.

Но трудности измерения NPS полностью сдерживают использование этой модели на практике. Кроме этого, установление NPS трудоемкий процесс, который требует значительных затрат. Из-за этого при формировании модели устойчивого роста используются другие методы.

Подводя итоги, скажем, что устойчивый рост делает компанию инвестиционно-привлекательной, позволяет удовлетворять увеличивающийся спрос на продукцию, является одним из основных критериев изменения ее рыночной стоимости. Это обуславливает необходимость адаптации существующих или разработки предприятиями собственных моделей устойчивого роста, отражающим их специфику, адекватных современным условиям и способных обеспечивать положительную экономическую динамику.

При моделировании стабильного экономического роста компании необходимо учитывать такие основные критерии, как: соблюдение принципа действующего предприятия, содержательное соответствие управляющего влияния управляемому процессу, информативность, общность методики построения устойчивого роста, операциональность и методическая простота при построении модели.

#### Литература:

1. Агибалов А. В., Орехов А. А. Оптимизация финансовых ресурсов предприятий аграрной сферы на основе модели устойчивого роста // ФЭС: Финансы. Экономика. — 2012. — № 5. — С. 45–49.
2. Гельвидес О. С., Федотова Е. Б. Модели устойчивого экономического компании // Актуальные вопросы современной финансовой науки. Материалы заочной всероссийской научно-практической конференции. Кубанский государственный университет; под редакцией А. В. Пенюгаловой. — 2017. — С. 516–519.
3. Касаева О. Н. Динамические аналогии и моделирование управления производственным предприятием // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. — 2012. — № 16. — С. 264–268.
4. Матяш И. В. Управление устойчивым инвестиционным ростом компании // Финансовая аналитика: проблемы и решения. — 2016. — № 44 (326). — С. 41–51.
5. Салун М. Н. Моделирование оптимальных параметров ресурсного потенциала промышленного предприятия // Бизнес информ. — 2012. — № 5. — С. 178–181.
6. Якупова Н. М., Яруллина Г. Р. Моделирование устойчивого экономического роста предприятия // Экономические науки. — 2008. — № 49. — С. 140–144.

## Управление материальными запасами на промышленных предприятиях

Мусатова Елена Валерьевна, магистрант  
Курганский государственный университет

*Статья посвящена детальному анализу системы управления материальными запасами на промышленных предприятиях как существенного элемента жизнедеятельности любого предприятия, ведь ни одно предприятие в ходе своей деятельности не может произвести продукт без использования сырья и материалов. В результате анализа автор доказывает, что управление материальными запасами позволяет грамотно и точно оптимизировать отвлеченные активы, вложенные в запасы, а также сформировать алгоритм действия ответственных лиц.*

**Ключевые слова:** управление, материально-производственные запасы, нормирование, классификация запасов, оптимальный размер заказа.

На сегодняшний момент машиностроительные предприятия как в отдельных регионах, так и в стране в целом пребывают в тяжелом положении. С одной стороны, на предприятии могут быть нехватка или переизбыток запасов, которые в дальнейшем могут привести

к образованию неликвидных запасов, запасы могут формировать не организованно в ожидании большого заказчика. Одним словом, отсутствие спланированного и скоординированного управления и контроля может нанести вред предприятиям. Как показывают статистические



данные, около 70% средств, вложенных в производство продукции, приходится на сырье и материалы.

Размеры запасов на машиностроительном предприятии могут говорить об эффективной работе системы управления в силу большой капиталоемкости, а также о их существенном влиянии на конечный результат отчетного периода хозяйствующего субъекта.

Уровень материальных запасов определяет степень надежности функционирования системы управления промышленного предприятия, тем самым оказывая влияние на конкурентоспособность в рыночной среде [1, с. 11].

Необходимость в управлении запасами выражается в том, что нужно обеспечить бесперебойное снабжение производственной деятельности предприятия, уменьшить производственные потери из-за дефицита запасов, обеспечить максимальный оборот и эффективность отвлеченных активов.

Значимость и необходимость в управлении материальными запасами подчеркивается в работах как отечественных, так и зарубежных ученых.

Л. С. Сосенко считает: «Россия является и остается в обозримом будущем промышленной страной и, следовательно, развитие промышленности определяет образ жизни и перспективы предприятий. Типичный российский регион — это промышленный регион, развитие которого зависит от эффективности промышленного предприятия» [5, с. 74].

Н. П. Любушкин утверждает, что «для предприятий, деятельность которых — это материальное производство, управление потоками сырья и материалов, готовой продукцией и незавершенным производством, совокупность которых и есть материально-производственные запасы предприятия, является стратегическим фактором конкурентоспособности предприятия» [2, с. 241].

Жак Ришар в своей работе отмечает, что «учет и анализ материально-производственных запасов должен находиться в числе первых функций управления деятельностью предприятия» [4, с. 128].

Такого же мнения придерживается и ряд других российских ученых: Г. В. Савицкая, С. М. Пястолов, С. А. Бороненкова, Т. Б. Бердникова, В. Ф. Протасов и др.

Под управлением запасами подразумевается безусловное доведение и поддержание складских запасов в границах нормативного уровня, посредством установления нормативов запасов при планировании поставок материальных ценностей [1, с. 79].

Нормирование запасов — это инструмент для обеспечения бесперебойного снабжения производства товарной продукцией при оптимальном размере отвлеченных средств от активов предприятия.

Важным моментом является проведение классификации производственных запасов по интенсивности потребления. В связи с этим все запасы можно разделить на следующие категории, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1. Классификация производственных запасов по интенсивности потребления

Категория	Характеристика категории	Значение коэффициента вариации
X	технологические материальные ценности, характеризующиеся высокой равномерностью и стабильностью потребления по объёму за планируемый период	не более 10%
Y	циклические материальные запасы, с известными тенденциями потребления, объем и периодичность которых можно определить графиком производства или статистическими расчётами	от 10 до 30%
Z	Эксклюзивные материальные ценности, номенклатура и объем которых используются для производства конкретного заказа, потребляются крайне редко, при прогнозировании могут быть большие ошибки	не меньше 30%

Нормированию подлежат все запасы, хранящиеся на складах предприятия; они зависят от категории материальных ценностей:

для категории X и Y — для каждой номенклатурной единицы в рамках годовой производственной программы посредством расчета норм запаса в днях и нормативов оборотных средств;

для материальных ценностей, относящихся к материалам и запасным частям, оснастке и инструменту, устанавливается норматив оборотных средств в днях от годовой потребности.

Размер запаса определяется как сумма норм текущего, страхового и подготовительного запасов.

Текущий запас — это количество материальных ценностей, полностью готовых для производственного процесса.

Подготовительный запас — это количество запасов, необходимых для осуществления подготовки материальных ценностей к передаче в производство.

Страховой запас — это количество материальных ценностей, необходимых для обеспечения производства в случае отклонения по времени.

Модель управления запасами групп «X» и «Y» строится на методике пополнения фиксированного объема заказа в момент времени, достаточном для сохранения допустимого уровня запасов [3, с. 128].

Пополнение запасов происходит путем расчета и поставки оптимального размера партии материальных запасов, которые представляют собой количество номенклатурной единицы, необходимой для заказа у поставщика. При этом для каждой категории запаса существует своя формула определения размера оптимальной партии.

Для категории «X» размер оптимальной партии рассчитывается следующим образом:

$$V_{\text{опт}} = P_{\text{п}} \times \Pi_{\text{пост}} \quad (1)$$

где  $P_{\text{п}}$  — среднесуточная потребность в запасе;

$\Pi_{\text{пост}}$  — цикл поставки в днях.

Для категории ТМЦ «Y» применяется следующая формула для расчета оптимального размера:

$$V_{\text{опт}} = V_{\text{i}} - V_{\text{т}} - V_{\text{тр}} + Z_{\text{стр}} + P_{\text{п}} \times \Pi_{\text{пост}} \quad (2)$$

где  $V_{\text{i}}$  — количество потребления номенклатурной единицы в планируемом периоде;  $V_{\text{т}}$  — количество планируемого текущего остатка на начало планируемого периода;  $V_{\text{тр}}$  — количество запасов в пути;  $Z_{\text{стр}}$  — количество страхового запаса.

Для категории «Z» ни интервал, ни оптимальный размер партии не может быть четко определен, поставка должна быть определена по известному графику производства, который синхронизирован с циклом поставки с учетом времени на подготовительные работы.

Таким образом, система управления запасами преследует следующую основную задачу управления: отнесение запасов к той или иной категории и установление правила управления и определения закупа материальных ценностей.

Литература:

1. Канке, А.А., Кошевая, И.П. Логистика: Учебник. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. — 352 с.
2. Любушин Н. П., Лещева В.Б., Дьякова В.Г. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Проф. Н.П. Любушина. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 471 с.
3. Пястолов С.М. Экономический анализ деятельности предприятий. Учеб. пособие. — М.: Академический проект, 2012. — 573 с., 2002. — 336 с.
4. Ришар Ж. Бухгалтерский учет, теория и практика. — М.: Финансы и статистика, 2014. — 368 с.
5. Сосенко С.Б. Анализ материально-производственных запасов // Экономический анализ: теория и практика. — 2007. — № 3. — С. 74–76.

## Маркетинг выставочной деятельности предприятия

Селезнева Евгения Валерьевна, студент

Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

**В**ыставки — рыночные мероприятия с ограниченным временем проведения. Адресуя свои экспонаты преимущественно обычным посетителям-неспециалистам, многочисленные участвующие в выставке предприятия представляют и реализуют характерные товары и услуги одной или нескольких отраслей, или информируют потребителей с целью содействия сбыту товаров. [1]

Сегодня выставочно-ярмарочная деятельность является одним из инструментов инвестиционной политики, обеспечивает мобильность рынка, формируют финансовые потоки и приносит дополнительный доход. Выставки так же являются связующим звеном между внутренними и международными рынками и способствуют привлечению иностранных инвестиций.

Организационный процесс подразделяется на 3 этапа:

1. Организационная работа;
2. Работа на выставке;
3. Работа после выставки.

Организационная работа занимает от 20 до 52 недель, в зависимости от целей и задач мероприятий на выставке, места проведения и времени, сколько выставка

будет проходить [2]. В первую очередь составляется план, где расписываются все аспекты, с оценкой сроков. Также в плане должны быть предусмотрены следующие пункты:

- Цели выставки (повышение узнаваемости, возможность заключить контракты, заявить о себе, найти партнеров)
- Смета расходов
- Организационный процесс (подбор персонала, режим работы, страхование и транспортировка и т.д.)
- Значение выставки с точки зрения маркетинга
- Оценка посетителей

Если на выставке компания первый раз презентует свой продукт, то необходимо завлечь потребителя продуктом. Выставочная деятельность — это налаживание деловых связей, обмен опытом, и демонстрация последних достижений. Так как главная функция выставки — общение, то именно там заключают все выгодные контракты, приобретаются партнеры.

Следующий пункт — выбор площадки для выставки. В первую очередь нужно составить список выставок, которые уже проводились на заданную тематику. Компания

определяет, что она хочет донести на данной выставке, выясняет посещаемость, запрашивает статистику, документы у выставочной компании. Так же решается вопрос, где и как данное мероприятие и участие конкретной компании в нем будет рекламироваться.

Важными аспектами, которые нужно будет продумать заранее, так же являются:

- организация и выпуск плакатов
- штат работников, занятых на выставке (возможно нужны определенные технические специалисты, которые будут рассказывать о продуктах или топ — менеджеры для общения с высокопоставленными гостями)

Разговоры с посетителями выставки также должны быть продуманы, для облегчения составления статистики. Необходимо придерживаться определенных фраз, чтобы за одно-два предложения определить, что интересно конкретному человеку, к какому специалисту его направить или что именно из раздаточного материала предложить для самостоятельного изучения.

Выставочный стенд является одним из важнейших элементов концепции выставки. Его оформление и дизайн зависит от целей и задач проведения мероприятия. На нем должна быть отражена главная идея экспонента, он должен выделяться среди других. Если выставка будет проводиться в разных городах или тем более странах, то стенд должен быть максимально мобильным, чтобы не составляло большого труда каждый раз его собирать и разбирать, но при этом он должен быть прочным. Выделяют 3 основных вида: стенды модульной застройки (витрины, прилавки), стенды оригинальной застройки (архитектурные сооружения в несколько этажей) и самые популярные на сегодняшний день — «мобильные стенды», которые быстро собираются и разбираются, для их перевозки не нужен специальный транспорт, разнообразие форм.

Экспозиция может быть организована следующими способами:

Литература:

1. Justicemaker.ru: Правовое регулирование продвижения продукции на ярмарках и выставках. Режим доступа: <http://www.justicemaker.ru/view-article.php?id=9&art=3713>
2. Cyberleninka.ru: Экономический эффект выставочной деятельности. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskiy-effekt-vystavochnoy-deyatelnosti>

1. Большой ассортимент, который напоминает витрину магазина. Такой путь зачастую выбирают торговые компании

2. Группы продукции, в таком виде стенда, выставлена только та продукция, которой посетитель может заинтересоваться больше всего. Другими словами, самый «ходовой» товар.

3. Концептуальный стенд — создается для того, чтобы произвести впечатление на посетителей. А если основной группой посетителей являются партнеры, то место вообще используется для встречи гостей.

4. Так же организаторы выставки часто комбинируют подходы, это делается для того, чтобы можно было работать с разными сегментами потребителей и разными потребительскими группами.

Для привлечения внимания потребителей, компании используют различные рекламные трюки. Их основной эффект заключается в скрытом воздействии на психику человека, чтобы он подсознательно формировал определенное мнение о продукте. Обычно, на выставках, потребителям показывают иллюстративный материал, например, фотографии из офиса или производства, офисы, а также сотрудников на различных мероприятиях, их карьерные успехи, а также фотографии вышестоящего руководства. Самым главным, конечно же, должен выступать продукт. То есть его нужно проиллюстрировать так, чтобы были хорошо видны его достоинства. Международные компании используют такой подход — они показывают фотографии своих фирм или производств во всем мире, в каждой стране, что позволяет потребителям увидеть, что данный товар популярен во всем мире.

Глобализация привела к конкуренции, слиянию компаний, формирование новых структур и образование альянсов. И выставочная индустрия становится одним из аспектов внешнеэкономической политики страны, так как ее развитие напрямую зависит от того, насколько развита выставочная деятельность.

## **Состояние и развитие public relations в государственной системе**

Сидорова Вера Дмитриевна, студент магистратуры  
Российский государственный гуманитарный университет (г. Москва)

Современная ситуация на PR-рынке России позволяет условно разделить функционирующие на нем агент-

ства и компании на две категории: фирмы, которые занимаются политическим PR и организации, специализи-

рующиеся на связях с общественностью в коммерческой сфере.

По оценкам коммуникационных агентств доля заказов от государственных организаций и ведомств составляет всего 3–5%. Первая причина, по которой этот процент столь мал, заключается в отсутствии финансирования со стороны государства развития данного направления. В бюджете страны нет пункта, касающегося «информационного сопровождения». Эту проблема решается путем привлечения заинтересованными органами инвестиций из других источников. Вторая причина — неготовность помянуть направление деятельности PR-компаний. [1]

Различия в структуре государственного PR от структуры связей с общественностью в коммерции следующие.

1. **По целям.** Цели государственного PR разнообразны, и прежде всего они носят не финансовый, а информационный характер, в то время как коммерческий PR нацелен на достижение самой главной задачи — получение прибыли.

2. **По ресурсам.** В коммерческом бизнесе работа осуществляется на договорной основе, и основополагающим фактором является финансовая составляющая организации, это дает возможность пользоваться инструментами рекламы в целях достижения обозначенных задач. Органы государственной власти имеют большие информационные ресурсы, но зачастую проблемы появляются в финансовой, человеческой, технической сферах работы из-за их дефицита. Однако государственные организации, взаимодействуют с общественностью и могут использовать принудительные рычаги.

3. **По ответственности.** В коммерческом направлении ответственность привязана к внутренним составляющим организации — непродуманный план PR-кампании может разорить фирму. Ответственность в государственных ведомствах имеет внешнюю составляющую, а именно страна отвечает за свои действия и решения перед своими гражданами, с одной точки зрения имеют место более размытые требования, а с другой эту нечеткость и размытость может компенсировать необходимость соблюдать законы, которые более строго регулируют государственную отрасль, чем коммерческий бизнес.

4. **По мотивации.** В государственном секторе главным источником финансирования является бюджет государства, поэтому целевой аудиторией связей с общественностью являются источники, занимающиеся распределением бюджета, и главная задача — это наладить деловые отношения с такой аудиторией и получить новые фонды. Еще один мотив — это обоснованное распределение бюджетных средств, выделенных на PR-мероприятия, потому что потоки поступивших денег находятся под строгим контролем. В коммерции мотивом является успех компании.

5. **По окружению.** Для государственной сферы PR характерны особые отношения с общественностью и СМИ, определяемые целью общества узнавать через средства массовой информации все происходящие в государственных организациях. Значительное влияние на работу

государственных органов оказывает сотрудничество с общественностью и лоббистская деятельность. Решения, принимаемые коммерческими структурами, реже и не регулярно освещаются в медиа. Зачастую интерес среди медиа к предпринимательским организациям появляется во время кризиса или особых обстоятельствах; поддерживая этот интерес, службы коммерческого PR активно используют технологии по продвижению новостей организации.

Связи с общественностью в государственных ведомствах содействуют государству в поиске решений на возникающие противоречия между плюрализмом политической отрасли граждан и целостностью власти государства. Поэтому с общедемократической тенденцией общественного развития государственной деятельности должно совершенствоваться и развиваться гражданское общество, и здесь главной задачей является улучшение связей с населением как прямых, так и обратных. Исходя из этого главными задачам государственного PR можно определить:

Организация деятельности государственных структур по связям с общественностью включает следующие функции.

1) **Информационно-коммуникативная функция.** На этой функции лежит задача поддержания социально-психологического климата внутри государственного учреждения, соблюдения служебной этики, фирменного стиля. Она позволяет распространять, тиражировать информацию при постановке задач по работе с людьми.

2) **Организационно-правовая функция.** В задачи этой функции входят организация совокупных мер и действий по подготовке, проведению и организации активных рекламных акций, PR-кампаний, различного уровня деловых встреч, выставок, конференций, привлечение средств массовой информации, а также использование передовой аудио- и видеотехники. К этой же функции можно добавить и правовое обеспечение деятельности службы по связям с общественностью.

3) **Информационно-политическая функция.** Эта функция нацелена на обоснование и разработку стратегии и тактики информационной политики по конкретным направлениям государственной деятельности. Тщательное изучение внешних и внутренних контрагентов, своевременная оценка изменений общественного мнения, его реакции, а также анализ конкретных ситуаций в процессе выстраивания государственной политики, позволяют выстроить наиболее эффективную стратегию деятельности, нацеленной на выполнение государственных решений.

4) **Консультативно-методическая функция.** Заключается в рекомендации по формированию взаимодействия с общественностью, а также с разными структурными подразделениями государственных ведомств. Сюда же входит создание оригинальных и эффективных программ, развитие концепции сотрудничества и социального партнерства. [2].

В государственном управлении складывается ситуация, противоположная бизнесу; здесь эффективность

управления определяется исключительно поддержкой большей части электората (политическая составляющая социальных отношений). В этом случае объектом PR-воздействия является налогоплательщик и избиратель. Здесь идет взаимодействие с гражданином, с удовлетворением его права получать интересующую его информацию о действиях государственных органов различного уровня. В государстве, для властных структур отличительная черта демократического управления заключается в потребности систематических оповещений электоральных масс обо всем, что касается их деятельности. Через многочисленные каналы коммуникации идет активное информирование об успешной работе всех течений власти от Президента страны до чиновника, являющегося ответственным исполнителем самых разных наказов и поручений. Со своей стороны, представители СМИ также регулярно взаимодействуют со службой, освещая проделанную работу, сообщая о происшедших мероприятиях, различных событиях, действиях, встречах и т.д., в ответ на четкую, отлаженную работу государственных пресс-служб и PR-менеджеров. Для этой формы взаимодействия с потребителем существует реактивная коммуникация. А вот проактивная коммуникация является результативной формой т.к. в этом случае сначала идет подготовка события, под которое специально формируется определенное общественное мнение, и только потом оно реализуется в действии.

В структуре государственного PR огромное, основополагающее значение, помимо информационной составляющей, о которой говорилось ранее, имеют организационно-управленческая и контролирующая функции, они идут нога в ногу с применением технологии spin doctor. Имеется в виду информационная PR-деятельность специалистов по связям с общественностью корректирующая такие случаи возникновения информационно-коммуникационных проблем, когда события принимают нежелательный оборот, способный оказать отрицательное воздействие на общественное мнение и создать негативное впечатление.

Традиционно сложилось, что первые лица государства по долгу службы играют значимую роль в глазах общественного мнения. Это еще одна отличительная сторона государственного PR. Издержки деятельности государственных организаций — публичность ее работников, внешняя атрибутика, значимость в рамках своей работы общественных лидеров разнообразного положения, нередко приводящих к тому, что внешние, невербальные характеристики персоны становятся существенными в глазах большинства людей (иногда даже перевешивая сущностную содержательность лидера). Так, по данным Г.Почепцова, 69% информации потребитель получает благодаря визуальному образу (невербальная информация из несловесного ряда), а 31% смысловой информации — посредством устной или письменной речи (слова). В связи с этим, на сегодняшний день пристальное внимание направлено на особую подготовку лидеров, ко-

торой уделяется много внимания. В нее входит овладение должностным лицом актерских навыков, формирование и демонстрация располагающей презентабельной внешности, респектабельности, обучение ораторскому искусству, постановке приятного для слуха тембра голоса, исключительному умению понравиться публике, индивидуальности и т.д.

Только в том случае, если государственные органы ведут результативную и эффективную работу, чтобы максимально довести до людей дозволённый уровень правдивой информации, касаясь осуществления своих действий и принимаемых решений различного рода, а также относительно сложившейся политической ситуации и положения в стране, может быть достигнуто доверие и понимание граждан, расположение людей и их положительная оценка работы органов власти. Специфика деятельности службы связей с общественностью в государственной структуре основывается на принципах демократии, а также полноценном и грамотном обеспечении альтернативности и технологичности. Перед PR-структурами государственного сектора стоят строго определенные цели:

- 1) обеспечение предельно максимальной открытости и ясности в работе;
- 2) обеспечение взаимодействий с различными гражданами и их существующими объединениями;
- 3) содействие в сотрудничестве с гражданами, их объединениями в создании и реализации планов решений; оказание помощи в выполнении законодательства;
- 4) содействие в образовании институтов гражданского общества.

Для успешного достижения всех поставленных перед службой целей необходимо выполнить следующее:

- 1) установление необходимых, перспективных и полезных контактов с гражданами и организациями, их развитие, преумножение и поддержание;
- 2) исследование сложившегося общественного мнения и оперативное информирование людей по существу тех решений, которые принимаются на разных уровнях власти;
- 3) анализ имеющегося общественного мнения, которое напрямую является реакцией на действия и должностных лиц в частности, и органов власти в целом;
- 4) своевременное обеспечение структур государственной власти прогнозами и разработками в сфере аналитики;
- 5) создание максимально положительного имиджа власти в общем, и должностных лиц в частности.

Для обеспечения роста эффективности государственных public relations, необходимо, по нашему мнению, сконцентрировать работу на следующих направлениях.

1. Формулирование ясных целей информационной политики, невозможное без четкой программы министерства или миссии корпорации.
2. Информационная политика должна быть основана на реальных программах того или иного министерства или реальных производственных проектах, встроенных в про-

думанную корпоративную стратегию естественной монополии или корпорации с государственным участием.

3. Жесткая привязка PR-кампаний к государственной политике в данной отрасли — поэтому неизбежно встает проблема ясного (и очевидного для целей PR) понимания государственных интересов, артикулировать которые также должны соответствующее министерство или корпорация.

4. Концентрация информационного потока, тщательный внутриведомственный/межведомственный или внутрикорпоративный контроль за полнотой и достоверностью сообщаемой СМИ информации.

5. Создание специальных инструментов влияния на информационный поток (например, тематических отраслевых полос в ведущих периодических печатных СМИ), способных выполнять задачи «точечного» воздействия на общественное мнение. [6]

В деятельности государственного PR, помимо уже упомянутых функций и задач, необходимо осветить еще один весьма значимый момент. В государственном секторе для PR особое значение имеет устойчивый механизм моделирования обратной связи. На сегодняшний день это весьма значимый и перспективный курс в системе государственных коммуникативных структур. Существенным каналом создания обратной связи в настоящее время является продуманная и планомерная работа с самыми раз-

ными политическими и общественными объединениями и организациями, представляющие гражданское общество. Пример такой обратной связи — построение коммуникации между государственным органом и общественным объединением в следствии сотрудничества. Главными принципами взаимодействия в этом случае обязаны быть:

- независимость участников;
- взаимное доверие;
- добровольность и отчетливое разделение ролей;
- информированность о деятельности другой стороны в результате сведений, предоставленных добровольно;
- объединение совместных усилий относительно очерченного круга вопросов, интересующих все стороны;
- согласованность действий и обязательный учет принципов другой стороны;
- эффективное направление совместных усилий в решении проблемных вопросов.

Таким образом, главная задача PR в государственной структуре заключается в формировании, посредством имеющихся средств и инструментов, эффективного образа руководителя, способного наиболее продуктивно решать стоящие перед ним задачи по управлению государством, вызывая доверие граждан своим авторитетом, значимостью, успешностью и компетенцией.

#### Литература:

1. PR против кризисов / Под общей редакцией А. Ю. Борисова. — М.: РАСО, 2005 г. — 325 с.
2. Связи с общественностью в органах государственной власти: учебное пособие для студентов вузов / А. Ю. Рушаков. — СПб.: Изд-во Михайлова В. А., 2006. — 218 с.
3. Роль PR в государственной системе / В. В. Лазутин. — М.: Смарт, 2005 г. — 325 с.
4. Государственный PR: связи с общественностью для государственных организаций и проектов / А. Н. Чумиков, М. П. Бочаров. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 343 с.
5. Взаимодействие с органами гос. власти или government relations в России. / Брыкин А. Б. — М.: Наука, 2013—256 с.
6. Связи с общественностью в органах власти: Учебник / Марков А. А. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. — 190 с.
7. PR: теория и практика: учебник / Д. Е. Баранов, Е. В. Демко, М. А. Лукашенко и др.; под ред. М. А. Лукашенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. — 352 с.
8. Связи с общественностью в защите имиджа от негативной информации СМИ. Монография. / Марков А. А. — СПб: РГГМУ, 2014.
9. Проблемы государственного PR в России. / Рябых Д. [Электронный ресурс] — URL: <http://www.marketing.spb.ru/conf/2002-02-lbs/tspt.htm>

## Анализ эффективности бизнес-кейса как метода оценки персонала

Слепнева Даниэла Андреевна, студент;

Золотов Роман Андреевич, и.о. начальника отдела по связям с работодателями  
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского

*В статье проанализированы особенности бизнес-кейса как метода оценки персонала. Рассмотрены вопросы развития данного метода в России, его эффективность и причины востребованности у специалистов отделов управления персоналом.*

*Ключевые слова:* оценка персонала, управление персоналом, бизнес-кейс, группы методов.

Эффективность функционирования современной системы управления организацией характеризуется достижением высокой результативности. Важной составляющей в управлении качеством персонала является его оценка.

Множество работ, посвященных проблемам оценивания персонала, было написано, как зарубежными исследователями, так и отечественными. Но несмотря на это, единой системы, описывающей сам процесс оценки персонала, не существует, так как мнения авторов (на содержание процедур, времени проведения и классификацию) расходятся.

М. Н. Берулава определяет оценку персонала как комплекс мероприятий по определению индивидуально-типологических, деловых и профессиональных качеств работника [1]. С. И. Самыгин и Л. Д. Столяренко рассматривают оценку кадров с позиций анализа деятельности, ссылаясь на возможность ее улучшения путем изменения исполнительской деятельности работников и развитием личной карьеры внутри организации [5].

Б. В. Прыкин характеризует оценку персонала как определение уровня потенциала личности работника, формирования его персональных способностей как профессионала, позволяющих нужных жизненных ситуациях реализовать имеющиеся знания и опыт» [4].

Но во всех случаях под оценкой персонала понимается индивидуальная характеристика работника, которая сопоставляется с эффективностью его работы на организацию.

Методы оценки персонала почти во всех организациях можно отнести к эмпирическому подходу. В основном он базируется на сравнении полученных в ходе исследования характеристик сотрудника с характеристиками «эталонного образца».

В учебной литературе принято разделять эмпирические исследования на группы. По мнению В. А. Дятлова, специалисты в области управления персоналом различают качественные, количественные и комбинированные методы оценки персонала. Последняя группа объединяет в себе подходы как количественных, так и качественных методов [3].

Методики, включенные в первую группу основаны на психодиагностике, которая определяет индивидуальные качества опрашиваемого. К таким относят метод «360 градусов», метод групповой дискуссии, метод эталона и др. Вторая же группа методов является объективной и направлена на более глубокое исследование мотивов и знаний сотрудника (система графического профиля работника, коэффициентная оценка уровня деловых качеств работника и др.).

Последняя группа методов — это комбинированные. Они представляют собой совокупность описательных методов с применением количественных аспектов. К ним можно отнести тестирование, метод суммируемых оценок, метод оценочных центров и др.

К комбинированному методу следует отнести набирающий популярность новый формат игрового тестирования — бизнес-кейс. Первыми его разработали и применили на практике специалисты Гарвардской школы бизнеса. Они полагали, что успех будущего работника должен основываться на современных теоретических знаниях, подкрепленных практическим умением найти эффективную стратегию для смоделированной проблемы [2].

В России переход к бизнес-кейсам, как к одному из универсальных методов оценки персонала, начался с 90-х годов. Актуальность и востребованность советских учебников потеряли свою значимость, в то время как новые пособия еще не были разработаны. Благодаря развитию и общей доступности к информационным ресурсам зарубежных компаний, достаточно новая для российских обывателей методика бизнес-кейсов приобретает значительный интерес и обширность.

Широкое распространение метод решения кейсов нашел и в образовании. Его эффективность в технологии обучения отмечают ведущие вузы России, а для работодателей бизнес-кейс является критерием отбора студентов для стажировки.

Такой метод оценивания персонала объективно определяет наличие у работника таких качеств, как логика, стрессоустойчивость, способность кандидата к нестандартным подходам к трудностям, насколько он уверен в своих силах и правильности принятого решения. Стандартное собеседование не всегда позволяет полно оценить данные характеристики у кандидата.

Как отмечают Н. Д. Стрекалова и В. Г. Беляков, кейсы позволяют кандидату «окунуться» в проблему и «прожить» с ней некоторое время. Они становятся альтернативными ситуациями, с которыми сотрудник в реальной жизни мог и не сталкиваться, а следовательно, у него отсутствует личный профессиональный опыт в решении подобных проблем. Но данный метод следует рассматривать не как замену, а как дополнение к традиционным методам обучения или оценивания [6].

В статьях, опубликованных с начала 2000-х годов, авторы приводят различные классификации кейсов, которые сохраняют актуальность и на сегодняшний день.

Была выведена классификация бизнес-кейсов, разделяющая их по сложности решения, профессиональной подготовке, структуре организации и множеству других. Формат кейса предусматривается составителем и может быть в любом виде — от печатного до электронного видеоматериала.

Существенные различия наблюдаются и в структурах поставленных задач, исходя из этого выделяют: структурированные — ситуация излагается предельно ясно, точно и коротко; неструктурированные — обычно информации в них содержится достаточно много, но с их по-

мощью можно оценить способность выделять и использовать нужную информацию, скорость мыслительного процесса.

Решение кейсов проходит в несколько этапов: исследование заданной ситуации; сбор и обработка информации, которая необходима для решения проблемы; обсуждение различных вариантов решения проблемы; разработка и представление наилучшего решения. За эти четыре стадии можно определить и проверить знания будущих сотрудников во время собеседования.

Следует отметить, что тенденция приобщения к бизнес-кейсам возросла в последние годы у российских ученых и преподавателей. Данный факт можно объяснить интернационализацией образования, переходом высшей школы на новые образовательные стандарты третьего по-

коления, которые требуют применения интерактивных форм и методов обучения, использования инновационных технологий.

Таким образом, все современные методы оценивания персонала являются сложными, поэтапными процессами. Но именно комбинированные методы оказываются более приближенными к реальным ситуациям и чаще всего используются на практике современными предприятиями и организациями при приеме на работу, либо при взаимодействии со студентами во время практик и стажировок. Одним из таких является бизнес-кейс, решение которого позволяет получить высокую объективность полученных результатов, определить готовность к выполнению поставленных задач, провести психодиагностику кандидата в поставленных условиях.

#### Литература:

1. Борулава М. Н. Психология и педагогика менеджмента. — Бийск: НИЦ, Б и ГПИ, 1995
2. Гозман О., Жаворонкова А., Рубальская А. Путеводитель по MBA в России и за рубежом. — Москва: Begip Group, 2004.
3. Дятлов В. А. Оценка персонала: «Быть или не быть?» и «Как это сказали по-русски»//Управление персоналом, № 21, 2006
4. Прыткин Б. В., Прыткина Л. В., Эриашвили М. Д., Усман З. А. Общий курс менеджмента. — М.: ЮНИТИ, 1998.
5. Самыгин С. И., Столяренко Л. Д. Менеджмент персонала. — Ростов-на-Дону: Феникс, 1977.
6. Стрекалова Н. Д., Беляков В. Г., Разработка и применение учебных кейсов: практическое руководство. — СПб.: Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШЭ — Санкт-Петербург, 2013.

## Особенности реализации стратегических преобразований

Шафикова Заля Амандыковна, студент магистратуры;

Научный руководитель: Бархатов Виктор Иванович, доктор экономических наук, профессор  
Челябинский государственный университет

*В статье представлены основные особенности процесса реализации стратегии, которые необходимо учитывать и изучать при проведении стратегий. Оценивается влияние на принятие стратегических решений основных условий реализации стратегии (структура, культура организации, мотивация и система управления).*

**Ключевые слова:** реализация стратегии; этапы реализации стратегии, условия реализации

Процесс реализации стратегических изменений включает в себя несколько основных этапов, такие как: организация работ по оперативному управлению процессом реализации стратегий; обеспечение мотивации и стимулирования персонала на реализацию стратегии; учет и контроль выполнения стратегии; анализ эффективности выполнения стратегии; регулирование процессов управления и внесение корректировок; оперативное управление в чрезвычайных ситуациях.

Таким образом, процесс реализации стратегии можно определить как совокупность стратегических изменений (во всех внутренних переменных организации) и управления ими. [1]

В вопросе описания реализации стратегии существует множество точек зрения. Есть авторы, которые не выделяют отдельно сам процесс реализации стратегии, считают, что это обычный процесс в работе управленца. А, например, А. Л. Гапоненко и А. П. Панкрухина считают, что управление реализацией стратегии отличается и от функционального управления, и от управления развитием.

Если рассматривать процесс реализации стратегии с точки зрения управленческих задач руководителя, то можно определить следующие моменты:

— разработка бюджета организации, обеспечивающего реализацию планируемой стратегии, и контроль за эффективным использованием этих ресурсов;



- проведение изменений в организационной структуре организации;
- проведение изменений в информационной системе организации. Сюда также относятся и создание систем сбора и анализа стратегической информации;
- формирование новой организационной культуры и стиля стратегического руководства;
- изменения в системе управления персоналом, мотивационная работа;

Таким образом, существует две основные функции, которые встают перед руководителем при реализации планируемой стратегии: проведение стратегических изменений в организации (структуры, культуры, формы управления, кадры) и выполнение основных функций управления (планирование, организация, стратегического контроля, оценки и анализа). Реализация стратегии подразумевает серьезные изменения в самой организации: структуре, культуре, работе персонала и стиле управления организацией, в управлении ресурсами организации. Из вышесказанного можно сделать вывод, что к основным условиям реализации стратегии организации, могут быть отнесены: организационная структура, система управления, персонал и организационная культура предприятия. Рассмотрим эти условия более подробно.

Стратегия оказывает существенное влияние на выбор организационной структуры. Но это совсем не означает, что необходимо менять структуру организации каждый раз, когда необходимо реализовывать новую стратегию. Но при этом каждый раз при проведении стратегии обязательно необходимо установить насколько существующая организационная структура соответствует проводимой стратегии. И уже после этого проводить при необходимости изменения структуры либо провести небольшие корректировки.

Для анализа структуры организации необходимо ответить на следующие вопросы:

- Будет ли существующая организационная структура способствовать либо мешать реализации выбранной стратегии?
- На каких уровнях в организационной структуре должно осуществляться решение определенных задач в процессе осуществления стратегии?
- И каким образом неформальная организация может быть использована для реализации выбранной стратегии.

В данный момент не существует четких схем для оценки и анализа структуры.

Ещё в начале 60х годов А. Чандлер в своей работе «Стратегия и структура» доказал тесную связь и влияние структуры и стратегии. Он утверждал, что изменения в структуре идут вслед за изменением стратегии. После изменений начинается следующий цикл: стратегии меняются вследствие изменений в стратегическом мышлении. [1]

Какую организационную структуру необходимо выбрать, зависит от ряда факторов, в том числе:

- размер и характер деятельности организации;

- географическое размещение организации;
- технологический фактор;
- квалификация и ценности руководителей и сотрудников организации;
- характеристики внешней среды (её динамизм);
- цели и стратегия, реализуемая организацией. [3]

Организационная культура также влияет на процесс реализации стратегии. Организационная культура обеспечивает общность целей и усилия по их достижению, подтверждаемые принятыми ценностями и нормами поведения, поэтому она является достаточно сильным инструментом. И может, как помочь в процессе реализации стратегии, так и наоборот — усложнить этот процесс или даже свести к нулю.

Кроме того, нужно оценивать и как будет влиять принятие новой стратегии на организационную культуру. Необходимо оценивать, не приведет ли изменение организационной культуры для достижения стратегии к гораздо более печальным последствиям, чем корректировка этой стратегии либо полный отказ от нее.

Когда организационная культура и стратегия организации согласованы между собой и соответствуют друг другу, это формирует дополнительные стимулы эффективно работать на достижение целей выбранной стратегии, формируется лояльность сотрудников к компании в целом, повышается мотивация людей на эффективную работу.

И наоборот, несогласованность культуры организации и принятой стратегии приводит к тому, что сотрудники не понимают поставленные цели и не реализуют поставленные перед ними задачи. Если перед сотрудниками организации ставят цели, которые не соответствуют ценностям и принятым в организации нормам, то это приведет к неверному толкованию задач и неправильно принятым решениям.

Для определения соответствие планируемых стратегических изменений и имеющейся организационной культуры необходимо произвести следующее: разложить стратегию на составные части (инициативы, задачи), которые и будут составлять программу стратегических действий. Каждую из этих стратегических задач необходимо проанализировать и рассматривать с двух основных позиций:

- важность каждой задачи для успеха данной стратегии,
- совместимость между стратегической задачей и той стороной организационной культуры, которая призвана обеспечить данную задачу.

Г. Шварц и С. Дэвис в своих исследованиях обозначили и построили матрицу оценки «культурного» риска. В этой матрице выделяют три зоны риска: зону незначительного риска, зону управляемого риска и зону недопустимого риска. Используя эту матрицу, проводят обозначение каждой из выделенных стратегических задач на поле матрицы на основе управленческого опыта и интуиции (экспертная оценка). Это позволяет определить стратегические задачи, для реализации которых существующая организационная культура создает значительные барьеры.

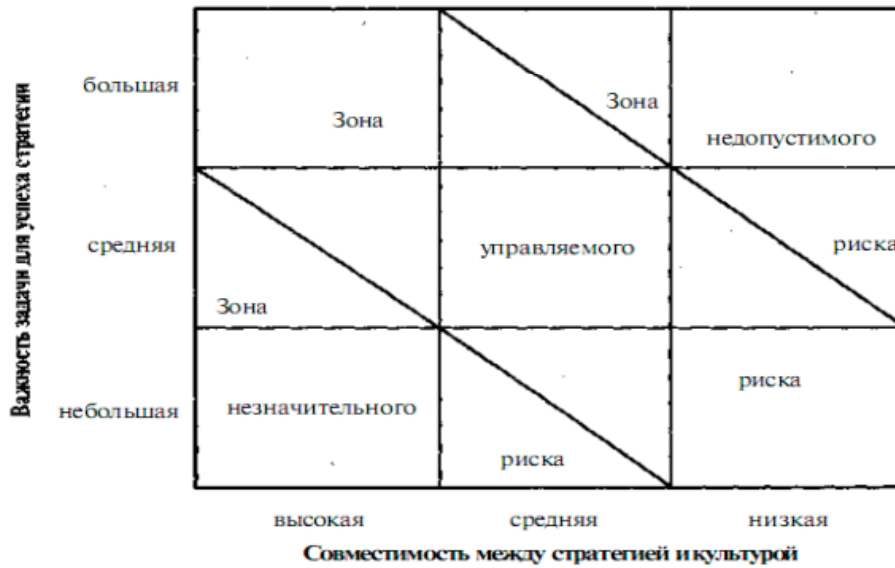


Рис. 1. Матрица оценки «культурного» риска Г. Шварца и С. Дэвиса.

Зона незначительного риска характеризуется высокой совместимостью между планируемой стратегией и организационной культурой и небольшой значимостью и важностью задачи для успеха данной стратегии. А зона недопустимого риска, наоборот, соответствует низкой совместимости между организационной культурой и планируемой стратегией и большой важности стратегической задачи.

На основе своих исследований ученые выделяют основные способы решения проблемы несовместимости стратегии и организационной культуры:

- изменение организационной культуры под стратегические задачи,
- изменение системы управления (как часть организационной культуры) под стратегические задачи,
- изменение самой стратегии под существующую культуру в организации,
- игнорирование культуры, препятствующей эффективному проведению в жизнь выбранной стратегической инициативы.

Согласно выводам ученых Г. Шварца и С. Дэвиса, все усилия должны быть направлены на минимизацию возникающего риска.

Одной из важнейших составляющих успешной реализации стратегии является персонал организации. Именно персонал является стратегическим ресурсом и главной ценностью организации.

В своих трудах и исследованиях В.И. Бархатов и О.В. Дьяченко выделяют важность оценки эффективности человеческого капитала и использования творческого труда для успешности предприятия. [2]

В современном мире персонал рассматривают не столько как научно-техническую составляющую, а видят в персонале высокую долю интеллектуальной составляющей. От работников любого уровня требуется куль-

тура общения, корпоративный дух, коллективизм и заботу о предприятии в целом. Повышается требование к работнику и параллельно возрастает и роль работника в производственном процессе.

Сейчас зачастую теряется смысл жесткий контроль за подчиненными, поэтому роль каждого отдельного конкретного работника в реализации стратегии очень возрастает. Например, поиск эффективных стратегических путей больше творческий процесс, поэтому проконтролировать процесс рождения идей практически невозможно.

От работников требуется постоянное обучение, развитие способностей и совершенствования навыков, так как в рамках постоянно и быстроменяющейся внешней средой предприятия на персонал организации возлагается ответственность за быстрое принятие решений.

Для работников все больше труд становится возможностью проявить себя, возможностью самовыражения. Всё больший интерес работников не к материальным вознаграждениям, а к удовлетворению от результата. [2]

Любая стратегия базируется на уровне организации, основой которой, является персонал этой организации. Отсюда следует, что реализация стратегия требует от людей определенного типа поведения. Причем на реализацию стратегии влияют уровень и природа мотивации персонала. Таким образом, получается, что на процесс реализации стратегии в первую очередь влияет процесс управление персоналом.

Даже самая прекрасная стратегия может оказаться не реализуемой, если работники не обладают достаточным профессионализмом и навыками для её выполнения. Поэтому, чтобы обеспечить эффективность труда каждого сотрудника по реализации стратегии, необходима мотивация сотрудника на выполнение требуемых функций. Необходимо производить воздействия на поведение людей по-

средством побуждения их к производственному и творческому труду, который в итоге приводит к необходимому для реализации стратегии результату. Здесь на помощь менеджерам всех уровней приходят различные существующие теории мотивации.

Учитывая все те особенности процесса реализации стратегии, которые были отражены выше, можно сде-

лать важный вывод: для успешного и эффективного проведения процесса реализации стратегических изменений в организации необходим лидер, обладающий необходимыми знаниями и навыками для осуществления требуемых изменений. Учитывая все особенности и работая над каждым фактором, хороший руководитель всегда сможет произвести эффективные стратегические изменения.

#### Литература:

1. Байков Е. А. Основные условия реализации стратегий, стратегических планов и проектов инновационно развивающимися предприятиями // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 4 (223).
2. Бархатов, В. И. Фактор креативности персонала в устойчивом и успешном развитии современной компании / В. И. Бархатов, О. В. Дьяченко // Поиск модели эффективного развития: экономико-правовые аспекты социально-хозяйственной модернизации на постсоветском пространстве: сб. ст. междунар. науч. — практ. конф. (2–9 сент. 2014 г.). — Краснодар: Краснодар. ун-т МВД России, 2015.
3. Виханский О. С., Наумов А. И. Менеджмент: Учебник. — М.: Издательство МГУ, 2002. — 528 с.
4. Зуб А. Т. Стратегический менеджмент: Теория и практика: Учебное пособие для вузов. М.: Аспект пресс, 2002. — 415с.
5. Кудрявцева Е. И. Создание организационных условий реализации стратегии // Образование, экономика, общество. 2013. № 3–4 (37–38).

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 29 (215) / 2018

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:**

Ахметов И. Г.

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова М. Н.  
Иванова Ю. В.  
Каленский А. В.  
Куташов В. А.  
Лактионов К. С.  
Сараева Н. М.  
Абдрасилов Т. К.  
Авдеюк О. А.  
Айдаров О. Т.  
Алиева Т. И.  
Ахметова В. В.  
Брезгин В. С.  
Данилов О. Е.  
Дёмин А. В.  
Дядюн К. В.  
Желнова К. В.  
Жуйкова Т. П.  
Жураев Х. О.  
Игнатова М. А.  
Искаков Р. М.  
Калдыбай К. К.  
Кенесов А. А.  
Коварда В. В.  
Комогорцев М. Г.  
Котляров А. В.  
Кошербаева А. Н.  
Кузьмина В. М.  
Курпаяниди К. И.  
Кучерявенко С. А.  
Лескова Е. В.  
Макеева И. А.  
Матвиенко Е. В.  
Матроскина Т. В.  
Матусевич М. С.  
Мусаева У. А.  
Насимов М. О.  
Паридинова Б. Ж.  
Прончев Г. Б.  
Семахин А. М.  
Сенцов А. Э.  
Сенюшкин Н. С.  
Титова Е. И.  
Ткаченко И. Г.  
Федорова М. С.  
Фозилов С. Ф.

Яхина А. С.

Ячинова С. Н.

**Международный редакционный совет:**

Айрян З. Г. (Армения)  
Арошидзе П. Л. (Грузия)  
Атаев З. В. (Россия)  
Ахмеденов К. М. (Казахстан)  
Бидова Б. Б. (Россия)  
Борисов В. В. (Украина)  
Велковска Г. Ц. (Болгария)  
Гайич Т. (Сербия)  
Данатаров А. (Туркменистан)  
Данилов А. М. (Россия)  
Демидов А. А. (Россия)  
Досманбетова З. Р. (Казахстан)  
Ешиев А. М. (Кыргызстан)  
Жолдошев С. Т. (Кыргызстан)  
Игисинов Н. С. (Казахстан)  
Искаков Р. М. (Казахстан)  
Кадыров К. Б. (Узбекистан)  
Кайгородов И. Б. (Бразилия)  
Каленский А. В. (Россия)  
Козырева О. А. (Россия)  
Колпак Е. П. (Россия)  
Кошербаева А. Н. (Казахстан)  
Курпаяниди К. И. (Узбекистан)  
Куташов В. А. (Россия)  
Кыят Эмине Лейла (Турция)  
Лю Цзюань (Китай)  
Малес Л. В. (Украина)  
Нагервадзе М. А. (Грузия)  
Прокопьев Н. Я. (Россия)  
Прокофьева М. А. (Казахстан)  
Рахматуллин Р. Ю. (Россия)  
Ребезов М. Б. (Россия)  
Сорока Ю. Г. (Украина)  
Узаков Г. Н. (Узбекистан)  
Федорова М. С. (Россия)  
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)  
Хоссейни А. (Иран)  
Шарипов А. К. (Казахстан)  
Шуклина З. Н. (Россия)

**Руководитель редакционного отдела:** Кайнова Г. А.

**Ответственный редактор:** Осянина Е. И.

**Художник:** Шишков Е. А.

**Верстка:** Бурьянов П. Я., Голубцов М. В., Майер О. В.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

**почтовый:** 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;

**фактический:** 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/

**Учредитель и издатель:**

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Подписано в печать 01.08.2018. Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25