



VI Международная научная конференция

# АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК



УДК 62(01)  
ББК 30  
А43

Главный редактор: *И. Г. Ахметов*

Редакционная коллегия сборника:

*М. Н. Ахметова, Ю. В. Иванова, А. В. Каленский, В. А. Куташов, К. С. Лактионов, Н. М. Сараева, Т. К. Абдрасилов, О. А. Авдеюк, О. Т. Айдаров, Т. И. Алиева, В. В. Ахметова, Э. А. Бердиев, В. С. Брезгин, О. Е. Данилов, А. В. Дёмин, К. В. Дядюн, К. В. Желнова, Т. П. Жуйкова, Х. О. Жураев, М. А. Игнатова, Р. М. Искаков, И. Б. Кайгородов, К. К. Калдыбай, А. А. Кенесов, В. В. Коварда, М. Г. Комогорцев, А. В. Котляров, А. Н. Кошербаева, В. М. Кузьмина, К. И. Курпаяниди, С. А. Кучерявенко, Е. В. Лескова, И. А. Макеева, Е. В. Матвиенко, Т. В. Матроскина, М. С. Матусевич, У. А. Мусаева, М. О. Насимов, Б. Ж. Паридинова, Г. Б. Прончев, А. М. Семахин, А. Э. Сенцов, Н. С. Сенюшкин, Д. Н. Султанова, Е. И. Титова, И. Г. Ткаченко, М. С. Федорова, С. Ф. Фозилов, А. С. Яхина, С. Н. Ячинова*

Международный редакционный совет:

*З. Г. Айрян (Армения), П. Л. Арошидзе (Грузия), З. В. Атаев (Россия), К. М. Ахмеденов (Казахстан), Б. Б. Бидова (Россия), В. В. Борисов (Украина), Г. Ц. Велковска (Болгария), Т. Гайич (Сербия), А. Данатаров (Туркменистан), А. М. Данилов (Россия), А. А. Демидов (Россия), З. Р. Досманбетова (Казахстан), А. М. Ешиев (Кыргызстан), С. П. Жолдошев (Кыргызстан), Н. С. Игисинов (Казахстан), Искаков Р. М. (Казахстан), К. Б. Кадыров (Узбекистан), И. Б. Кайгородов (Бразилия), А. В. Каленский (Россия), О. А. Козырева (Россия), Е. П. Колпак (Россия), А. Н. Кошербаева (Казахстан), К. И. Курпаяниди (Узбекистан), В. А. Куташов (Россия), Кыят Э. Л. (Турция), Лю Цзюань (Китай), Л. В. Малес (Украина), М. А. Нагервадзе (Грузия), Ф. А. Нурмамедли (Азербайджан), Н. Я. Прокопьев (Россия), М. А. Прокофьева (Казахстан), Р. Ю. Рахматуллин (Россия), М. Б. Ребезов (Россия), Ю. Г. Сорока (Украина), Г. Н. Узаков (Узбекистан), М. С. Федорова (Россия), Н. Х. Хоналиев (Таджикистан), А. Хоссейни (Иран), А. К. Шарипов (Казахстан), З. Н. Шуклина (Россия)*

**Актуальные вопросы технических наук : VI Междунар. науч. конф.**  
А43 (г. Краснодар, апрель 2020 г.) / [под ред. И. Г. Ахметова и др.]. — Краснодар : Новация, 2020. — iv, 54 с.

ISBN 978-5-907222-70-0.

В сборнике представлены материалы VI Международной научной конференции «Актуальные вопросы технических наук». Предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов медицинских специальностей, а также для широкого круга читателей.

УДК 62(01)  
ББК 30

ISBN 978-5-907222-70-0

© Оформление. ООО «Издательство Молодой ученый», 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

## ИНФОРМАТИКА И КИБЕРНЕТИКА

**Брейдо И. В., Булатбаева Ю. Ф., Оразгалеева Г. Д.**

Алгоритм создания модели краткосрочного прогнозирования энергопотребления на основе нейронной сети в Matlab..... 1

## МАШИНОСТРОЕНИЕ

**Овсянников В. Е., Ширяева А. Н.**

Совершенствование проектирования производственных единиц в условиях многономенклатурного производства ..... 6

## СТРОИТЕЛЬСТВО

**Зверинцева К. М.**

Стандарты серии ISO 9000 ..... 12

## ТРАНСПОРТ

**Балагин О. В., Балагин Д. В., Новоселова В. Д., Рогачев И. О., Кобелев Д. Е., Цыганок М. А.**

Бесконтактная оценка технического состояния элементов основных систем тепловозов ..... 17

## ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

**Проколова Е. В.**

Взаимосвязь орнаментальной композиции на ткани с факторами, определяющими проектный образ изделия ..... 23

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

**Сорокин А. А.**

Многоранговые сети IoT с резервированием на основе nRF24L01+..... 27

**Чистякова Е. Н., Агаханов Р. Р., Блинчиков Н. В., Фатеева А. Е., Симанов Д. А.**

О некоторых проблемах землеустройства и кадастра ..... 35

**Шульцева С. М.**

Особенности кадастровой оценки нежилых помещений-апартаментов .. 41

## НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

**Матюнина О. Е.**

Технологическое предпринимательство: проблемы и перспективы ..... 47



# ИНФОРМАТИКА И КИБЕРНЕТИКА

## Алгоритм создания модели краткосрочного прогнозирования энергопотребления на основе нейронной сети в Matlab

Брейдо Иосиф Вульфович, доктор технических наук, профессор;  
Булатбаева Юлия Феликсовна, PhD, и. о. доцента;  
Оразгалева Гульнара Даметжановна, докторант  
Карагандинский государственный технический университет (Казахстан)

*В статье авторы поэтапно создают прогнозную модель и анализируют ее точность и адекватность.*

*Ключевые слова: прогнозирование, нейронные сети, рынок электроэнергии, планирование энергоресурсов, моделирование.*

**В** основе рационального ведения энергетического хозяйства лежит планирование энергоресурсов. Грамотное планирование энергопотребления отдельных предприятий позволяет отследить перспективу развития топливно-энергетического комплекса в масштабах государства.

С целью стимулирования потребителей рынка электроэнергии Правительство Республики Казахстан запланировало запуск балансирующего рынка электрической энергии (далее БРЭ). Его суть заключена в механизме цено регулирования: потребитель ежедневно заявляет плановое почасовое потребление, а системный оператор отслеживает отклонения фактического потребления от заявленного. Чем больше отклонение, тем дороже обойдется потребителю перерасходованная электроэнергия, и, наоборот, чем точнее потребитель был в заявке по плановому потреблению, тем меньше ему придется заплатить. В этой связи, потребителям электроэнергии необходимо выбрать методику прогнозирования энергопотребления на своих предприятиях, обучить сотрудников и внедрить в производство. Особенно проблема коснется энергоемкие предприятия металлургии, машиностроения, нефтехимии.

Одним из зарекомендовавших себя методов прогнозирования на сегодняшний день являются экспертные системы на базе нейронных сетей по алгоритму обратного распространения ошибки (back-propagation algorithm). Рассмотрим их структуру на рисунке 1.

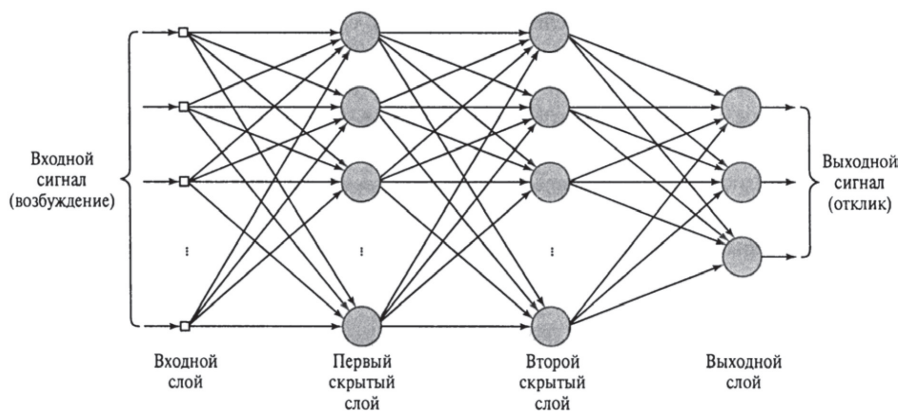


Рис. 1. Структура многослойного перцептрона с двумя скрытыми слоями [1, с. 223]

Данный алгоритм является частным случаем алгоритма минимизации среднеквадратичной ошибки. Нейронные сети обучаются с помощью уточнения весовых коэффициентов своих связей слой за слоем: на входной слой (input layer) подаются исходные данные, далее происходят вычисления в одном из нескольких скрытых слоев (hidden layer) и на выходном слое (output layer) получаются прогнозные данные (рисунок 1). Этот процесс управляется ошибкой — разностью между правильным ответом, предоставляемым тренировочными данными, и фактическим выходным значением [2]. Сеть с подобной структурой получила название многослойный перцептрон (multilayer perceptron).

Построение прогноза проводится в четыре этапа.

Этап 1 — Загрузка исходных данных. В качестве исходных данных было взято почасовое энергопотребление за два рабочих дня 30, 31 декабря 2019 года [3]. В рабочей области вызывается окно создания нейронной сети командой nntool. Рассмотрим окно создания нейронной сети на рисунке 2.

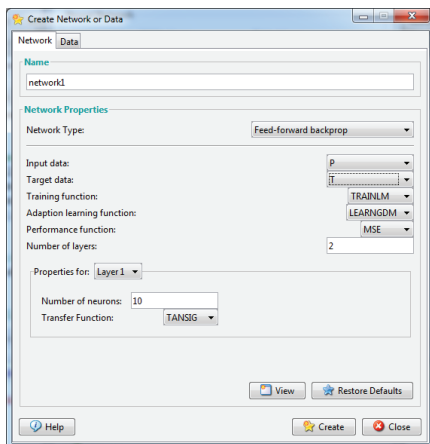


Рис. 2. Окно создания нейронной сети

Для работы на БРЭ необходимы краткосрочные прогнозы, интервал дискретизации равен одному часу. Для обучения достаточны данные по почасовому потреблению за двое предыдущих суток.

Этап 2. Настройка и выбор параметров нейронной сети. Рассмотрим окно настройки сети на рисунке 3.

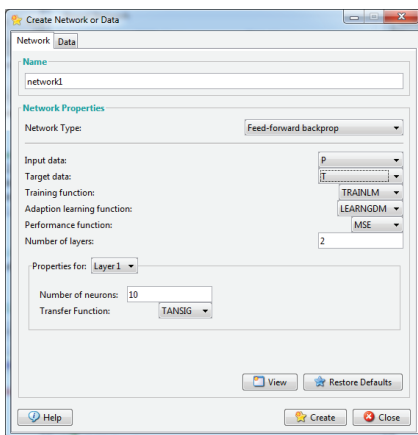


Рис. 3. Окно создания и настройки нейронной сети

Нейроны активируются через сигмоидальную функцию, формула которой равна:

$$S(x) = \frac{1}{1 + e^{-ax}}$$

Этап 3. Обучение и тренировка нейронной сети. Обучение проходит по алгоритму Левенберга — Марквардта, изображенному на рисунке 4.

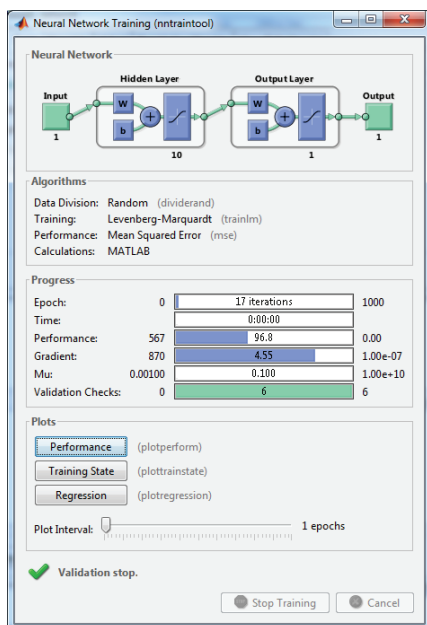


Рис. 4. Окно тренировки сети

Этап 3. Получение результатов. После тренировки сети получили следующие результаты на рисунке 5.

Чтобы визуальнo интерпретировать результаты, необходимо построить графики прогнозных и фактических величин, ошибка равна 4,55%.

Таким образом, однофакторная модель на основе нейронной сети по алгоритму Левенберга — Марквардта и механизму обратного распространения ошибки дала точность 95,45%.



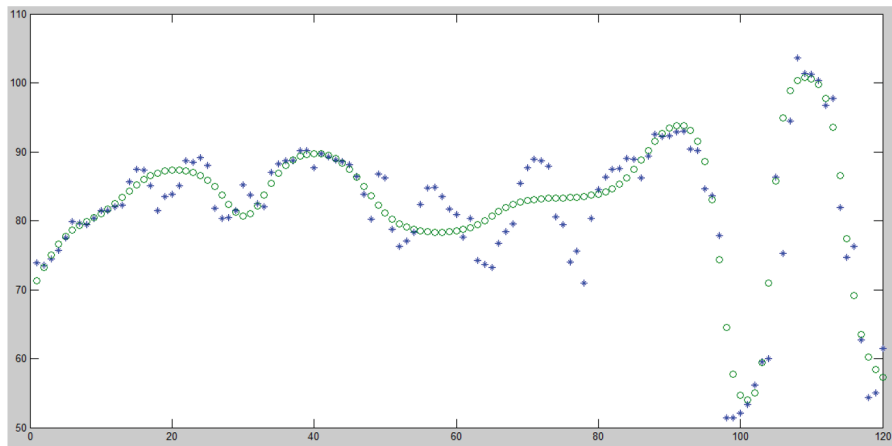


Рис. 5. Профили фактического и заявленного энергопотребления

*Литература:*

1. Хайкин., С. Нейронные сети. Полный курс. — М.: Вильямс, 2006.
2. Рашид, Т. Создаем нейронную сеть. — СПб.: Альфа-книга, 2017.
3. Соловьева, И. А., Дзюба А. П. Прогнозирование электропотребления с учетом факторов технологической и рыночной среды. — Екатеринбург: Научный диалог, 2013.

## МАШИНОСТРОЕНИЕ

### Совершенствование проектирования производственных единиц в условиях многономенклатурного производства

Овсянников Виктор Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент;  
Ширяева Анна Николаевна, студент магистратуры  
Курганский государственный университет

*В статье рассмотрены вопросы проектирования производственных единиц в условиях многономенклатурного производства. Формализуется решение задачи выбора детали-представителя для определения приведенной программы выпуска на основе использования аппарата нечеткой логики. Применяемый подход позволяет более корректно производить расчеты по определению состава основного технологического оборудования производственных цехов (участков). Также имеются возможности для автоматизации анализа номенклатуры изготавливаемых изделий и производственных расчетов при проектировании планировок.*

*Ключевые слова:* участки, деталь, программа выпуска.

При проектных расчетах производственных единиц (участки, линии, цеха и т. д.) основным исходным параметром является программа выпуска. Выделяют точную и приведенную программы выпуска. Для того, чтобы возможно было определить точную программу, необходим большой объем исходной информации, включающий детальную разработку технологических процессов изготовления всех деталей, входящих в номенклатуру. Такая ситуация в большей степени характерна для массового и крупносерийного типов производства [1,2].

Современное промышленное производство характеризуется снижением серийности выпуска и переходом к среднесерийному и даже мелкосерийному типам. Поэтому детальная разработка технологических процессов в данном случае нецелесообразна. Кроме того, снижение серийности порождает неустой-

чивую номенклатуру выпускаемых изделий. Поэтому для таких типов производства используют метод проектирования по приведенной программе [1,2].

При использовании методики проектирования по приведенной программе, необходимо определить деталь-представитель, для которой в дальнейшем будет разработан детальный технологический процесс, а все остальные будут приведены к детали-представителю посредством определения соответствующих коэффициентов приведения [3]. К данному объекту предъявляются следующие требования:

- выполняется свойство конструкторско-технологического подобия деталей в номенклатуре по размерам, массе и т. д.;
- деталь-представитель должна быть преобладающей по объему выпуска в номенклатуре;
- доля детали-представителя в общей трудоемкости изготовления выбранной номенклатуры деталей должна быть существенной.

Первым условием при формировании номенклатуры деталей проверяется ее равномерность [3]:

$$\begin{aligned} 0,5 \times m_{MAX} &\leq m_{IP} \leq 2 \times m_{MIN} \\ 0.1 \times N_{MAX} &\leq N_{IP} \leq 10 \times N_{min} \end{aligned}$$

где  $m_{MAX}$ ,  $m_{MIN}$ ,  $N_{MAX}$ ,  $N_{min}$  — пределы изменения массы и объема выпуска деталей, которые входят в рассматриваемую номенклатуру. В случае невыполнения условий равномерности, дальнейшее решение задачи не имеет смысла.

Общая величина коэффициента приведения включает три составляющие [3]:

$$K_{IP} = K_1 \times K_2 \times K_3,$$

где  $K_1$  — коэффициент, учитывающий массу детали;

$K_2$  — коэффициент, учитывающий объем выпуска детали в номенклатуре;

$K_3$  — коэффициент, учитывающий трудоемкость изготовления;

Составляющие можно определить, используя следующие формулы:

$$K_1 = \sqrt[3]{\left(\frac{m_i}{m_{IP}}\right)^2},$$

где  $m_i, m_{PP}$  — масса рассматриваемой детали и детали-представителя;

$$K_2 = \left( \frac{N_{PP}}{N_i} \right)^\alpha,$$

где  $N_i, N_{PP}, \alpha$  — объем выпуска рассматриваемой детали и детали-представителя, поправочный коэффициент;

$$K_3 = P_1^{\alpha 1} \times P_2^{\alpha 2} = \left( \frac{Ra_i}{Ra_{PP}} \right)^{\alpha 1} \times \left( \frac{K_{Ti}}{K_{ПП}} \right)^{\alpha 2},$$

где  $Ra_i, K_{Ti}, Ra_{PP}, K_{ПП}$  — качества и среднеарифметические отклонения профилей соответственно.

Анализируя выражения для определения составляющих коэффициента приведения, можно сказать, что для детали-представителя должны выполняться следующие условия [3]:

$$K_1 < 1$$

$$K_2 > 1$$

$$P_1^{\alpha 1} < 1$$

$$P_2^{\alpha 2} < 1$$

Сам по себе процесс выбора детали-представителя целесообразно реализовать на базе нечеткой логики [4,5]. При этом в качестве входных лингвистических переменных будут использоваться значения  $K_1, K_2, P_1^{\alpha 1}$  и  $P_2^{\alpha 2}$ .

Выходной переменной будет уровень детали в рассматриваемой номенклатуре  $S$ . Тогда искомым функцию нечеткой логики можно будет сформулировать при помощи системы правил, которая представлена в таблице 1.

Процесс вычисления является циклическим, т. е. сначала в качестве детали-представителя берется деталь 1 и определяется значения в таблице 1, потом вторая деталь и т. д.

Таблица 1

Функция нечеткой логики по выбору детали-представителя

Значения входных переменных	Значения выходной переменной
Если $K_1 < 1$ и $K_2 > 1$ и $P_1^{a1} < 1$ и $P_2^{a2} < 1$	$S = \text{«высокий»}$
Если $K_1 > 1$ и $K_2 > 1$ и $P_1^{a1} < 1$ и $P_2^{a2} < 1$	$S = \text{«средний»}$
Если $K_1 < 1$ и $K_2 < 1$ и $P_1^{a1} < 1$ и $P_2^{a2} < 1$	$S = \text{«средний»}$
Если $K_1 < 1$ и $K_2 > 1$ и $P_1^{a1} > 1$ и $P_2^{a2} < 1$	$S = \text{«средний»}$
Если $K_1 < 1$ и $K_2 > 1$ и $P_1^{a1} > 1$ и $P_2^{a2} > 1$	$S = \text{«средний»}$
Если $K_1 > 1$ и $K_2 < 1$ и $P_1^{a1} > 1$ и $P_2^{a2} > 1$	$S = \text{«ниже среднего»}$
Если $K_1 > 1$ и $K_2 > 1$ и $P_1^{a1} < 1$ и $P_2^{a2} > 1$	$S = \text{«ниже среднего»}$
...	...
Если $K_1 < 1$ и $K_2 > 1$ и $P_1^{a1} < 1$ и $P_2^{a2} > 1$	$S = \text{«ниже среднего»}$
Если $K_1 > 1$ и $K_2 < 1$ и $P_1^{a1} > 1$ и $P_2^{a2} > 1$	$S = \text{«высокий»}$

Алгоритм представлен на рис. 1.

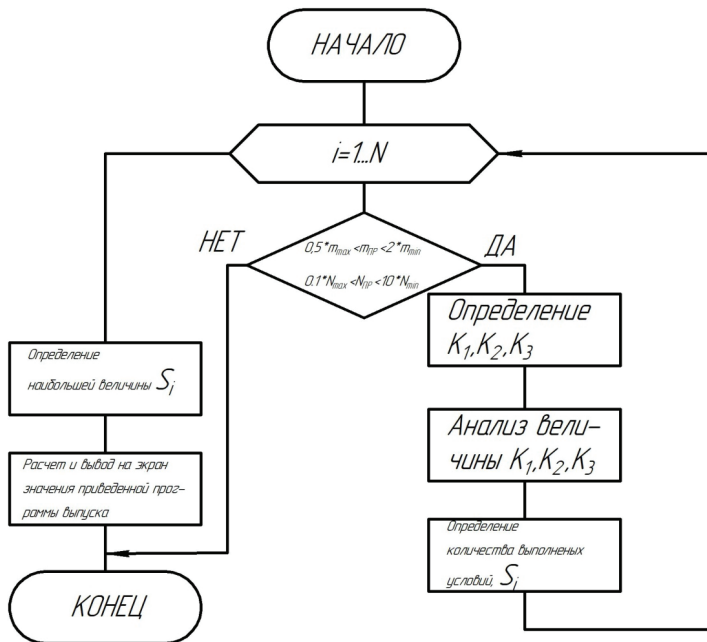


Рис. 1. Алгоритм определения детали-представителя

На основе данного алгоритма была разработана компьютерная программа с использованием среды Borland Delphi 7.0. Пример вычисления приведен на рис. 2.

Расчет приведенной программы

Количество групп деталей: 5      Наименование детали группы: Вал2

Объем выпуска детали группы, тыс.шт: 9860

Масса детали группы, кг: 9,7

Средний квалигет точности детали группы: 11

Средняя шероховатость детали группы, мкм: 12,5

Деталь-представитель: Вал1 1

Ni	тыс	mi	кг	mi <sup>3</sup>	Ni	Kti	Rai	K1	K2	P1	P2	Kpr	N, дрив.
1000	10	9801	6	1,6	1	1	1	0,928	0,928571428571429	0,928	0,928	0,928571428571429	9285,71428571429
0	9,8	0	9	12,5	0,986	1,003	1	0,928	0,91892934910018	0,928	0,91892934910018	0,91892934910018	9005,50762118177
9800	9,9	9751	12	12,5	0,993	1,001	0,692	0,642	0,442749909851916	0,642	0,442749909851916	0,442749909851916	4383,22410753397
9900	9,9	5	11	12,5	0,993	1,002	0,769	0,714	0,547020128460955	0,714	0,547020128460955	0,547020128460955	5388,14826534041
9850	9,7	9564	11	12,5	0,979	1,002	0,769	0,714	0,539545694093881	0,714	0,539545694093881	0,539545694093881	5319,92054376567
9860		2											

Buttons: ? Help, ТЕОРИЯ, разработчики, ВВОД, ВЫЧИСЛИТЬ, РЕЗУЛЬТАТ, РАСЧИТАТЬ ЗАНОВО, ВЫХОД

Рис. 2. Пример вычисления приведенной программы

Для оценки адекватности полученных результатов было проведено тестирование на 20 номенклатурах изделий. Было установлено, что результаты компьютерных и ручных вычислений сходятся на 100%.

#### Литература:

1. Егоров, М. Г. Основы проектирования машиностроительных заводов. — М.: Высшая школа, 1969. — 480 с.
2. Мельников, Г.Н., Вороненко В.П. Проектирование механосборочных цехов. — М.: Машиностроение, 1990. — 351 с.
3. Ямпольский, Е.С. Проектирование машиностроительных заводов и цехов: справочник в 6 томах. — М.: Машиностроение, 1974.

4. Заде, Л. А. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений: пер. с англ. — М.: Мир, 1976. — 168 с.
5. Кофман, А. Введение в теорию нечетких множеств: пер. с франц. — М.: Радио и связь, 1982. — 432 с.

# СТРОИТЕЛЬСТВО

## Стандарты серии ISO 9000

Зверинцева Кристина Михайловна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Решением комитета Организации Объединённых Наций (ООН) по координации стандартов в 1946 году была сформирована Международная организация по стандартизации — ISO, начавшая свою деятельность в феврале 1947 года по решению 33 стран об утверждении создания Международной организации по стандартизации.

ISO — является международной федерацией национальных органов по стандартизации более 140 стран, которые включают по стандартизации по одному органу из каждой страны. Для участия в работе ISO национальные органы по стандартизации используют своих внештатных экспертов и штатных специалистов, а именно: научно-исследовательские организации, представители промышленности консалтинговых организаций, общественность и органы власти. (структура ISO представлена на рисунке 1.). Основная цель ISO заключается в «содействии стандартизации в мировом масштабе», для реализации этой цели существуют более 220 технических комитетов, задействованных в различных технических областях.

Главной задачей ISO является формирование и развитие принципов стандартизации и проектирование стандартов на их основе, которые смогли бы поспособствовать интеграционным процессам в различных направлениях и областях деятельности. На сегодняшний день, повышается необходимость в использовании общепринятых стандартов, для возможности обеспечения совместимости функционирования различных систем, этим обусловлено существования и развития стандартов ISO. Без стандартов ISO невозможно представить взаимодействие технологий, методов управления, средств и рынков.

Система, направленная на разработку стандартов ISO достаточно простая. В создании новых стандартов принимают активное участие организации, активно применяющие в своей деятельности стандарты, такие как произво-



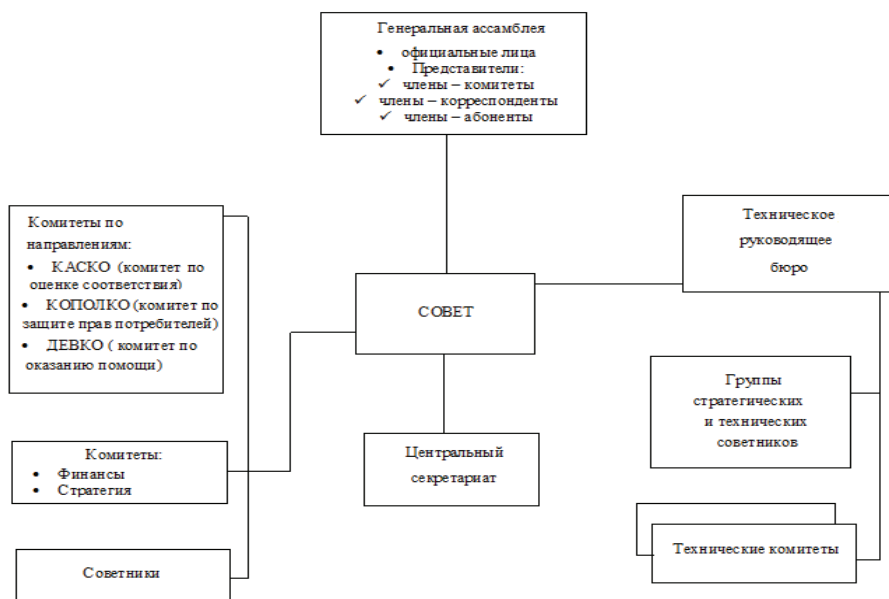


Рис. 1. Структура ISO

дители продукции и услуг, которые нуждаются в объединении их с другой продукцией и услугами. Такие организации являются основными создателями начальных требований к стандарту, которые затем передают все разработки своим представителям по странам в ISO. Международная организация по стандартизации занимается решением вопросов о необходимости исследования и развития новых стандартов. После принятия положительного решения по необходимости разработки новых стандартов, определяется технический комитет, который будет заниматься разработкой проекта стандарта. Разработанный проект стандарта рассылается по комитетам (членам ISO), где подвергается проверке и оценке. После положительной оценки голосования проект принимается и становится стандартом ISO.

Стандарты, которые разрабатывает ISO объединяют в семейства. Таким образом ISO 9000 является семейством стандартов, связанные с качеством, направленные на помощь в разработке, внедрении и обеспечении эффективного функционирования существующих Систем менеджмента качества (СМК) для всех организаций, независимо от размеров, видов и форм собственности.

В 1987 году был разработан основной пакет стандартов ISO 9000, за основу был взят стандарт Британской организации по стандартизации, который берет свое начало от американских стандартов на готовую продукцию MIL-Q-9A58, принятые в 1959 году министерством обороны Соединенных Штатов Америки. Со временем стандарты качества обновлялись.

На данный момент семейство стандартов ISO 9000 состоит из стандартов, приведенных на рис. 2. основополагающими являются:

- ISO 9000:2005 «Система менеджмента качества. Основные принципы и словарь».
- ISO 9001:2008 «Система менеджмента качества. Требования».
- ISO 9004:200 «Система менеджмента качества. Руководящие указания по улучшению качества».
- ISO 19011:2002 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и / или систем экологического менеджмента».

ISO 9000 является основополагающим стандартом для понимания и применения других трех стандартов, в котором раскрываются основные положения и термины.

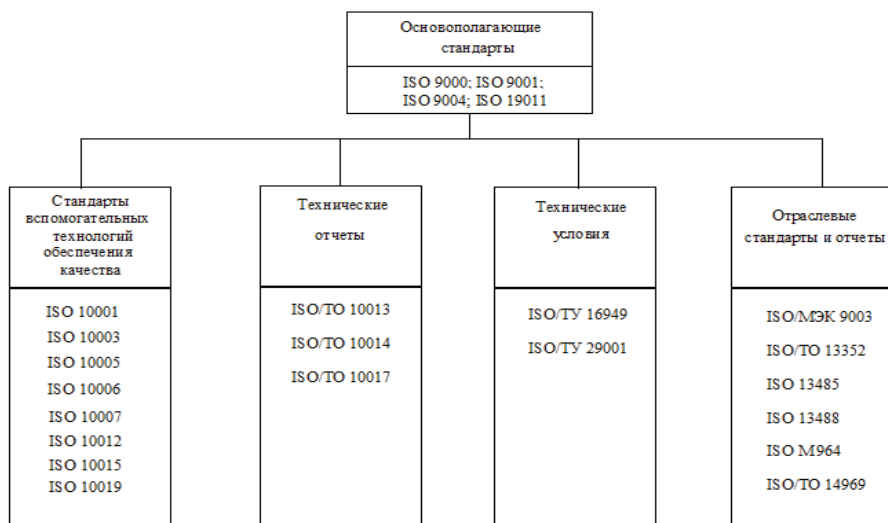


Рис. 2. Стандарты ISO

ISO 9000 устанавливает основные принципы менеджмента качества которым необходимо руководствоваться для улучшения деятельности организации. Вот несколько основных принципов:

— Ориентация на потребителя. Это означает: необходимость предвидеть, что ожидает получить потребитель (абонент), организовать предоставление услуг на уровне реальных возможностей, вовремя реагировать на ошибки и каждый день идти вперед.

— Вовлечение работников. Судьба организации в той или иной мере зависит от каждого работника, один высший руководитель не сможет произвести все изменения системы качества. Для этого необходимы сотрудники, поддерживающие и осуществляющие перемены.

— Системный подход к менеджменту выражается в том, что организация представляет собой определенную систему взаимосвязанных процессов управления. Для того чтобы обеспечить развитие управления организацией, необходимо рассматривать требования всех сторон, заинтересованных в ее деятельности. Преимущество системного подхода — в так называемом синергетическом эффекте, суть которого в том, что эффективность всей системы значительно выше суммы эффектов отдельных ее составляющих.

— Постоянное улучшение. Стандарт декларирует постоянное улучшение, которое может быть основано как на результатах функционирования СМК, так и на постановке новых целей, предвидении возможных ошибок. Постоянное улучшение — это обязательное условие выживания предприятия в современных условиях.

— Взаимовыгодное отношение с поставщиками. Основные требования, предъявляемые к поставщикам: качество, своевременность, возможность быстро реагировать на новые потребности заказчика.

Таким образом, данные принципы являются своего рода аксиомами, выступают в роли основополагающих требований, которые характеризуют систему менеджмента качества в целом.

### *Литература:*

1. ГОСТ Р ИСО 9000: 2005 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
2. Асаул, А.Н., Барановская Н.И., Казанский Ю.Н., Ключева В.В., Косолапов Л.А., Панибратов Ю.П., Роботов А.С., Секо Е.В. Экономика строительства. Часть II: Учебник для вузов. — М.: АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2004 г.

- 
3. Васильев, В. А. Управление качеством и сертификация / В. А. Васильев, Ш. Н. Каландаришвили, В. А. Новиков, С. А. Одинокоев. — М: Интермет Инжиниринг, 2002. — 416 с.

## ТРАНСПОРТ

### **Бесконтактная оценка технического состояния элементов основных систем тепловозов**

Балагин Олег Владимирович, кандидат технических наук, доцент;  
Балагин Дмитрий Владимирович, кандидат технических наук, доцент;  
Новоселова Виктория Денисовна, студент  
Омский государственный университет путей сообщения

Рогачев Иван Олегович, слушатель центра профориентации ОАО «РЖД»;  
Кобелев Данил Егорович, слушатель центра профориентации ОАО «РЖД»;  
Цыганок Максим Александрович, слушатель центра профориентации  
ОАО «РЖД»  
ЧОУ «Школа-интернат № 19 ОАО «РЖД» г. Новокузнецка (Кемеровская обл.)

*В статье рассмотрены основные положения создания системы бесконтактной оценки технического состояния элементов основных систем тепловозов. Представленные методики позволяют оценить техническое состояние секций холодильников и топливной аппаратуры высокого давления тепловозов с использованием тепловизионного метода контроля.*

*Ключевые слова:* тепловоз, тепловой контроль, надежность.

Сложившаяся к настоящему моменту ситуация с техническим состоянием парка тепловозов требует решения ряда важных технических задач, связанных с повышением эффективности их использования. Сохранение на этом этапе эксплуатации тепловозного парка необходимого уровня его надежности во многом зависит от тех технологий, которые применяются как в ремонтном производстве, так и в процессе диагностирования узлов и систем тепловозов [1].

С целью реализации системы бесконтактного теплового контроля основных узлов и систем тепловозов на первом этапе в результате выполненных теоретических и экспериментальных исследований разработаны методики

для оценки технического состояния секций холодильников, электрических машин и топливной аппаратуры (ТА) высокого давления тепловозов с использованием тепловизионного метода контроля.

Экономичная работа тепловозов в условиях эксплуатации во многом зависит от технического состояния элементов топливной аппаратуры высокого давления. В процессе работы основные элементы топливного насоса высокого давления (ТНВД) (плунжерная пара, нагнетательный клапан) и форсунки (прецизионная пара «игла — корпус», щелевой фильтр) подвержены износу и засорению абразивными частицами. В результате ухудшается качество рабочего процесса в цилиндре дизеля, снижается уровень вырабатываемой цилиндровой мощности, повышается удельный эффективный расход топлива и сокращается ресурс дизеля в целом. Оперативный бесконтактный контроль с минимумом вспомогательных операций и затрат времени позволяет избежать вышеперечисленных последствий.

В качестве диагностического параметра для оценки технического состояния ТНВД и форсунки принято значение температуры поверхности трубопровода топливной системы высокого давления —  $t_{is}^j$ .

Тепловизионные измерения необходимо производить при режиме теплопередачи, близком к стационарному. Стационарность процесса достигается путем прогрева дизеля на номинальной позиции контроллера машиниста в течении 15–30 мин. до стабилизации значений температуры воды и масла дизеля. В процессе проведения испытаний необходимо фиксировать значение температуры наружного воздуха. Далее останавливается дизель-генераторная установка и проводятся операции термографирования [1].

Алгоритм обработки результатов термографирования и выдачи заключения о техническом состоянии (ТА) тепловоза представлен на рис. 1.

Процесс контроля рекомендуется проводить при нахождении тепловоза на территории локомотивного депо до или после ТО и ТР. Проведенный контроль позволит вовремя выявить ТНВД и форсунки, не обеспечивающие необходимый рабочий процесс дизеля, что даст возможность оперативно восстановить необходимые мощностные, экономические и экологические характеристики тепловозного дизеля.

Кроме того, оперативный контроль технического состояния ТА позволит оценить качество ремонта и в случае необходимости принять соответствующие меры для улучшения технического состояния топливной системы тепловоза.

Для определения расчетным способом температуры поверхности стенки топливной трубки высокого давления  $i$ -го цилиндра введено следующее обозначение: расчетное нормативное значение температуры поверхности трубопровода исправной топливной системы при  $j$ -той температуре.

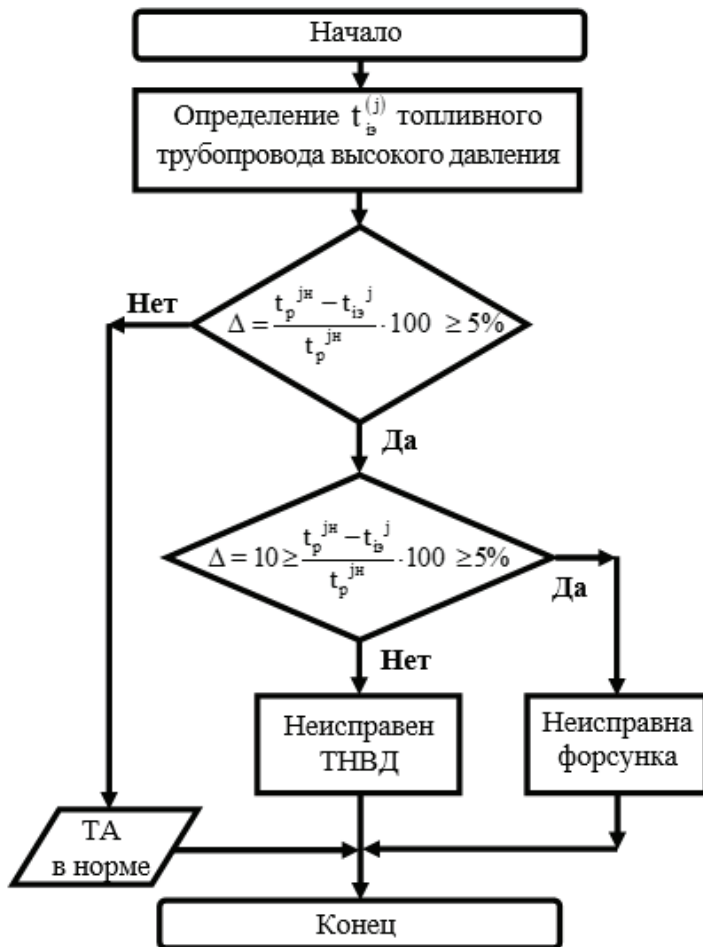


Рис. 1. Алгоритм обработки результатов термографирования ТА дизеля

Полученные результаты математического моделирования температуры поверхности топливного трубопровода высокого давления показывают, что отклонение температуры поверхности трубопровода топливной системы с неисправным ТНВД от температуры поверхности трубопровода с исправной топливной системой находится в пределах от 10,4% до 14,3%. В качестве граничного значения отклонения температуры трубопровода топливной системы с неисправным ТНВД принято значение — 10%.

Отклонение температуры поверхности трубопровода топливной системы с неисправной форсункой от температуры поверхности трубопровода с исправной топливной системой находится в пределах от 5,8% до 9,2%. В качестве граничного значения отклонения температуры трубопровода топливной системы с неисправной форсункой принято значение — 5%.

Для практической реализации предложенной технологии контроля технического состояния топливной аппаратуры разработано специализированное программное обеспечение.

По результатам проведенных исследований предложен и обоснован новый диагностический параметр для проведения тепловизионного контроля секций холодильника тепловоза — температурный напор стенки трубки секции  $\Delta t_{\text{тн}}^t$ .

На рис. 2 представлен алгоритм оценки технического состояния системы охлаждения тепловозов.

Устойчивая эксплуатация тепловозов во многом зависит от качества функционирования системы охлаждения, эффективность которой в процессе эксплуатации снижается, что приводит к работе дизеля при повышенной температуре теплоносителей, понижению надежности локомотивов, ограничению мощности силовой установки и, как следствие, к ухудшению топливной экономичности дизеля.

Значительный вклад в решение данной проблемы внесли А.И. Володин, В.А. Перминов, В.Г. Григоренко, Н.И. Панов, А.П. Третьяков, Ю.А. Куликов и др.

Основными элементами системы охлаждения тепловоза, определяющими эффективность ее работы, являются секции холодильника. В процессе эксплуатации теплорассеивающая способность отдельных секций холодильника тепловозов снижается. Следовательно, необходимо проводить периодический оперативный контроль технического состояния холодильника тепловоза с целью выявления неисправных секций [1].

Процесс диагностирования рекомендуется проводить при нахождении тепловоза на станции реостатных испытаний на ТР-2 и ТР-3.



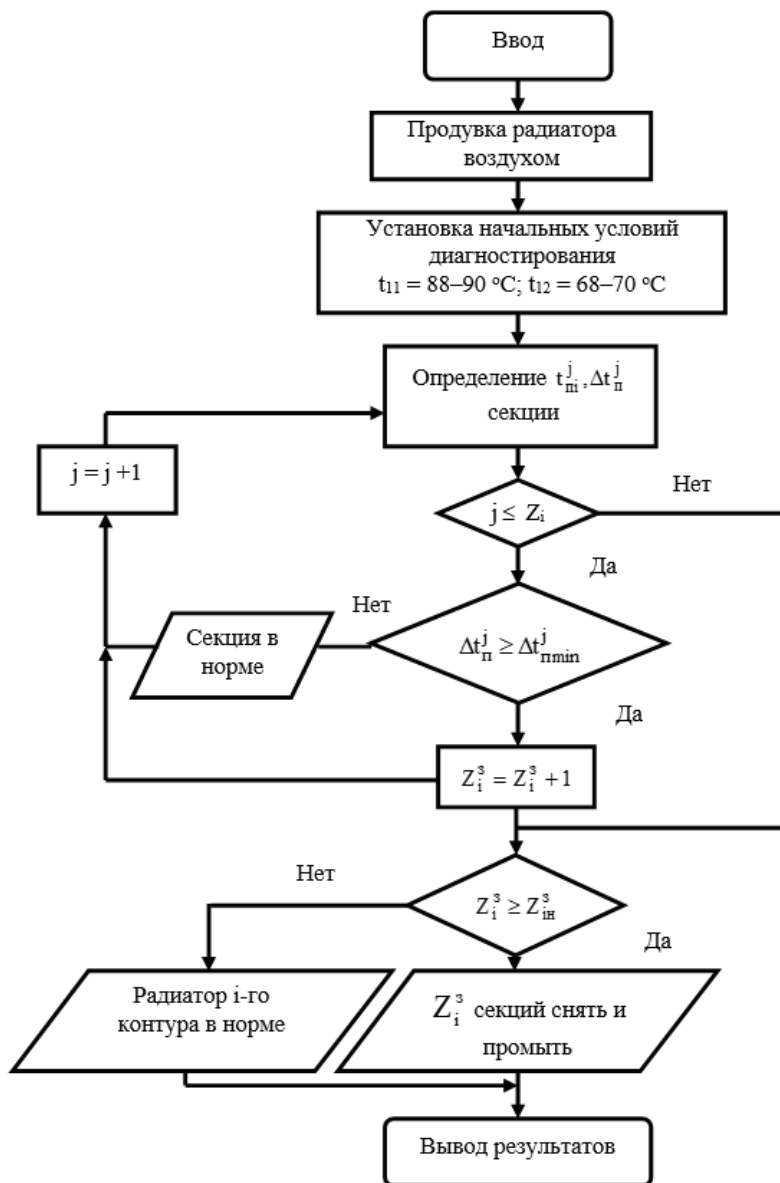


Рис. 2

Диагностика на ТР-2 позволит вовремя выявить секции, не обеспечивающие необходимую теплорассеивающую способность, и тем самым предотвратить увеличение отбора мощности на привод вентилятора, исключить увеличение расхода топлива на 1–1,5% и не допустить возможный перегрев дизеля в эксплуатации.

На втором этапе реализации системы бесконтактного теплового контроля необходимо: разработать единую термодинамическую модель тепловоза с целью исследования тепловых режимов его узлов и систем в различном техническом состоянии; разработать единую методику бесконтактного теплового контроля тепловозов; создать необходимое программное обеспечение для оперативной обработки результатов термографирования и формирования заключения.

Реализация поставленных задач позволит разработать энергетический паспорт тепловоза и выполнить оценку эффективности его внедрения в комплексной системе менеджмента качества.

#### *Литература:*

1. Овчаренко, С. М. Реализация комплексной системы бесконтактного теплового контроля узлов тепловозов [Текст] / С. М. Овчаренко, О. В. Балагин, Д. В. Балагин // Известия Транссиба / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2014. № 4 (20). с. 35–40.

## ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

### **Взаимосвязь орнаментальной композиции на ткани с факторами, определяющими проектный образ изделия**

Прокопова Елена Владимировна, кандидат технических наук, доцент  
Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева

*В статье обосновывается взаимосвязь орнаментальной композиции на ткани с факторами, определяющими проектный образ изделия.*

*Ключевые слова: орнаментальная композиция на ткани, проектный образ изделия.*

Достижение различного визуального восприятия внешнего вида швейных изделий, возможно за счёт применения средства композиционного разнообразия, которые не оказывают или оказывают незначительное влияние на технологию изготовления швейных изделий. К ним можно отнести орнаментальное решение материала, из которого выполняется модель. Орнаментированные поверхности обогащают композицию костюма, позволяют получить принципиально новые образные решения, в которых со всей полнотой раскрываются художественные качества рисунка. Орнаментальные композиции могут стать тем отправным моментом, который определит общее композиционное решение моделей одежды.

Орнаментальная композиция не только повышает декоративность, выразительность звучания модели, но и непосредственно взаимодействует с элементами композиции, особенно формой, характером поверхности и её членениями. Часто по линиям, образованным швами, происходит искажение рисунка в результате нарушения его целостности или изменения его направления. Иногда, наоборот, нарушается целостность декоративно-конструктивных линий под влиянием рисунка. Это вызывает трудности при изготовлении одежды. Рисунок может оказывать существенное влияние на материалоемкость и трудоёмкость изделия. Поэтому следует учитывать факторы, характеризующие

орнаментальную композицию (ОК) материала которые оказывают влияние на визуальное восприятие изделий и их новизну. К ним относятся: тематическое содержание мотивов орнаментальной композиции (принадлежность к определённом жанру); способ изобразительной подачи ОК; колористическое и тональное решение ОК; масштаб изобразительных элементов ОК; ритмическая организация мотивов в ОК; степень заполнения фона; расположение и направленность рисунка [3]. Данные факторы необходимо учитывать при проектировании одежды с использованием орнаментированных материалов, а именно на этапе предпроектного анализа (проектных исследованиях) проводимого на начальном этапе проектирования.

Выявляются и конкретизируются данные о желаемых функциях и назначении вещи, возрастном и размерно-ростовочном диапазоне, половом признаке потребителя. Предпроектные исследования включают анализ формы (структура изделия, композиционные, конструктивные, силуэтные и пластические решения), технологический анализ (способы изготовления изделия) [1]. Характер орнаментальной композиции влияет и находится в непосредственной взаимосвязи с вышеизложенными аспектами, а также оказывает влияние на иллюзорно-эмоциональное и стилевое решение моделей одежды. Модные тренды в области орнаментального оформления материалов обязательно следует учитывать при проектировании изделий.

Таким образом, к факторам, необходимым для проектирования одежды относятся: функциональное назначение, возрастная принадлежность, размерно-ростовочный диапазон, иллюзорно-эмоциональный, половой признак, стилевое решение, силуэтное решение, конструктивное решение, технологическое решение, соответствие рисунка на ткани требованиям моды.

В связи с этим была выявлена связь факторов, характеризующих орнаментированную ткань с факторами, определяющими проектный образ изделия (рис. 1).

Следовательно, для успешного проектирования моделей одежды с использованием орнаментированных материалов необходимо устанавливать взаимосвязь орнаментальных композиций с факторами, определяющими проектный образ изделия.

Данная связь взаимная и обуславливается исходными факторами (рис. 1) при создании модели. Т. е. проектирование может производиться на базе конкретных образцов орнаментированной ткани. В этом случае необходимо проанализировать орнаментальную композицию ткани (тематическое содержание мотивов орнаментальной композиции (принадлежность к опреде-

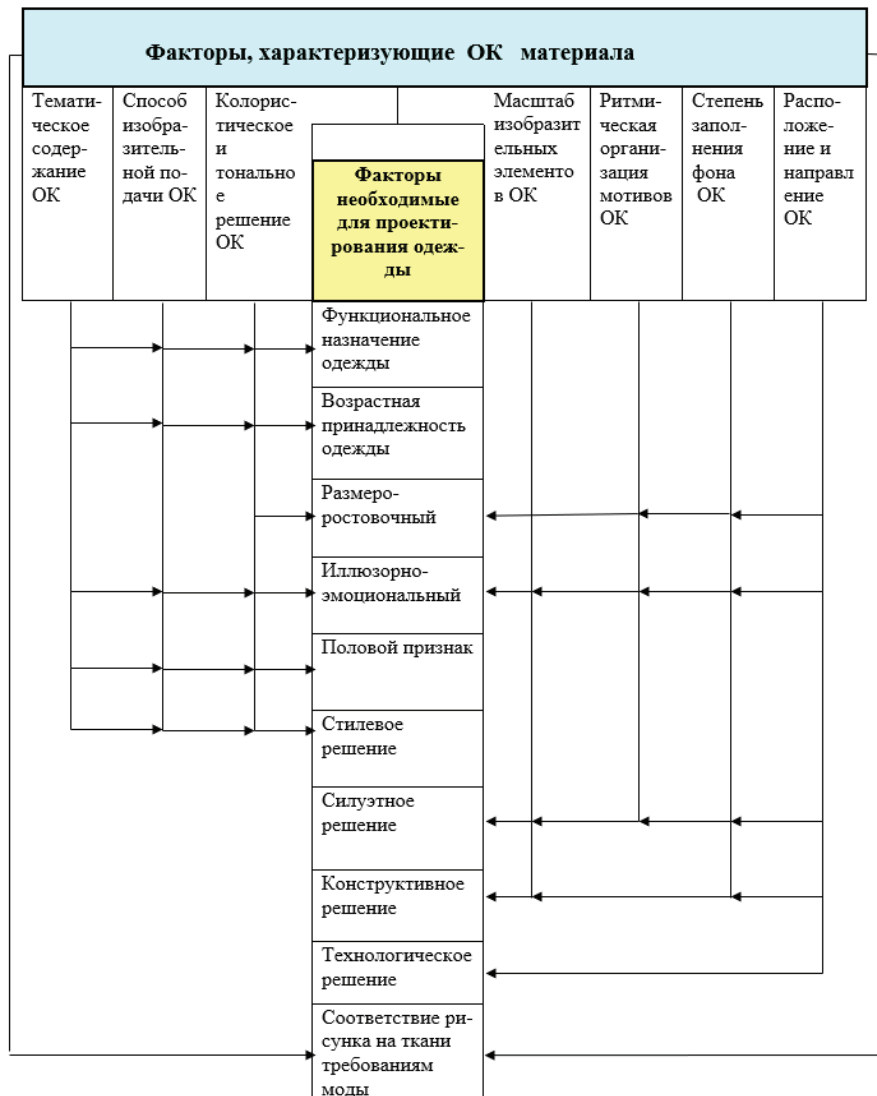


Рис. 1. Взаимосвязь орнаментальной композиции на ткани с проектируемым швейным изделием

лённому жанру); способ изобразительной подачи ОК; колористическое и тональное решение ОК; масштаб изобразительных элементов ОК; ритмическая организация мотивов в ОК; степень заполнения фона; расположение и направленность рисунка). Полученные данные помогут определить факторы, необходимые для создания проектного образа изделия.

Так же процесс проектирования может производиться с изначально обозначенными факторами, определяющими проектный образ изделия. Используя полученную взаимосвязь проектного образа с факторами, характеризующими орнаментальную композицию, можно конкретизировать факторы, характеризующие орнаментальную композицию материала для проектируемой модели. Удачно подобранная орнаментальная композиция на ткани, соответствующая обозначенным факторам проектного образа изделия, даёт возможность создания наиболее эстетически приемлемого образца швейного изделия.

Знание и использование взаимосвязи факторов, характеризующих орнаментальную композицию, с факторами, необходимыми для проектирования одежды, поможет организовать и облегчить работу дизайнера на первичном этапе проектирования модели.

### *Литература:*

1. Гусейнов, Г.М. Композиция костюма [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.М. Гусейнов, В.В. Ермилова, Д.Ю. Ермилова. — М.: Академия, 2004. — 432 с.
2. Прокопова, Е.В. Влияние кроя на качество одежды из орнаментированных материалов [Текст] / Е.В. Прокопова, Е.Л. Моськина // Мода и дизайн: исторический опыт — новые технологии: сб. матер. конф. / СПГУТД. — СПб., 2006. — с. 310–313.
3. Прокопова, Е.В. Орнаментальная композиция как способ получения различного визуального восприятия моделей одежды [Текст] / Е.В. Прокопова // Актуальные вопросы технических наук: V Междунар. науч. конф. — СПб: Своё издательство, 2019. — с. 50–52

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

### Многоранговые сети IoT с резервированием на основе nRF24L01+

Сорокин Алексей Андреевич, старший преподаватель  
Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал) Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения

*В статье рассматривается вопрос организации многоранговой сети топологии «звезда» в автоматизации производства или при построении смарт-систем с помощью модуля nRF24L01+. Определяются основные недостатки подхода. Формируется общая концепция устранения основных недостатков за счет поиска оптимального метода резервирования как отдельных узлов сети, так и сегментов в целом*

*Ключевые слова:* IoT, Интернет вещей, nRF24L01+, двойная звезда, сеть с резервированием.

Одним из ключевых вопросов в разработке смарт-систем или автоматизации производства является поиск методов организации взаимодействия различных по структуре и назначению элементов (в основном, датчиков). В силу специфики вопроса сложно говорить о наличии единого универсального решения. Но, при этом, стоит отметить распространенность различных беспроводных решений и комплекса технологий, объединенных под названием IoT (Интернет вещей).

Целью данной статьи является поиск решений для организации стабильной работы подсистемы Интернета вещей, построенной на базе радиомодуля nRF24L01+, его разновидностей и аналогов. Применение полученных результатов позволит упростить процесс организации взаимодействия различных модулей и датчиков в автоматизированных процессах на предприятиях и в смарт-системах (например, Умный дом или Умный гараж)

Датчики — это основная движущая сила экосистемы технологий Интернета вещей в производстве. На сегодняшний день интернет-соединения, в основном,

являются надежными и доступными, но применять их для организации работы каждого отдельного устройства комплекса автоматизации дорого и непрактично. У компаний, заинтересованных в реализации технологий IoT на своих предприятиях есть возможность выбрать из целого ряда продуктов, производимых на базе сетевых стандартов и решить, какие из них подходят для конкретных производственных компаний. Этот выбор зависит от нескольких факторов, таких как существующая инфраструктура, опыт ИТ-команды по работе с указанными выше стандартами и совместимость устройств. [1]

Управление набором различных аппаратных модулей и датчиков в каждой углу Умного дома или на каждом участке конвейера на производстве посредством отдельного компьютера экономически нецелесообразно. Обычно в таких случаях используются дешевые решения на базе микроконтроллеров (Atmega, SMT32 и т. д.), реже — микрокомпьютеры (Raspberry Pi, Omega<sup>2</sup> и т. д.). Управляющие устройства (УУ) соединяются с одним или несколькими датчиками (функциональными модулями), а сами УУ объединяются посредством беспроводной сети между собой и с главным центром (персональным компьютером, сервером и т. д.).

Одним из оптимальных по цене решений для организации сети между подобными УУ является модуль nRF24L01+ и его разновидности (например, модуль nRF24L01+PA+LNA позволяет передавать данные на расстояние до 1 км против 100 м у его более простой версии).

Сеть, построенная на базе nRF24L01+ относится к категории WPAN<sup>1</sup>, с диапазоном частот 2,4–2,5 ГГц. Для решения задачи организации ближней радиосвязи между маломощными передатчиками наиболее подходит стандарт IEEE 802.15.4, который разработан для приложений с низкими требованиями к пропускной способности с низкой стоимостью и низким энергопотреблением. Основные требования этого стандарта:

- базовая частота 2400–2483,5 МГц;
- радиус действия от 10–160 м (при прямой видимости);
- скорость передачи данных до 250 Кбит/с;
- максимальное количество устройств в сети: 65000. [2]

Для передачи в данном модуле используется 126 частотных каналов, каждый занимает полосу менее 1 МГц при скорости передачи 250 Кбит/с и 1 МГц на скорости передачи 1 Мбит/с. Для исключения взаимовлияния каналов

---

<sup>1</sup> Wireless personal area network – (англ. Беспроводные персональные сети) сеть для связи различных устройств, построенная в соответствии со стандартом IEEE 802.15.4. Используется как для объединения различных устройств, так и для связи их с сетями более высокого уровня.



расстояние между центральными частотами должно составлять не менее 2 МГц. Также существует возможность настройки коэффициента усиления выходного усилителя мощности. [3]

Приемопередатчик имеет собственный аппаратно-реализованный протокол обмена Enhanced ShockBurst, который гарантирует надежный обмен данными. Основной особенностью протокола является возможность простой и эффективной передачи данных с обратной связью. Таким образом, в устройстве аппаратно реализована отправка подтверждения приема пакета. В противном случае передача пакета повторяется. Использование этой функции позволяет снизить нагрузку на УУ, сняв с него задачу анализа потерянных пакетов. Также данный протокол удобен для передачи данных в режиме «точка-точка» или создания беспроводной сети топологии «звезда». [4]

Основным недостатком подобного модуля является невозможность объединения в одну сеть более 6 устройств (сервер и 5 клиентов, топология «звезда»). При этом программно можно реализовать более сложные топологии с большим количеством устройств. В качестве примера такого подхода можно привести библиотеку RF24Network для платформы Arduino. Эта библиотека позволяет построить сеть на 625 конечных устройств при условии, что ретрансляторы не имеют другой нагрузки, или на 781 устройство, если ретрансляторы несут полезную дополнительную нагрузку. Общий принцип организации подобной сети приведен на рисунке 1.

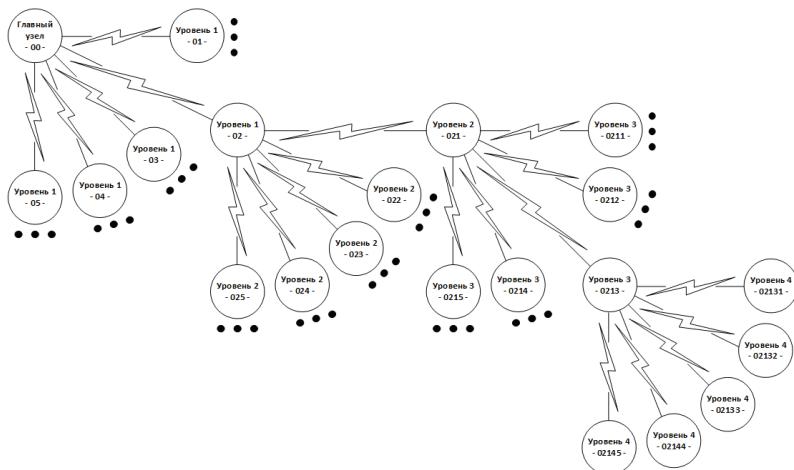


Рис. 1. Общий принцип организации сети на базе RF24Network

С одной стороны, уже на этом этапе можно было бы остановиться, ведь 781 УУ — достаточное количество как для автоматизации сложного производства, так и для создания Умного дома. Но у подобного подхода (многограновая сеть на основе топологии «звезда» — рисунок 2) есть один большой минус — выход из строя промежуточного ретранслятора (а еще хуже центрального узла) влечет за собой деградацию или крах системы. Решением данной проблемы является резервирование.

В качестве примера рассмотрим простой вариант резервирования центрального узла для многограновой сети А с рисунка 2, который, в свою очередь, кроме работы с дочерними устройствами взаимодействует с неким внешним главным устройством (сервер на рисунке). Для этого введем дополнительный узел, выполняющий роль резервного центрального узла (рисунок 3).

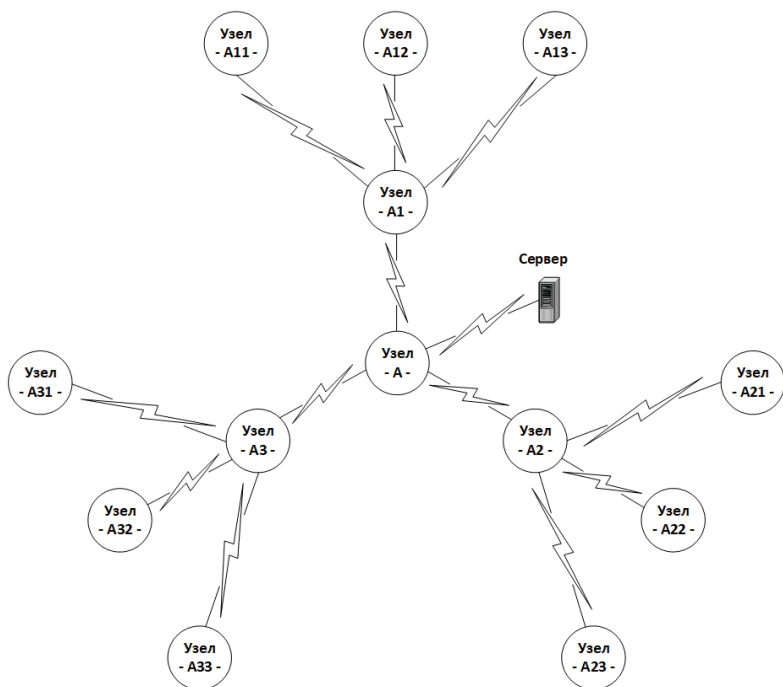


Рис. 2. Пример многограновой сети на основе топологии «звезда»

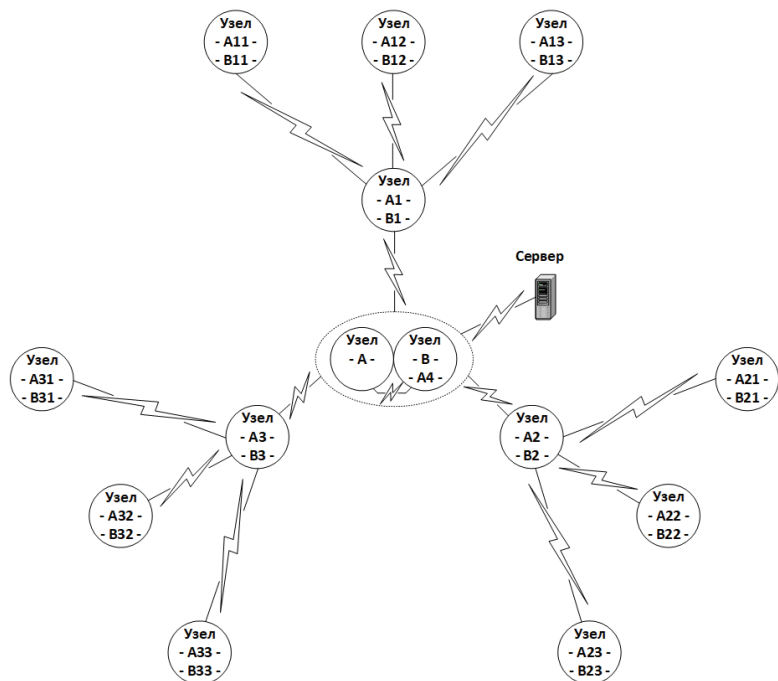


Рис. 3. Многограновая сеть с резервированием центрального узла

Одним из вариантов включения этого узла в работу возьмем ситуацию, когда главный узел с определенной периодичностью должен ring запрос к резервному. В случае, если запрос не пришел, резервный узел берет на себя руководящую роль и организует сеть В (в идеальном варианте он сигнализирует устройству рангом выше о необходимости технического обслуживания основного узла). В итоге мы получаем достаточно стабильную работу центрального узла сети, и, фактически, меняем топологию центрального уровня нашей многограновой сети с обычно «звезды» на «двойную звезду».

Следующий этап — решение проблемы резервирования на более низких уровнях многограновой сети. Существует множество вариантов организации работы подобной сети. Например, в сети существуют резервные устройства, выполняющие роль промежуточных коммутаторов. В случае сбоя одного или нескольких дочерних элементов центральный узел может перейти на другую сеть, обращаясь к новым промежуточным звеньям или даже к конечным эле-

ментам. Пример такого подхода показан на рисунке 4. Потеря связи в сети А провоцирует активацию сети В. Подобный подход в связке с предыдущим позволяет создать достаточно стабильную сеть с чередой резервирующих промежуточных устройств. Это одновременно является и минусом такого подхода, т. к. каждый дополнительный узел — это затраты на его создание и организацию его работы.

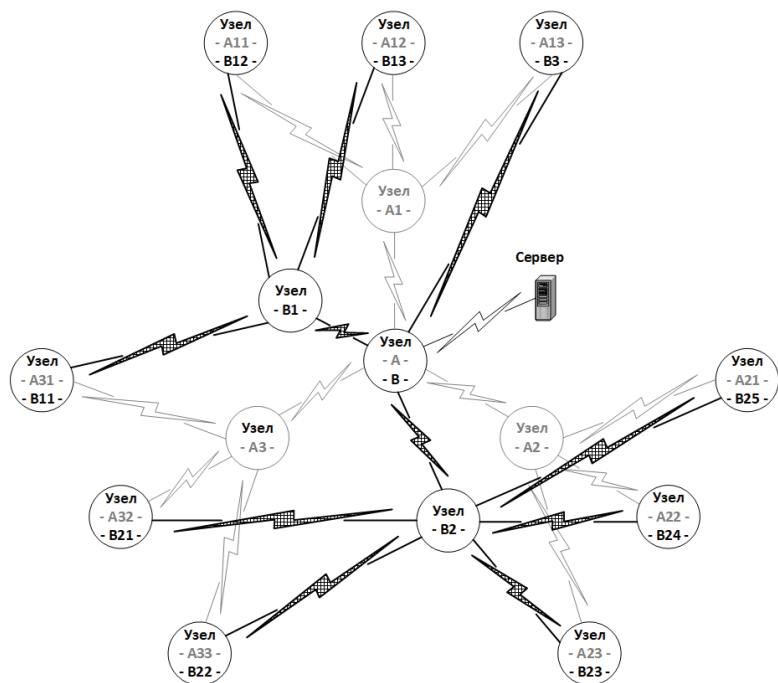


Рис. 4. Многограновая сеть с применением топологии «двойная звезда» и дополнительных резервных коммутаторов

Если данный вариант работы сети не подходит для конечной цели, альтернативой ему будет использование в качестве промежуточных ретрансляторов конечные узлы. Этот подход можно совместить с анализом работоспособности отдельных ретрансляторов и выполнять частичное переключение на другую сеть вместо полного. На рисунке 5 показан пример, в котором используются дополнительные сети В, С и D, каждая из которых активируется

в случае сбоя связанного с ней промежуточного узла. Недостатком является программная реализации поочередной работы нескольких сетей на базе одного центрального устройства.

В подобных ячеистых сетях могут присутствовать как «спящие» узлы, так и статические, которые могут выполнять функции локальных центральных узлов. Данные узлы должны бесперебойно функционировать, так как данный тип узла поддерживает функционирование определенного сектора сети. В таком случае, при некотором количестве статических узлов, появляется возможность прокладки оптимального маршрута. [2]

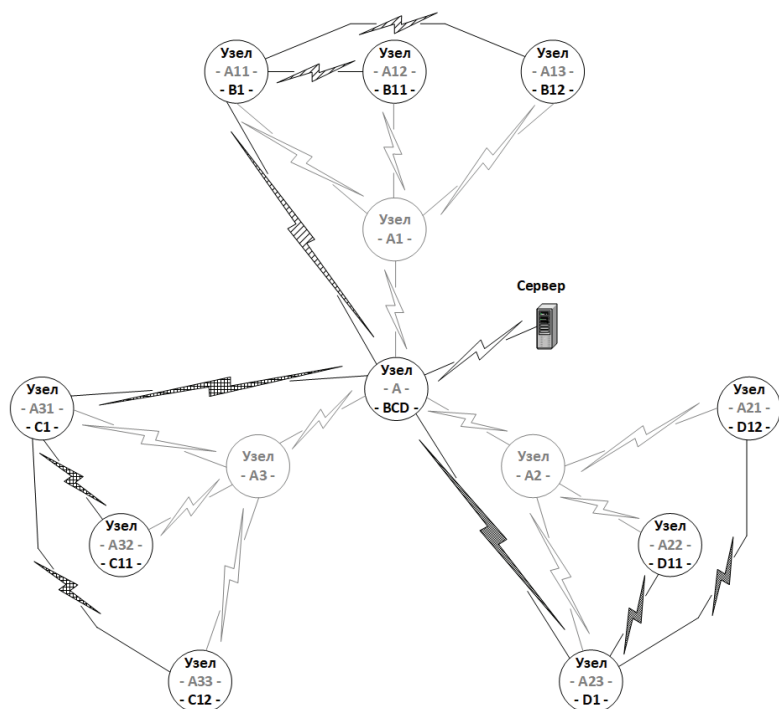


Рис. 5. Многограновая сеть с применением топологии «двойная звезда» без дополнительных резервных коммутаторов

На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что построение многограновой сети как без резервирования, так и с ним, в рамках автоматизации

производства или при разработке смарт-системы с использованием модуля nRF24L01+ возможно. Полученная сеть, конечно, уступает локальной вычислительной сети, но позволяет как избавиться от лишних проводных каналов передачи данных, так и сэкономить на организации беспроводной сети. При этом соблюдая требования технологии Интернета вещей.

В целом, хотя приведенные выше примеры являются достаточно абстрактными, реализация их в конечной сети при автоматизации производства или в умных системах требует детального изучения помещений, используемых датчиков и модулей, самих устройств передачи сигнала (дальность и стабильность передачи сигнала в имеющихся условиях), чтобы определить оптимальную модель организации многогранговой сети с резервированием.

#### *Литература:*

1. Куприяновский, В.П. Интернет Вещей на промышленных предприятиях / В.П. Куприяновский, Д.Е. Намиот, В.И. Дрожжинов [и др.] // International journal of open information technologies. — 2016. — 4 (12). — с. 69–78.
2. Деменкова, Т.А. Особенности построения систем мониторинга метеоусловий на основе технологии Интернета вещей / Т.А. Деменкова, А.И. Александров // Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения. — 2018. — 18 (4). — с. 975–978.
3. Лихолетова, М.В. Технический обзор микросхемы радиопередатчика nRF24L01+ / М.В. Лихолетова, В.А. Устюгов // Juvenis scientia. — 2016. — № 6. — с. 4–5.
4. Аверченко, А.П. Особенности работы с приемопередатчиком NRF24L01+ / А.П. Аверченко, А.А. Лыжин, Н.В. Седнев [и др.] // Технические науки в России и за рубежом: материалы VII Международной научной конференции. — М.: Буки-Веди, 2017. — с. 39–42.

## О некоторых проблемах землеустройства и кадастра

Чистякова Елена Николаевна, студент магистратуры;  
Агаханов Рамик Рафикович, студент магистратуры;  
Блинчиков Никита Вячеславович, студент магистратуры;  
Фатеева Анастасия Евгеньевна, студент магистратуры;  
Симанов Даниил Алексеевич, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*Согласно Конституции Российской Федерации, земля признается основой жизни и деятельности народов, которые на ней проживают. Задачей каждого государства является построение базиса для жизни и хозяйственной деятельности людей. В связи с этим земля является основным средством производства в сельском, лесном хозяйстве, также является главным компонентом природы, кладовой водных, минеральных и других ресурсов. Невосполнимость земельных ресурсов и их ограниченность ставят земельные отношения на передовые позиции государственной земельной политики страны. Следовательно, если будут существовать проблемы или какие-то недостатки в области землеустройства и кадастра, то это окажет пагубное влияние на экономику страны в целом. В статье представлен обзор лишь некоторых проблем данной области.*

*Ключевые слова:* кадастр, землеустройство, двойной учёт земель, коммерческие помещения, земли лесного фонда.

**В** современных условиях землепользования все более актуальными становятся вопросы землеустройства и кадастра. Однако, земельное законодательство в Российской Федерации не лишено многих недостатков. В нём присутствуют определённые проблемы, которые требуют внимания. Федеральное земельное законодательство чрезвычайно сложно и запутанно. Практика показывает, что при применении нормативно-правовых актов, изложенных недостаточно определённо или противоречиво, приходится использовать различные приемы их толкования.

Преобразовательные процессы, происходящие в социальной и экономической жизни страны, требуют разработки новых концептуальных подходов к осуществлению процессов управления земельными ресурсами на основе анализа проблем в системе землеустройства и кадастра. Актуальные проблемы

землеустройства и кадастра затрагивают экологические, экономические и социальные аспекты жизни общества.

Рассмотрим некоторые из таких проблем.

На практике часто встречается проблема двойного учета земель. Существуют спорные земельные участки, которые по одним документам относятся к землям с категорией земель — земли лесного фонда, а по другим те же самые земельные участки относятся к землям иных категорий.

Согласно данным о распределении земель в Российской Федерации земли лесного фонда занимают 65% от общей площади (см. рис. 1) [1]. Зачастую земли лесного фонда граничат с землями поселений (категория земель — земли населенных пунктов). По данным комитета по природным ресурсам Ленинградской области, только более 6 млн га по площади занимают учтенные леса, из которых большая часть относится к землям лесного фонда (см. рис. 2) и находится в федеральной собственности [2].



Рис. 1. Площадь земель лесного фонда относительно всех земель Российской Федерации

По всей территории Российской Федерации актуальной является проблема учета земель лесного фонда. Раньше эти земли обозначались на картах («планшетах») лесничеств. Их границы можно считать условными, поскольку нано-



сились они с привязкой к географическим объектам, капитальным строениям и др. Параллельно существовал и существует государственный кадастр недвижимости. В настоящее время проходит масштабная постановка земель лесного фонда на кадастровый учет. И получается так, что физические границы не совпадают с обозначенными на лесных «планшетах». Так как данные лесничеств и данные Единого государственного реестра недвижимости не соотносились, это привело к наложению земельных участков друг на друга.

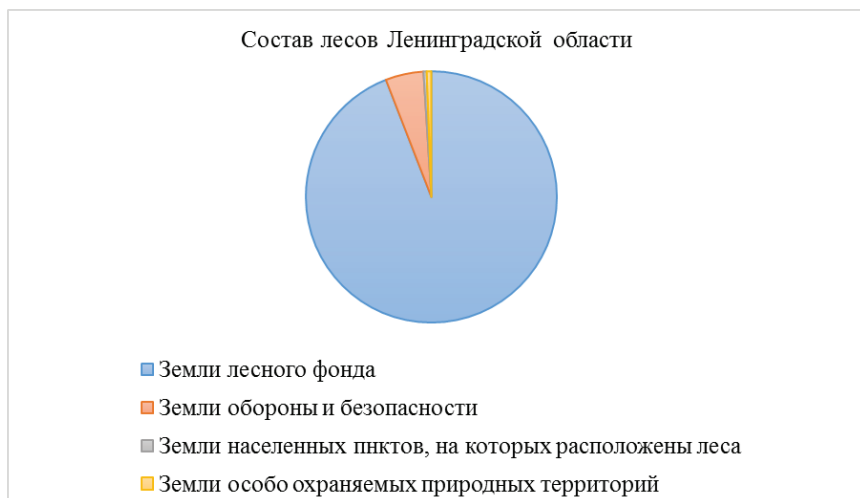


Рис. 2. Состав лесов Ленинградской области

В настоящее время проблема ждет своего решения. Двойной учет земель привел к наложению земель лесного фонда на земли населенных пунктов, промышленности и др. Переработка и оцифровка лесной документации (большая часть которой создана ещё в советское время), а также решение проблемы на законодательном уровне поможет улучшить ситуацию.

Также одной из проблем является отсутствие многих определений в нормативно-правовых документах, используемых в повседневном обиходе. Разберем это на примере популярного сейчас понятия «апартаменты».

Строительные компании во всю рекламируют новый формат недвижимости: «апартаменты». Под ним они подразумевают в зависимости от типа комплекса, в котором находятся апартаменты, либо помещения для посто-

янного проживания, либо объект для инвестиций с получением постоянного пассивного дохода (аналог гостиничных номеров). Если первый тип похож на обычную квартиру в привычном понимании, а называется «апартаментами» только лишь потому, что застройщик не захотел/не смог законно построить жилой объект, то второй не имеет ничего общего с квартирами, это скорее, как коммерческое помещение, доходная недвижимость. То есть одно понятие подразумевает разные смыслы. Но все эти классификации, не отражены в законодательстве.

В законодательстве есть определения жилой/не жилой недвижимости, так вот из-за этого пробела, в зависимости от земельного участка, на котором построен объект, либо типа объекта, апартаменты — это просто коммерческое помещение (нежилая недвижимость).

Несмотря на то, что в одном только г. Санкт-Петербурге построено уже более 50 комплексов апартаментов, не говоря о стране в целом, законотворцы не принимают никаких нормативно-правовых документов в этом направлении.

Проблемы в области землеустройства возникли из-за того, что страна продолжительное время находилась в рамках пагубной плановой экономики. И в определенный момент случился разворот на 180 градусов к рыночной экономике. Что это означает? А это означает следующее: всё землеустройство базировалось на экономике плановой, территориальное планирование и планы землеустройства составлялись с оглядкой на экономику. Сегодня же ситуация должна складываться кардинально иначе, так как все основные и фундаментальные процессы в стране исходят из экономики и экономической ситуации. Подавляющее большинство земель сельскохозяйственного (далее — с/х) назначения находятся в государственной собственности (хотя те времена прошли). Это ведет к тому, что такие ценные земли как земли с/х назначения не используются по целевому назначению и деградируют [3]. Путь решения виднеется таким, что следовало бы более охотно отдавать земли с/х назначения в аренду или собственность, но с оговоркой, что заинтересованное лицо предоставит подобие бизнес-плана или гарантии того, что земля будет использоваться по назначению и будут проводиться работы по поддержанию качества земли и сохранения экологического баланса. В случае невыполнения условий лицо подвергается «наказанию».

Также, на мой взгляд, существует проблема мониторинга как инструмента землеустройства. Проблема заключается в том, что мониторинг как таковой не проводится на должном уровне, а значит уполномоченные органы не имеют

достаточной информации для корректного и рационального распоряжения земельными ресурсами (косвенно эта тема затронута выше). Если нету инструмента для реального понимания состояния «на земле», то и не стоит говорить о каких-либо положительных сдвигах в землеустройстве. Всегда стоит помнить о том, что землеустройство стоит на трех китах: экономика, социология и экология. И все они взаимосвязаны между собой. Никто не захочет быть пользователем земли, которая истощена или подвергнута какому-либо негативному воздействию или бездействию. Решается эта проблема образованием компетентного органа с компетентным управляющим с соответствующей ответственностью.

Хотелось бы на ряду с вышеприведенным отметить такой вопрос как предоставление земли под застройку жилых домов. В Российской Федерации на обеспечение земельными участками наложен регламент Земельным, Жилищным, Гражданским и Градостроительными кодексами Российской Федерации [4]. Сложилась такая ситуация, что многие муниципальные образования не определили свои границы, поэтому здесь не приходится говорить о правильном территориальном планировании, следовательно, начинаются сбои в системе управления земельными ресурсами.

Проблемой является недостаток в картографическом материале для целей землеустройства, так как имеющиеся материалы устарели, а для их обновления требуется финансирование [5].

В настоящее время достаточно актуальна проблема ведения землеустройства и кадастров, так как в нашей стране потенциал данной отрасли реализуется очень медленно, препятствуя как социальному, так и экономическому развитию [6]. Отсутствие надлежащих организации и финансирования землеустройства, отказ от разработки установленной Федеральным законом Российской Федерации землеустроительной документации, пробелы в законодательстве, касающиеся кадастровой деятельности, привели к рассмотренным авторами данной статьи проблемам землеустройства и кадастра. К тому же остается неясным до сих пор, какие же вопросы относятся к землеустройству, а какие к кадастру.

Кроме того, проведение дорогостоящих земельно-кадастровых работ лежит на плечах землевладельцев, так как нет достаточного государственного финансирования. Для организации и финансирования землеустроительных работ необходима грамотная политика со стороны государства.

Подводя итог, хотелось бы заметить, что в статье представлен не весь перечень проблем, а лишь те, которые смогли заметить авторы данной статьи. Если

эти и другие проблемы будут решаться постепенно, то в конечном итоге мы сможем получить очень хороший результат и обеспечить равномерный рост экономических, социальных, экологических показателей.

### *Литература:*

1. Сведения о наличии и распределении земель в Российской Федерации // Росреестр. URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyame-zemerrossii/gosudarstvennyu-natsionalnyu-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoj-federatsii/> (дата обращения: 10.01.2020).
2. Состояние окружающей среды Ленинградской области в 2017 году // Управление Федеральной службы государственной статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области. URL: <https://petrostat.gks.ru/storage/mediabank/12000618.pdf> (дата обращения: 10.01.2020).
3. Варламов, А.А. Государственный кадастр недвижимости [Текст]: учебник для студентов высших и средних учебных заведений по направлению подготовки 12.07.00 «Землеустройство и кадастры» / А.А. Варламов, С.А. Гальченко; под ред. А.А. Варламова; Ассоц. «Агрообразование». — Москва: КолосС, 2012. — 678 с.
4. Золотова, Е.В. Геодезия с основами кадастра: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Архитектура» / Е.В. Золотова, Р.Н. Скогорева. — [3-е изд., испр.]. — Москва: Трикста, Москва: Академический проект, 2015. — 412 с.
5. Сулин, М.А. Землеустройство: учеб. пособие для студентов с.-х. высш. учеб. заведений / М.А. Сулин. — СПб. [и др.]: Лань, 2005. — 446 с.
6. Аксёнова, Е.Г., Гаранова М.В. Актуальные проблемы землеустройства и кадастра // Экономика и экология территориальных образований. — 2017. — № 1. — с. 93–95.

## Особенности кадастровой оценки нежилых помещений-апартаментов

Шульцева Светлана Михайловна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*Кадастровая оценка объектов недвижимости на сегодняшний день в Российской Федерации является обязательным элементом налогообложения. Порядок и правила ее проведения происходит по новому законодательству. В настоящий момент понятие апартаментов нормативно не закреплено ни в одном нормативно-правовом акте. Кадастровая оценка данного вида объектов недвижимости не учитывает его особенности, в результате чего кадастровая стоимость апартаментов может быть сильно заниженной или завышенной.*

*Ключевые слова: кадастровая оценка, апартаменты, нежилое помещение, кадастровая стоимость, рыночная стоимость.*

На сегодняшний день современный рынок недвижимости находится в начальной стадии своего развития, поэтому наблюдается большой дефицит представительных и подлежащих жилой застройке земельных участков. В результате чего сложилась тенденция возводить многофункциональные центры, нежилые торгово-офисные объекты с включением в них нежилых помещений, предназначенных для проживания — апартаментов. К ним относят также элитное жилье (апартаменты, резиденции, сити-виллы, лофты и т. п), расположенное в рекреационных зонах, где жилая застройка запрещена. Рыночная стоимость таких помещений отличается от нежилых помещений, расположенных в нежилых зданиях, и помещений, предназначенных под коммерцию. Как правило, их стоимость приближена к рыночной стоимости квартир, но ввиду определённых нюансов ниже или выше ее. Поэтому при проведении кадастровой оценки таких помещений требуется учитывать все их особенности, чтобы конечная стоимость не была заниженной или завышенной.

Первые масштабные проекты апартаментов в Санкт-Петербурге появились в 2014 году, после чего начинается активное развитие рынка нежилых помещений — апартаментов. Однако еще в 2003 году в Петербурге в одном из престижных мест — на Крестовском острове в границах Приморского парка Победы — был реализован первый проект апартамент-комплекса «Пятый

Элемент». На тот момент данный сегмент рынка не получил широкого распространения, так как являлся зачастую элитным и дорогостоящим. Но в настоящее время на рынке недвижимости появился целый ряд подобных проектов, которые находятся на различной стадии реализации. Основная их масса относится к наиболее дорогому ценовому сегменту и располагается в уникальных локациях исторической части Петербурга и на Каменном острове. [3]

По мере снижения доступных земельных ресурсов в центральных районах города, снижения ликвидности и инвестиционной привлекательности реализации офисных и гостиничных проектов, комплексы апартаментов стали появляться не только в центральных районах города, но и в удачных локациях на периферии, а также в курортных зонах. В течение последних четырех лет количество таких объектов стремительно растет. Градостроительные ограничения привели к тому, что девелоперы строят жилье в формате апартаментов на тех территориях, где по генплану запрещено возведение жилых домов, но жилая функция, согласно анализу наилучшего и наиболее эффективного использования участка, является наиболее доходной. В период 2014–2016 гг. покупатели только присматривались к этому сегменту, выбора было немного и продажи шли небыстрыми темпами. А уже в 2017–2018 гг. количество реализуемых комплексов увеличилось до 47, возрастание ценовых характеристик при этом сохранялось. Несмотря на рост цен, покупательская активность второй квартал подряд в 2018 году достигла пиковых значений, при этом объемы проданных апартаментов бьют рекорды каждый квартал [2].

В 2018 г. девелоперы не снижали темпы вывода нового предложения. Стартовали продажи в четырех новых комплексах апартаментов общей проектной мощностью 3,5 тыс. шт., что на 48% выше уровня 2017 г., и в девяти проектах апарт-отелей с общим количеством номеров 3,4 тыс. шт., что на 59% выше уровня 2017 г. [1]

На сегодняшний день на рынке Санкт-Петербурга представлены 79 комплексов апартаментов. Из них действующих — 46 (58%), строящихся — 33 единицы (42%).

На стадии строительства находятся комплексы апартаментов на более чем 11000 квартир (юнитов). Наибольшую долю (65%) в структуре рынка занимают апартаменты комфорт класса (действующие и строящиеся проекты).

По сравнению с бизнес (28%) и элитным классом (7%) они более масштабны по количеству квартир (юнитов). Сегодня можно с уверенностью ска-

зять, что апартаменты для петербургских покупателей стали вполне понятным продуктом. Это подтверждает рост спроса. Так, в 2017 г. было продано около 2000 апартаментов. За четыре месяца 2018 г. продано больше апартаментов, чем за весь 2016 год.

Различают две основные цели покупки апартаментов — «buy-to-live», чтобы жить в них, и «buy-to-let», чтобы сдавать в аренду для получения дохода. Апартаменты для последующей аренды в структуре действующих и строящихся проектов занимают наибольшую долю рынка — 55%. [2]

По сравнению с рынком в Москве, где уже более 20% от общего предложения элитной недвижимости составляет формат апартаментов, в Санкт-Петербурге данный сегмент находится на начальной стадии развития.



Рис. 1. Распределение структуры рынка апартаментов по формату в Санкт-Петербурге

Так, анализ показал, что к моменту проведения кадастровой оценки в Петербурге в 2020 году количество апарт-комплексов увеличится в несколько раз.

Планировалось, что кадастровая и рыночная стоимости должны максимально совпадать, так как первая является базой для налога.

Однако массовый порядок проведения кадастровой оценки не всегда обеспечивает высокую точность результатов, а зачастую слишком большая разница между стоимостями вытекает из неправильно подобранных ценообразующих факторов и построения модели расчета.

Как правило, кадастровая стоимость отличается от рыночной в пределах 30 и более процентов. Но справедливым считается, когда рыночная стоимость

максимально выше кадастровой на 30 процентов или в 1.3–1.5 раза. Однако все зависит от индивидуальных особенностей конкретного объекта и его соотношения со средним показателем цены по группе, в отношении которой определялся удельный показатель кадастровой стоимости. Как показала практика, кадастровый оценщик не обладает полнотой достоверной исходной информации, что не позволяет достичь таких показателей в разнице стоимостей. Тем не менее следует по возможности максимально сопоставлять эти стоимости.

В таблице 1 приведены реальные примеры разницы рыночной и кадастровой стоимости объектов — помещений со статусом апартаменты по итогам кадастровой оценки в Санкт-Петербурге в 2018 году [4].

Из таблицы видно, что реальная рыночная стоимость апартаментов в среднем в 4,19 раза больше, чем кадастровая, рассчитанная по состоянию на 01.01.2018. Это говорит о неправильном подходе к расчету стоимости таких помещений. Поэтому следует разработать методику расчета кадастровой стоимости, которая будет учитывать все особенности данного вида недвижимости.

В настоящее время в Санкт-Петербурге кадастровая стоимость апартаментов, которые являются нежилыми помещениями рассчитывается исходя из УПКС — удельного показателя кадастровой стоимости, который берется от родителя (здания, в котором расположено помещение). Но стоит отметить, что при таком расчете не учитывается местоположение объекта, которое является одним из основных ценообразующих факторов апартаментов.

Таким образом, чтобы учесть данный ценообразующий фактор рекомендуется на основании рыночных данных по продажам аналогичных апарт-комплексов провести оценочное зонирование территории и рассчитать коэффициенты влияния исторического центра города Санкт-Петербурга и основных магистралей.

Так, учитывая данный фактор — местоположение апартаментов можно учесть некоторые особенности данного вида недвижимости и обоснованно приблизить кадастровую стоимость к реальной рыночной.



Таблица 1  
Разница кадастровой и рыночной стоимости апартаментов по итогам кадастровой оценки в Санкт-Петербурге в 2018 году

Общая характеристика помещения	Район	Название комплекса	Рыночная цена, руб.	Кад. стоимость на 01.01.2018	РС/КС
свободная планировка, двухуровневые апартаменты, 3 этаж, S = 122,3 кв. м, без отделки	Приморский	Лахтинский Пассаж	11621000,00	2855376,01	4,1
2-комн. апартаменты, 3 этаж, S = 67,3 кв. м, без отделки	Приморский	Лахта Парк	5399287,00	1723275,09	4,4
свободная планировка, 1 этаж, S = 155 кв. м, без отделки	Курортный	Landskrona House (Ландскрона Хаус)/Апартамент-отель в Зеленогорске	19992000,00	8637811,83	2,3
3-комн. апартаменты, четырехуровневые, S = 192 кв. м, евроремонт	Курортный	На берегу	43000000,00	15029387,66	2,9
3-комн. апартаменты, 1 этаж, S = 247,1 кв. м.	Курортный	Crystal (Кристалл)	36817900,00	10139832,51	3,6
2-комн. апартаменты, 2 этаж, S = 67,7 кв. м, без отделки	Приморский	Лахта Плаза	11847500,00	1649924,15	7,2
1-комн. апартаменты, 5 этаж, S = 79,8 кв. м, без отделки	Петроградский	Крестовский, 12	30324000,00	4958880,56	6,1

*Литература:*

1. Аналитика. Обзор рынка апартаментов и апарт-отелей Санкт-Петербург 3 кв. 2018 г. // NAI Becar: сайт. Санкт-Петербург, 2019. URL: [https://www.nwab.ru/content/data/store/images/f\\_6154\\_69741\\_1.pdf](https://www.nwab.ru/content/data/store/images/f_6154_69741_1.pdf) (дата обращения: 18.12.2019);
2. Апартаменты Петербурга: от истоков к современности // CRE: сайт. Санкт-Петербург, 2019. URL: <https://www.cre.ru/analytics/70307> (дата обращения: 18.12.2019);
3. Апартаменты: новый формат жилья в Петербурге // Engel & Völkers Санкт-Петербург: сайт. Санкт-Петербург, 2019. URL: <https://evspb.ru/apartamenty-novyy-format-zhilya-v-peterburge/> (дата обращения: 18.12.2019);
4. Отчет об оценке кадастровой стоимости // Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА»: сайт. Санкт-Петербург, 2019. URL: <http://www.ko.spb.ru/interim-reports/> (дата обращения: 19.12.2019).

## НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

### Технологическое предпринимательство: проблемы и перспективы

Матюнина Ольга Евгеньевна, кандидат технических наук, исполнительный директор института информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Российский новый университет (г. Москва)

*Статья представляет собой научное исследование, посвященное анализу современного состояния технологического предпринимательства как концепции создания нового бизнеса, в основу устойчивого конкурентного преимущества которого положена инновационная высокотехнологичная (наукоёмкая) идея. Целью данного исследования является рассмотрение и обобщение перспективных направлений развития технологического предпринимательства с учетом влияния внутренних и внешних факторов.*

*Ключевые слова: технологическое предпринимательство, инновационные технологии, высокотехнологичная отрасль, наукоемкие технологии.*

### Technological entrepreneurship: problems and prospects

*The article is a scientific study devoted to the analysis of the current state of technological entrepreneurship as a concept of creating a new business, which is based on a sustainable competitive advantage based on an innovative high-tech (science-intensive) idea. The purpose of this study is to review and summarize promising areas of development of technological entrepreneurship, taking into account the influence of internal and external factors.*

*Keywords: technological entrepreneurship, innovative technologies, high-tech industry, high-tech technologies.*

Сегодня мы живем в технологический «век», в условиях глобальной экономики, где конкуренция стала основываться на знаниях. В современных тео-

риях роста и развития технологические инновации заняли центральное место. Таким образом, наша любовь к новизне и новым гаджетам основана на практических и теоретических основах. Кроме того, растёт интерес к взаимосвязи между технологическими инновациями (и предпринимательством) и тем, как они могут способствовать глобальному росту и развитию.

Предпринимательство повсюду: это больше, чем просто создание компании. Предпринимательство стимулирует экономический рост и может наблюдаться практически в каждом контексте. Даже многонациональные компании с крупными отделами исследований и разработок, такие как Philips, DSM и ASML, привлекают инженеров-предпринимателей, обладающих способностями в разработке инновационных технологий и коммерциализации этих технологий. Другими словами, новое поколение инженеров должно быть в состоянии открывать, создавать и использовать новые возможности для бизнеса.

Технологии — это правила и идеи, которые определяют способ производства товаров и услуг. Технологические *изобретения* — это новые правила и идеи о том, что производить и как это делать. Технологические *инновации* появляются, когда новые правила и идеи находят практическое применение благодаря применению и/или коммерциализации предпринимателями.

Технологические инновации способствуют более высокому уровню экономического производства и могут предоставлять новые товары и услуги, которые изменяют человеческие жизни и возможности.

Технологическое предпринимательство — создание нового бизнеса, в основу устойчивого конкурентного преимущества которого положена инновационная высокотехнологичная (научоёмкая) идея [1]. От других форм предпринимательства (социального или индивидуального) технологическое предпринимательство отличается тем, что создание новых продуктов или услуг в этом случае напрямую связано с использованием новейших научных знаний и/или технологий, правами на которые обладает компания-разработчик [2]. Из-за специфики производимых продуктов и услуг — высокоспециализированных знаний в различной форме, — а также используемых наукоемкими фирмами ресурсов — интеллектуального капитала — «производственные процессы» в них серьезно отличаются от процессов производства материальных продуктов и строятся по принципам стартапа.

По мнению заместителя председателя правления УК «РОСНАНО» Юрия Удальцова одной из основных проблем развития технологического предпринимательства в России является то, что далеко не весь технологический цикл,

который необходим для многих разработок, присутствует в стране [4]. Без международной кооперации сегодня очень сложно что-либо разрабатывать. Это общая проблема для всех стран. Российская включенность в мировой рынок очень избирательна. Есть единичные случаи мирового доминирования на рынке конкретных решений. Единственным большим известным примером является компания «Монокристалл» с ее лейкосапфиром, сумевшая стать мировым лидером и захватить львиную долю рынка.

Отсутствие необходимых технологий является еще одной проблемой технологического предпринимательства в России. Приходится вступать в кооперацию с другими странами. На этом этапе наступают проблемы институционального характера. Часть ключевых технологий просто недоступна, даже по импорту, а то, что доступно, зачастую дорого и долго. Например, у нас пока нет системы, позволяющей быстро проводить таможенное оформление небольших по объемам поставок. Сейчас в России процедура занимает недели, а у зарубежных партнеров DHL делает поставки за два дня.

Затянутые сроки характерны не только для таможни, но и для многих контрольно-надзорных процедур, например, для санитарного контроля. Ввезти в страну биопрепараты очень непросто.

Контролирующие органы вводят все новые барьеры. Это снижает конкурентоспособность, негативно сказывается на той группе предпринимателей, которая сегодня необходима для диверсификации экономики. Решение этой проблемы — не простая задача.

Исторически сложилось, что в нашей стране многие путают изобретательство с технологическим предпринимательством. Работу затрудняет отсутствие самого технологического предпринимательства, что выражается в недостатке качественных проектов.

Изобретатели есть, но сложившееся с советских времен классическое разделение труда не предполагало, что ученый должен думать сколько это будет стоить, каков потенциальный рынок, как на этот рынок выходить с новой разработкой [5].

На Западе за последние годы ученых приучили к тому, что, даже когда они берут научный грант, они заранее думают, чем их открытие может быть полезно, каков жизненный цикл изобретения. Таким образом, изобретать можно по-разному. Можно придумать что-то более быстрое и дорогое, а можно бороться за цену продукта. При этом зачастую снижение стоимости требует глубокого технологического изменения, что с научной точки зрения не менее ценно, чем быстрое и дорогое изобретение.

Выращивать технологических предпринимателей нужно со школьной скамьи, с университета. Выпускники естественно-научных и инженерных вузов — самая перспективная среда. У них достаточное базовое и профессиональное образование, которое позволяет им разбираться в инновациях и технологических рисках.

Когда мы говорим о дефиците технологических предпринимателей, это вовсе не означает, что в России они отсутствуют как класс. Есть довольно много успешных проектов в IT-секторе, они все на слуху. Например, ведущий мировой разработчик и производитель морского бортового и берегового оборудования, электронно-картографических систем, морских электронных карт «Транзас». Конечно, «Монокристалл» — ведущий мировой производитель синтетического сапфира, продемонстрировавший удивительную устойчивость даже на фоне кризиса.

Вместе с тем, успешных проектов пока маловато для того, чтобы выстроилась сеть, которая сделала бы их не отдельными единичными случаями, а нормой.

Рассмотрим причины неудач инновационных проектов. Они могут выражаться в нескольких формах:

- получение убытков и других отрицательных финансовых результатов;
- отсутствие коммерческих эффектов: роста продаж, увеличения рыночной доли, выхода в новые рыночные сегменты;
- недостижение научно-технологических результатов, невозможность получения требуемого продукта;
- межличностные конфликты, распад команды, разрыв человеческих связей, подорванное здоровье;
- банкротство, ликвидация компании, прекращение ее функционирования или закрытие проекта [3].

Как правило, проект не имеет успеха не по какой-то одной причине, а в результате соединения ряда неблагоприятных факторов и неверных решений руководителей компаний в ответ на воздействие этих факторов. Как на всякий сложный объект, на инновационный проект влияет множество внешних и внутренних негативных обстоятельств, и приходится максимально упрощать и формализовать траекторию развития бизнеса, чтобы определить, какие именно из них привели к тому, что результат не соответствовал ожиданиям.

Причем в большинстве ситуаций сам по себе фактор или принятое решение не обязательно были фатальным для судьбы проекта обстоятельством, а их воздействие вело к неизбежной неудаче. Более того, в каких-то иных об-

стоятельствах такие же факторы и обстоятельства, возможно, могли бы, напротив, стать залогом успеха. Однако в совокупности они приводили проекты к негативным результатам.

Факторы неудач можно свести к пяти большим группам:

- технологические факторы, связанные с выбором неудачных технологических и продуктовых решений, невозможностью получить требуемые технические характеристики продуктов;

- рыночные факторы, связанные с ошибками в выборе целевых рынков, неправильным позиционированием продуктов;

- партнерские факторы, связанные с взаимоотношениями с партнерами по бизнесу. К категории партнеров относятся не только бизнес-партнеры, но и инвесторы (в том числе собственники) и государственные органы и институты;

- управленческие факторы, связанные с неверными решениями руководителей или собственников компаний (причем решений тактических, на уровне операционного управления);

- стратегические факторы, связанные с ошибками в выборе бизнес-модели, стратегии развития бизнеса [3].

Проектам на всех этапах своего развития крайне полезна поддержка при выводе продукции на рынок. Это могут быть маркетинговые обзоры и консультации экспертов, льготные условия участия в закупках крупных компаний, питч-сессии для крупных рыночных игроков с представлением продуктов и компетенций стартапов, поддержка в выводе продукции на зарубежные рынки [6].

Проектам на ранних стадиях требуется помощь в проведении НИОКР и доведении продукта до рынка, гранты, субсидии, обеспечение возможностей для тестирования, услуги по разработке технологической документации и дизайна. Эти проекты также нуждаются в консультационной помощи по разработке стратегии развития и продвижения на рынок, в выборе правильных бизнес-моделей — для этого могут привлекаться как профессиональные консультанты, так и более опытные предприниматели-менторы. Целесообразно организовывать для начинающих предпринимателей обучающие и акселерационные программы, готовить для них кейсы с разбором типичных ошибок.

Проекты на этапе расширения продолжают испытывать сложности со стратегическим планированием, поэтому им нужна помощь и в этом направлении. Дополнительно у них возникает блок проблем, связанных с выстраиванием отношений с партнерами — инвесторами, партнерами по кооперации,

государственными организациями. В этом направлении им нужна поддержка от консультантов и менторов, помощь в налаживании связей (нетворкинг), возможность участия в питч-сессиях для инвесторов и крупных потребителей.

У зрелых проектов помимо проблем с партнерами по бизнесу нарастает число проблем, связанных с ошибками в управленческих решениях. Им необходима помощь в организации системы принятия управленческих решений, прежде всего в том, что касается отработки четких юридических процедур, урегулирования отношений собственности, распределения обязанностей и ответственности в коллективе. Помимо образовательных программ и консультационной поддержки этим компаниям могут быть полезны методические рекомендации и стандарты, помощь в формировании совета директоров (с привлечением независимых директоров), а также услуги HR-специалистов по привлечению профессиональных менеджеров.

Оценивая в целом перспективы России как страны, где развиваются современные технологии, нужно отметить Big Data и Deep Learning — обработку больших массивов информации и системы искусственного интеллекта.

Вместе с тем, если говорить о биологии и, так называемых «омиксных» технологиях, то здесь наблюдается отставание. Данное направление не слишком капиталоемкое, поэтому можно достаточно быстро догнать конкурентов.

В области физики и химии определилась тенденция к разработке разнообразных функциональных покрытий. Главное необходимо правильно выбрать нишу на рынке и активно бороться за экономику решений.

### *Литература:*

1. Барыкин, А. Н., Икрянников В. О. Белые пятна теории и практики технологического предпринимательства // Менеджмент инноваций. — 2010. — № 3. — с. 204–215.
2. Bailetti, T. Technology Entrepreneurship: Overview, Definition, and Distinctive Aspects // Электронный портал журнала Technology Innovation. Электронный ресурс. Код доступа [http://www.timreview.ca/article/520] (дата обращения: 21.02.2020).
3. Инновации: разбор полетов. Как ошибаются российские инновационные предприниматели / Под ред. Д. С. Медовникова. М.: Стимул, 2019.
4. Нужно вырастить когорту технопредпринимателей // Известия. URL: <https://iz.ru/news/654758> (дата обращения: 05.03.2020).



5. Хайруллина, М.В. Технологическое предпринимательство: сдерживающие факторы и условия развития // Российское предпринимательство. — 2016. — Т. 17. — № 16. — с. 1831–1848. — doi: 10.18334/гп.17.16.36402
6. Yudina, E. V., Zavalko N.A., Beketova O.N., Kozhina V.O., Lavrenova A. V. INNOVATIVE APPROACHES TO BUSINESS MODELING AT AN ENTERPRISE // Revista Inclusiones. — 2020. — Т. 7. № S1–3. — с. 84–92.

*Научное издание*

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова  
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга  
Оформление обложки Е. А. Шишков  
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов

*Материалы печатаются в авторской редакции*

Подписано в печать 24.04.2020. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 3,25. Тираж 300 экз.

Издательство «Новация». 350911, г. Краснодар, ул. им. Фадеева, д. 429.

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