



УНИВЕРСИТЕТ ЛОБАЧЕВСКОГО

**ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ  
И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА**

---

# **Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики**

Сборник научных статей по итогам  
II Всероссийского научно-практического семинара  
«Математическое и компьютерное моделирование и  
бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики»  
(22 апреля 2022 года)  
Электронное издание

Нижний Новгород, 2022

УДК 330.4(075.8)  
ББК 65.05  
М 34

Редакционная коллегия:  
д.ф.-м.н., профессор Кузнецов Ю.А.,  
к.ф.-м.н. Капитанова О.В.

М 34 Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики. Сборник научных статей по итогам II Всероссийского научно-практического семинара «Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики» (22 апреля 2022 г.). Электронное издание/ ред. кол. – Ю.А. Кузнецов, О.В. Капитанова. – Н. Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2022. – 192 с.

Сборник включает в себя тексты докладов и статей, рассмотренные в рамках II Всероссийского научно-практического семинара «Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики» (22 апреля 2022 г.).

Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 330.4(075.8)  
ББК 65.05

© Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Абдуллаев А.М., Окулич В.И.</b> <i>ТРИЗ: креативное мышление в условиях цифровизации экономики</i> .....	5
<b>Баландин Д.В., Вильданов В.К., Кузенков О.А., Захарова И.В., Эгамов А.И.</b> <i>Стратегия переработки партий сахарной свеклы при близких параметрах ее увядания</i> .....	10
<b>Безрукова Н.А.</b> <i>Проблемы обеспечения информационной безопасности предприятия в современных условиях</i> .....	18
<b>Безрукова Н.А., Цапина Т.Н.</b> <i>Анализ экономических последствий пандемии: российские и мировые тренды</i> .....	23
<b>Безрукова Н.А., Цапина Т.Н., Артемьева М.В.</b> <i>Несанкционированный доступ к конфиденциальной информации и способы ее защиты</i> .....	33
<b>Беспалько А.А., Камскова И.Д.</b> <i>Анализ тематики статей при продвижении бренда</i> .....	38
<b>Гарина Е.С.</b> <i>Анализ и тренды информационной системы ЕРМ</i> .....	45
<b>Граница Ю.В.</b> <i>Метод опорных векторов в задачах классификации регионов России по уровню экономической безопасности</i> .....	51
<b>Ильина Е.А., Сараев Л.А.</b> <i>Экономико-математическая модель цифровизации трудовых ресурсов производственного предприятия</i> .....	58
<b>Капитанова О.В., Капитанов Д.В.</b> <i>Кластерный анализ реальных доходов населения в регионах России</i> .....	66
<b>Караваев А.В.</b> <i>Задачи повышения эффективности энергосервисных контрактов</i> .....	71
<b>Крылов В.Е.</b> <i>Состояние как интегральная характеристика внутренней среды социально-экономической системы</i> .....	77
<b>Кузнецов Ю.А., Баландин Д.В.</b> <i>Математическое моделирование процесса диффузии сахарозы из свекольной стружки</i> .....	83
<b>Куликова И.Ю.</b> <i>К вопросу о влиянии цифровой трансформации на систему здравоохранения мезотерриторий</i> .....	90
<b>Лутошкин И.В., Белозерова Ю.Д.</b> <i>Внедрение машинного обучения в построение воронки продаж</i> .....	97
<b>Лутошкин И.В., Рыбина М.С.</b> <i>Временное дезагрегирование статистических значений экономических показателей</i> .....	103

<b>Любушин Н.П., Бабичева Н.Э.</b> <i>Моделирование непрерывности экономической деятельности РФ в условиях санкций</i> .....	109
<b>Макарычева И.В.</b> <i>Влияние государственной программы «цифровая экономика РФ» на повышение качества человеческого капитала</i> .....	120
<b>Митяков Е.С., Ладынин А.И.</b> <i>Оценка динамики индикаторов научной деятельности в России</i> .....	125
<b>Носаков И.В.</b> <i>Применение современных информационных систем и технологий при изучении иностранных языков</i> .....	131
<b>Перова В.И., Микеладзе И.</b> <i>Методы искусственного интеллекта в исследовании динамики экономического развития стран мира в условиях глобальных вызовов</i> .....	134
<b>Салмин П.С.</b> <i>Разузлование ресурсных спецификаций на платформе 1С: Предприятие</i> .....	141
<b>Салмин П.С., Салмина Н.А.</b> <i>Использование облачного сервиса edu.1cfresh.com в учебном процессе подготовки бакалавров экономических специальностей ННГУ. проблемы и перспективы</i> .....	150
<b>Соменкова Н.С.</b> <i>Трансформация управления производством на предприятиях обрабатывающей промышленности в условиях цифровой экономики</i> .....	155
<b>Сочков А.Л., Соловьев А.Е.</b> <i>Нейросетевое прогнозирование реальных денежных доходов населения Нижегородской области</i> .....	162
<b>Таланова В.Г., Волкова Ю.С., Ратафьев С.В.</b> <i>Цепи Маркова как средство прогнозирования в маркетинге</i> .....	167
<b>Трубилов Н.М., Окулич В.И.</b> <i>Разработка электронно-библиотечной системы вуза. Опыт Нижегородского института управления – филиала РАНХиГС</i> .....	174
<b>Умников Д.В.</b> <i>Применение нейросетевых технологий для решения социально-экономических задач</i> .....	179
<b>Цапина Т.Н.</b> <i>Анализ эффективности сделок по слиянию и поглощению бизнеса</i> .....	186

## ТРИЗ: КРЕАТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Абдуллаев А.М., Окулич В.И.  
Нижний Новгород, НИУ РАНХиГС

**Аннотация:** Проблема поиска эффективных решений является одной из наиболее важных, которые стоят перед руководящим составом любого уровня. В настоящее время сильно востребованы системы, позволяющие генерировать сильные решения. Анализ причин, изучение методологии с дальнейшей её адаптацией к экономическим процессам позволяет использовать ТРИЗ как эффективный инструмент решения задач, которые возникают перед обществом в условиях цифровизации экономики.

**Ключевые слова:** ТРИЗ, принятие решений, цифровая экономика, сильные идеи, эффективные решения.

Если в 70-х – 80-х годах основная капитализация компаний приходилась на материальные активы, то к 2020 году это распределение перевернулось, и теперь нематериальные активы занимают более 90% капитализации компаний. Это стоимость товарных знаков, интеллектуальная собственность, коммерческая тайна, ноу-хау и прочее. (По данным исследований аналитического агентства «Ocean Tomo»).

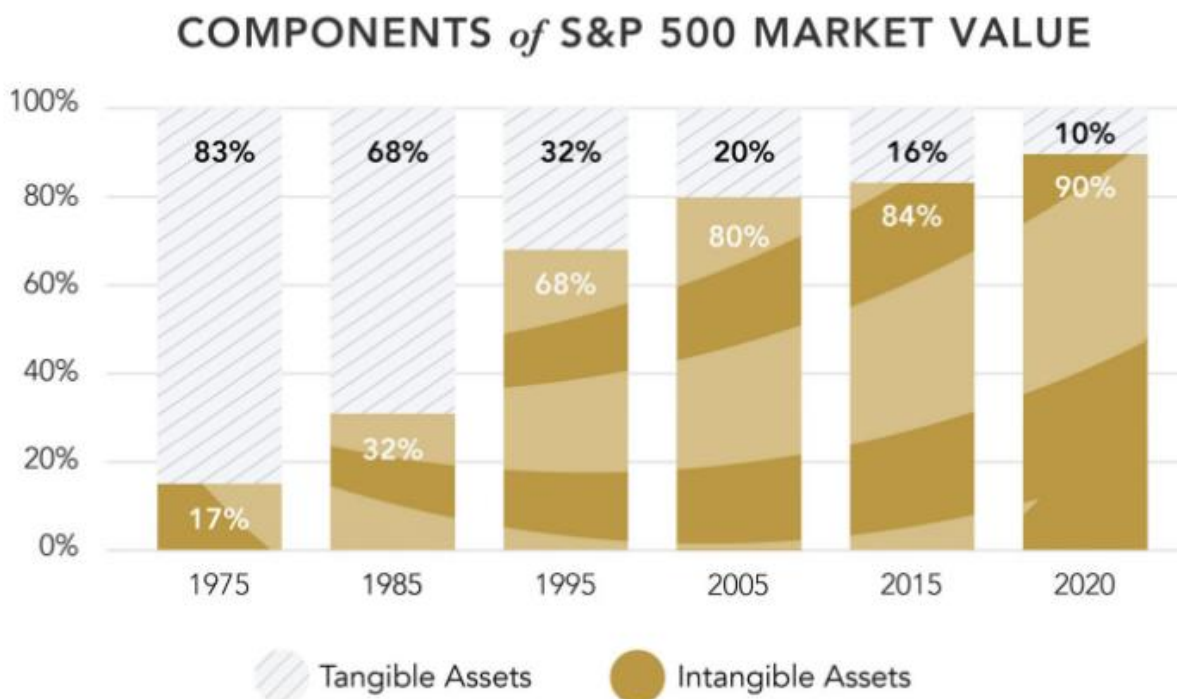


Рис. 1. Соотношение материальных и нематериальных активов компаний, входящих в индекс S&P 500

В настоящее время ТРИЗ очень распространен и основной центр сосредоточения применения ТРИЗ находится в Азии. В России ТРИЗ обрел новый виток бурного применения с 2013 года. Современные требования, предъявляемые к бизнесу, к обществу, к государству заставляют искать сильные решения и подталкивают к использованию ТРИЗ в самых разных областях деятельности государства и общества. ТРИЗ применяется везде, где нет очевидного решения, а неочевидное решения получить не удалось.

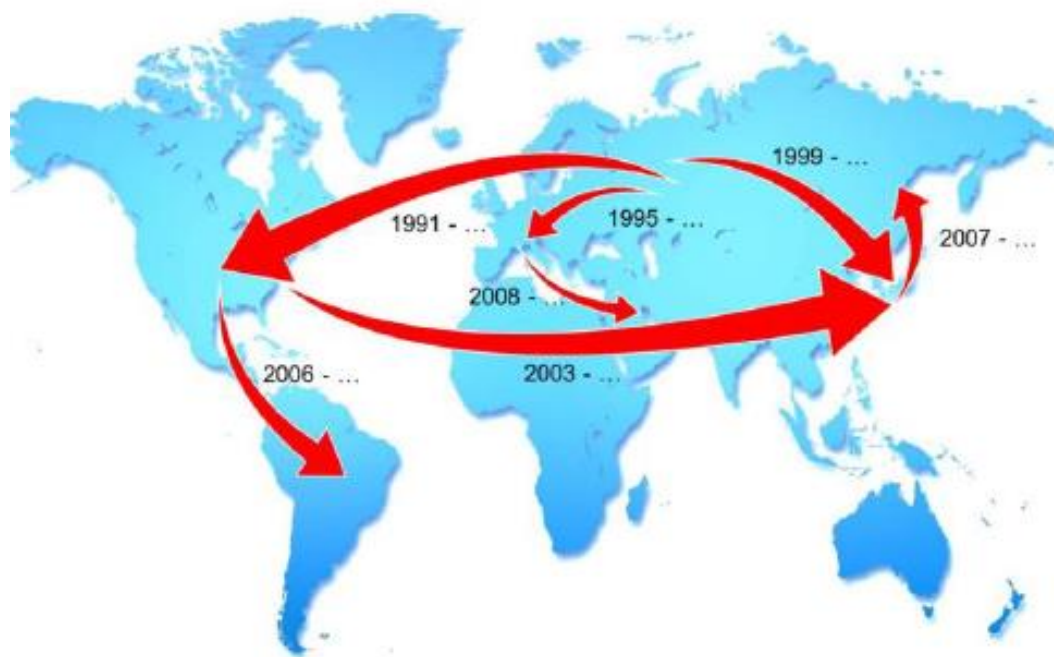


Рис.2. Распространение ТРИЗ по миру

«Расчетные» задачи решаются по общепринятому, известному алгоритму. Есть опыт, практика, аналогии, которые помогают нам найти решение таких задач. Однако, существует определенный класс задач, который не решается привычным способом и, сталкиваясь с такими задачами, действуя шаблонно, мы обязательно столкнемся с ситуацией, в которой у нас не будет решения. Как правило, такие задачи требуют нахождения нового решения, то есть его изобретения.

ТРИЗ дает инструменты, которые позволяют выйти за рамки аналогий и опыта и найти новые и сильно эффективные решения. ТРИЗ позволяет:

- Думать «на бумаге»;
- Думать коллективно;
- Думать длительное время;
- Думать противоречиями.

Еще в конце XX века было проведено исследование в области инноваций, которое показало удивительные результаты. Статья показала, что из 3000 стартапов до коммерческого успешного проекта доходил только 1.



Рис. 3. Компании, использующие ТРИЗ

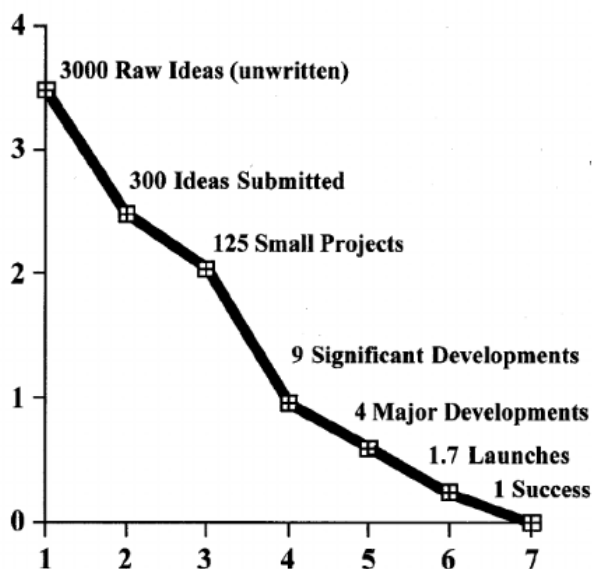


Рис. 4. Количество «выживших» проектов на разных стадиях развития

Как видно из графика, из 3000 идей подтвержденных было 300, только 125 превратились в проекты, до начала разработки дожило 9, 4 проекта дошли до стадии продуктовой разработки из них запущено меньше 2х и только 1 оказался успешным.

Но можно ли повысить успешность идей? Изобретательская задача в ТРИЗ возникает на грани противоречия между используемым решением и его нежелательными эффектами. И это явление наблюдается не только в технических задачах, но также и в экономических или при принятии управленческих решений. В этом и состоит основная ценность ТРИЗ – работа с противоречиями.

Изобретателем ТРИЗ считается Альтшуллер Генрих Саулович, советский изобретатель, писатель-фантаст. Все закономерности, отобранные



им, были на базе технических, «механических» изобретений, но вскоре возникли попытки адаптации этих закономерностей на другие области науки и человеческой жизнедеятельности.

Стоит отметить, что компромиссные решения не приводят к развитию, но часто наоборот, сдерживают его. В таких ситуациях и возникшие противоречия можно рассматривать как изобретательские задачи.

В современном виде ТРИЗ насчитывает более 30 инструментов, которые можно объединить условно в 5 групп:

1. Изначальная постановка задач;
2. Предварительный анализ (аналитические инструменты);
3. Моделирование противоречий;
4. Разрешение противоречий;
5. Работа с полученными решениями.

Помимо инструментов ТРИЗ нужно мыслить творчески и оперировать предметными знаниями. ТРИЗ не дает готовых решений, он направляет мысль изобретателя к поиску решения. Одними инструментами ТРИЗ обойтись нельзя. Но их использование существенно повышают эффективность поиска решений. Если можно так выразиться: ТРИЗ – это технология мышления.

Общую схему, отражающую последовательность работы с задачей в ТРИЗ можно представить следующим образом:



Рис. 5. Последовательность работы с задачей в ТРИЗ



Рассмотрим подробнее представленную схему.

Административное противоречие – это и есть задача. Например, нужно что-то сделать, но неизвестно как. Административное противоречие формируется в рамках заданной системы с условиями, которые накладывают ограничения этой системы и с анализом нежелательных эффектов, возникающих в системе. Для того, чтобы сформулировать административное противоречие необходимо провести анализ системы и её иерархии. Полный цикл формулировки административного противоречия включает в себя:

1. Суть проблемы;
2. Постановка вопроса (что требуется?);
3. Описание состава системы и её элементов;
4. Описание ограничений.

Причинно-конфликтный анализ (или причинно-следственный анализ ПСА. Он же RCA (root cause analyses)

Группа методов интуитивного поиска имеет свои плюсы и минусы. Плюсы: большое количество решений за короткое время. Методы просты в освоении. Минусы: очень много вариантов. В эту группу входят следующие методы:

1. Метод фокальных объектов;
2. Метод контрольных вопросов;
3. Мозговой штурм.

Группа методов системного ненаправленного поиска хороша тем, что при существовании решения в определенных границах оно точно будет найдено. Недостатки – проверка огромного количества возможных вариантов. На нивелирование этого недостатка могут прийти нейросети.

Группа методов направленного (логического) поиска. Это методы поиска в условиях обладания знаниями, необходимыми для быстрого поиска решений.

К системным методам можно отнести следующие:

1. Анализ технических противоречий;

Анализ противоречия по ТОС (теория ограничения систем) – это экспресс метод разрешения противоречий, который может дать результаты и быстрые решения. К достоинствам данного анализа можно отнести высокую скорость получения результатов. Суть его заключается в том, что искомое свойство системы переводит систему в крайнее положение из-за имеющегося противоречия, чему есть объяснение, заданное самой системой.

2. Приемы разрешения противоречий

2.1. Матрица Альтшуллера (анализ влияния изменения одной характеристики на другие, применимо к техническим системам);

2.2. Матрица Д. Манна (аналогично матрице Альтшуллера, но применима к бизнес-системам);

3. Методы разрешения физических противоречий

- a. Метод Г. Иванова;
- b. Метод Н. Хоменко.

По ТРИЗ в мире выпущено более 800 книг на 10 языках. Но 99% этого материала относится к техническим задачам. Что касается бизнес задач – то на сегодняшний день таких книг очень мало и большинство из них англоязычные. К недостаткам применения ТРИЗ можно отнести длительное время на освоение и приличные ресурсы. Применение ТРИЗ в бизнесе и государственном управлении может быть использовано в очень малом количестве задач, но они будут являться мощными сдерживающими факторами для развития. Поэтому ТРИЗ крайне востребована, несмотря на её сложность и затратность.

Сегодня ТРИЗ внедрена практически во все крупные мировые корпорации, а также используется в решении политических задач и на данный момент её использование только нарастает. Однако стоит отметить недостаток информационных систем, позволяющих решать задачи используя ТРИЗ. Связано это прежде всего с тем, что методология ТРИЗ сложно формализовать и привести к жесткому алгоритму, этим и отличается ТРИЗ от общепринятых технологий решения задач. Начало развития таких систем я вижу в развитии нейронных систем и систем принятия решений на основе искусственного интеллекта.

#### *Список использованной литературы:*

1. Intangible Asset Market Value Study. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oceantomo.com/intangible-asset-market-value-study>.
2. G.Stevens and J.Burley, “3000 Raw Ideas = 1 Commercial Success!” [https://www.researchgate.net/publication/281980914\\_3000\\_Raw\\_Ideas\\_1\\_Commercial\\_Success](https://www.researchgate.net/publication/281980914_3000_Raw_Ideas_1_Commercial_Success).
3. Антон Кожемяко. Методические указания по проведению стратегических сессий для коммерческих организаций с применением инструментов Бизнес-ТРИЗ. БАТРИЗ, 2021.
4. Антон Кожемяко. ТРИЗ: практическое руководство для бизнеса в схемах. СИНЕРГИЯ, 2021.

## **СТРАТЕГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПАРТИЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ БЛИЗКИХ ПАРАМЕТРАХ ЕЕ УВЯДАНИЯ**

**Баландин Д.В.<sup>1</sup>, Вильданов В.К.<sup>1</sup>, Кузенков О.А.<sup>1</sup>,  
Захарова И.В.<sup>2</sup>, Эгамов А.И.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Нижний Новгород, ННГУ им. Н. И. Лобачевского

<sup>2</sup>Тверь, Тверской государственный университет

*Работа выполнена по договору № ССЗ-1771 от 22.04.2021г. на выполнение НИОКТР на тему: «Создание высокотехнологичного производства сахара на базе АО «Сергачский сахарный завод», в рамках реализации Соглашения о предоставлении из федерального бюджета субсидии на развитие кооперации российской образовательной организации высшего образования и организации реального сектора экономики в целях реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства № 075-11-2021-038 от 24.06.2021г. (ИГК 000000S407521QLA0002).*

**Аннотация:** В работе рассматривается задача составления графика переработки отдельных партий сахарной свеклы в случае, когда показатели увядания свеклы в течение времени близки для разных партий. Целью построения графика является максимизация выхода сахара. Математически поставленная задача эквивалентна классической задаче о назначениях. Построено точное решение задачи при условии, что исходная сахаристость сырья одинакова для разных партий, и скорость потери сахаристости не зависит от времени. На основе точного решения предложена квазиоптимальная стратегия переработки в случае, когда скорость потери сахаристости изменяется относительно мало. Преимуществом предложенной стратегии по отношению к известному оптимальному алгоритму является ее простота. Показано, что в ряде практически значимых случаев потери от реализации предложенной стратегии незначительны по сравнению с реализацией оптимального алгоритма.

**Ключевые слова:** переработка сахарной свеклы, оптимальный график, задача о назначениях, венгерский алгоритм

### **Введение**

При оптимизации различных производств большое значение имеет проблема определения наилучшего технологического режима, графика или плана. Часто изменение режима функционирования не требует привлечения дополнительных ресурсов, а отдача от реализации более эффективного режима порой сравнима с выигрышем от модернизации оборудования.

Особую актуальность задача нахождения оптимальной стратегии переработки сырья приобретает в пищевой промышленности при переработке сельскохозяйственной продукции [1-3]. При хранении разные сорта сырья с течением времени, вообще говоря, по-разному снижают свою производственную ценность. Поэтому оптимальный график переработки партий сырья может существенно повысить итоговый выход конечного продукта [4-7].

Эта проблема актуальна, в том числе, для производства сахара [8-13]. Здесь сырьем является сахарная свекла, которую заготавливают осенью и которая хранится в течение нескольких последующих месяцев. Во время хранения на кагатных полях происходит деградация сырья, то есть, снижается процент ее сахаристости. Сахарная промышленность нуждается в различных программных средствах, в том числе, позволяющих дать рекомендации для построения оптимальной стратегии переработки.

Выход готового продукта (сахара) зависит от многих величин: от процентного содержания грязи на свекле, содержания нитратов, повреждений при транспортировке на переработку, температуры обработки и так далее, но основное влияние на выход конечного продукта оказывает процентное содержание сахарозы [13].

В настоящее время существуют различные подходы для формирования графика переработки различных партий свеклы, в том числе использующие идеи дискретной оптимизации. Целью настоящего исследования является построение оптимального графика переработки свеклы при условии, что исходная сахаристость сырья одинакова для разных партий, и скорость потери сахаристости не зависит от времени.

Далее на основе построенного точного решения предлагается квазиоптимальная стратегия переработки в случае, когда скорости потери сахаристости разных партий изменяется во времени относительно мало. Проводится оценка эффективности предложенной стратегии.

### Общая постановка задачи

Предположим, что есть  $n$  партий сахарной свеклы равной массы, занумерованных от 1 до  $n$ . Масса одной партии свеклы – это масса, которую производственные мощности предприятия могут переработать за определенный промежуток времени (например, за одни сутки). Различные партии отличаются по производственной ценности – проценту выхода готового продукта из единицы массы (что соответствует сахаристости, проценту содержания сахара в свекле). Обозначим производственную ценность – долю содержания сахара в одном килограмме свеклы (сахаристость)  $i$ -й партии свеклы  $a_i$ ,  $i = \overline{1, n}$ . Таким образом, для переработки  $n$  партий сырья необходимо  $n$  этапов, занумеруем их от 1 до  $n$ . Пусть за время хранения на  $j$ -м этапе переработки  $i$ -ая партия свеклы теряет некоторую долю своей производственной ценности (свекла снижает свою сахаристость). Обозначим  $b_{ij}$  – коэффициент деградации, определяющий увядание, потерю влаги, снижение сахаристости и т.п.,  $i$ -ой партии свеклы на  $j$ -м этапе переработки. Для этих коэффициентов справедливо неравенство  $0 < b_{ij} < 1$ . Предполагается, что в течение одного этапа переработки данной партии свеклы ее производственная ценность не меняется.

Тогда у  $i$ -ой партии свеклы производственная ценность будет изменяться следующим образом:  $a_i b_{i1}$  – после первого этапа,  $a_i b_{i1} b_{i2}$  – после второго,  $a_i b_{i1} b_{i2} \dots b_{in-1}$  – к началу последнего  $n$ -го этапа переработки (если, конечно, эта партия свеклы не будет переработана до этого момента).

Занумеруем партии сырья в порядке их переработки. Тогда выход сахара после завершения всех этапов будет пропорционален следующей сумме

$$S = a_1 + a_2 b_{21} + a_3 b_{31} b_{32} + \dots + a_n b_{n1} b_{n2} \dots b_{nn-1}.$$

Задача построения оптимального графика в общем виде состоит в выборе такой последовательности переработки сырья, для которой величина  $S$  будет максимальной.

## Оптимальный график при постоянных скоростях потери сахаристости

Рассмотрим поставленную задачу при дополнительных предположениях. Предположим, что производственная ценность (сахаристость) каждой партии сырья (свеклы) одинакова и равна  $a$ . Пусть показатели потерь сахаристости свеклы во время хранения зависят только от партии свеклы и не зависят от времени хранения (номера периода обработки), то есть  $b_{ij} = b_i$ , причем разные партии имеют разные коэффициенты деградации. Тогда выход готового продукта равен

$$S = ab_1^0 + ab_2 + ab_3^2 + \dots + ab_n^{n-1}. \quad (1)$$

Найдем оптимальный график переработки для этого случая. Имеет место следующая

**Теорема.** Пусть коэффициенты деградации  $b_i$  удовлетворяют неравенству  $0 < \beta \leq b_i < 1$ ,  $i = \overline{1, n}$ , где  $\beta \geq \frac{n-1}{n}$ . Тогда оптимальная последовательность переработки должна удовлетворять условию:  $b_1 < b_2 < \dots < b_{n-1} < b_n$ .

Содержательно это означает, что при равной начальной сахаристости стратегия переработки будет оптимальной, если более «скоропортящиеся» сорта обрабатываются раньше тех, которые дольше сохраняют свои производственные качества при хранении.

### Доказательство.

Пусть партии сырья занумерованы в оптимальном порядке обработки, который обеспечивает максимальный выход продукта. Этот выход должен быть больше соответствующего выхода при любой другой последовательности обработки партий сырья. В частности, он должен быть больше выхода при смене первой и второй партий при обработке, т.е.

$$ab_1^0 + ab_2 + ab_3^2 + \dots + ab_n^{n-1} > ab_2^0 + ab_1 + ab_3^2 + \dots + ab_n^{n-1}.$$

Отсюда следует неравенство

$$b_1 < b_2,$$

которое является необходимым условием упорядочивания первых двух партий сырья.

Представленный в формуле (1) максимальный выход готового продукта также должен быть больше выхода при смене второй и третьей партий сырья при обработке, т.е. должно выполняться неравенство

$$ab_1^0 + ab_2 + ab_3^2 + ab_4^3 \dots + ab_n^{n-1} > ab_1^0 + ab_3 + ab_2^2 + ab_4^3 \dots + ab_n^{n-1}.$$

Отсюда следует,  $b_2 + b_3^2 > b_3 + b_2^2$  . или  $b_3(b_3 - 1) > b_2(b_2 - 1)$  .

Рассмотрим функцию  $f(x) = x(x-1)$ , она является монотонно возрастающей на отрезке  $[0.5, 1]$ . Поскольку значения коэффициентов  $b_2, b_3$  по условию теоремы принадлежат этому отрезку, из последнего неравенства следует, что  $b_2 < b_3$ .

Рассмотрим теперь порядок обработки, который отличается от оптимального сменой мест третьей и четвертой партий сырья.

В этом случае будет выполняться неравенство

$$ab_1^0 + ab_2 + ab_3^2 + ab_4^3 \dots + ab_n^{n-1} > ab_1^0 + ab_2 + ab_4^2 + ab_3^3 \dots + ab_n^{n-1}$$

Отсюда следует, что  $b_3^2 + b_4^3 > b_4^2 + b_3^3$  или  $b_4^2(b_4 - 1) > b_3^3(b_3 - 1)$ .

Рассмотрим функцию  $f(x) = x^2(x-1)$ . Ее производная имеет вид  $f'(x) = 3x^2 - 2x$ . Если  $x \geq \frac{2}{3}$ , то производная положительна и функция

возрастает. Поскольку  $b_3$  и  $b_4$  больше чем  $\frac{n-1}{n} \geq \frac{2}{3}$ , ( $n \geq 4$ ), то отсюда следует,

что  $b_3 < b_4$ .

Аналогично можно рассмотреть порядок обработки, который отличается от оптимального перестановкой  $k$ -ой и  $k+1$ -ой партий сырья, где  $k$  – любой номер от 1 до  $n-1$ . В этом случае будет выполняться неравенство

$$ab_1^0 + ab_2 + \dots + ab_k^{k-1} + ab_{k+1}^k \dots + ab_n^{n-1} > ab_1^0 + ab_2 + \dots + ab_{k+1}^{k-1} + ab_k^k \dots + ab_n^{n-1},$$

которое эквивалентно неравенству  $b_{k+1}^{k-1}(b_{k+1} - 1) > b_k^{k-1}(b_k - 1)$ .

Рассмотрим функцию  $f(x) = x^{k-1}(x-1)$ . Ее производная имеет вид  $f'(x) = kx^{k-1} - (k-1)x^{k-2}$ . Если  $x \geq \frac{k-1}{k}$ , то производная положительна и

функция возрастает. Поскольку  $b_k$  и  $b_{k+1}$  больше, чем  $\frac{n-1}{n}$ , а  $\frac{n-1}{n} > \frac{k-1}{k}$ , так как  $n \geq k+1$ , то отсюда следует, что  $b_k < b_{k+1}$ .

Таким образом, для оптимальной последовательности обработки должны выполняться неравенства:  $b_1 < b_2 < \dots < b_{n-1} < b_n$ , что и требовалось доказать.

### Численный эксперимент

Стратегия последовательной обработки партий свеклы по возрастанию коэффициентов  $b_k$  обладает важным преимуществом – она является очень простой и легко реализуемой. Обычно свойства сырья заранее известны, в частности, известна средняя скорость потери производственной ценности сырья во время хранения. В первом приближении целесообразно рассматривать постоянные скорости деградации сырья, равные их средним значениям. Однако существенным условием для оптимальности такой стратегии является ограничение на значения коэффициентов деградации, которое не всегда имеет место. Если есть 50 партий свеклы, то стратегия обработки, соответствующая возрастанию коэффициентов  $b_k$  согласно доказанной теореме будет оптимальной, если выполняется неравенство

$$b_k \geq \frac{49}{50} = 0.98.$$

В реальности такое условие для различных сортов свеклы выполняется не всегда. Поэтому целесообразно оценить, сколь велик будет

проигрыш от реализации данной стратегии по отношению к максимальному возможному выходу при нарушении указанного ограничения.

Для решения этого вопроса был проведен численный эксперимент. В рамках первого эксперимента выбирались 50 партий свеклы с равными значениями исходной сахаристости и разными коэффициентами  $b_i$ . Затем рассчитывался выход  $S$  продукции при обработке партий в порядке возрастания коэффициентов  $b_i$ . Полученное значение выхода сравнивалось с максимально возможным  $S^*$  (которое рассчитывалось с помощью венгерского алгоритма [14], [15]) и вычислялась относительная погрешность рассматриваемой стратегии  $\sigma = \frac{(S^* - S)}{S^*} \times 100\%$ . Исследовалась зависимость относительной погрешности от минимального значения  $\beta = \min_{i=1,n} b_i$  набора коэффициентов  $b_i$ . Результаты эксперимента приведены в Таблице 1.

Таблица 1.

Зависимость относительной погрешности от минимального значения коэффициента деградации

$\beta$ Минимальное значение коэффициента деградации	$S^*$ Максимально возможный выход	$S$ Выход при обработке в порядке возрастания коэффициентов	$\sigma$ Относительная погрешность стратегии обработки в %
0.90	4.7801	4.5980	3.8
0.92	5.2671	5.2144	1.0
0.94	5.9551	5.9536	0.026
0.95	6.8275	6.8275	0
0.98	8.9019	8.9019	0

Из приведенных данных видно, что относительная погрешность стратегии обработки в порядке возрастания коэффициентов убывает при возрастании минимального значения коэффициентов деградации. При  $\beta = 0,95$  она равна нулю. Следует заметить, что в реальности коэффициенты деградации свеклы, как правило, попадают в диапазон  $[0,95, 1)$ . Таким образом, практическое применение найденной стратегии при описанных условиях является оправданным.

Как уже указывалось ранее, необходимым условием оптимальности стратегии обработки в порядке возрастания коэффициентов деградации является равенство исходных уровней сахаристости для всех партий сырья. Но и это предположение на практике может не выполняться. Для исследования влияния этого условия на возможную ошибку предложенной стратегии был проведен второй численный эксперимент.



В рамках второго эксперимента выбирались 50 партий свеклы с разными показателями исходной сахаристости  $a_i$  и различными коэффициентами  $b_i$ , которые распределены равномерно и удовлетворяют условию  $b_i \geq 0.95$ . Затем снова вычислялся выход  $S$  при обработке в порядке возрастания коэффициентов  $b_i$ , максимально возможный выход  $S^*$  (который рассчитывался с помощью венгерского алгоритма) и вычислялась  $\sigma = \frac{(S^* - S)}{S^*} \times 100\%$  – относительная погрешность целевой функции рассматриваемой стратегии относительно оптимальной. Исследовалась зависимость относительной погрешности от числа  $\varepsilon = \frac{1}{2} \max |a_i - a_j|$  – разброса показателей исходной сахаристости. Результаты эксперимента приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Зависимость относительной погрешности стратегии от разброса показателей исходной сахаристости

$\varepsilon$ Разброс показателей сахаристост и	$S^*$ Максимальн о возможный выход	$S$ Выход при обработке в порядке возрастания коэффициентов	$\sigma$ Относительная погрешность стратегии обработки в %
0.01	6.7741	6.7697	0.0643
0.02	6.6326	6.6119	0.3122
0.03	6.8133	6.7810	0.4741
0.04	6.7239	6.6610	0.9259

Полученные результаты показывают, что при небольшом (с практической точки зрения) разбросе коэффициентов исходной сахаристости относительная погрешность предложенной стратегии будет незначительной с точки зрения производственного процесса, что является основанием для возможного внедрения предложенной стратегии в сахарное производство.

### Заключение и выводы

Рассмотрена задача составления оптимального графика переработки сахарной свеклы при условии равной исходной сахаристости и постоянных скоростях ее снижения в течение времени хранения. Найден оптимальный режим переработки разных партий свеклы, который заключается в переработке вначале более «скоропортящихся» сортов, а затем уже сортов, дольше сохраняющих свои производственные качества при хранении. Проведены численные эксперименты для исследования эффективности предложенной стратегии в случае нарушения условий, гарантирующих ее оптимальность. Установлено, что при небольших (с практической точки

зрения) отклонениях от необходимых математических условий предложенная стратегия дает малую относительную погрешность в выходе готовой продукции по сравнению с максимально возможным. Проведенный эксперимент показывает целесообразность использования разработанной стратегии в сахарном производстве.

*Список использованной литературы:*

1. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации / Е.П. Широков – М.: Агропромиздат, – 1988. – 318 с.
2. Манжесов В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции / В.И. Манжесов и др.– СПб.: Троицкий мост. – 2010 – 703с.
3. Sumonsiri N. Fruits and Vegetables / N. Sumonsiri, S.Barringer // Processing Technologies and Applications. In book Clark S., Jung S., Lamsal B. (eds.) Food Processing: Principles and Applications – John Wiley & Sons, Ltd. – 2014.– DOI:10.1002/9781118846315.ch16
4. Баландин Д.В. Оптимальный график переработки сахарной свеклы в условиях неопределенности / Д.В. Баландин, В.К. Вильданов, О.А. Кузенков, А.И. Эгамов // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: сборник трудов Международной научной конференции, Воронеж, 13-15 декабря 2021 г. — Воронеж, 2022. С. 328–334.
5. Баландин Д.В. Программный модуль для построения оптимального графика переработки сырья / Д.В. Баландин, О.А. Кузенков, В.К. Вильданов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2021. Т.17. № 2. С. 442–452 .
6. Баландин Д.В. Оптимизация графика переработки сырья в пищевой промышленности / Д.В. Баландин, О.А. Кузенков // Modern engineering and innovative technologies, 2021. – № 17. Part 1. – С. 59–66.
7. Баландин Д.В. Проблема оптимизации графика переработки скоропортящейся сельхозпродукции / Д.В. Баландин, Ю.А. Кузнецов // Экономический анализ: теория и практика. 2021. – Т. 20. Вып. 11. С. 2134–2150.
8. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства / А.Р. Сапронов – М.:Колосс, 1999. – 495 с.
9. Аничин В.Л. Теория и практика управления производственными ресурсами в свеклосахарном подкомплексе АПК / В.Л. Аничин. – Белгород: Изд-во БелГСХА, – 2005. – 280 с.
10. Jiao Z. An integrated statistical and optimisation approach to increasing sugar production within a mill region / Z. Jiao, A. J. Higgins, D. B. Prestwidge // Computers and Electronics in Agriculture. – 2005. – V. 48. – P. 170–181.
11. Junqueira R. Modeling and solving a sugarcane harvest front scheduling problem / R. Junqueira, R. Morabito // International Journal of Production Economics. – 2019. – V. 231(1). – doi: 10.1016/j.ijpe.2019.03.009
12. Салтык И.П. Роль в развитии свеклосахарного производства отечественной науки // И.П. Салтык и др. // В сборнике: Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции. Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов. Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий – 2016. – С. 510–518.
13. Кухар В.Н. Методы оценки технологических качеств сахарной свёклы с использованием показателей содержания калия, натрия и  $\alpha$ -аминного азота, определённых в свёкле и продуктах её переработки / В.Н. Кухар, А.П. Чернявский, Л.И. Чернявская, Ю.А. Моканюк // Сахар. – 2019. – Т. 1. – С.18–36.

14. Банди Б. Основы линейного программирования / Б. Банди. – М.: Радио и связь, 1989. – 176 с.
15. Kuhn H.W. The Hungarian Method for the Assignment Problem / H.W. Kuhn // Nav. Res. Logistics Quart, 2. – 1955. – P. 83–97.

## **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Безрукова Н.А.**

*Нижний Новгород, ННГУ им. Н.И. Лобачевского*

**Аннотация:** Вопросы управления информационной безопасностью в современных компаниях, которые осуществляют свою деятельность в динамично изменяющейся внешней среде с высоким уровнем цифровизации, являются одними из важнейших и значимых для повышения их устойчивости и конкурентоспособности. В этой связи изучение проблем информационной составляющей экономической безопасности предприятий является особенно актуальным и дает возможность сконцентрировать внимание на комплексном подходе к рассмотрению данного процесса. В настоящей работе показаны ключевые аспекты, составляющие основу обеспечения информационной безопасности предприятия – подходы к описанию данного процесса, основополагающие цели и задачи, принципы работы с информационными системами в условиях стабилизации безопасности информации. Также рассмотрены основные направления по обеспечению информационной безопасности современных компаний.

**Ключевые слова:** информация, информационная безопасность, конфиденциальность, информационные угрозы, шифрование

На текущий момент времени одной из самых важных проблем среди информационного общества является проблема защиты информации, так как все возможные данные обрабатываются, накапливаются, вычисляются специализированной техникой, вследствие чего они стали в последнее время определять направления деятельности и другие не менее важные аспекты жизни современного человека, а также аспекты функционирующих предприятий.

При помощи незаконного завладения информацией можно осуществлять всевозможные действия, носящие противоправный характер, такие производство и реализация незаконного оборота финансовых средств, получение и доступ к коммерческой тайне (секретной информации предприятия) и так далее. Следует также сказать, что в данном случае информация конфиденциального характера представляет собой огромный интерес и всегда привлекает внимание злоумышленников [5].

В свою очередь трактовка термина «информационная безопасность предприятия» является довольно обширной. В большинстве случаев тезисы являются не противоречивыми, а наоборот, учёные во многих компонентах описания данного термина выдвигают довольно схожие по своей смысловой конструкции предложения. Совокупность ключевых описаний данного термина представлена в таблице 1.

Таблица 1

Подходы научных деятелей к описанию термина информационная безопасность предприятия

ФИО учёного	Трактовка термина
Метелев И.С.	Это такое состояние, при котором обеспечивается защищённость информационного пространства предприятия, которое обеспечивает его развитие и постепенное формирование [4].
Грачева Елизавета Александровна	Информационная безопасность предприятия представляет собой комплекс мер и мероприятий, которые направлены на пресечение доступа на несанкционированной основе к внутренней «ай-ти» инфраструктуре, что может повлечь незаконное завладение конфиденциальной информацией предприятия [2].
Мазуров Валерий Анатольевич	Представляет собой такое состояние инфраструктуры предприятия, в котором информация используется исключительно по назначению и не способствует оказанию негативного воздействия на систему организации [3].
Васильева Ольга Михайловна	Предполагает обеспечение мероприятий по созданию защиты информации от доступа неавторизованных лиц или разрушения степени ее раскрытия. Осуществляется через защиту бизнес-процессов с помощью обработки и вывода данных [1].
Устинов Анатолий Юрьевич	Это состояние информации организации, которое предполагает существенное нарушение таких параметров, как секретность и целостность [4].

Говоря о целях, которые преследует информационная безопасность предприятия, следует сказать, что в большинстве случаев все они направлены на формирование единого экономического результата, а именно, достижения состояния экономической безопасности предприятия.

В связи с этим необходимо выделить ряд ключевых задач, которые выполняет и которые исполняются по мере обеспечения информационной безопасности предприятия (рис. 1).



Рис. 1. Задачи информационной безопасности предприятия

Для обеспечения информационной безопасности предприятия необходимо использовать определённый подход, который поспособствует наиболее эффективному её обоснованию. В практике применения системы защиты информации в современных условиях сформировались два основных подхода. *Первый подход* носит название *фрагментальный*, основан на использовании автоматизированных и специализированных средств шифрования (услуги предоставляют компании Cisco и RSA). *Второй подход* называется *комплексный*, он основывается на объединении разнообразных мер по противодействию угрозам (правовых, программных, технических и т.д.). Характеристика подходов представлена на рис. 2.

Формирование системы информационной безопасности предприятия зачастую основывается на применении одновременно целого комплекса мер,

которые являются разрешёнными текущим законодательством и эффективность их использования доказана целым рядом специалистов.

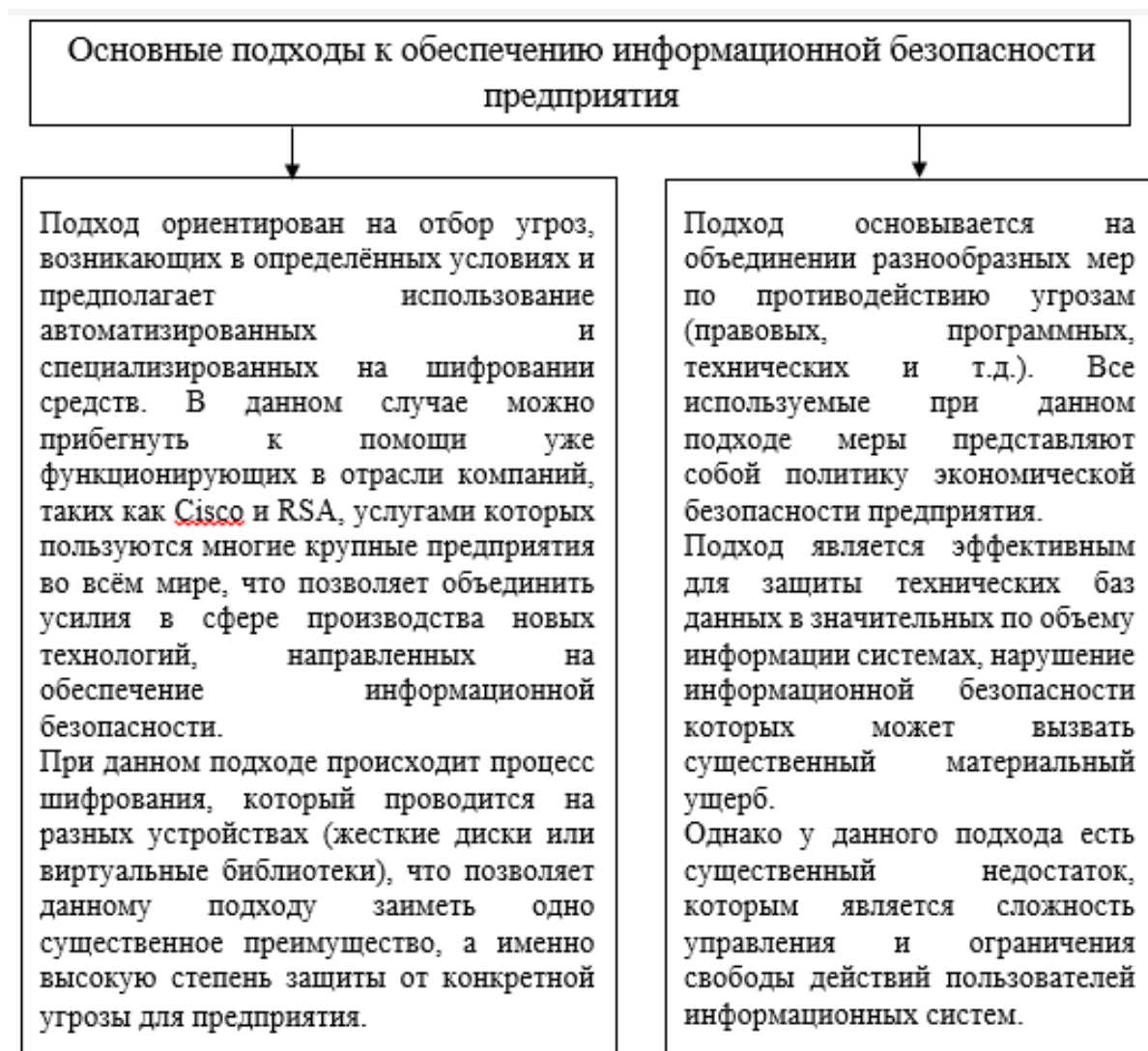


Рис. 2. Основные подходы к обеспечению информационной безопасности предприятия

Стоит сказать, что рекомендуемая для большинства компаний система мер по обеспечению информационной безопасности призвана соблюсти основополагающие принципы по работе с информационными системами в условиях стабилизации безопасности информации. К ним можно отнести:

- доступность информации;
- целостность информационных данных;
- конфиденциальность информации;
- аутентичность данных и информации [6].

В свою очередь можно отметить, что все способы активизации информационной безопасности предприятия делятся на 2 основные группы: организационные меры и технические меры.

*Организационные* меры обеспечения информационной безопасности компании заключаются в разработке положений или регламентов, оптимизирующих процесс взаимодействия с информацией на предприятии. В данном случае принятие определённого количества внутренних нормативных актов регламентируется определёнными требованиями законодательства, такими как, например, положение по обработке персональных данных. *Технические* же меры напрямую связаны с применением наиболее современных программ защиты данных.

Касательно проведения конкретных практик в общей группе мероприятий по установлению информационной безопасности стоит сказать, что каждая группа включает в себя огромный перечень мероприятий, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

Основные направления по обеспечению информационной безопасности предприятия

Организационные меры	Технические меры
1. Поэтапное документирование всех процессов	1. Использование на предприятии только проверенных программ
2. Разработка системы ранжирования сотрудников в зависимости от доступа к конфиденциальной информации	2. Проведение доработки программных продуктов на минимальном уровне
3. Введение системы пропусков	3. Работа только с полностью лицензированным «ПО»
4. Соответствующее переобучение кадров	4. Построение системы только на основе аутентичных элементов
5. Внедрение системы тестирования кадров на наличие устойчивости к работе в стрессовых ситуациях	5. Построение системы с изначально высоким уровнем управляемости
6. Введение системы обеспечения безопасности при работе с поставщиками, которые затрагивают конфиденциальные данные	6. Внедрение записи любых действий пользователей

Элементом физического контроля на уровне информационной безопасности, который также представляет важность, является отдельное выполнение обязанностей. Данный элемент часто упускают из виду, но разделение обязанностей предполагает, что человек не может выполнить самостоятельно одну из критически важных задач. Например, сотрудник, который подает запрос на возмещение расходов, не должен также иметь возможность санкционировать оплату или распечатать чек. Прикладной программист не должен также быть администратором сервера или



администратором базы данных; эти роли и обязанности должны быть отделены друг от друга [5].

Таким образом, уровень важности информационной безопасности в организациях – это показатель того, насколько приоритетным для них является наличие надежной основы для бизнеса. Защита информации предприятия и обеспечение безопасности данных организации и клиентов является основополагающим фактором прочности и роста компании.

Нарушение данных вредит бизнесу как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Эффективность компании и надежное управление данными работают рука об руку, а безопасное обращение с информацией клиентов поддерживает репутацию и имидж предприятия.

Информационная безопасность – важная практика, а наличие правильной технологии поможет защитить компанию. Пренебрежение хотя бы одним из аспектов этой проблемы может привести к утрате или утечке информации, стоимость и роль которой в жизни современного общества приобретает все более важное значение.

#### ***Список использованной литературы:***

1. Васильева О.М. Информационная безопасность в организации [Текст]: О. М. Васильева, Р.С. Хлебников // Экономика и качество систем связи. – 2018. - №4 (10). С. 46-49.
2. Гриневич, Е.А. Информационная безопасность [Текст]: Е.А. Гриневич // The Newman in Foreign policy. – 2020. - №54 (98). С. 3-8.
3. Мазуров, В.А. Понятие и принципы информационной безопасности [Текст]: В.А. Мазуров, В.А. Невинский // Известия Алтайского государственного университета. – 2018 - №2 (28). С. 57-63.
4. Метелев, И.С. Информационная безопасность [Текст]: И.С. Метелев, А.Ю. Устинов // Сибирский торгово-экономический журнал. – 2018. - №4 (25). С. 76-79.
5. Цапина, Т.Н. Корпоративная социальная ответственность [Текст]: Т.Н. Цапина // Учебное пособие. – Н. Новгород: НГАСУ. – 2014. 92с.
6. Цапина, Т.Н. Особенности инновационного развития глобальных корпоративных бизнес-структур [Текст]: Т. Н. Цапина // Актуальные проблемы социальной коммуникации. Сборник третьей Всероссийской научно-практической конференции. – 2012. – С. 606-609.

## **АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПАНДЕМИИ: РОССИЙСКИЕ И МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ**

**Безрукова Н.А., Цапина Т.Н.**

*Нижний Новгород, ННГУ им. Н.И. Лобачевского*

**Аннотация:** Пандемия COVID-19 повлияла на все страны и экономики мира, она послужила причиной кризиса 2020 года. Несмотря на то, что в настоящее время в связи со спецоперацией на Украине, проблеме распространения коронавирусной инфекции уделяется меньше внимания, чем

раньше, эта болезнь никуда не делась. Соответственно, государствам необходимо существовать и развиваться в новых экономических и политических условиях, используя предыдущий опыт борьбы с пандемией и ее последствиями. В статье рассмотрены главные этапы и показатели развития и влияния пандемии на основные экономические индикаторы России и других стран, представлены меры государственной поддержки последствий пандемии.

**Ключевые слова:** экономика, пандемия, кризис, предприятие, политика.

Прежде чем говорить о последствиях пандемии и ее влиянии на мировую экономику, проведем исторический экскурс зарождения и распространения инфекции по всему миру.

ВОЗ в декабре 2019 г. сообщила о вспышке пневмонии, которая произошла в Китае. Позднее, в конце января 2020 г. ситуация в мире была признана «чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения международного значения». Позднее, начались вспышки заболевания в других странах, таких как: Франция, Германия, США. Всемирная организация здравоохранения сообщила о начале пандемии коронавирусной инфекции – в это время случаи заболеваний были обнаружены уже в 114 странах, где по подсчетам около 118000 человек уже были больны новой коронавирусной инфекцией. По сообщениям официальных источников во всем мире было выявлено свыше 100 млн заболевших COVID-19, более 2 млн человек погибло. Так началась пандемия, которая продолжается и по сей день. Данная инфекция COVID-19 нанесла огромный урон не только по человеческим ресурсам, но и сильно пошатнуло мировую экономику [7].

Сильнейший кризис, вызванный новой коронавирусной инфекцией, который произошел в 2020 году считался до настоящего времени одним из серьезных и приравнялся к кризису 2007-2009 годов и Великой Депрессии, хотя причины и протекание кризисных эпизодов кардинально различны. В 2020 году многие страны ввели серьезные и строгие ограничительные меры, из-за чего был спровоцирован глобальный экономический кризис. Падение мирового ВВП составило примерно 4.2-4.3%, что явно лучше предполагаемых 6-7%, когда инфекция только начиналась распространяться. Такая разница обусловлена восстановлением деловой активности, а также восстановлением экономики Китая. Восстановление ВВП было стремительно заметно в 3 квартале года в США и во Франции [7]. В группе развивающихся стран стали экономики Турции и Китая, продемонстрировавшие рост в 3 квартале на 5,4 и 4,9%.

Ниже в таблице представлены темпы прироста ВВП в крупных странах в 2020 году.

Таблица 1

## Темпы прироста ВВП в 2020 году

	1 квартал	2 квартал	3 квартал
США	0,3	-9	-2,8
Канада	-0,3	-12,5	-5,2
Австралия	1,4	-6,4	-3,8
Япония	-2,1	-10,3	-5,7
Германия	-2,1	-11,2	-4
Франция	-5,7	-18,9	-3,9
Италия	-5,6	-18	-5
Испания	-4,2	-21,6	-9
Великобритания	-2,4	-20,8	-8,6
Еврозона	-3,2	-14,7	-4,3
ЕС	-2,6	-13,9	-4,2
Китай	-6,8	3,2	4,9
Бразилия	-1,3	-10,9	-3,9
Мексика	-2,2	-18,7	-8,6
Индия	3,3	-23,5	-7,5
Индонезия	3	-5,4	-3,6
Россия	1,6	-8	-3,8
Турция	4,7	-8,5	5,4
Саудовская Аравия	-1.1	-6.4	-4.5
ЮАР	-0.2	-17.5	-6.1

Источник: ОЭСР; Минэкономразвития России [2,4,9]

После окончания пандемии произошел сильный восстановительный импульс, который был связан с отменой многих ограничительных мер после первой волны коронавирусной инфекции.

Процесс восстановления длился недолго, так как уже в декабре 2020 года многие европейские страны ввели жесткие ограничительные меры. В списке таких стран были: Германия, Франция, Италия, Испания.

В конце 2020 года произошел рост занятости. США и Канада стали лидерами по снижению темпа безработицы, где показатель был 4.3 и 3%, но уже в 4 квартале уровень безработицы остался на уровне ноября в США. Вызвано это было тем, что сфера туризма, гостиничного бизнеса, а также места общественного питания столкнулись со спадом занятости.

В США резкий рост безработицы сдерживала программа государственной поддержки частичной занятости, которая была завершена в марте 2021 г.

Ниже представлена таблица по уровню безработицы в России и других странах в 2020г, % от рабочей силы.

Таблица 2

## Оценка уровня безработицы в России и других странах в 2020г

	1 квартал	2 квартал	3 квартал
США	3,8	13,1	8,8
Канада	6,3	13	10
Австралия	5,2	7	7,1
Япония	2,4	2,8	3
Германия	3,6	4,2	4,5
Франция	7,7	7,1	9,1
Италия	9,1	8,5	9,7
Великобритания	4,1	4,3	4,8
Еврозона	7,3	7,6	8,6
ЕС	6,5	6,9	7,7
Южная Корея	3,7	4,2	3,8
Мексика	3,5	4,9	4,9
Россия	4,6	6	6,3
Турция	12,7	14	-

Источник: ОЭСР; Росстат; Национальная статистическая служба Великобритании [5,8]

В ЕС другая ситуация, там уровень безработицы снизился до 7,5%, после чего сохранился на таком уровне до декабря 2021г. Страны ЕС предприняли ряд мер по борьбе с безработицей, но ситуация может кардинально измениться из-за банкротств предприятий в связи с отменой мероприятий по поддержке бизнеса [8].

В группе развивающихся стран произошло значительное улучшение на рынке труда. В 4 квартале 2020 года в Мексике, России, Индии и Китае уровень безработицы снизился с 4,7, 6,3, 7,0 и 5,4% до 4,5, 6,1, 6,5 и 5,3%. Позднее, снятие карантинных мер в 3 квартале, дало плоды, так начала восстанавливаться международная торговля, объемы ее достигли уровня января 2020 года [7].

Восстановление мировой торговли дало толчок для роста промышленного производства, которое находилось в состоянии стагнации из-за ограничительных мер. В секторе услуг деловая активность так и не вышла на положительный уровень из-за повторных ограничительных мер. Так индекс PMI в странах ЕС упал до отметки в 45 пунктов, что уже считается хорошим показателем, ведь в апрельский период карантина индекс был на отметки в 12 пунктов [2]. Несмотря на строгие ограничительные меры, ОЭСР летом ожидала снижения уровня ВВП в США в среднем на 7.3%, при этом уровень безработицы по оценкам должен был подняться на 10% за весь год, после того, как за месяц уровень безработицы изменился с 4.4% до 14.7%. Ниже представлена таблица с оценкой динамики мировой экономики в 2020 году (темпы прироста ВВП %)

Таблица 3

## Динамика мировой экономики в 2020 году темпы прироста ВВП, %

	Всемирный банк 08.06.2020	Всемирный банк 05.01.2021	МВФ 13.10.2020	МВФ 25.01.2021	ОЭСР 16.09.2020	ОЭСР 01.12.2020	Fitch 07.09.2020	Fitch 07.12.2020
Мир	-5,2	-4,3	-4,4	-3,5	-4,5	-4,2	-4,4	-3,7
США	-6,1	-3,6	-4,3	-3,4	-7,4	-3,7	-4,6	-3,5
Япония	-6,1	-5,3	-5,3	-5,1	-5,8	-5,3	-5,3	-5,3
Германия	-	-	-6	-5,4	-5,4	-5,5	-6,3	-5,6
Франция	-	-	-9,8	-9	-9,6	-9,1	-10,5	-9,7
Италия	-	-	-10,6	-9,2	-10,5	-9,1	-10	-9,1
Великобритания	-	-	-9,8	-10	-10,1	-11,2	-11,5	-11,2
Еврозона	-9,1	-7,4	-8,3	-7,2	-7,9	-7,5	-9	-7,6
Развитые страны	-7	-5,4	-5,8	-4,9	-	-	-6,3	-5,4
Китай	1	2	1,9	2,3	1,8	1,8	2,7	2,3
Бразилия	-8	-4,5	-5,8	-4,5	-6,5	-6	-5,8	-4,6
Мексика	-7,5	-9	-9	-8,5	-10,2	-9,2	-10,8	-8,9
Индия	-3,2	-9,6	-10,3	-8	-10,2	-9,9	-	-9,4
Россия	-6	-4	-4,1	-3,6	-3,8	-4,3	-4,9	-3,7
Турция	-3,8	0,5	-5	-5	-2,9	-1,3	-3,2	0,2
Саудовская Аравия	-3,8	-5,4	-5,4	-3,9	-6,8	-5,1	-	-
ЮАР	-7,1	-7,8	-8	-7,5	-11,5	-8,1	-8,5	-8,1
Развивающиеся страны	-2,5	-2,6	-3,3	-2,4	-	-	-1,3	6,6

Источник: ОЭСР; Минэкономразвития России [2,4,9]

В 2020 году объемы производства стран еврозоны показали более серьезный спад, чем в США, так Всемирный Банк посчитал, что произошел спад на 7.4%, МВФ – на 7.2%, ОЭСР – на 7.5%, когда Fitch показал отметку в 7.6%. Все это связано в первую очередь с более жесткими карантинными мерами. В развитых странах ситуация была другая на 2020 год. Так Всемирный Банк и Fitch дали одинаковые цифры - 5.4%, по оценке МВФ - 4.9%. Что касается развивающихся стран, то там был спад на 2.4-2.6%, что является самым большим падением с 1960 года. Самые низкие показатели были в таких странах, как Аргентина, Индия и Мексика. Вызвано это было тем, что были трудности со сдерживанием пандемии [3,6,7,10].

Ниже представлена таблица показателями развития мировой экономики в 2021 году (темпы прироста ВВП, %)

Таблица 4

## Темпы прироста ВВП в 2021 году

	Всемирный банк 08.06.2020	Всемирный банк 05.01.2021	МВФ 13.10.2020	МВФ 25.01.2021	ОЭСР 16.09.2020	ОЭСР 01.12.2020	Fitch 07.09.2020	Fitch 07.12.2020
Мир	4,2	4	5,2	5,4	5	4,2	5,2	5,3
США	4	3,5	3,1	5,1	4	3,2	4	4,5
Япония	2,5	2,5	2,3	3,1	1,5	2,3	3,3	3,5
Германия	-	-	4,2	3,5	4,6	2,8	5,4	5
Франция	-	-	6	5,5	6,8	6	5,4	5
Италия	-	-	5,2	3	5,4	4,3	5,4	4,8
Великобритания	-	-	5,9	4,5	7,6	4,2	4	4,1
Еврозона	4,5	3,6	5,2	4,2	5,1	3,6	5,5	4,7
Развитые страны	3,9	3,3	3,9	4,3	-	-	4,3	4,4
Китай	6,9	7,9	8,2	8,1	8	8	7,7	8
Бразилия	2,2	3	2,8	3,6	3,6	2,6	3,2	3,1
Мексика	3	3,7	3,5	4,3	3	3,6	4,4	4,2
Индия	3,1	5,4	8,8	11,5	10,7	7,9	-	11
Россия	2,7	2,6	2,8	3,6	5	2,8	3,6	3
Турция	5	5	5	6	3,9	2,9	5	3,5
Саудовская Аравия	2,5	2	3,1	2,6	3,2	3,2	-	-
ЮАР	2,9	3,3	3	2,8	1,4	3,1	4,3	3,6
Развивающиеся страны	4,6	5	6	6,3	-	-	6,6	6,6

Источник: ОЭСР; Минэкономразвития России [2,4,9]

В 2021 году казалось, что ситуация будет кардинально меняться после массовой вакцинации от COVID-19. Считается, что разница между развитыми и развивающимися странами будет сильно отличаться из-за темпов вакцинации. В развитых странах более развиты способы отслеживания социальных контактов и мониторинга самоизоляции. Если будет успешный темп проведения глобальной кампании по вакцинации населения, то неопределенность снизится, а потребительские настроения улучшатся. Это все будет стимулировать постепенное восстановление потребления и инвестиций. Ниже представлены прогнозы на 2022 год по темпам прироста ВВП %

Таблица 5

## Прогнозы на 2022 год по темпам прироста ВВП %

	Всемирный банк	МВФ	ОЭСР	Fitch
Мир	3,8	4,2	3,7	4,7
США	3,3	2,5	3,5	3,5
Япония	2,3	2,4	1,5	1,5
Германия	-	3,1	3,3	3,7
Франция	-	4,1	3,3	3,8
Италия	-	3,6	3,2	4,3
Великобритания	-	5	4,1	3,6
Еврозона	4	3,6	3,3	4,4
Развитые страны	3,5	3,1	-	3,4
Китай	5,2	5,6	4,2	5,5
Бразилия	2,5	2,6	2,2	2,5
Мексика	2,6	2,5	3,4	2,5
Индия	5,2	6,8	4,8	6,3
Россия	3	3,9	2,2	2,7
Турция	5	3,5	3,2	4,5
Саудовская Аравия	2,2	4	3,6	-
ЮАР	1,7	1,4	2,5	2,5
Развивающиеся страны	4,2	5	-	4,7

Источник: ОЭСР; Минэкономразвития России [2,4,9]

Также могут сохраниться серьезные риски, когда наступит затяжной кризис из-за задержек по вакцинации, которые могут возникнуть в связи со сложностью доставки вакцины в разные точки мира. При этом существуют трудности по вакцинации из-за нежелания определенного процента граждан. Можно рассмотреть еще вариант, что разработанная вакцина будет неэффективна. В этом случае потребуются повторение ограничительных мер, возможно локдаун, что может вызвать неопределенность, упадок потребительского спроса, а также снижение инвестиций на неопределенный период. Из-за принятия бюджета, некоторые страны не смогут вовремя поддержать население и бизнес, таких показателей как в 2020 году не будет, этому способствует абсолютно разная антикризисная политика, проводимая отдельными государствами. Вероятно, что такой поддержки бизнеса, как в 2020 году не будет, возможно отсутствие отсрочки налоговых обязательств или процентных платежей, что вызовет ряд банкротств.

Если обратиться к ситуации с кризисом в России, то история показывает,



что в 2009 году произошло падение экономики, примерно до 8% ВВП. Это было вызвано не только снижением цен на нефть и уровня спроса на экспорт со стороны России, но и тем, что отечественная экономика была уже «перегрета» в 2008 году, где разрыв выпуска в экономике достигал 8-10% ВВП [4].

По сравнению с 2008 годом, в 2013 году разрыв выпуска достигал до 1,0-1.5% ВВП. В 2020 же году, разрыв выпуска в экономике РФ был примерно 0, возможно даже отрицательным (0.5-1% ВВП). В 2020 году отсутствовали дополнительные возможности падения ВВП из-за циклического сокращения экономики [9].

Кризис 2020 года вызванный вирусом COVID-19 сильно пошатнул экономику России. Низкий рост вакцинации был вызван недоверием к власти, низкой информированностью граждан о действии вакцин. Ситуация кардинально изменилась, когда вакцинация носила обязательный характер, для посещения тех или иных мероприятий, даже полноценной и спокойной работы. Изменения заставили менеджмент пробовать различные методики. Произошли различные изменения в проведении мероприятий, был кардинально изменен процесс обучения в университетах и школах.

Так были разработаны три антикризисных пакета в 2020 году, которые включали в себя госгарантии и бюджетные кредиты, которые насчитывали: 4.3 трлн рублей.

Таким образом, 2\3 мер всех трех пакетов с 2020 по 2021 год приходится на выделение дополнительных бюджетных ассигнований. Эта доля была увеличена до 92% от 4255.4 млрд рублей. Бюджетные ассигнования — это бюджетные средства в максимальном объеме, которые предусмотрены на выполнение бюджетных обязательств публичного и правового образования [9].

Ниже представлена таблица, где показана структура антикризисных пакетов Правительства РФ по инструментам и направлениям поддержки в 2020-2021 гг.

Таблица 6

Структура антикризисных пакетов Правительства РФ в 2020-2021 гг.

Инструмент, направление	2020г	2021г	Всего
Прямые расходы бюджета В том числе:	2104,8	763,7	2868,5
% к итогу	72	57,3	67,4
На меры в области здравоохранения	339,6	0	339,6
Поддержка частного сектора экономики В том числе:	325	442,9	767,9
МСП, ИП, самозанятых	171,5	0	171,5
Поддержка населения	1047,7	320,8	1368,5
Поддержка регионов	392,5	0	302,5

Инструмент, направление	2020г	2021г	Всего
Выпадающие доходы бюджета В том числе:	480,1	569,8	1049,9
% к итогу	16,4	42,7	24,7
На меры в области здравоохранения	11,4	0	11,4
Поддержка частного сектора экономики В том числе:	468,7	569,8	1038,5
МСП, ИП, самозанятых	170	91	
Условия обязательства В том числе:	337	0	337
% к итогу	11,5	0	7,9
Поддержка частного сектора (госгарантии)	270	0	270
Поддержка регионов (бюджетные кредиты)	67	0	67
Всего	2921,9	1333,5	4255,4
% к итогу	100	100	100

Источник: Мау В.А. Пандемия коронавируса и тренды экономической политики [Текст]: В.А. Мау // Вопросы экономики. 2021. № 3. С. 5–30 [7]

Большой объем бюджетных стимулов упал на поддержку доходов населения. В 2020-2021 году этот показатель был примерно 1 трлн руб. Также примерно треть инструментов реагирования Правительства РФ приходится на социальные трансферты домохозяйствам. Большое внимание было уделено семьям с детьми, так выделено более 900 млрд. руб. на поддержку семей с детьми, включая малообеспеченные семьи и семьи, где родители являются безработными. Это примерно 87% прямой бюджетной поддержки домохозяйств. Также, власти России выделили дополнительные средства для поддержки безработных, увеличивая пособия по безработице, если лица стали безработными после 1 марта 2020 года [1].

Около 26.7% расходов бюджетных средств и ресурсов в 2020-2021 году было направлено на поддержку бизнеса. Это была наиболее «дорогая» мера прямой поддержки частного сектора экономики в 2020 году. Большую роль в поддержке произвел перенос срока уплаты ряда налогов и прочих страховых взносов на тех предприятиях, которые наиболее пострадали. Так, отложенных обязательств было в районе 460 млрд рублей, где 2\3 — это отсрочки для крупного бизнеса. Если сравнивать со странами ЕС и Северной Америки, в России отсрочка платежей для бизнеса не стала ключевым инструментом поддержки [7].

Что касается поддержки системы здравоохранения, то Правительство направило 340 млрд рублей. Большая часть из этих средств были направлены на дополнительные выплаты медицинским и социальным работникам, которые

активно работают с больными коронавирусом.

Также, Правительство поддерживало федеральную власть, где ряд средств был направлен на рост стабильности и устойчивости бюджетов нижестоящего уровня в условиях экономических ограничений из-за пандемии и снижающихся доходов. Был сформирован график региональных выплат по бюджетным кредитам [1].

Можно сказать, что та поддержка, которую оказывает Правительство России зачастую превосходит мировую практику. Все это сделано для большей стабильности, смягчения региональных обязательств и упрощения процесса погашения задолженностей. Поддержка стоимости антикризисных решений Правительством РФ в 2020-2021 году для помощи регионам насчитывает около 10%.

Подход правительства РФ к выполнению антикризисной политики сочетается с практикой развитых экономик по направлениям поддержки и отдельным решениям, а также наблюдается высокая социальная направленность прямого бюджетного стимулирования.

Таким образом, анализируя показатели во время кризиса 2020-2021 года можно сделать вывод, что в 2021 году ситуация в большинстве развивающихся и развитых странах нормализуется. Темпы роста и темпы прироста в 2021 году были выше, чем в 2020 году, когда кризис начался.

Самой стабильной экономикой мира можно считать Китай, если анализировать показатели, которые были представлены. Экономика этой страны в меньшей степени пострадала из-за пандемии, так как использовалась правильная внутренняя политика. Также, внутренний рынок Китая помог сдержать резкие падения ВВП в стране.

Ситуация в России неоднозначная, так как экономика стабилизируется, но все еще видны проблемы с темпами вакцинации, проблемы в системе здравоохранения и прочих социальных институтах. Регионы России приходят в норму из-за субсидирования и дополнительных выделений бюджетных средств.

Темпы производства в России не упали, даже в самые сложные моменты локдауна, что положительно сказывается на экономике страны. Также, разработаны новые программы по финансированию семей с детьми. Подобную практику редко можно заметить в странах Европейского Союза и прочих развитых странах.

#### *Список использованной литературы:*

1. Постановление Правительства РФ от 26.05.2020 № 753 «О государственной гарантии Российской Федерации по обязательствам российских юридических лиц по удовлетворению требований государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ», возникающих в связи с исполнением поручительств государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ».
2. IHS Markit. Индекс IHS Markit PMI обрабатывающих отраслей России. URL: <https://www.markiteconomics.com/Public/Home/PressRelease/67e31db000874254ae7b40a78cf91bf5>

3. Всемирный банк. Глобальный экономический прогноз. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects>
4. Данные ОЭСР по квартальным сезонно скорректированным темпам роста ВВП относительно сопоставимого квартала предшествующего года. URL: <https://stats.oecd.org>
5. Данные ОЭСР по уровню безработицы. URL: <https://stats.oecd.org>
6. МВФ. Глобальный экономический прогноз, январь 2021 г. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2021/01/26/2021-world-economic-outlook-update>
7. May В.А. Пандемия коронавируса и тренды экономической политики [Текст]: В.А. May // Вопросы экономики. 2021. № 3. С. 5–30
8. Обзор банка ING. Еврозона: рынок труда в удивительно хорошем состоянии перед второй волной кризиса. URL: <https://think.ing.com/articles/eurozone-a-labour-market-in-surprisingly-good-shape-ahead-of-the-second-wave>
9. ОЭСР: Экономические перспективы (декабрь 2020 г.). // <https://www.oecd.org/economicoutlook>
10. Рейтинговое агентство Fitch. Глобальный экономический прогноз. URL: <https://www.fitchratings.com/research/us-public-finance/new-federal-aid-to-steady-state-localbudgets-22-12-2020>
11. ЮНКТАД. URL: <https://unctad.org/news/covid-19-drives-large-international-trade-declines-2020>

## **НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЙ ДОСТУП К КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ И СПОСОБЫ ЕЕ ЗАЩИТЫ**

**Безрукова Н.А.<sup>1</sup>, Цапина Т.Н.<sup>1</sup>, Артемьева М.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Нижегород, ННГУ им. Н.И. Лобачевского*

<sup>2</sup> *Нижегород, НГПУ им. К.Минина*

**Аннотация:** В любом бизнесе, на любом предприятии, в государстве и даже у отдельного человека существуют информация, которая является закрытой для широкого доступа. Эта информация не подлежит публичному распространению и охраняется законом. На сегодняшний день в эпоху информатизации и цифровизации особенно актуальным является вопрос защиты конфиденциальной информации. С развитием технологий кибератаки становятся частыми явлениями в конкурентной бизнес-среде, поэтому важно, чтобы компании предпринимали необходимые шаги для защиты своей приоритетной информации от утечек, несанкционированного доступа и других разрушительных угроз безопасности данных для бизнеса и потребителей. В статье рассмотрены основные понятия конфиденциальной информации и ее безопасности, возможные причины и способы утечки информации на предприятии, а также предложены меры по ее защите.

**Ключевые слова:** конфиденциальная информация, безопасность, предприятие, угроза, защита.

Прежде чем говорить о способах защиты конфиденциальной информации, определим, что может относиться к такой информации, рассмотрим основные понятия, относящиеся к информационной защите и безопасности.

В качестве конфиденциальной информации могут выступать:

- сведения, составляющие коммерческую тайну, то есть данные любого характера (промышленные, производственные, финансовые, организационные, а также информация о результатах интеллектуальной деятельности, способы осуществления деятельности и другие), которые представляют ценность и закрыты от третьих лиц;
- тайна, связанная с профессиональной деятельностью, например, адвокатская тайна, нотариальная тайна, врачебная тайна и т.д.;
- банковская тайна, то есть все сведения о клиентах банка и их операциях;
- все, что имеет интеллектуальную ценность для предпринимателя и предприятия.

Доступ к информации – это возможность получения информации и пользования ей в своих целях.

Обладатель информации – это лицо, которое само создало эту информацию. Кроме того, обладателем информации может выступать лицо, которое получило доступ к этой информации, но не имеет право ее разглашать по определенным причинам [2].

Причины, по которым хотят обнародовать конфиденциальную информацию, могут быть абсолютно разными. Но их объединяет фраза известного немецкого бизнесмена Натана Майера Ротшильда «Кто владеет информацией, тот владеет миром».

Злоумышленники в поисках закрытой информации идут на различные уловки, для того чтобы достигнуть своей цели.

1. Через технические средства, используя акустические каналы утечки, взломы компьютерной сети, электромагнитные излучения, визуальный канал.

2. Через сотрудников компании. Злоумышленники переманивают их на свою сторону, подкупают, либо через уволившись сотрудников, либо через новых, подсланных на некоторое время.

3. Через организацию деятельности внутри компании, например, посещая территорию предприятия, проводя документооборот и т.д.

Через сотрудников компании конфиденциальная информация может просочиться как по неосторожности, так и из-за преднамеренных, умышленных действий работников предприятия.

Главными угрозами разглашения конфиденциальной информации являются:

- раскрытие секретной информации;
- искажение информации;

- использование информации под своим именем, кража;
- утеря информации;
- отсутствие доступа к информации.

Все события, нарушающие конфиденциальную информацию, можно условно разделить на три основных действия:

- 1) разглашение;
- 2) утечка;
- 3) несанкционированный доступ.

При чем, разглашение информации проявляется в ее передаче, предоставлении, опубликовании, утери или ее сообщении третьим лицам.

Утечка информации является кражей с помощью визуально-оптических, акустических, электромагнитных и других каналов.

Несанкционированный доступ – это запугивание, склонение к сотрудничеству, подслушивание, наблюдение, хищение, перехват, подделка и уничтожение информации.

Любые способы утечки информации могут привести к неблагоприятным последствиям, к материальным и моральным потерям как организации, так и конкретного лица.

Причинами утечки конфиденциальной информации могут быть недоработки со стороны руководства, когда нового сотрудника не знакомят должным образом с перечнем конфиденциальной информации, ответственностью за разглашение. В связи с этим работник не имеет достаточных знаний и не понимает необходимость соблюдения правил [4].

Таким образом, на предприятии должен проводиться усиленный контроль за соблюдением правил защиты информации при помощи правовых, организационных и инженерно-технических мер.

Сотрудник может сам проявить инициативу в раскрытии конфиденциальной информации злоумышленникам из-за сформированной в компании обстановки. Например, если другие работники организации настроены против него, не приняли в коллектив, также если руководитель не замечает все его заслуги перед компанией. Причем, речь может идти как о материальных поощрениях, так и о моральных. Руководству крайне важно выстроить хорошие, доверительные отношения с персоналом, иначе утечку информации можно ожидать от кого угодно. Нередко сотрудники, которые разглашают информацию третьим лицам, делают это для получения материальной выгоды. Метод финансового стимулирования – отличный способ мотивации и воздействия на работников в данной ситуации.

Еще одним способом несанкционированного доступа к конфиденциальной информации может быть вербовка сотрудника. Сначала злоумышленник собирает всю информацию о жертве: где и с кем живет, информация о семье и детях. Таким образом он подбирает рычаги давления на работника, компрометирующую информацию, начинает запугивать сотрудника, оказывать психологическое давление, используя грубые и агрессивные методы воздействия.

Злоумышленники, как правило, используют изощренные методы получения конфиденциальной информации от сотрудников. Они втираются в доверие, узнают информацию для ознакомления, рассказывают несуществующую информацию о другой компании, иногда выступают в роли работодателя, предлагают более выгодные условия в обмен на конфиденциальную информацию. Кроме того, злоумышленники могут внедрить на предприятие своего человека, который устраивается на работу в компанию и узнает ее слабые места, стратегию, продукцию, технологию и способы изготовления и т.д.

Частым способом добычи информации является подслушивание. Такой метод добычи информации может осуществляться с помощью: микрочипов, жучков, диктофонов, различных программных обеспечений, которые внедряют в телефон, компьютер и любую технику, перехватывают аудиосигнал и т.д.

Подслушивающие устройства можно установить на одежде, в кабинетах, на любых приборах, а для их нейтрализации используют заглушающие устройства. Подслушивающее устройство незаметно можно прикрепить на тело, сумку, и его будет очень непросто найти. Прослушивание можно организовать не только в кабинетах руководства, но и в общественных местах, где встречаются директор и партнеры.

Злоумышленники могут достаточно долго наблюдать за объектом при помощи фотоаппарата и других приспособлений, собирать информацию и оставаться незамеченными. Наблюдение может вести группа лиц или же один человек. С помощью фотографий можно запечатлеть передачу денежных средств, номера телефонов, машин, поведение сотрудника или директора, маршрут передвижения, встречи, личную жизнь и другую конфиденциальную информацию. Вести съемку могут круглосуточно, наблюдение можно осуществлять с любого расстояния, при любом освещении.

Если говорить о получении информации методом хищения, то оно, в основном, осуществляется благодаря техническим средствам, с помощью которых можно скопировать секретные данные, поэтому руководству необходимо установить контроль за копирующими аппаратами и различной техникой, чтобы избежать несанкционированного доступа к важной информации [3].

Еще одним способом несанкционированного доступа к информации является подделка информации. Чаще всего, злоумышленники подделывают письма, бухгалтерскую отчетность, документацию, счета с целью получения достоверной информации. Самыми распространёнными в этой сфере являются компьютерные вирусы, которые способны уничтожать и подделывать достоверную информацию и похищать конфиденциальные сведения.

Преступники могут подключиться к линии периферийных устройств больших и малых ЭВМ, линиям залов-совещаний и других с целью получения нужной информации. Подключиться можно с больших расстояний через специальное устройство. Также преступники могут перехватить информацию

при помощи антенных систем, оконечной аппаратуры, антенных усилителей и других устройств. Ресиверы перехватывают информацию на расстоянии нескольких десятков тысяч километров [1].

Овладеть секретной информацией порой непросто, очень рискованно, практически невозможно. Однако, все же частично ознакомиться с конфиденциальной информацией злоумышленникам удастся и этого хватает, чтобы сделать определенные выводы о компании. Сотрудник из-за невнимательности и забывчивости может оставить важный документ на столе, в компьютере, который может попасть на глаза не тому человеку. Воспользоваться неосторожностью сотрудника может кто угодно. Большую опасность представляют люди с фотографической памятью, которым хватит и минуты, чтобы запомнить, посмотрев на важный документ.

В настоящее время имеются объективы, способные делать фотографии на огромных расстояниях. Если злоумышленник организовал слежку за предприятием, то не составит труда, при ошибке сотрудника, а именно при не закрытии важного документа на компьютере, сфотографировать его и получить таким образом хорошо читаемое изображение. Фотокамера может быть встроена также в любой предмет, например, ручку, кошелек, часы, пачку сигарет и т.д.

Кроме вышперечисленных нелегальных методов сбора и поиска информации о компании существуют вполне законные, легальные способы получения конфиденциальной информации, такие как:

- посещение открытых официальных мероприятий компании;
- сбор данных через клиентов, поставщиков, подрядчиков;
- тесные связи с журналистами [5].

Таким образом, вне зависимости от того, какими способами третьи лица пытаются получить информацию о компании, руководству необходимо предпринимать ответные меры по защите своей конфиденциальной информации, включающие следующие действия:

1. Подбор и обучение новых сотрудников фирмы, соблюдая кадровую безопасность. А именно, проводить собрания на тему конфиденциальной информации компании, говорить о последствиях разглашения коммерческой тайны. При выявлении подобных ситуаций – немедленное увольнение с занесением в трудовую книгу. Кроме того, необходим повышенный контроль, выстраивание доверительных отношений, поощрение, как моральное, так и денежное [6].

2. Введение режимных объектов. Пропускная система, камеры видеонаблюдения, сигнализация, охрана – все эти способы также могут защитить отток информации из организации.

3. Использование специальных паролей с повышенной безопасностью, облачные системы хранения, резервное копирование, шифрование, защитное программное обеспечение.

4. Применение правовых мер при несоблюдении установленных правил и норм относительно конфиденциальной информации.



В заключении можно сказать, что защита информации предприятия и обеспечение безопасности данных организации и ее клиентов является основополагающим фактором эффективности и роста компании.

#### *Список использованной литературы:*

1. Альбекова З.М. Современные корпоративные информационные системы и корпоративные информационные порталы / З.М. Альбекова, А.С. Балабина, В.П. Коротченко // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 1 (48). – С. 70.
2. Безрукова Н.А. Контент-анализ электронных информационных ресурсов компаний / Н.А. Безрукова, Н.В. Бондарева, Ю.Н. Жулькова // Социальные и технические сервисы: проблемы и пути развития: матер. VI Всеросс. научно-практ. конф. – Нижний Новгород, 2020. – С. 164-168.
3. Бузов Г.А. Защита информации ограниченного доступа от утечки по техническим каналам. - М.: Горячая линия - Телеком, 2018. - 594 с.
4. Заглумина Н.А. Интеллектуальный потенциал как фактор повышения конкурентоспособности предприятия / Н.А. Заглумина // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность – 2010. - № 5. – С. 42-46.
5. Чернышева Ю.Г. Роль бизнес-анализа в обеспечении экономической безопасности организации // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2017. – № 4 (83). – С.12-15.
6. Шрамкова И.Г. Защита и обработка конфиденциальных документов: учеб. пособие / И.Г. Шрамкова, Ю.Г. Крат. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018. – 140 с.

## **АНАЛИЗ ТЕМАТИКИ СТАТЕЙ ПРИ ПРОДВИЖЕНИИ БРЕНДА**

**Беспалько А.А., Камскова И.Д.**  
*Нижний Новгород, ННГУ*

**Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы анализа тематики статей, публикуемых брендом или экспертом в целях своего продвижения в сети Интернет. В настоящее время публикация статей на различные темы на Интернет площадках весьма актуальна и позволяет активно предлагать информацию различного вида клиентам бренда (как актуальным, так и потенциальным), а также любым Интернет пользователям. Однако, написание активно читаемых статей, их размещение и продвижение на Интернет площадках (рассматриваются площадки Spark, TJournal, Яндекс.Дзен, Nabr.com, vc.ru) достаточно дорого. Отдача от публикации статьи будет выше, если статья будет прочитана, а заинтересовать читателя можно только при помощи интересной темы и яркого заголовка статьи. Анализу и выбору тематики статьи посвящена данная работа.

**Ключевые слова:** контент маркетинг, Интернет маркетинг, продвижение бизнеса, продвижение бренда, ведение блога, контент план, тематика Интернет статьи.

В текущих условиях существования экономики для продвижения бизнеса необходимо максимально использовать все возможные инструменты, а также разрабатывать новые. Разработкой и применением новых способов и методов продвижения, новых видов рекламы и организации продаж активно занимаются маркетологи и в частности – интернет маркетологи.

Авторы неоднократно обращались к теме интернет-маркетинга и организации рекламных кампаний и продвижения бизнеса (бренда или эксперта) [1, 2].

Одним из видов продвижения бренда и особенно продвижение эксперта (как самостоятельного лица, так и его онлайн школы) в настоящий момент является применение элементов контент маркетинга и в частности – публикация статей о бренде/эксперте, услугах или товарах данного бренда/эксперта, прочая полезная информация. Публикация статей на интересные темы в настоящий момент очень актуальна и позволяет активно оповещать пользователей интернета о бренде/эксперте и его возможностях.

Однако, написание хороших, интересных статей, их публикация и продвижение самих статей - затратная во всех смыслах деятельность. В интернете представлено достаточно большое количество площадок для размещения статей. Необходимо, чтобы данные статьи имели ссылки на сайт бренда или на лендинг рекламной кампании бренда.

С недавнего времени большое значение имеет активное ведение блога бренда. И наиболее актуально ведение блога именно для эксперта. Блог собственной компании можно вести не только на корпоративном сайте, но и других платформах. К ним относятся Spark, TJournal, Яндекс Дзен, Habr, vc.ru.

Каждый ресурс имеет тематическую направленность, например, Хабр предназначен больше для IT-специалистов, а vc – для маркетологов. Но практически в любой нише можно найти подходящую платформу с огромным потоком читателей, главное правильно подобрать тематику статей, чтобы они были интересны читателю и потенциальному покупателю (клиенту) данного бренда.

Так как в настоящий момент в сети интернет (и не только) мы имеем информационную пресыщенность по любому вопросу, необходимо бороться за каждого читателя. И в первую очередь, необходимо заинтересовать читателя темой статьи. Тему озвучивает заголовок статьи. Поэтому чем ярче и интереснее заголовок, тем больше вероятность, что вашу статью прочитают.

Целесообразно не просто интуитивно определять тематику статьи и ее название, а применить к этому процессу научный подход. Разработке метода определения тематики статьи для продвижения бренда (эксперта) и посвящена данная работа.

Первым шагом нужно определиться, какова цель публикаций. Ответьте на вопрос «Чего мы хотим достичь?». От этого во многом будет зависеть тема статей. Можете знакомить публику с брендом, товаром, услугами, дополнительными услугами, лайфхаками или просто интересными, полезными статьями.

Например, если продукты бренда специфичны и сложны, то целью публикаций станет знакомство широкой публики с особенностями их применения. Так часто поступают компании разработчики программного обеспечения.

Если бренд еще никому не известен – целью публикаций будет рассказ о компании: миссия, цель, направления работы, особенности, плюсы и прочее. Когда нужно рассказать об услугах, необходимо раскрывать некоторые нюансы, публиковать кейсы.

Все это способствует знакомству широкой аудитории населения и самое главное – потенциальных клиентов с брендом или экспертом и при правильном подборе контента формирует доверие клиентов.

Для примера рассмотрим подбор тематики для онлайн-курсов по обучению программированию. Главная цель – продвижение бренда: необходимо, чтобы как можно чаще бренд связывали с успешными курсами для начинающих программистов.

Первым шагом данной задачи будет проверка публикаций конкурентов: о чем они общаются со своими клиентами. Проведем исследование, на основании которого сформируем отчет, содержащий следующую информацию:

- внешние платформы, где публикуется конкурирующая компания;
- классифицированная по разделам тематика статей, например, цикл «Инструкции», цикл «О нас» и т.д.;
- темы статей по разделам;
- количество просмотров каждой статьи (если есть такая возможность – некоторые площадки публикуют виджет просмотров);
- частота публикаций.

Необходимо понять, какие статьи вызывают наибольшую активность читателей – это заметно по комментариям, а также определить наиболее удачные и популярные ключевые слова в названии статей. Для рассматриваемого примера – онлайн курсов программирования – в качестве конкурентов выделим Skillbox и Нетология. Первый присутствует на vc.ru и оба публикуются на Habr.com.

Составим таблицы с темами статей и всеми показателями, которые можно получить.

Таблица 1.

## Бренд Skillbox на Habr.com

Статья	Дата публикации	Количество просмотров	Количество комментариев	Оценка	В избранном	Голоса+	Голоса-
Пишем чистый код при помощи деструктуризации объектов в JavaScript	29.03.2022	6200	20	16	98	21	5
Программирование в науке: полувековое лего и Fortran 77	14.03.2022	6400	48	15	28	18	3
Синтаксис Python — в чем главные подводные камни на первый взгляд легкого ЯП. Перспективы языка	28.02.2022	11000	27	5	61	12	7
ИИ-помощник Copilot от GitHub — как новый инструмент повлияет на работу программистов	25.02.2022	6700	20	5	46	8	3
Сравниваем async/await и then/catch с примерами	15.02.2022	12000	25	6	93	14	8
Лидерство Python в рейтинге Tiobe: долгий путь к первому месту и зарплатные ожидания разработчиков	28.01.2022	9800	4	13	22	19	6
Командная дипломная работа: кейс удаленной разработки социальной сети	25.10.2021	1200	6	6	5	6	0
С каким уровнем Java можно идти на стажировку, а с каким — претендовать на зарплату 250 000 рублей?	06.09.2021	21000	24	14	38	12	26

Таблица 2

## Бренд Skillbox на vc.ru

Статья	Дата публикации	Количество просмотров	Количество комментариев	Оценка	Голоса+	Голоса-
Личные финансы культовых литературных персонажей	01.04.2022	2256		9	7	9
Что делать маркетологам и SMM-менеджерам сегодня: как перестроиться под новую реальность и какие навыки развивать?	30.03.2022	2636		7	10	12
«Если ты умеешь работать только по скрипту, о каком творчестве может идти речь?»: история создания курса 3D-визуализации	15.02.2022	506		1	1	5
Философия в XXI веке: что она может дать современному человеку	09.02.2022	3042		40	20	22
С какого языка программирования начать путь в IT?	31.01.2022	7211		53	0	15
Домашка с профитом: как студенты Skillbox оцифровали древнюю скандинавскую настолку для Steam	28.01.2022	2347		8	0	11
KPI эффективного отдыха: как справиться с первыми признаками выгорания?	29.12.2021	576		0	4	8

Таблица 3

## Бренд Нетология на Habr.com

Статья	Дата публикации	Количество просмотров	Количество комментариев	Оценка	В избранном	Голоса+	Голоса-
Как написать сообщение, чтобы его прочитали и поняли	06.04.2022	3100	6	14	49	17	3
Погружаемся в CSS: как использовать :where ()	27.03.2022	5000	6	14	73	16	2
Гуманитарии в IT: теория и реальность	22.03.2022	4100	7	6	30	11	5
Что такое компьютерная лингвистика и как технологии на её основе помогают людям с ограниченными возможностями здоровья	19.03.2022	1100	0	1	8	3	2
NLP-инженер: чем он занимается и как помогает компаниям становиться умнее	17.03.2022	1400	0	1	16	2	1
Как использовать CSS ::before и ::after для создания пользовательских анимаций и переходов	12.03.2022	5200	3	12	110	13	1
Где нас нет: как живут ИТ-специалисты на Дальнем Востоке	24.фев	4500	19	2	17	5	3
Почему Civilization настолько увлекательная: феномен «ещё одного хода» Сида Мейера	20.фев	15000	28	24	43	33	9
Чем занимается специалист по информационной безопасности и чего от него ждут компании	18.фев	6300	2	1	37	3	2

Выделим самые просматриваемые темы и те, у которых оценка выше среднего.

Таблица 4

## Наиболее популярные темы статей рассматриваемых брендов

Статья	Дата публикации	Количество просмотров	Количество комментариев	Оценка	В избранном	Голоса+	Голоса-
Как написать сообщение, чтобы его прочитали и поняли	06.04.2022	3100	6	14	49	17	3
Погружаемся в CSS: как использовать :where ()	27.03.2022	5000	6	14	73	16	2
Гуманитарии в IT: теория и реальность	22.03.2022	4100	7	6	30	11	5
Что такое компьютерная лингвистика и как технологии на её основе помогают людям с ограниченными возможностями здоровья	19.03.2022	1100	0	1	8	3	2
NLP-инженер: чем он занимается и как помогает компаниям становиться умнее	17.03.2022	1400	0	1	16	2	1
Как использовать CSS ::before и ::after для создания пользовательских анимаций и переходов	12.03.2022	5200	3	12	110	13	1
Где нас нет: как живут IT-специалисты на Дальнем Востоке	24.фев	4500	19	2	17	5	3
Почему Civilization настолько увлекательная: феномен «ещё одного хода» Сида Мейера	20.фев	15000	28	24	43	33	9
Чем занимается специалист по информационной безопасности и чего от него ждут компании	18.фев	6300	2	1	37	3	2

Проранжируем по трехбалльной шкале разделы и их популярность на платформах. В качестве критериев возьмем просмотры, оценки и комментарии. Выставим оценки: 2 – высокая активность по разным темам, 1 – средняя, 0 – низкая.

Таблица 5

## Ранжирование разделов по интернет площадкам размещения статей

	Просмотры		Оценки		Комментарии	
	VC	Habr	VC	Habr	VC	Habr
Приемы программирования	-	2	-	2	-	2
Кейсы (личный опыт)	0	0	0	0	0	0
Знакомство с языками (описание и перспективы)	-	2	-	1	-	2
Инструменты	-	1	-	1	-	1
Работа после обучения и перспективы IT	2	2	1	1	2	1
Описание профессий	-	2	-	0	-	1
Остальное	2	2	2	2	2	2

Очевидно, что статьи из разделов «Приемы программирования», «Знакомство с языками программирования» вызывают на Хабре наибольшую активность. А вот кейсы онлайн-школ не пользуются популярностью ни на одной из площадок. Категория «Остальное» требует постатейного анализа, так как для разных тем наблюдается разная активность.

Кроме анализа публикационной активности конкурентов необходимо анализировать интересы вашей целевой аудитории. Для этого можно провести опросы, анкетирование своих клиентов, или просмотреть комментарии и вопросы клиентов на тематических форумах.

Рекомендуется исследованные темы разместить в соответствующую таблицу.

## Список вопросов клиентов из различных источников

Прошу посоветовать какие-то курсы/сайты/самоучители/книги для обучения программированию с нуля (абсолютного нуля). Только не советуйте пожалуйста гугол, тролли троллями, а для меня это решение важное. В гугле тысячи источников и не все из них хорошие, а определить насколько тот или иной сайт хорош я не могу без опыта в данной сфере. Поэтому посоветуйте что-то из личного опыта, на чем сами учились.
С какого языка лучше начать и почему? Что сейчас и в ближайшем будущем будет более востребовано?
Насколько реально самому без технического образования в этом всем разобраться? С физикой никогда не дружил, а вот с алгеброй все было хорошо.
Какие-то общие советы? Насколько важно образование, сильно ли сложно найти работу самоучке без опыта и соответствующего диплома? С какими проблемами сталкивались в процессе обучения?
Пока ещё не знаю хочу ли заниматься бекэндом или фронтэндом.
Кто освоил IT с нуля?
Поделитесь опытом с чего начинали?
Или кто уже работает там, посоветуйте с чего начать новичку?
Я без понятия о чем там и если идти на курсы, то что изучать?
Одинакова ли база или разное?
Короче, с чего начать, найти свою сферу, чтоб зарабатывать.
Реально ли найти работу после курсов по программированию?
Как найти работу после курсов по программированию
Есть ли толк в онлайн-курсах по программированию типа Codecademy, GeekBrains, Яндекс.Практикум, DataCamp? Можно ли там чему-то научиться с нуля не только для интереса, а для потенциальной работы?

На следующем этапе необходимо выделить тематику вопросов. На основании анализа вопросов читателей в нашем примере выделено 4 темы:

- личный опыт учеников;
- работа после курсов;
- как выбрать направление;
- как начать программировать с нуля.

Все выявленные вопросы читателей необходимо распределить по этим темам.

## Кластеризация вопросов по разделам

Личный опыт учеников	Прошу посоветовать какие-то курсы/сайты/самоучители/книги для обучения программированию с нуля (абсолютного нуля). Только не советуйте пожалуйста гугол, тролли троллями, а для меня это решение важное. В гугле тысячи источников и не все из них хорошие, а определить насколько тот или иной сайт хорош я не могу без опыта в данной сфере. Поэтому посоветуйте что-то из личного опыта, на чем сами учились. Насколько реально самому без технического образования в этом всем разобраться? С какими проблемами сталкивались в процессе обучения? Поделитесь опытом с чего начинали?
Работа после курсов	Что сейчас и в ближайшем будущем будет более востребовано? Насколько важно образование, сильно ли сложно найти работу самоучке без опыта и соответствующего диплома? Реально ли найти работу после курсов по программированию? Как найти работу после курсов по программированию
Как выбрать направление	С какого языка лучше начать и почему? Я без понятия о чем там и если идти на курсы, то что изучать? С чего начать, найти свою сферу, чтоб зарабатывать.
Как начать с нуля	Кто освоил IT с нуля? Или кто уже работает там, посоветуйте с чего начать новичку? Одинакова ли база или разное?

На последнем этапе анализа необходимо выделить общие разделы, сформированные в результате анализа публикаций конкурентов и вопросов читателей:

1. Работа после обучения и перспективы IT
2. Приемы программирования
3. Описание профессий
4. Личный опыт учеников
5. Как выбрать направление
6. Как начать с нуля

Таким образом, темы публикаций сформированы, необходимо выбирать площадки для публикаций. Помимо рассмотренных площадок, где целесообразно размещать статьи данного бренда, необходимо поискать новые площадки, где конкуренты не присутствуют, и оценить их посещаемость, популярность, качество. Это можно сделать с помощью сервисов аналитики, например, Megainex или PR-CY.

В качестве критериев оценки были выбраны посещаемость в день, ИКС, количество проиндексированных страниц в Яндекс и Гугл, процент естественных ссылок. Также была оценена стоимость размещения.

Таблица 8

Показатели сайтов

	Посетители в день	ИКС	Яндекс индексация	Гугл индексация	Естественные ссылки	Стоимость за 6 месяцев
VC.ru	374 000	14300	40608	870000	81%	600000
dtf.ru/gamedev	313 000	12400	43780	1960000	89%	
tproger.ru/	29 600	2390	7042	13200	80%	360000
proglib.io/	22 600	1500	4524,00	14000	85%	по запросу

Последним этапом нашего анализа является разработка контент-плана публикаций бренда/эксперта на внешних площадках. Как показал анализ конкурентов, лучше всего на vc.ru читаются разделы «Работа после обучения» «Перспективы IT» и «Разное». Последний посвящен общим темам, например, «Как справиться с выгоранием» и «Значение философии в 21 веке». Основной упор будет сделан на первый раздел, а статьи развлекательного и познавательного характера достаточно размещать раз в месяц. В целом публикационная активность на этой площадке будет составлять 4 статьи в месяц.

Площадка DFT посвящена играм, поэтому здесь подойдут темы про средства разработки с ненавязчивой рекламой курсов, также попробуем разместить статью о перспективах работы в разработке игр и с чего начать обучение разработчику. Периодичность публикаций – раз в неделю, примерно с такой частотой на этой площадке размещают материалы геймерские школы.

Площадка TProger представляет собой библиотеку программиста, но содержит много статей про обучение: с чего начать, какие языки выбрать и т.д. Здесь подойдут разделы «Описание профессий», «Как выбрать направление», «Приемы программирования». Периодичность размещения статьи – раз в неделю.

На vc и TProger добавим статьи из раздела «Личный опыт». Итого к размещению планируется три статьи в неделю. Удобнее размещать недельный план на отдельном листе, но для наглядности сведем план на три недели в один лист.

## Контент-план на три недели

Ключ статьи	какие языки программирования наиболее востребованы	python разработки требования	изучаем python программирование игр	какие курсы по программированию лучше выбрать новичку	программисты уровни квалификации	изучаем python программирование игр визуализация данных	где искать работу программисту	animation css	на каком языке программирования пишут игры	сколько учиться на программиста	какой язык программирования выбрать новичку	программирование 3d игр
Раздел	Работа после обучения и перспективы IT	Описание професий	Приемы программирования	Личный опыт учеников	Как выбрать направление	Приемы программирования	Работа после обучения и перспективы IT	Приемы программирования	С чего начать	Равное	Как выбрать направление	Приемы программирования
Дата публикации	02.май	02.май	03.май	07.май	08.май	07.май	11.май	11.май	12.май	18.май	19.май	20.май
Площадка	vc.ru	tproger.ru	ddf.ru	vc.ru	tproger.ru	ddf.ru	vc.ru	tproger.ru	ddf.ru	vc.ru	tproger.ru	ddf.ru
Стоимость размещения	120000		200000			200000						120000

Вместо названия статьи в контент плане указаны ключевые слова, так как заголовки и содержание обязательно согласуются с соответствующим специалистом.

Таким образом, в данной статье была рассмотрена возможность научного подхода к определению тематики публикуемых на интернет-площадках статей при продвижении бренда/эксперта. Однако не следует забывать, что размещение контента на сторонних площадках менее эффективно с точки зрения привлечения клиентов, чем контекстная или таргетированная реклама. Поэтому медиа продвижение чаще используют в целях брендинга.

**Список использованной литературы:**

1. Камскова И.Д., Столярова Д.Д. Моделирование распределения целевой аудитории онлайн школы по сегментам. // В сборнике: Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики. Сборник научных статей по итогам I Всероссийского научно-практического семинара. Нижний Новгород, 2022. С. 37-43.
2. Камскова И.Д. Особенности ведения бизнеса в социальных сетях на современном этапе. // В сборнике: Инновационные технологии управления. Сборник статей по материалам VII Всероссийской научно-практической конференции. Мининский университет. 2020. С. 21-24.

**АНАЛИЗ И ТRENДЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЕРМ****Гарина Е.С.***Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ*

**Аннотация:** Данная статья посвящена обоснованию концепции построения механизма управления эффективностью предприятия. Описана модель внедрения, включающая в себя последовательность шагов, позволяющую связать воедино несколько ключевых функций управления и разделить процесс управления эффективностью на несколько этапов, чтобы обеспечить непрерывность процесса управления эффективностью. Рассмотрены тренды внедрения информационной системы ЕРМ на основе опроса топ-менеджеров компаний по различным критериям.

**Ключевые слова:** управление эффективностью предприятия, ЕРМ.



Управление эффективностью предприятия (ЕРМ)— это методология, которая может предоставить руководству более полный набор инструментов для просмотра, анализа и улучшения организаций. Существует множество вариантов корпоративного подхода к управлению эффективностью. Данный подход имеет два ключевых элемента, которые отличают его от других. Во-первых, простота понимания. Во-вторых, эта методология ориентирована на конкретный результат.

Ниже приведены шесть шагов, необходимых для внедрения эффективного и действенного управления эффективностью предприятия:

#### 1. Разработка стратегии предприятия.

Управление эффективностью предприятия строится на основе хорошего стратегического плана. ЕРМ берет элементы стратегического плана и развертывает план по всей организации. Результатами этого этапа являются:

- Видение будущего организации
- Руководящие принципы и поведение
- Заявление о миссии, которое превращает видение в цели
- Стратегические цели и метод каскадного их выполнения по всей организации
- Командные роли и обязанности, включая участие
- План развертывания и взаимодействия с организацией

#### 2. Составление карты организации.

Этот шаг требует создания или пересмотра плана того, как работа выполняется внутри организации (поток процессов), определения ресурсов, необходимых для выполнения работы, и определения результатов, полученных в результате работы. В соответствии с методологией ЕРМ, основанной на результатах, важно знать объективные ответы на эти пункты, чтобы принять решение об изменении. Картирование организации таким образом позволяет проводить предсказуемые, а не случайные изменения. У сильных ЕРМ-организаций есть твердое ожидание того, что произойдет, и когда произойдут изменения. Они понимают причинно-следственные связи между результатами (продуктами и услугами), рабочими процессами и их стоимостью, а также ресурсами (людьми, оборудованием и т. д.), необходимыми для выполнения работы.[1] Такие инструменты, как калькуляция затрат по видам деятельности (АВС), обеспечивают эффективные и действенные средства для картирования организации. АВС и его реализация — управление на основе деятельности (АВМ) — могут помочь раскрыть возможности улучшения, такие как:

- Узкие места рабочего процесса и рабочей силы;
- Дорогие, неконкурентные или избыточные процессы;
- Процессы-кандидаты на аутсорсинг;
- Объективное формулирование бюджетных требований;
- Прогнозирование изменений.

3. Определение возможностей улучшения и ключевых показателей эффективности.

Картирование организации с точки зрения потока процессов и затрат ускоряет выявление возможностей для улучшения. Эти возможности существуют во всех организациях. Они часто не являются целевыми, потому что давние процессы, ресурсы или результаты считаются неизменными.

4. Разработка объективной системы показателей.

Крайне необходимо знать состояние основных процессов, результаты, потребление ресурсов, потоки доходов и расходов, рентабельность и другую информацию, связанную с бизнесом. Хорошо разработанные и актуальные бизнес-карты показателей могут своевременно предоставлять лицам, принимающим решения, важную информацию.

5. Внедрение управления изменениями на основе результатов.

Необходим хорошо продуманный и доведенный до сведения руководства план управления изменениями.

6. Измерение результатов и уточнение методологии.

Последствия изменений необходимо объективно измерить, а затем оценить. Предыдущие шаги при правильном выполнении предоставят свои результаты процессу измерения управления изменениями. Система показателей организации является отличным механизмом, поскольку она связана с ключевыми показателями эффективности.

Анализируя управление эффективностью предприятия, можно отметить, что отдача от решения может быть очень значительной. При правильном внедрении ЕРМ-решения организации могут достичь рентабельности инвестиций, кратной 100 %. Правильное ЕРМ-решение помогает компаниям планировать, прогнозировать, отслеживать, анализировать и управлять эффективностью своего бизнеса. Оно предлагает набор возможностей для определения стратегии, моделирования ключевых факторов успеха и реализации стратегии в рамках всей организации, чтобы помочь компаниям достичь своих целей и стать более конкурентоспособными. [2]

Отмечая текущее внедрение и планы по использованию информационных систем управления эффективностью предприятия, можно отметить, что текущие уровни внедрения указывают на то, что рынок управления эффективностью предприятия все еще созревает и имеет возможности для будущего роста. 38% организаций уже используют программное обеспечение для управления эффективностью предприятия, а в общей сложности 30% либо в настоящее время используют, либо могут использовать программное обеспечение для управления эффективностью предприятия в будущем (рис. 1).

В настоящее время 32% респондентов не планируют использовать программное обеспечение для управления эффективностью предприятия. Следовательно, большинство респондентов (62%) являются потенциальными будущими пользователями программного обеспечения для управления эффективностью предприятия. Тем не менее более половины этих

организаций еще не видят ценности в таком программном обеспечении, и поставщики должны убедить эти организации рассмотреть возможность внедрения таких систем.

Существуют значительные различия во внедрении ЕРМ организациями разного размера. Текущие уровни внедрения значительно выше в крупных организациях (со штатом более 1000 сотрудников) по сравнению с малыми и средними организациями. В настоящее время управление эффективностью предприятия используют 55% организаций с численностью сотрудников от 1001 до 10 000 и 57% организаций с численностью более 10 000 человек по сравнению с 33% организаций среднего размера (101–1000 сотрудников) и только 18% организаций малого бизнеса (менее 100 сотрудников). Малые и средние организации значительно реже внедряют программное обеспечение для управления эффективностью предприятия: 42% и 38% соответственно заявили, что не планируют его внедрять. Небольшие организации демонстрируют наибольший потенциал для будущего внедрения ПО: 14% в настоящее время оценивают его, а 25 процентов готовы к внедрению в будущем.

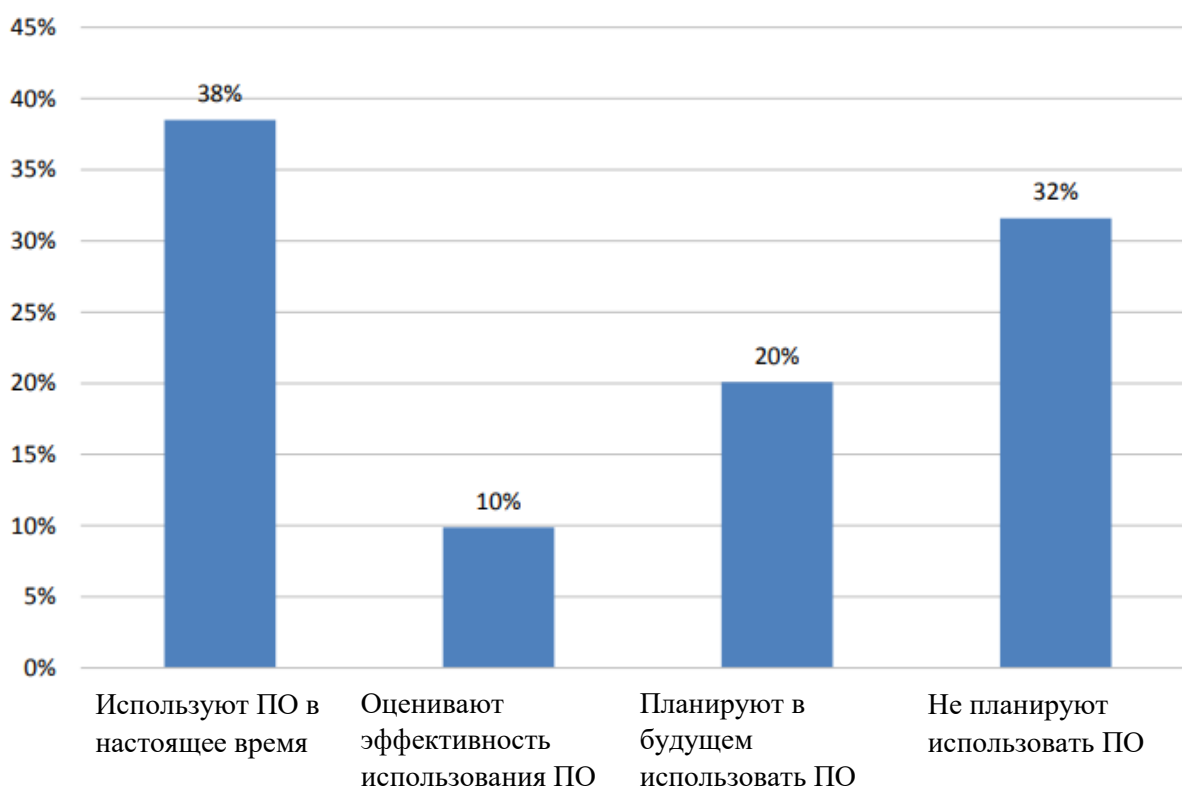


Рис. 1. Использование программного обеспечения ЕРМ

Текущие уровни внедрения программного обеспечения для управления эффективностью предприятия самые высокие в Северной Америке и регионе ЕМЕА: 41% и 35% соответственно. В Азиатско-Тихоокеанском регионе самый низкий уровень текущего внедрения (31%), но самый высокий уровень

потенциального внедрения: 31% в настоящее время оценивают ПО, а 19% готовы к внедрению в будущем. ЕМЕА демонстрирует наибольшую потенциальную устойчивость к ЕРМ: 36% респондентов заявили, что не планируют переходить на него. Тем не менее Северная Америка не сильно отстает: 32% заявили, что не планируют внедрения системы.

Также, проводились опросы респондентов – топ-менеджеров компаний – на предмет оценки важности внедрения ЕРМ (рис. 2).

87% респондентов оценивают управление эффективностью предприятия как критически важное, очень важное или важное. Двадцать два процента респондентов считают управление эффективностью предприятия критически важным в своей организации. Эти данные показывают, что управление эффективностью предприятия является важной возможностью для большинства организаций. Чуть более 1 процента респондентов оценивают его как неважный.

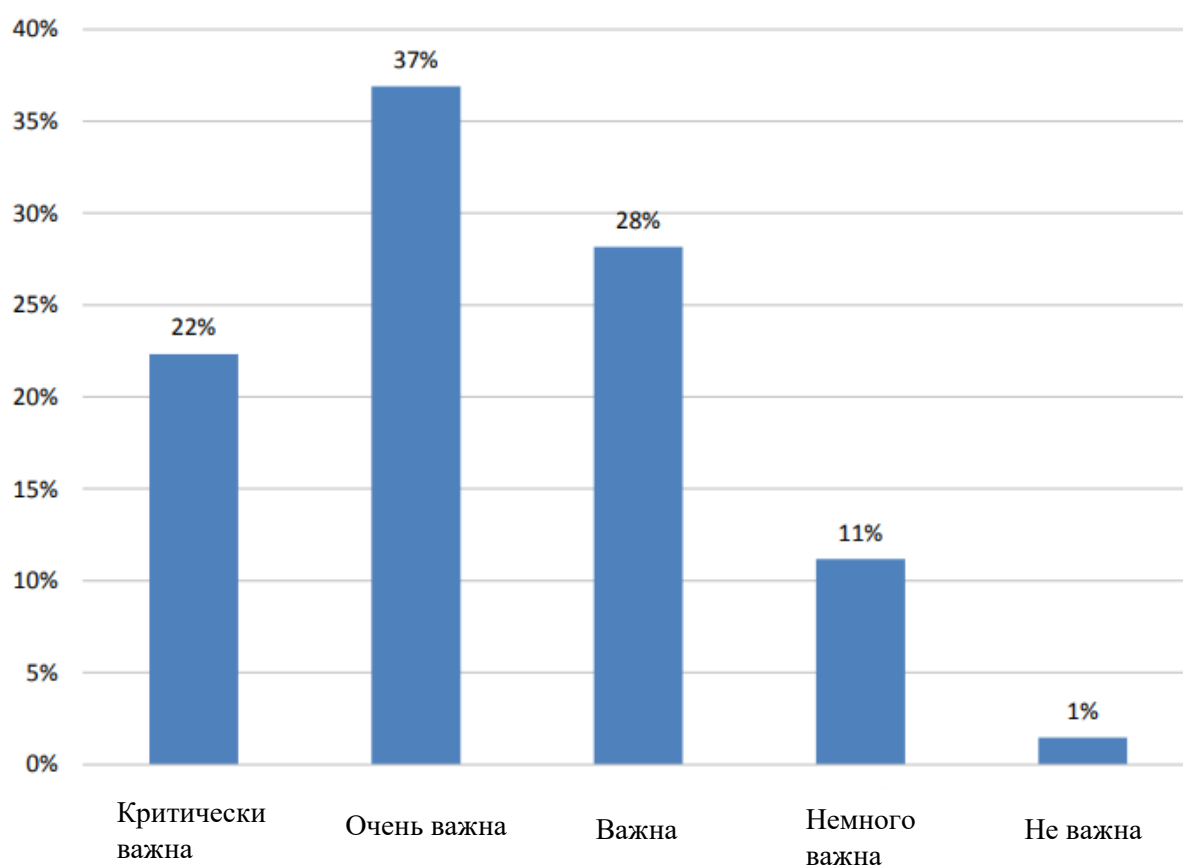


Рис. 2. Оценка значимости ЕРМ

Важность управления эффективностью предприятия зависит от размера организации. 44% малых организаций (1 сотрудник) и 48% организаций среднего размера (101 сотрудник) оценивают управление эффективностью предприятия как критическое или очень важное. Для сравнения: 74 % крупных организаций (1001–10 000 сотрудников) и 68% очень крупных организаций

оценивают управление эффективностью предприятия как критическое или очень важное. Небольшое количество респондентов, которые оценивают управление эффективностью предприятия как неважное, представляют малые или средние организации. Эти данные показывают, что управление эффективностью предприятия имеет значительно большее значение для крупных и очень крупных организаций. Это связано с тем, что влияние управления эффективностью предприятия, вероятно, будет выше в сложных организациях, где объем контроля выходит далеко за рамки полномочий генерального директора и высшего руководства. [3]

Существуют значительные различия в воспринимаемой важности управления эффективностью предприятия в разных отраслевых вертикалях. Производство и Технологии оценивают производительность предприятия как наиболее важную, со средними оценками 4,0 и 3,8 соответственно. Хотя Финансовые услуги, Реклама, Здравоохранение и Образование имеют общие средние оценки, которые незначительно ниже (между 3,7 и 3,5), меньшая доля респондентов оценивает эффективность предприятия как «критическую» по сравнению с производством и технологиями. Управление эффективностью предприятия в розничной/оптовой торговле в целом имеет меньшее значение по сравнению с другими отраслями. Более высокий рейтинг важности, присвоенный респондентами из технологической отрасли, контрастирует с низкими уровнями внедрения. Это означает, что первопроходцы в технологической отрасли добиваются успеха в управлении эффективностью предприятия, а поставщики и партнеры по внедрению имеют возможность развиваться на основании этих успехов, чтобы увеличить внедрение в технологической вертикали.

Также, была произведена оценка стратегии внедрения управления эффективностью предприятия. Хотя ERM подразумевает, что внедрение всегда должно осуществляться на уровне «предприятия», реальность такова, что многие организации внедряют эти решения в качестве системы управления эффективностью на уровне отдела, страны или региона. В этом нет ничего плохого, потому что программное обеспечение для управления эффективностью предприятия может предоставить более целостное решение для управления производительностью бизнес-структуре, такой как крупный отдел или страна. Часто организации внедряют управление эффективностью предприятия в части своей организации, прежде чем внедрять его более широко. Хотя опрос показывает, что 44 % организаций используют управление эффективностью предприятия в качестве решения для отдела, 56 % используют его на национальном, региональном или глобальном уровне, это явное свидетельство того, что большинство организаций используют управление эффективностью предприятия для управления важными бизнес-объектами. 36% внедряют программное обеспечение для управления эффективностью предприятия в качестве глобального решения, что является значительной долей, учитывая, что рынок ERM все еще находится в стадии становления.

Анализ географии стратегии внедрения показывает, что почти 40% организаций, базирующихся в Северной Америке, используют программное обеспечение для управления эффективностью предприятия как глобальную систему. В регионе ЕМЕА более низкая доля глобальных внедрений (3%), но гораздо более высокий процент внедрений на уровне страны, чем в Северной Америке (30% по сравнению с 8%). Азиатско-Тихоокеанский регион имеет самый высокий процент внедрений на страновом и региональном уровнях (40% и 20% соответственно). Эти данные свидетельствуют о том, что языковые и культурные различия затрудняют глобальное внедрение системы управления эффективностью предприятия для организаций, расположенных за пределами Северной Америки.

В заключение можно сказать, что управление эффективностью предприятия, ЕРМ, представляет собой тип бизнес-планирования, используемый широким кругом организаций, который включает оценку и управление производительностью предприятия и его способностью достигать целей, повышать эффективность и максимизировать бизнес-процессы. ЕРМ способствует повышению производительности предприятия, сравнивая его результаты с прогнозами и целями.

ЕРМ — это мощный инструмент, которым могут воспользоваться финансовые менеджеры, финансовые директора и другой управленческий персонал. Эффективное использование технологии ЕРМ проникает во все аспекты деятельности предприятия и дает руководству более целостную картину здоровья организации.

#### *Список использованной литературы:*

1. Span R. Towards an Enterprise Performance Management Solution // A method to design and implement enterprise performance management. IT-Eye B.V. 2009.
2. Goncharuk A. Making the Mechanism of Enterprise Performance Management. *Economia. Seria Management*. Volume 14, Issue 1, 2011.
3. Lohman, C., Fortuin, L. and Wouters, M. Designing a performance measurement system: A case study. *European Journal of Operational Research* 156(2). 2004.

## **МЕТОД ОПОРНЫХ ВЕКТОРОВ В ЗАДАЧАХ КЛАССИФИКАЦИИ РЕГИОНОВ РОССИИ ПО УРОВНЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Граница Ю.В.**

*Нижегород, ННГУ им.Н.И.Лобачевского*

*Исследование выполнено в рамках базовой части государственного задания Минобрнауки РФ, проект 0729-2020-0056 «Современные методы и модели диагностики, мониторинга, предупреждения и преодоления кризисных явлений в экономике в условиях цифровизации как способ обеспечения экономической безопасности Российской Федерации»*

**Аннотация:** Оценка экономической безопасности регионов как самостоятельных структур приобретает особую актуальность в условиях страновой и мировой нестабильности. При этом под экономической безопасностью в данном исследовании понимается устойчивость регионов к внешним вызовам. В работе выбраны детерминанты региональной устойчивости, на основе изучения которых все регионы ранжированы по уровню безопасности на три группы. Для построения модели классификатора был применен метод опорных векторов. В ходе построения модели классификатора не удалось минимизировать функцию потерь, в связи с чем определены направления дальнейших исследований, связанные с увеличением количества главных компонент и использованием нелинейных ядер для построения гиперплоскости.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, регион, метод опорных векторов, метод главных компонент, классификация

На современном этапе регионы как специфические экономические структуры приобретают все большую автономность в связи с чем возникает необходимость создания конкурентных преимуществ региональных экономик в условиях очевидных межтерриториальных региональных диспропорций.

Особое значение для обеспечения конкурентоспособности для региона приобретает сохранение и укрепление своего социального-экономического положения, рост благосостояния, устойчивое обеспечение ресурсами формирования народнохозяйственного комплекса. Составляющие региональной конкурентоспособности и устойчивости в работах Назарова А.И. [1], Хадисова М.-Р. Б. [2] определены как компоненты региональной экономической безопасности, таким образом, конкурентоспособность неразрывно связана с экономической безопасностью регионов.

Нами были проанализированы ряд работ российских и зарубежных авторов, таких как Леонидова Е.Г. , Румянцев Н.М. [3], Шаклеина М.В., Мидов А.З. [4], Губанова Е.С., Москвина О.С. [5], Малкина М.Ю., Балакин Р.В.[6], Курбатова М. В., Левин С. Н., Каган Е. С., Кислицын Д. В.[7], Бекларян Г.[8], Граница Ю.В. [9], Rickman D. S.[10], Yeah K.L.[11] , Billon M.[12], Fornaro L.[13], Raven R.[14] , Michaels G.[15], Lozinskaia A.M.[16], содержащих экономические детерминанты устойчивости, экономической безопасности, автономности экономических структур.

Результатом анализа явилось выделение групп детерминант, характеризующих ресурсную базу, инвестиционный климат и эффективность деятельности регионов, всего были исследованы двадцать семь социально-экономических и финансовых детерминант, например такие как индекс промышленного производства, индекс потребительских цен, сальдированный финансовый результат, потребление, индекс устойчивого развития (ESG),

индекс человеческого капитала, доля экспорта и импорта в валовом региональном продукте, инвестиционный риск и др.

На следующем этапе мы произвели ранжирование регионов на основе оценки состояния выделенных групп детерминант, в результате были определены три уровня экономической безопасности - высокий, средний и низкий.

Цель нашего исследования – оценить возможность применения полученного классификатора.

Для реализации поставленной цели используем метод опорных векторов.

Метод опорных векторов для реализации задач классификации различных объектов описан например, в работах Мальчиц В.С.[17], Шарутина К.Н. [18], Коваленко А. В. [19].

Метод опорных векторов относится к алгоритмам машинного обучения с учителем, его цель — найти уравнение гиперплоскости в пространстве, которая разделила бы объекты на классы.

Функция разделителя класса или граница принятия решений представляет собой линейную комбинацию признаков объекта с весами алгоритма (формула 1), таким образом метод опорных векторов (Support vector Machine) относится к линейным алгоритмам.

$$w_0 \cdot x_i[0] + w_1 \cdot x_i[1] + w_2 = 0 \quad (1)$$

Разделяющую гиперплоскость допустимо строить несколькими способами, но при реализации метода опорных векторов, веса, указанные буквой “w” в формуле 1, настраиваются таким образом, чтобы объекты классов лежали как можно дальше от границы принятия решений, то есть оставляли максимальный зазор.

Наряду с границей принятия решений в ходе реализации метода опорных векторов предполагается определение границ зазора.

В качестве в нашем классификаторе будут выступать все двадцать семь социально-экономических и финансовых детерминант, характеризующих различные аспекты деятельности регионов, зависимой переменной в модели является присвоенный ранг экономической безопасности.

С целью уменьшения числа факторных признаков получим главные компоненты, представляющие собой линейную комбинацию исходных детерминант. Обращаем внимание, что все показатели предварительно были масштабированы путем преобразования в единичную шкалу со средним значением равным нулю и дисперсией, составляющей единицу. Процедура нормализации данных является требованием для оптимальной производительности многих алгоритмов машинного обучения.

На рисунке 1 отображены две выделенные главные компоненты.

Наибольший удельный вес в первой главной компоненте принадлежит показателям - потребление на душу населения, уровень занятости, величина кредиторской задолженности



Во второй главной компоненте наибольший вес принадлежит доли обрабатывающей промышленности в валовом региональном продукте

Процедуры, реализуемые в рамках метода опорных векторов представлены на рисунке 2

Обработка данных осуществляется в Jupyter Notebook [4].

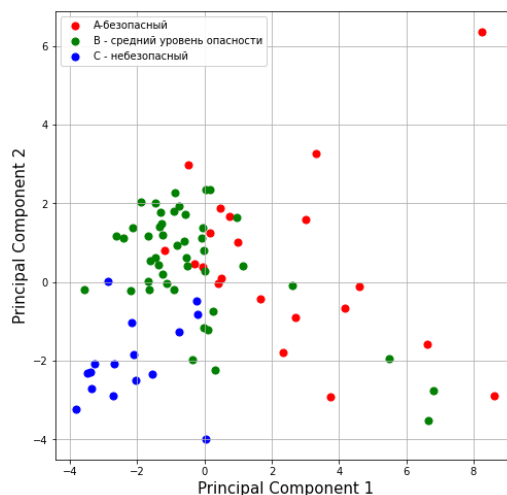


Рис. 1 Главные компоненты

Последовательность построения классификатора методом опорных векторов представлена на рисунке 2.

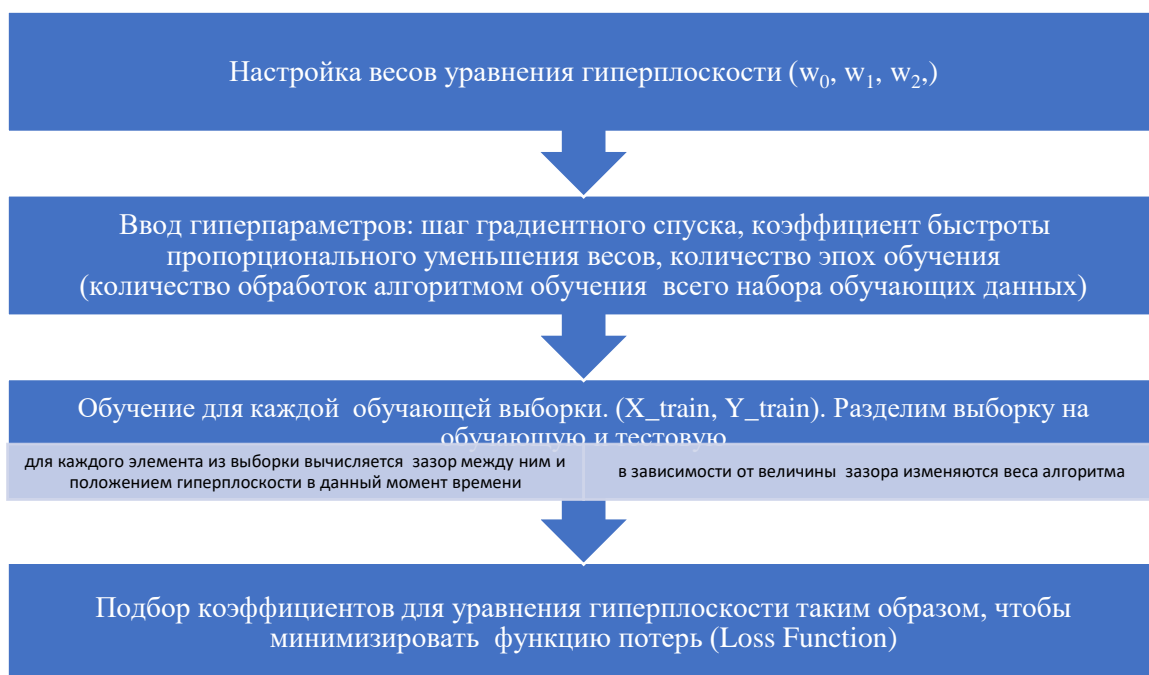


Рис. 2 Процедуры реализации метода опорных векторов

Сначала выполним алгоритм в условиях линейно разделимых классов. В таком ситуации если регион оценивается как безопасный, то ему присваивается класс равный “-1”, в противном случае номер класса обозначим за “1”.

На рисунке 3 отображено разделение регионов на классы методом опорных векторов

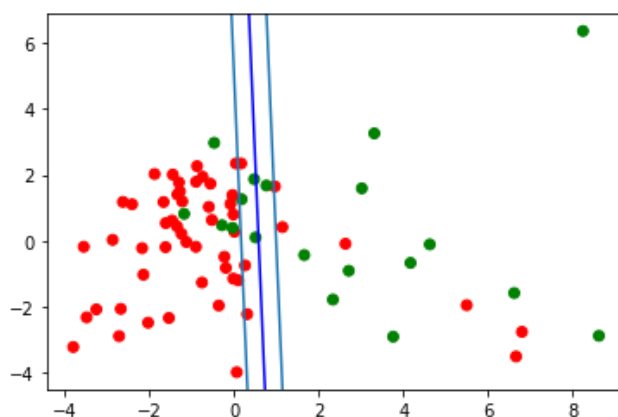


Рис. 3. Классификация регионов методом опорных векторов в случае линейно разделимых классов экономической безопасности

Очевидно, данный классификатор не является удачным – происходит смешение экономически безопасных и небезопасных регионов.

Дополнительным подтверждением неудовлетворительного качества классификатора служат отраженные на рисунке 4 функции потерь для обучающей и тестовой выборки. По мере обучения модели функции потерь должны убывать, в нашем же случае функции потерь для тестовой и обучающей выборок не убывают, а находятся на одном уровне.

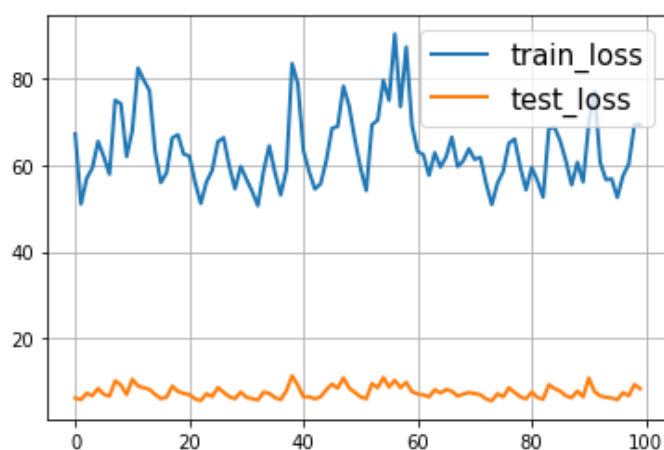


Рис. 4. Графики функции потерь для линейно разделимых классов региональной безопасности

На следующем этапе предположим, что изучаемые классы экономической безопасности линейно неразделимы, дифференцируем экономически небезопасные регионы от регионов с уровнем безопасности, который оценивается как средний. Результат работы классификаторы, полученного методом опорных векторов приведен на рисунке 5

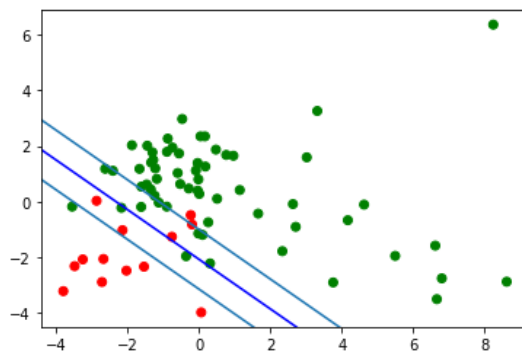


Рис. 5. Классификация регионов методом опорных векторов в случае линейно неразделимых классов

Исходы из анализа рисунка 5 отметим, что полученный классификатор более удачен - классы разделены, однако, все же присутствуют несколько опорных нарушителей, при этом графики функции потерь для обучающей и тестовой выборок снова не является убывающими (рис. 6)

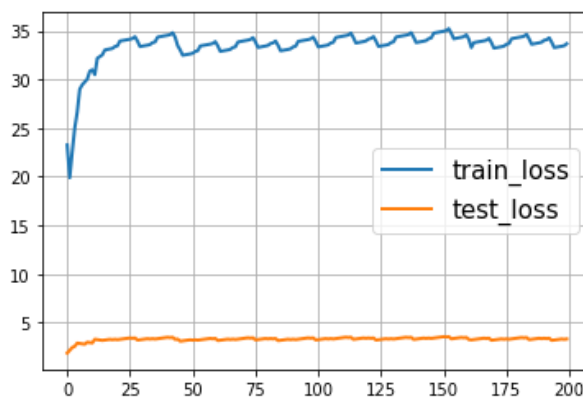


Рис. 6. Графики функции потерь для линейно неразделимых классов региональной безопасности

На основе получившейся модели классификатора осуществим прогноз для отложенной выборки (Рис. 7). Обратим внимание, что в классификации прогнозных значений (отложенной выборки) ошибки отсутствуют.

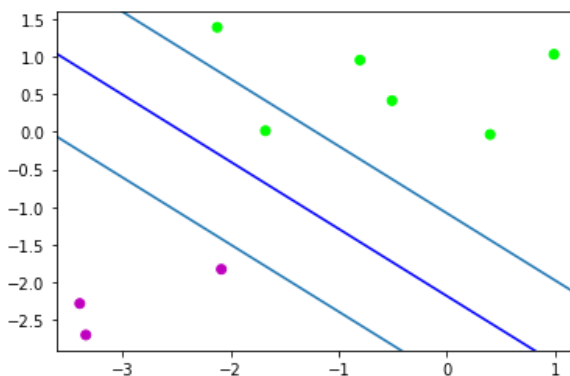


Рис. 7 Классификатор для отложенной выборки

В результате реализации алгоритма классификации регионов по уровню экономической безопасности методом опорных векторов нам не удалось минимизировать функцию потерь как в случае линейно разделимых, так и в случае линейно неразделимых классов. Причинами данного обстоятельства, на наш взгляд, служит тот факт, что на выбранные главные компоненты приходится только 49% общей дисперсии анализируемых детерминант.

Таким образом, выделим направления дальнейших исследований в области создания алгоритма классификации регионов по уровню экономической безопасности:

1. Увеличение количества главных компонент для проведения факторного анализа безопасности регионов
2. Применение нелинейных ядер для построения разделяющей плоскости гиперплоскости.

*Список использованной литературы:*

1. Назаров А.И. Влияние инвестиционного климата на экономическую безопасность государства. Экономическая безопасность. – 2019. – Том 2. – № 3. – С. 255-263.
2. Хадисов М.-Р. Б. Методики оценки уровня экономической безопасности региона. Сравнительный анализ. Национальные интересы. Приоритеты и безопасность. — 2015. — № 33(318). — С. 31–44.
3. Леонидова Е.Г., Румянцев Н.М. К вопросу об активизации потребительского и инвестиционного внутреннего спроса. Проблемы развития территории, 2020. №1 (105), с. 53-63
4. Шаклеина М.В., Мидов А.З. Стратегическая типологизация регионов по уровню финансовой самостоятельности // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12. № 3. С. 39–54.
5. Губанова Е.С., Москвина О.С. Методологические аспекты оценки инвестиционно-инновационного потенциала региона // экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. №2.
6. Малкина М.Ю., Балакин Р.В. Налоговая система Российской Федерации и ее характеристики: монография. – М.: Изд-во ИНФРА-М, 2019. – 127 с.
7. Курбатова М. В., Левин С. Н., Каган Е. С., Кислицын Д. В. Регионы ресурсного типа в России: определение и классификация // Пространство экономики. 2019. №3, 89-106
8. Бекларян Г.Л Система поддержки принятия решений для устойчивого экономического развития Дальневосточного федерального округа // Бизнес-информатика. 2018. № 4 (46). С. 66–75.
9. Granitsa, Y. V. Diagnostics of State of Regional Structures Based on Factor Analysis of Investment Potential / Y. V. Granitsa // Proceeding of the International Science and Technology Conference "FarEastCon 2021", Vladivostok, 05–08 октября 2021 года. – Vladivostok: Springer Nature Switzerland AG, 2022. – P. 1013-1021. – DOI 10.1007/978-981-16-8829-4\_100.
10. Rickman D. S. Assessing Regional Quality of Life: A Call for Action in Regional Science // The Review of Regional Studies. — 2014. — Vol. 44, iss. 1. — P. 1–12. <http://journal.srsa.org/ojs/index.php/RRS/article/download/44.1.1/pdf/>
11. Yeah K.L. Domestic Demand-driven Growth: Analytical Perspectives and Statistics Needed. Advances in Economics and Business, 2017, vol. 5 (3), pp. 109–128. DOI:10.13189/aeb.2017.050301

12. Billon M., Marco R., Lera-Lopez F. Innovation and ICT use in the EU: an analysis of regional drivers // *Empirical Economics*. – 2017. – Vol. 53, No. 3. –P. 1083–1108. – URL: <https://doi.org/10.1007/s00181-016-1153-x>
13. Fornaro L., Wolf M. COVID-19 Coronavirus and Macroeconomic Policy / Barcelona Graduate School of Economics. Working Paper No. 1168. 2020. 9 p. URL: [https://www.barcelonagse.eu/sites/default/files/working\\_paper\\_pdfs/1168.pdf](https://www.barcelonagse.eu/sites/default/files/working_paper_pdfs/1168.pdf).
14. Raven R., Walrave B. Overcoming transformational failures in the dynamics of technological innovation systems// *Technological Forecasting & Social Change*. –2018. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.05.008>
15. Michaels, G. (2011). The Long Term Consequences of Resource-Based Specialization // *The Economic Journal*, 121(551), 31–57. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2010.02402.x>
16. Lozinskaia A.M., Zhemchuzhnikov V.A. Miceх index forecasting: the predictive power of neural network modeling and support vector machine perm university herald. *Economy*. 2017. T. 12. № 1. С. 49-60.
17. Мальчиц В.С., Гетман А.Н. Обработка данных для машинного обучения и применение метода опорных векторов для реализации классификатора новостей *Вестник амурского государственного университета. Серия: естественные и экономические науки*. 2019. № 87. С. 8-13.
18. Шарутин К.Н. Метод опорных векторов для категоризации текста. *Инновационные научные исследования*. 2021. № 9-2 (11). С. 49-61.
19. Коваленко А. В., Шарпан М.В., Теунаев Д. М., Тен В.С. Рейтинг кредитоспособности субъектов РФ с использованием алгоритмов машинного обучения // *Научный журнал КубГАУ*. 2020, №164. Url: <https://cyberleninka.ru/article/n/rejting-kreditosposobnosti-subektov-rf-s-ispolzovaniem-algoritmov-mashinnogo-obucheniya> (дата обращения: 19.04.2022).

## **ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Ильина Е.А., Сараев Л.А.**  
*Самара, Самарский университет*

**Аннотация:** В публикуемой статье предложена экономико-математическая модель развития производственного предприятия, которое восстанавливает свои мощности за счет ввода собственных внутренних инвестиций, а его трудовые ресурсы подвергаются процессу цифровизации. Этот процесс описывается изменяющейся от нуля до единицы безразмерной логистической функцией, преобразующей исходную производственную функцию предприятия в финальную производственную функцию, соответствующую периоду полного завершения процесса цифровизации. Показано, что равновесное состояние работы предприятия, описываемое системой дифференциальных уравнений относительно функций производственных факторов, соответствует предельным значениям функций факторов производства и функции выпуска продукции, которые представляют собой стационарные решения этих систем уравнений.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровизация, цифровая трансформация, цифровые технологии, предприятие, ресурсы, факторы производства, производственная функция.

Цель цифровой трансформации производственных предприятий, которая сопровождается широким внедрением в структуру предприятия принципиально новых информационных технологий, состоит в существенном улучшении ключевых показателей их экономической деятельности. Широкое и активное развитие цифровизации предприятий стало возможным благодаря неуклонному снижению стоимости современных ИТ, росту вычислительных мощностей микропроцессорной техники, доступности высокоскоростных сетей для передачи данных.

Одним из главных компонентов операционной цифровизации предприятия является повышение качества человеческого капитала и рост производительности трудовых ресурсов за счет внедрения цифровых технологий. Подобная цифровая трансформация способна существенно увеличить выпуск качественной готовой продукции. Она позволяет сократить материальные расходы и снизить нормы амортизации промышленного оборудования. [1, 2].

Методы теории развития и роста экономических систем, учитывающие роль технических инноваций и информационных технологий, и построенные на их основе соответствующие экономико-математические модели представлены в работах [3–7].

Применение методов теории систем дифференциальных уравнений позволяет описывать динамику развития предприятий как результат взаимодействия вкладываемых в производство объемов инвестиций и выводимых в результате амортизации объемов ресурсов [8–13].

Рассмотрим производственное предприятие, использующее для выпуска готовой продукции два вида объемов ресурсов – капитал  $K$  и трудовые ресурсы  $L$ .

Пусть выпуск продукции предприятием, которое использует в виде производственных факторов капитал  $K$  и трудовые ресурсы  $L$ , сопровождается цифровой трансформацией ручного труда.

Производственная функция Кобба-Дугласа для такого предприятия имеет вид

$$V = P \cdot K^a \cdot L^b. \quad (1)$$

Здесь показатели степени  $a$  и  $b$  представляют собой эластичности выручки  $V$  по соответствующим производственным факторам  $K$  и  $L$ ,  $P$  – объем выручки полученной на единицы объемов ресурсов.

Цифровая трансформация предприятия состоит в том, что в результате цифровизации ручного труда возрастает вклад в производство производственного фактора  $L$ . Это может быть описано возрастанием во

времени эластичности выпуска продукции  $b(t)$  от некоторого начального значения  $b_0$  до некоторого конечного значения  $b_\infty$ , ( $b_0 \leq b_\infty$ ).

Процесс цифровой трансформации человеческих ресурсов можно описать безразмерной, непрерывной на числовой полуоси ( $0 \leq t < \infty$ ) функцией модернизации предприятия  $H = H(t)$ , ( $0 \leq H(t) \leq 1$ ).

Ее значения вблизи точки  $H = 0$  соответствуют началу процесса трансформации предприятия, а ее значения  $H \rightarrow 1$  соответствует практическому завершению процесса трансформации производства.

Производственную функцию рассматриваемого предприятия в любой промежуточный момент времени  $t$  можно записать с помощью формулы

$$V(t) = P \cdot K(t)^a \cdot L(t)^{b_0 + (b_\infty - b_0) \cdot H(t)}. \quad (2)$$

Процесс модернизации предприятия осуществляется на некотором отрезке времени, который задается руководством предприятия. Если обозначить центр этого временного отрезка  $t_C$ , а его радиус обозначить  $\sigma$ , то в качестве самого простого безразмерного показателя модернизации предприятия  $H = H(t)$  можно выбрать кусочно-линейную функцию

$$H(t) = U(t) = \begin{cases} 0, & t < t_C - \sigma, \\ \frac{t - t_C + \sigma}{2 \cdot \sigma}, & t_C - \sigma \leq t \leq t_C + \sigma, \\ 1, & t > t_C + \sigma. \end{cases} \quad (3)$$

Следует отметить, что для функции (3) процесс цифровизации начинается точно в момент времени  $t = t_C - \sigma$  и заканчивается точно в момент времени  $t = t_C + \sigma$ .

Практика показывает, что на предприятии до момента времени  $t = t_C - \sigma$  всегда имеют место элементы цифровой трансформации, а после момента времени  $t = t_C + \sigma$  остаются некоторые не трансформируемые фрагменты производства.

Такой процесс цифровой трансформации можно описать логистическим дифференциальным уравнением относительно безразмерного показателя  $H(t) = W(t)$

$$\frac{dW(t)}{dt} = \frac{2}{\sigma} \cdot W(t) \cdot (1 - W(t)). \quad (4)$$

Правая часть уравнения (4) показывает, что в начале процесса трансформации  $W \rightarrow 0$  и в конце этого процесса  $W \rightarrow 1$  скорость изменения безразмерного показателя модернизации предприятия будет стремиться к

нулю  $\frac{dW}{dt} \rightarrow 0$ . В середине процесса трансформации при  $W = \frac{1}{2}$  скорость изменения безразмерного показателя модернизации предприятия будет иметь максимальное значение  $\frac{dW(t_c)}{dt} = \frac{1}{2 \cdot \sigma}$ .

Решение задачи Коши, составленной из дифференциального уравнения (4) и начального условия  $W(t_c) = \frac{1}{2}$  будет иметь вид

$$W(t) = \frac{\exp\left(2 \cdot \frac{t-t_c}{\sigma}\right)}{\exp\left(2 \cdot \frac{t-t_c}{\sigma}\right) + 1}. \quad (5)$$

Графики функций (3) и (5), представлены на рис. 1.

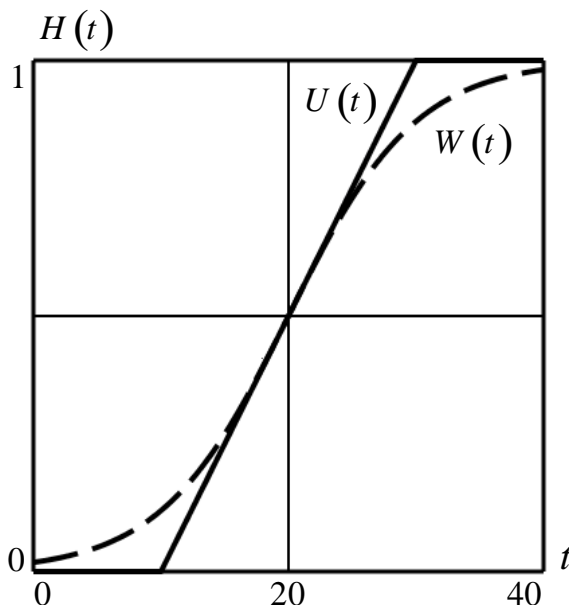


Рис. 1: Графики функций (3) и (5). Расчетные значения:  $t_c = 20$ ;  $\sigma = 10$ . Сплошная линия рассчитана по формуле (3). Штриховая линия рассчитана по формуле (5).

*Построено авторами по результатам расчетов*

Составим уравнения баланса динамики развития предприятия, находящегося в условиях цифровой трансформации трудовых ресурсов, относительно объемов факторов производства  $K$  и  $L$ .

За некоторый малый промежуток времени  $\Delta t$  образуются приращения объемов ресурсов  $\Delta K(t) = K(t + \Delta t) - K(t)$  и  $\Delta L(t) = L(t + \Delta t) - L(t)$ . Каждое из них можно представить в виде суммы двух компонентов



$$\begin{cases} \Delta K(t) = \Delta K^A(t) + \Delta K^I(t), \\ \Delta L(t) = \Delta L^A(t) + \Delta L^I(t). \end{cases} \quad (6)$$

Здесь  $\Delta K^A(t)$ ,  $\Delta L^A(t)$  – приращения факторов производства  $K$  и  $L$  за счет амортизации ресурсов,  $\Delta K^I(t)$ ,  $\Delta L^I(t)$  – приращения факторов производства  $K$  и  $L$  за счет внутренних инвестиций.

Выражения для приращений величин  $\Delta K^A(t)$ ,  $\Delta L^A(t)$  за промежуток времени  $\Delta t$  можно записать

$$\begin{cases} \Delta K^A(t) = -A_K \cdot K(t) \cdot \Delta t, \\ \Delta L^A(t) = -A_L \cdot L(t) \cdot \Delta t, \end{cases} \quad (7)$$

Здесь  $A_K$ ,  $A_L$  – представляют собой коэффициенты амортизации, доли объемов факторов производства  $K$  и  $L$  выбывших в единицу времени.

Выражения для приращений величин  $\Delta K^I(t)$ ,  $\Delta L^I(t)$  за промежуток времени  $\Delta t$  можно представить в виде

$$\begin{cases} \Delta K^I(t) = I_K(t) \cdot \Delta t = B_K \cdot V(t) \cdot \Delta t, \\ \Delta L^I(t) = I_L(t) \cdot \Delta t = B_L \cdot V(t) \cdot \Delta t, \end{cases} \quad (8)$$

Здесь  $I_K(t)$ ,  $I_L(t)$  – представляют собой объемы инвестиций, вложенные в факторы производства  $K$  и  $L$  в момент времени  $t$ ,  $B_K$ ,  $B_L$  – есть нормы накопления внутренних инвестиций.

Подставляя формулы (7) и (8) в уравнения баланса (6), получаем

$$\begin{cases} \frac{\Delta K(t)}{\Delta t} = -A_K \cdot K(t) + B_K \cdot V(t), \\ \frac{\Delta L(t)}{\Delta t} = -A_L \cdot L(t) + B_L \cdot V(t). \end{cases} \quad (9)$$

Переходя в уравнениях (9) к пределу при условии  $\Delta t \rightarrow 0$ , и учитывая выражение для производственной функции (2), находим систему нелинейных дифференциальных уравнений с начальными условиями

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dK(t)}{dt} = -A_K \cdot K(t) + B_K \cdot P \cdot K^a \cdot L^{b_0+(b_\infty-b_0) \cdot H(t)}, \\ \frac{dL(t)}{dt} = -A_L \cdot L(t) + B_L \cdot P \cdot K^a \cdot L^{b_0+(b_\infty-b_0) \cdot H(t)}, \\ K|_{t=0} = K(0) = K_0, \\ L|_{t=0} = L(0) = L_0. \end{array} \right. \quad (10)$$

В общем случае нелинейная задача Коши (10) может быть решена только численно.

Рост объемов ресурсов предприятия  $K$  и  $L$  выполняется только при строго положительных производных  $K'_i(t) > 0$ ,  $L'_i(t) > 0$  и прекращается при нулевых значениях этих производных  $K'_i(t) = 0$ ,  $L'_i(t) = 0$ .

Если процесс цифровой трансформации трудовых ресурсов не реализуется, то предельные значения производственных факторов находятся из условий

$$\left\{ \begin{array}{l} -A_K \cdot K_0 + B_K \cdot P \cdot K_0^a \cdot L_0^{b_0} = 0, \\ -A_L \cdot L_0 + B_L \cdot P \cdot K_0^a \cdot L_0^{b_0} = 0. \end{array} \right. \quad (11)$$

Решение системы уравнений (11) имеет вид

$$\left\{ \begin{array}{l} K_0 = \left( P \cdot \left( \frac{B_L}{A_L} \right)^{b_0} \cdot \left( \frac{B_K}{A_K} \right)^{1-b_0} \right)^{\frac{1}{1-a-b_0}}, \\ L_0 = \left( P \cdot \left( \frac{B_L}{A_L} \right)^{1-a} \cdot \left( \frac{B_K}{A_K} \right)^a \right)^{\frac{1}{1-a-b_0}}. \end{array} \right. \quad (12)$$

Если же процесс цифровой трансформации трудовых ресурсов реализуется полностью, то предельные значения производственных факторов находятся из условий

$$\left\{ \begin{array}{l} -A_K \cdot K_\infty + B_K \cdot P \cdot K_\infty^a \cdot L_\infty^{b_0} = 0, \\ -A_L \cdot L_\infty + B_L \cdot P \cdot K_\infty^a \cdot L_\infty^{b_0} = 0. \end{array} \right. \quad (13)$$

Решением системы уравнений (13) принимает вид

$$\begin{cases} K_{\infty} = \left( P \cdot \left( \frac{B_L}{A_L} \right)^{b_{\infty}} \cdot \left( \frac{B_K}{A_K} \right)^{1-b_{\infty}} \right)^{\frac{1}{1-a-b_{\infty}}}, \\ L_{\infty} = \left( P \cdot \left( \frac{B_L}{A_L} \right)^{1-a} \cdot \left( \frac{B_K}{A_K} \right)^a \right)^{\frac{1}{1-a-b_{\infty}}}. \end{cases} \quad (14)$$

На рис. 2 показаны три варианта графиков функций объемов выпуска продукции построенные по результатам численных решений задачи Коши (11) для случая отсутствия цифровизации трудовых ресурсов ( $b(t) \equiv b_0$ ), для случая полной цифровизации трудовых ресурсов ( $b(t) \equiv b_{\infty}$ ) и для случая постепенной цифровизации трудовых ресурсов ( $b(t) = b_0 + (b_{\infty} - b_0) \cdot H(t)$ ).

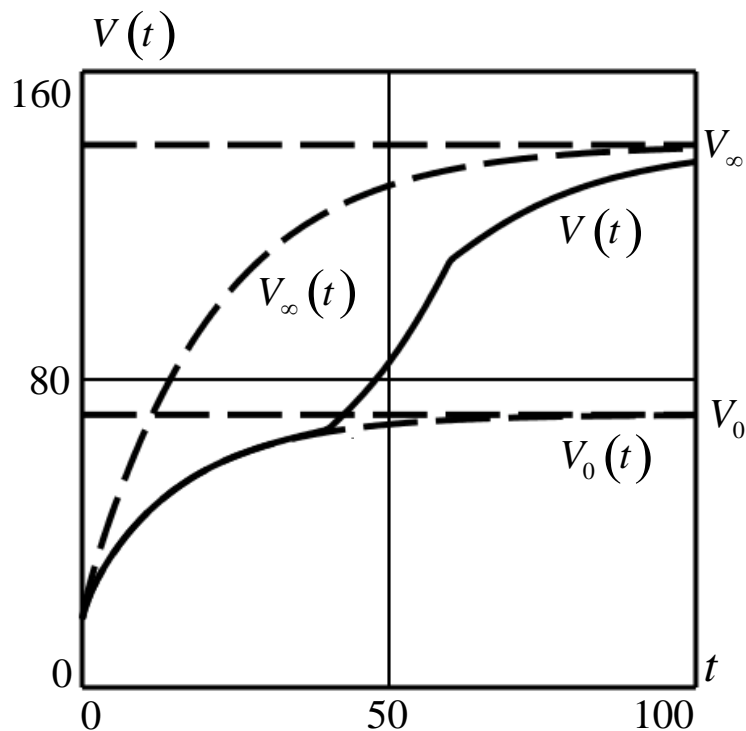


Рис. 2. Варианты графиков функций объемов выпуска продукции построенные по результатам численных решений задачи Коши (11). Штриховые линии соответствуют случаю отсутствия цифровизации трудовых ресурсов и случаю полной цифровизации трудовых ресурсов. Сплошная линия соответствует постепенной цифровизации трудовых ресурсов.

*Построено авторами по результатам расчетов*

Расчетные значения:  $P = 10$ ;  $a = 0,25$ ;  $b_0 = 0,20$  ;  $b_\infty = 0,275$ ;  
 $A_K = 0,11$ ;  $A_L = 0,10$ ;  $B_K = 0,12$ ;  $B_L = 0,11$ ;  $t_C = 50$ ;  $\sigma = 10$ .  
 Предельные значения объемов продукции  $V_0 = 78,8615$  и  $V_\infty = 140,9665$   
 вычислены по формулам (2), (14) и (3), (16).

**Список использованной литературы:**

1. Кешелава, А.В. Цифровая трансформация предприятия [Электронный ресурс] / А.В. Кешелава // Сайт С.П. Курдюмова «Синергетика». – 2018 – URL: [http://spkurdyumov.ru/digital\\_economy/cifrovaya-transformaciya-predpriyatiya/](http://spkurdyumov.ru/digital_economy/cifrovaya-transformaciya-predpriyatiya/). – (дата обращения: 20.02.2020).
2. Макаров, И.Н. Цифровая трансформация разномасштабных предприятий, вовлеченных в реальный сектор российской экономики [Текст] / И.Н. Макаров, О.В. Широкова, В.А. Арутюнян, Е.Э. Путинцева // Экономические отношения. – 2019. – Том 9. – № 1. – С. 313-326. – doi: 10.18 3 34/eo.9.1.3 996
3. Harrod R. F. The trade cycle. Oxford: Clarendon Press, [Text] / 1936. 234 p.
4. Domar E. D. Capital expansion, rate of growth, and employment. [Text] / *Econometrica*, 1946, April, no. 14, pp. 137–147.
5. Solow R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. [Text] / *Quarterly Journal of Economics*, 1956, February, vol. 70, no. 1, pp. 65–94.
6. Romer P. M. Increasing Returns and Long-run Growth. [Text] / *Journal of Political Economy*, 1986, October, vol. 94, no. 5, pp. 1002–1037.
7. Lucas R. E. On the Mechanics of Economic Development. [Text] / *Journal of Monetary Economics*, 1988, July, vol. 22, no. 1, pp. 3–42.
8. Нижегородцев, Р.М. Модели логистической динамики как инструмент экономического анализа и прогнозирования [Текст] / Р.М. Нижегородцев // Моделирование экономической динамики: риск, оптимизация, прогнозирование. – Москва, 1997. – С. 34-51.
9. Бадаш, Х.З. Экономико-математическая модель экономического роста предприятия [Текст] / Х.З. Бадаш // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2009. – № 1. – С. 5-9.
10. Кузнецов, Ю.А. Обобщенная модель экономического роста с учетом накопления человеческого капитала [Текст] / Ю.А. Кузнецов, О.В. Мичасова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 10: Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. – 2012. – № 4. – С. 46-57.
11. Pyina E. A., Saraev L. A. Predicting the dynamics of the maximum and optimal profits of innovative enterprises. *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1784, (2021), 012002, doi:10.1088/1742-6596/1784/1/012002
12. Saraev A. L., Saraev L. A. Mathematical models of the development of industrial enterprises, with the effect of lagging internal and external investments. *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1784, (2021), 012010, doi:10.1088/1742-6596/1784/1/012010
13. Saraev A. L., Saraev L. A. Equations of nonlinear dynamics of development of industrial enterprises, taking into account the amount of its maximum profit. *Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2021, vol. 12, no. 2, pp. 154–170.

# КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ РЕАЛЬНЫХ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ В РЕГИОНАХ РОССИИ

**Капитанова О.В., Капитанов Д.В.**

*Нижний Новгород, ННГУ им. Н.И.Лобачевского*

**Аннотация:** В работе выполнен анализ реальных денежных доходов населения Российской Федерации, как одного из ключевых показателей качества жизни, определенного в Плане по достижению национальных целей развития РФ. Данный показатель был рассмотрен с разбивкой по регионам России, что позволяет выполнить их кластеризацию и определить некоторые тенденции изменения в уровне жизни. В докладе была изучена общероссийская ситуация, проанализировано распределение регионов и проведен кластерный анализ по данным 2017-2019 года. На основе полученных результатов были сделаны выводы.

**Ключевые слова:** качество жизни, реальные денежные доходы, дифференциация регионов, кластерный анализ.

В июле 2020 года вышел Указ № 474 Президента РФ об утверждении национальных целей развития на срок до 2030 года. В нем сформулированы стратегические цели, на достижение которых направлены все действия Правительства РФ и региональных органов власти [1], а также перечислены основные показатели, которые могут быть использованы для количественной оценки степени их реализованности. Также Правительством сформирован единый план по достижению национальных целей развития РФ на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года (далее – План), который содержит расшифровку целей и показателей [2].

Одним из показателей уровня и качества жизни населения, который включен в План является показатель реальных денежных доходов населения (в процентах к предыдущему году). Российская Федерация занимает огромную территорию и включает множество регионов, каждый из которых обладает собственными особенностями развития. В силу этого распределение денежных доходов населения происходит неравномерно, и регионы дифференцированы по уровню жизни. Такой анализ представляется весьма актуальным с точки зрения выявления некоторых особенностей динамики и определения «проблемных» регионов с целью определения стратегии и тактики развития регионов, потому что общий результат складывается из достижений отдельных структурных единиц.

В работах [3-5] рассмотрены различные аспекты дифференциации регионов России. Например, в [3] подробно рассмотрены тенденции и проблемы пространственного развития регионов России в контексте интеграции отечественной экономики в переходный период. В [4] российские регионы диверсифицированы по базовым показателям и получено вполне очевидное деление на развитые промышленные и отсталые аграрные регионы.

Работа [5] определяет ряд маркеров для выделения субъектов, чье развитие можно назвать устойчивым, уделяя особое внимание экологическим факторам и цифровому развитию. В работах [6] и [7] авторы описывают подход к формированию индикаторов направлений социально-экономического развития, которые могут служить основой для региональной дифференциации и выявить особенности социально-экономического развития регионов.

Для исследования использовались статистические данные Федеральной службы государственной статистики [8].

Рассмотрим динамику реальных денежных доходов населения Российской Федерации (в % к предыдущему году). На рисунке 1 сплошной линией показаны реальные значения, пунктирной – оценка 2021 года и плановые значения до 2030 года.

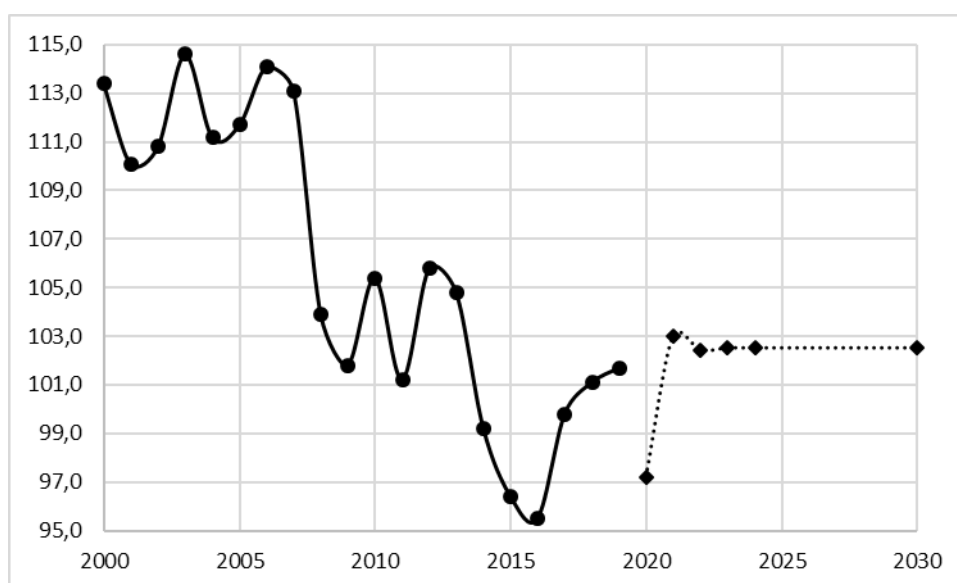


Рис. 1. Реальные денежные доходы населения (в % к предыдущему году): фактические и плановые.

*Источник: составлено авторами.*

Очевидно, что если провести линию тренда, то тенденция окажется отрицательной. Также можно видеть, что в начале 2000-х реальные доходы населения росли высокими темпами (свыше 10% ежегодно), после 2008 года темпы роста замедлились из-за мирового финансового кризиса. В 2014 году реальные доходы населения начали падать, что связано международными санкциями против РФ в ответ на присоединение Крыма, банковским кризисом в стране и очередным «обвалом» рубля. Снижение реальных доходов населения удалось остановить к 2018 году, однако пандемия негативно сказалась на уровне жизни населения и Росстат прогнозирует снижение доходов примерно на 3%. Текущая ситуация в стране и в мире свидетельствует о том, что дальнейшие прогнозы о ежегодном росте около 2,5% в год не оправдаются и правительству придется приложить огромные усилия для перелома негативной тенденции и выхода на целевые значения к 2030 году.

На рисунке 2 представлено распределение регионов по категориям в соответствии с динамикой реальных доходов населения в течении 2017-2019 года. По оси абсцисс отложены интервалы реальных доходов населения (в % к предыдущему году), по оси ординат – количество регионов. Из гистограммы мы видим, что за три года численность регионов, для которых характерно снижение реальных доходов, сократилась, а количество растущих регионов увеличилось. Однако большая часть регионов по-прежнему находится в зоне «околонулевого» роста.

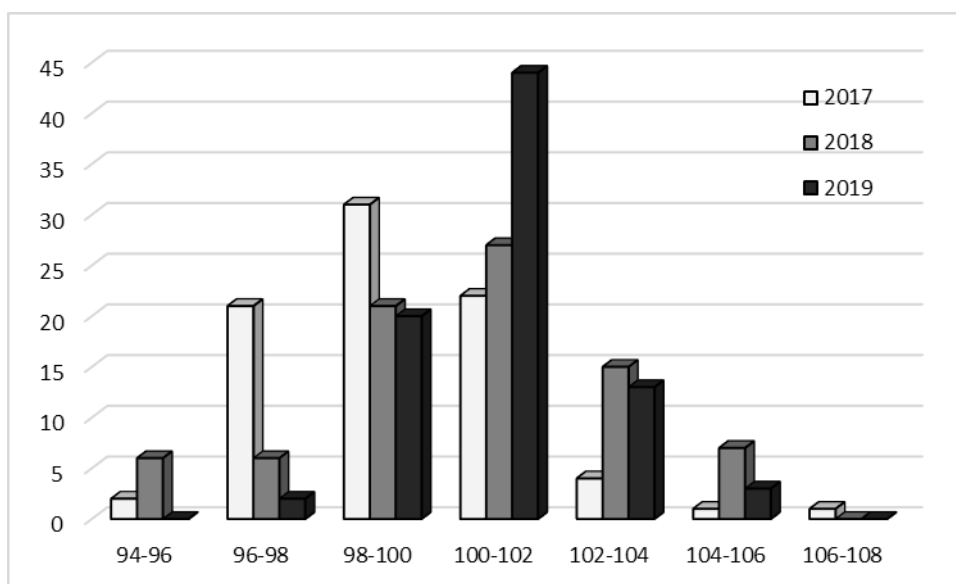


Рис. 2. Распределение регионов по динамике реальных доходов населения.  
 Источник: составлено авторами.

Проведем кластерный анализ показателей реальных доходов населения за три года, чтобы понимать существуют ли какие-либо паттерны динамики в данном случае. На рисунке 3 представлены графики средних значений реальных доходов населения (в % к предыдущему году) в каждом кластере.

Первый кластер включает 7 регионов, в которых наблюдается спад реальных доходов населения в течении всего периода. Второй кластер состоит из 8 регионов, в которых сначала наблюдался более быстрый рост, но он замедлился в 2019 году. Третий кластер – это 21 регион, в которых наблюдался сначала спад, а в 2019 году реальные денежные доходы населения практически не изменились, либо немного выросли. Четвертый кластер характеризуется более глубоким спадом в 2017 году и ростом доходов в последующие два года (18 регионов). Пятый кластер содержит 28 регионов, чьи реальные денежные доходы были примерно постоянны в 2017 году, а в 2018-2019 гг. рост составил в среднем 2% в год. В таблице 1 представлен список регионов, а на рисунке 4 – территориальное разбиение по кластерам.

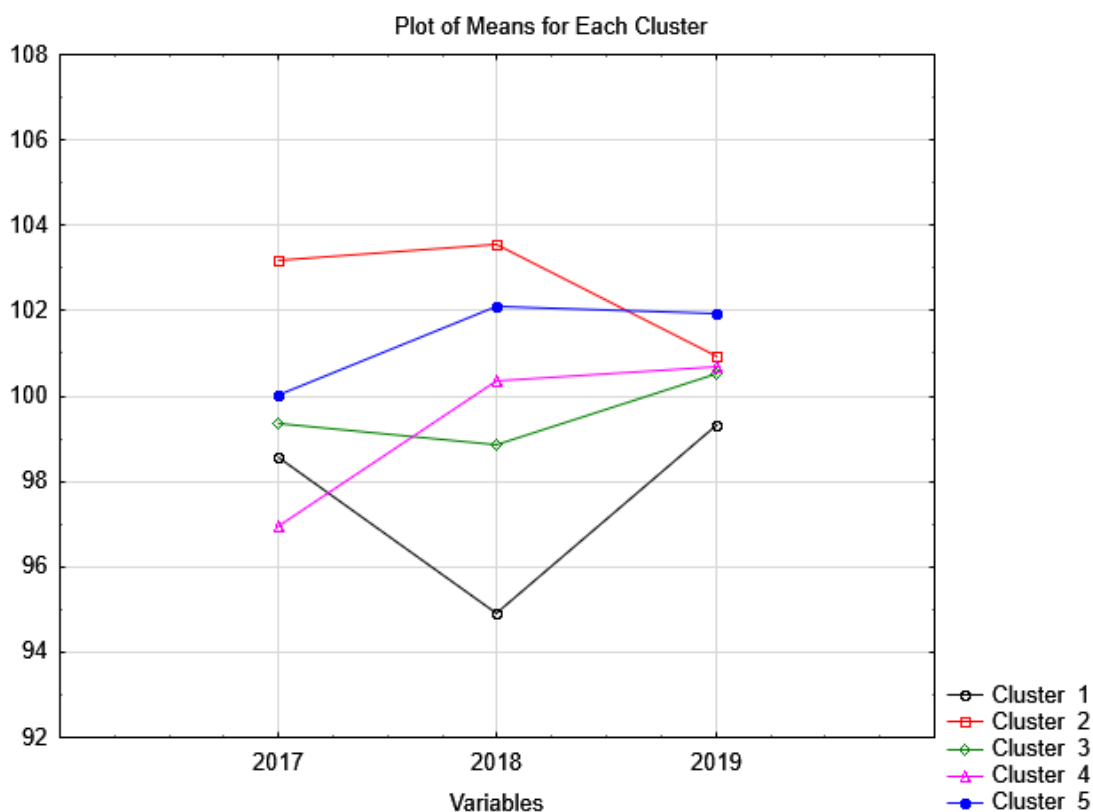


Рис. 3. Динамика средних значений реальных доходов населения (в % к предыдущему году) в каждом кластере 2017-2019 год.

*Источник: составлено авторами.*

Таблица 1

Состав кластеров

Кластер	Регионы
Кластер 1	Ивановская область, Костромская область, Тульская область, Ярославская область, Новгородская область, Ульяновская область, Курганская область
Кластер 2	Ленинградская область, г. Санкт-Петербург, Республика Крым, г. Севастополь, Ставропольский край, Республика Алтай, Магаданская область, Чукотский автономный округ
Кластер 3	Белгородская область, Владимирская область, Курская область, Орловская область, Псковская область, Волгоградская область, Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия – Алания, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Удмуртская Республика, Пермский край, Кировская область, Оренбургская область, Пензенская область, Алтайский край, Томская область, Республика Бурятия



Кластер	Регионы
Кластер 4	Воронежская область, Калужская область, Рязанская область, Тамбовская область, Тверская область, Республика Коми, Вологодская область, Краснодарский край, Астраханская область, Чеченская Республика, Республика Татарстан, Нижегородская область, Самарская область, Свердловская область, Челябинская область, Омская область, Хабаровский край, Еврейская автономная область
Кластер 5	Брянская область, Липецкая область, Московская область, Смоленская область, г. Москва, Республика Карелия, Архангельская область, Калининградская область, Мурманская область, Республика Адыгея, Республика Калмыкия, Ростовская область, Республика Ингушетия, Чувашская Республика, Саратовская область, Тюменская область, Республика Тыва, Республика Хакасия, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Республика Саха (Якутия), Забайкальский край, Камчатский край, Приморский край, Амурская область, Сахалинская область

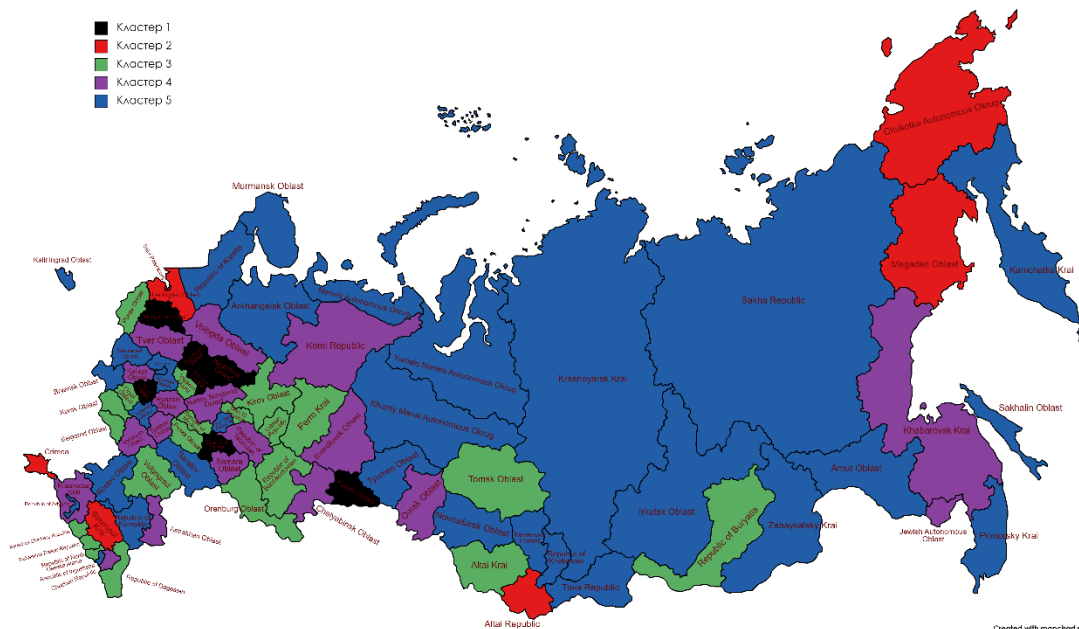


Рис. 4. Распределение регионов по кластерам.

*Источник: составлено авторами.*

Кластерный анализ позволяет выявить регионы, в которых динамика уровня жизни в течении трех лет вызывает наибольшие опасения, это те кластеры, которые выделены на карте черным цветом. Эти семь регионов преимущественно находятся в центральной России. Они не обладают большими запасами природных ресурсов, их не включают в приоритетные геостратегические территории и для этих регионов нет индивидуальных программ социально-экономического развития. Однако наблюдаемые тенденции внушают серьезные опасения, поэтому всем регионам требуется поддержка, чтобы не усугублять дифференциацию регионов. Результаты кластерного анализа показывают, что те регионы, которые включены в

специальные программы демонстрируют положительные тенденции изменения реальных доходов населения. Но для изменения общей ситуации и выхода на целевые показатели динамика должна стать положительной в большинстве регионов России, тем более, что ситуация в последнее время заметно усложнилась. Анализ динамики реальных доходов населения свидетельствует, что государственные программы поддержки хотя и имеют положительный эффект, но должны носить более системный характер: комплексы мер должны касаться не только по развития отдаленных территорий, но и улучшения ситуации в центральной части страны

**Список использованной литературы:**

1. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 11.04.2022).
2. Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.economy.gov.ru> (дата обращения: 11.04.2022).
3. Третьякова Л.А., Астахин А.С. Пространственное развитие территорий: состояние, тенденции, комплексный подход к оценке дифференциации регионов (территорий). Вестник университета. 2020. № 4. С. 107-114. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2020-4-107-114>
4. Kornowski A. Convergence/Divergence Analysis And Differentiation In Macroeconomic Variables In The Development Of The Russian Federation // Oradea Journal of Business and Economics, University of Oradea. 2020. Vol. 5(special). Pp. 55-68.
5. Vykova M., Grachev S., Donichev O. Analysis of Differentiation of Regions in the Conditions of Sustainable Development // In E3S Web of Conferences, 295.(2021). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202129501017>
6. Айвазян С. А., Афанасьев М. Ю., Кудров А. В. Индикаторы основных направлений социально-экономического развития и их агрегаты в пространстве характеристик региональной дифференциации // Прикладная эконометрика, 2019, т. 54, с. 51–69. <https://doi.org/10.24411/1993-7601-2019-10003>
7. Aivazian S.A., Afanasiev M.Yu., Kudrov A.V. Indicators of Regional Development Using Differentiation Characteristics // Montenegrin Journal of Economics. Vol. 14, No. 3. 2018. 7-22 <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2018.14-3.1>
8. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 11.04.2022).

## **ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСЕРВИСНЫХ КОНТРАКТОВ**

**Караваяев А.В.**  
*Пермь, ПГНИУ*

**Аннотация:** В настоящее время сфера энергосервисных контрактов мало исследована в силу нескольких причин: практика внедрения данных контрактов имеет относительно недолгую историю, прогнозирование результатов довольно трудоемко и затруднительно из-за того, что отсутствуют

стандарты для анализа эффективности и следует учитывать различные факторы. Отсюда следует, что для каждого энергосервисного договора строится своя экономико-математическая модель. Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью проведения энергосервисных мероприятий для более эффективного потребления энергетических ресурсов.

**Ключевые слова:** энергосервисный контракт, прогнозирование, эффективность, математические модели.

В современном мире особое место занимает вопрос об эффективном распределении и использовании ресурсов. Особенно остро это касается энергетической отрасли, ведь она является отправным пунктом для развития всех остальных областей промышленности.

Первые законы о внедрении в практику мероприятий для эффективного использования энергии в России были предложены еще в 1990-х годах. Однако вектор на экономию энергии был установлен лишь 11 лет назад, с появлением ФЗ №261 от 23 ноября 2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

С этого момента РФ переходит в новый этап своего экономического развития. Появляются новые проблемы и задачи, связанные с потреблением энергии и сохранением позиций (Россия занимает 4-е место по производству электроэнергии по данным от 2014 года).

Одним из ключевых методов проведения мероприятий по повышению эффективности энергосбережения становится энергосервисный контракт, который имеет большое значение для бюджетной сферы нашей страны.

В настоящее время Пермский край активно занимается поиском путей для эффективного использования электроэнергии, и активно разрабатываются проекты по реализации экономии энергии, ключевым примером которых являются энергосервисные мероприятия.

Федеральный Закон №261 обеспечил возможность введения в нашей стране нового хозяйственного механизма – энергосервисного договора.

Энергосервисный контракт – это особая форма договора, которая позволяет заказчику внедрить на своем объекте энергосберегающие технологии, не расходуя предварительно свой капитал, а оплачивая его периодически по частям за счет экономии на энергоресурсах, возникающей после внедрения данных технологий.

Целью настоящей работы является построение модели, которая будет максимально приближена к фактическим данным и даст возможность применения методов прогнозирования и методов управления, приводящих к разработке механизмов повышения эффективности энергосервисных контрактов.

Построение эконометрических моделей должно подтвердить гипотезу о том, что энергосервисные мероприятия позволяют уменьшить объем потребления электроэнергии в 2 раза. Более того оно позволит

спрогнозировать уменьшение потребления электроэнергии в денежном эквиваленте. Заключительной и ключевой частью исследования будет определение и установка параметров управления, которые являются наиболее значимыми в построенных моделях. Изменение этих параметров и поиск оптимального значения позволит определить маршруты проведения энергосервиса с точки зрения менеджмента крупных экономических проектов.

Энергосервисный контракт (перфоманс-контракт) – это особая форма договора, которая позволяет заказчику внедрить на своем объекте энергосберегающие технологии, не расходуя предварительно свой капитал, а оплачивая его периодически по частям за счет экономии на энергоресурсах, возникающей после внедрения данных технологий.

Анализ литературы показал, что существуют различные модели для прогнозирования эффективности энергосервисного мероприятия. В работах обычно использовались следующие подходы:

1. Эконометрическое моделирование (модель Хольта-Уинтерса, ARIMA-модель, модель наивного сезонного прогнозирования)
2. Моделирование с использованием машинного обучения (случайный лес, деревья регрессии)
3. Моделирование с использованием технологий blockchain и stakeholder

Как результат анализа литературы для прогнозирования были выбраны эконометрические модели [1] и моделирование с использованием машинного обучения.

Следует отметить, что модели временных рядов интересуют нас в большей степени для решения поставленных в этой работе задач, потому что мы имеем дело с данными, представленными в виде динамики потребления электроэнергии в г. Красновишерске за 2 года. Следовательно, строить эконометрическую модель предстоит по моделям временных рядов.

Далее требовалось построить 4 различных прогноза по выбранным подходам к моделированию, сравнить их и определить, какой из прогнозов является наиболее точным. К таким прогнозам относятся:

1. Наивное сезонное прогнозирование.
2. Прогнозирование по линейной регрессии с дамми на сезонность.
3. Прогнозирование по моделям ARIMA.
4. Прогнозирование по модели Хольта-Уинтерса (как результат – самая точная модель на основании определения средней относительной ошибки прогноза [1]).

После построения эконометрических моделей была построена модель машинного обучения. Как результат, построен прогноз с помощью метода случайного леса.

В данном случае обучающим множеством выступило множество фактического потребления энергии в г. Красновишерск за последние два года до замены оборудования, а прогноз строился по расчётному потреблению после замены.

Таким образом, алгоритм мог унаследовать закономерности по реальным данным потребления и использовать их для прогнозирования. Это уместно и оправданно, если отметить тот факт, что даже после замены оборудования на потребление энергии будут влиять человеческий фактор, погодные условия и другие внешние воздействия.

Построение случайного леса и прогнозирование выполнялась с помощью функции RandomForest из одноименной библиотеки в R.

Таким образом, прогнозирование наших рядов было проведено по моделям Хольта-Уинтерса, сезонного наивного прогноза, который чаще всего используется в производственных сферах и методом случайного леса.

Рассматривая особенности работы энергосервисного контракта, мы определили, что данный контракт заключается на заранее согласованное количество лет, в течение которых прибыль, которая выражается в виде суммы сэкономленных средств, делится между заказчиком и исполнителем. После окончания этого срока все сэкономленные средства бессрочно переходят в использовании заказчика.

Для оценки эффективности и подсчета прибыли энергосервисной компании требовалось определить срок проведения энергосервисных мероприятий. Для точных расчётов было принято, что контракт заключен на 2 года, следовательно, и прогнозы должны строиться на 2 года вперед.

По результатам построения моделей и прогнозирования был построен сравнительный график энергозатрат в г. Красновишерск:

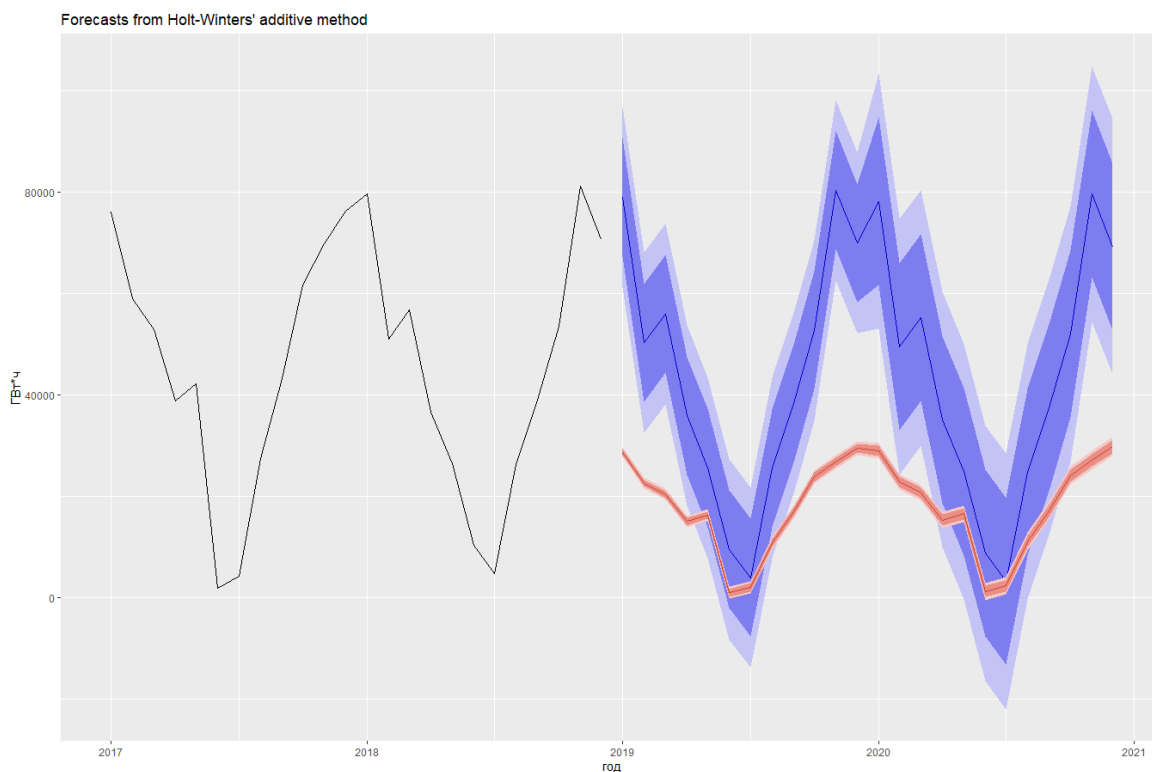


Рис. 1. Сравнительный график энергозатрат по модели Хольта-Уинтерса

На основе графика, приведенного на рис. 1, можно утверждать, что энергосервисные мероприятия весьма эффективны, но для большей наглядности результатов был построен график экономии электроэнергии для расчётных значений по модели Хольта-Уинтерса:

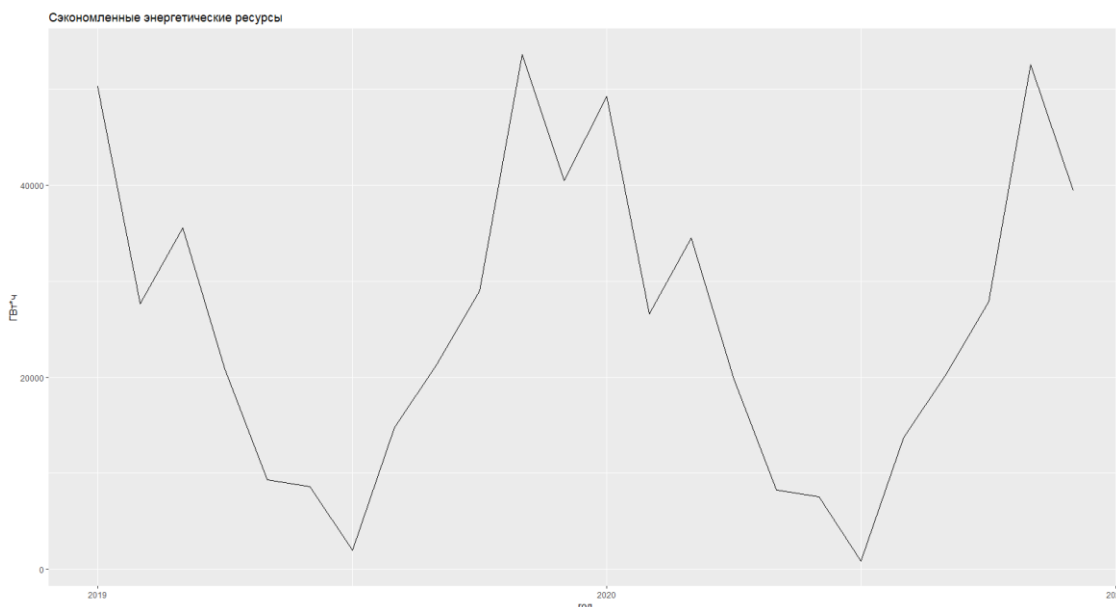


Рис. 2. График экономии по модели Хольта-Уинтерса

Заключительным этапом работы являлось построение сравнительных графиков прогнозов и реальных данных, полученных после замены освещения. Отметим, что в сравнении участвуют только данные за 2020 год.



Рис. 3. Графики прогноза по модели Хольта-Уинтерса и фактической экономии



Рис. 4. Графики модели сезонного наивного прогноза и фактической экономии



Рис. 5. Графики прогноза методом «случайного леса» и фактической экономии

По результатам исследования, можно сделать вывод, что мероприятия по энергосервису действительно эффективны: потребление энергии в г. Красновишерске по прогнозам уменьшится в среднем на 59,5%.

По данным этого исследования можно посчитать средства, которые будут сэкономлены: достаточно сэкономленную энергию умножить на средневзвешенную цену потребления энергии в г. Красновишерске. Следует отметить, что из этой суммы необходимо вычесть расходы на проведение энергосервисных мероприятий. Оставшаяся сумма и является чистой прибылью, которая распределяется между заказчиком и энергосервисной компанией в заданном соотношении, которое указывается в договоре (например, 20:80).

Теоретическое значение результатов работы состоит в предлагаемом механизме дальнейшего развития энергосервисных контрактов в Пермском крае.

Практическое значение результатов работы состоит в подтверждении состоятельности проведения энергосервисного мероприятия в г. Красновишерске.

Полученные данные подтверждают тот факт, что на сегодняшний день энергосервисный контракт – это практичный и работающий механизм для проведения мероприятий с целью более эффективного и рационального использования энергии. Следовательно, можно сделать вывод о целесообразности энергосервисных мероприятий для поддержания статуса России, как лидера по производству и эффективному расходованию электроэнергии.

#### *Список использованной литературы:*

1. Караваев А.В. Эконометрический анализ эффективности энергосервисного контракта по замене освещения // Экономика и управление: актуальные проблемы и поиск путей решения [Электронный ресурс]: материалы Региональной научно-практической конференции молодых ученых и студентов (г. Пермь, ПГНИУ, 12–18 апреля 2021 г.) / Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2021. – 176 с.
2. Носко В. П. Эконометрика. Элементарные методы и введение в регрессионный анализ временных рядов. – 2004.
3. Валь П. В., Думаницкая А. А., Воевода А. Е. Использование деревьев регрессии для краткосрочного прогнозирования электропотребления // Электроэнергетика глазами молодежи. – 2015. – С. 61-64.
4. Воевода А. Е., Харитонова Д. Д., Валь П. В. Краткосрочное прогнозирование электропотребления на основе метода случайного леса // Электроэнергетика глазами молодежи. – 2016. – С. 124-127.
5. Kuhn M. et al. Applied predictive modeling. – New York: Springer, 2013. – Т. 26.
6. Чистяков С.П. Случайные леса: Обзор // Труды Карельского научного центра РАН. – 2013. – № 1. С. 117–136.

## **СОСТОЯНИЕ КАК ИНТЕГРАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ СОЦИАЛЬНО – ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

**Крылов В.Е.**  
*Владимир, ВлГУ*

**Аннотация:** В статье рассматривается аналитическая модель внутренней среды социально – экономической системы. Она представляет собой функцию состояния – интегральной характеристики системы. Определяются общие подходы к построению состояния, дается интерпретация результатов.

**Ключевые слова:** социально – экономическая система, внутренняя среда, факторы внутренней среды, состояние системы.



Любая социально – экономическая система развивается в среде, то есть в совокупности факторов, оказывающих на систему определенной силы воздействия. Воздействие может быть как прямым, непосредственным, так и косвенным, опосредованным. Система обладает границей, отделяющей ее внутреннюю среду от внешней среды, в которой развивается социально – экономическая система.

Внутренняя среда определяет возможности социально – экономической системы по достижению целевых показателей, ее потенциал. Внутренняя среда определяет конкурентоспособность социально – экономической системы. Именно во внутренней среде заложены такие важнейшие свойства как адаптируемость к изменениям внешней среды. С другой стороны, внутренняя среда является источником сопротивления нежелательным воздействиям, оказываемым на социально – экономическую систему. Наконец, внутренняя среда является показателем эффективности управления системой.

Исходя из сказанного следует, что начальным этапом построения стратегии развития социально – экономической системы является изучение ее внутренней среды.

Существует довольно много классических эвристических методов анализа внутренней среды. К таким методам можно отнести SWOT – анализ (вернее, его часть, изучающую сильные и слабые стороны системы). Методы экспертных оценок также пригодны для изучения внутренней среды системы. Однако, точность результатов, полученных этими методами, будет не высока. В них большую роль играет субъективное отношение эксперта к рассматриваемой проблеме. Оценки факторов внутренней среды будут носить скорее не числовой, а оценочный характер. Соответственно, общая оценка внутренней среды системы будет носить не количественный, а качественный характер. Кроме того, использование эвристических методов предполагает использование в больших объемах человеческих, финансовых и временных ресурсов. Не всякая система обладает такими ресурсами.

В статье мы предлагаем формальный, аналитический подход к анализу факторов внутренней среды. На основании этого анализа будет получена модель внутренней среды социально – экономической системы.

Традиционно выделяют пять факторов  $f_i$  внутренней среды.

1. Цель (фактор  $f_1$ ). Под целью понимается желаемый результат, идеальный в настоящем, которого стремится система достичь в будущем.

2. Задачи (фактор  $f_2$ ). Задача – комплекс работ, который необходимо исполнить системе в поставленный интервал времени (например, для реализации промежуточной или локальной цели).

3. Структура (фактор  $f_3$ ). Структура системы определяет связи и их направления между элементами системы и ее подсистемами. Структура системы также определяет иерархию элементов (подсистем) системы.

4. Персонал (кадры, люди; фактор  $f_4$ ). Этот фактор определяет кадровый потенциал системы.

5. Технологии (фактор  $f_5$ ). Технологии определяют средства преобразования имеющихся ресурсов в продукты (услуги).

Заметим, что тот или иной фактор внутренней среды определяет не только возможность достижения целевых показателей, но и скорость этого процесса.

Факторы внутренней среды социально – экономической системы обладают следующими свойствами. Свойства во многом объясняют трудности построения аналитической модели внутренней среды социально – экономической системы.

Свойство 1. Факторы внутренней среды не всегда описываются числовыми оценками. Например, абсолютные целевые показатели, которых должна достичь социально – экономическая система, получить можно. А дать с помощью числовых оценок степень развития структуры системы, ее соответствие поставленным целям, уже не представляется возможным.

Свойство 2. Все факторы внутренней среды являются взаимосвязанными. Изменение одного фактора вызывает изменение одного или нескольких других факторов. Например, корректировка цели развития социально – экономической системы влечет за собой пересмотр (изменение) первоначальных задач. Новые задачи требуют новых технологий, изменение уровня компетентности персонала и т.д. Итак, между факторами  $f_i$  внутренней среды социально – экономической системы может наблюдаться корреляционная (или даже функциональная) зависимость. Другими словами, между  $f_i$  наблюдается эффект мультиколлинеарности.

Свойство 3. Каждый фактор внутренней среды социально – экономической системы является динамической характеристикой. Например, со временем меняются цели, технология, структура. Значит, каждый фактор можно определить как непрерывную функцию

$$f_i = f_i(t). \quad (1)$$

Кроме, этого свойство 3 требует в модели внутренней среды системы учитывать фактор времени.

Свойство 4. Факторы внутренней среды оказывают различное влияние на социально – экономическую систему. Более того, степень влияния фактора может меняться со временем, то есть она является динамической характеристикой. Например, для данной социально – экономической системы фактор  $f_4$  (персонал) является менее значимым, чем фактор  $f_5$  (технологии). Или, с течением времени для достижения цели более важной является структура системы (фактор  $f_3$ ) по сравнению с технологиями (фактор  $f_5$ ).

Свойство 5. Эмерджентность социально – экономической системы. Это свойство присуще любой системе и заключается в несводимости свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов. В терминах

рассматриваемой в статье проблематики можно сказать так: общее влияние факторов внутренней среды не сводится к алгебраической сумме оценок отдельно взятых факторов. взаимодействия факторов могут значительно усилить (или, наоборот, ослабить) действия отдельно взятых факторов. Здесь наблюдается синергетический эффект. Например, переход на новые технологии (фактор  $f_5$ ) и повышение квалификации персонала (фактор  $f_4$ ) значительно ускорят достижение целевых показателей. Изменение структуры (фактор  $f_3$ ) с матричной на иерархическую (древовидную) привело к тому, что система не сможет достигнуть своей цели (даже при сохранении на тех же уровнях показателей остальных факторов)

Итак, для того, чтобы описать как направление влияния факторов внутренней среды, так и уровень этого влияния, необходимо ввести их числовые оценки. Чтобы дать числовые оценки факторам внутренней среды системы, необходимо перейти от абсолютных показателей к относительным. Они будут отражать уровень каждого фактора по сравнению с некоторым эталонным уровнем. Мы предлагаем оценивать каждый фактор в пределах от 1 до 10,

$$1 \leq f_i \leq 10, i=1,2,3,4,5. \quad (2)$$

И если

$$1 \leq f_i \leq 5,$$

то данный фактор (используя термины SWOT - анализа) можно отнести к слабым сторонам системы (чем меньше показатель, тем слабее влияние фактора  $f_i$ ). Если же

$$5 < f_i \leq 10,$$

то фактор признается сильной стороной системы (чем ближе значение  $f_i$  к 10, тем влияние выше).

Самым простым способом моделирования внутренней среды является ее представление в виде функции

$$g = g(f_1; f_2; f_3; f_4; f_5). \quad (3)$$

В функции (3) аргументами являются оценки факторов внутренней среды, а значение функции – суммарная оценка внутренней среды. Заметим, что каждый аргумент (3) в свою очередь является функцией от времени (1).

Модель внутренней среды социально – экономической системы в виде функции (3) получить достаточно просто. Однако, если система обладает свойством 2, то проблема мультиколлинерности становится непреодолимой. Наличие мультиколлинеарности приводит к неустойчивости оценок функции (3). Модель будет не адекватно и не точно описывать эмпирические данные. В этом случае невозможно определить изолированное влияние факторов  $f_i$  на внутреннюю среду. Соответственно, прогноз изменения внутренней среды под действием факторов  $f_1 - f_5$  будет неточным.

Мы предлагаем следующий способ моделирования внутренней среды социально – экономической системы.

Разнообразие факторов внутренней среды социально – экономической системы, сложный характер их совместного влияния на систему, определяет необходимость введения показателя, представляющего собой интегральную характеристику внутренней среды системы. Этот показатель мы назовем состоянием  $s$  социально – экономической системы. Состояние  $s$  определяет внутренний потенциал системы, способность как адаптироваться, так и противостоять изменениям внешней среды. Именно значение состояния является определяющим показателем возможности достижения цели. С помощью расчета состояния системы можно определить стратегии развития социально – экономической системы и из них выбрать оптимальную.

Состояние системы определяется функцией от времени,

$$s = s(t). \quad (4)$$

Сформулируем алгоритм построения функции (4).

Разобьем анализируемый период времени на дискретные моменты:

$$t_j, \quad j = 1, 2, \dots, n.$$

Для каждого значения  $t_j$  определяем значения оценок факторов  $f_i(t_j)$  внутренней среды системы. Значения оценок факторов внутренней среды системы образуют матрицу

$$F_{IE} = (f_i(t_j)) = \begin{pmatrix} f_1(t_1) & f_1(t_2) & \dots & f_1(t_n) \\ f_2(t_1) & f_2(t_2) & \dots & f_2(t_n) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ f_5(t_1) & f_5(t_1) & \dots & f_5(t_n) \end{pmatrix} \quad (5)$$

размерности  $\dim F_{IE} = n \times m$ .

Каждый фактор играет различную роль в системе показателей внутренней среды. Степень влияния фактора  $f_i$  как на другие факторы, как и на внутреннюю среду системы в целом, различна. Это вызывает необходимость ввести величину

$$p_i = p_i(t_j).$$

- вес фактора  $f_i, i=1,2,3,4,5$ . Вес измеряется от 0 до 1,

$$0 \leq p_i \leq 1.$$

При этом сумма весов всех факторов внутренней среды в данный момент времени  $t_j$  равна 1,

$$\sum_{i=1}^5 p_i(t_j) = 1.$$

Значения весов образуют матрицу

$$P = (p_i(t_j)) = \begin{pmatrix} p_1(t_1) & p_1(t_2) & \dots & p_1(t_n) \\ p_2(t_1) & p_2(t_2) & \dots & p_2(t_n) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ p_5(t_1) & p_5(t_2) & \dots & p_5(t_n) \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Мы предлагаем определять величину состояния для данного момента времени как математическое ожидание оценок его факторов внутренней среды:

$$s_j = s(t_j) = \sum_{i=1}^5 f_i(t_j) \cdot p_i(t_j). \quad (7)$$

Оценки состояния варьируются от 1 до 10,  
 $1 \leq s_j \leq 10$ .

Имеем: если

$$1 \leq s_j < 5,$$

то слабые стороны превалируют над сильными, в системе прослеживаются признаки кризисных явлений (чем ближе значение состояния к 1, тем кризис сильнее); когда

$$s_j = 5,$$

можно утверждать, что состояние системы в момент времени  $t_j$  нейтральное; если же

$$5 < s_j \leq 10,$$

то состояние организации можно оценить как бескризисное; чем ближе оценка к 10, тем более процветающей можно считать организацию.

Заметим, что умножив матрицу (5) на матрицу, транспонированную к (6), можно получить значения состояний (7) социально – экономической системы для каждого момента времени. В таком случае результат представляет собой матрицу

$$S = F_{IE} \times P^t.$$

По полученным значениям состояния любым известным методом (скажем, с помощью метода наименьших квадратов) устанавливаем вид функции (4). Опыт показывает, что наиболее точно описывает эмпирические данные функция

$$s = \sum_{k=0}^l a_k \cdot t^k.$$

Представленная в виде функции (4) модель внутренней среды социально – экономической системы отвечает многим ее свойствам. Действительно, модель – динамическая. в ней учтено влияние каждого фактора внутренней среды. Более того, учтено неравномерное влияние факторов на внутреннюю среду. Модель позволяет осуществить перспективный прогноз состояния системы в любой момент времени.

Вместе с тем с помощью модели (4) невозможно как предсказать, так и спрогнозировать уровень возможного синергетического эффекта. надеемся, что последующие исследования позволят устранить этот недостаток и уточненная модель внутренней среды социально – экономической системы будет учитывать свойство эмерджентности.

**Список использованной литературы:**

1. Крылов В.Е. Состояние социально - экономической системы как интегральная характеристика ее внутренней среды // Экономика и менеджмент систем управления. – 2018 - №4.1(30) – С. 137 – 144.
2. Krylov V.E. APPLICATION OF STD - METHODOLOGY IN SWOT – ANALYSIS // III International Scientific Conference GCPMED 2020 - "Global Challenges and Prospects of the Modern Economic Development" –European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS. -2021 – P. 931 - 938 – e-ISSN: 2357-1330 - DOI: 10.15405/epsbs.2021.04.02.111.
3. Томпсон А.А., Стрикленд А. Дж. Стратегический менеджмент. – М.: Юнити, 1998. – 576 с.
4. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: пер. с англ. – М.: Дело. – 704 с.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДИФФУЗИИ  
САХАРОЗЫ ИЗ СВЕКОЛЬНОЙ СТРУЖКИ**

**Кузнецов Ю.А., Баландин Д.В.**  
*Нижегородский государственный университет*

*Работа выполнена по договору № ССЗ-1771 от 22.04.2021г. на выполнение НИОКТР на тему: «Создание высокотехнологичного производства сахара на базе АО «Сергачский сахарный завод», в рамках реализации Соглашения о предоставлении из федерального бюджета субсидии на развитие кооперации российской образовательной организации высшего образования и организации реального сектора экономики в целях реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства № 075-11-2021-038 от 24.06.2021г. (ИГК 000000S407521QLA0002).*

**Аннотация:** Целью работы является описание и общий анализ математической модели, описывающей процесс извлечения (экстракции) сахарозы из корнеплодов сахарной свеклы. Анализ представленной математической модели показывает, что она позволяет в единообразном виде провести расчеты динамики экстрагирования сахарозы при любых практически реализуемых значениях параметров этой системы.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, сахароза, переработка, диффузия

В настоящее время представляется абсолютно бесспорным (и события последнего времени служат тому ещё одним подтверждением), что продовольственное обеспечение населения относится к числу важнейших факторов, гарантирующих национальную безопасность и суверенитет страны;

при этом важнейшей задачей аграрно-промышленного комплекса (АПК) является устойчивое обеспечение населения страны экономически и физически доступными высококачественными продуктами питания в объемах, соответствующих научно обоснованным нормам потребления.

Результативность деятельности АПК как подсистемы экономики страны определяется многочисленными факторами, далеко не всегда имеющими экономический характер; скажем, важную роль играет (весьма слабо предсказуемый) погодный фактор. Огромное влияние на АПК оказывали и продолжают оказывать различные внешние факторы, особенно санкции (подробнее см., например, [1-5] и приведенную там библиографию). Важнейшей чертой, присущей производству сельскохозяйственной продукции, является его сезонность. Впрочем, следует признать, что подобная особенность производства характерна и для многих других отраслей экономики, но наиболее рельефно сезонность производства проявляется в именно сельском хозяйстве; её непосредственным следствием является, в частности, присутствие сезонности в деятельности многих перерабатывающих отраслей промышленности (подробнее см., например, [6,7] и указанную там библиографию).

Традиционно острой проблемой сельскохозяйственного производства является проблема эффективной переработки сельхозпродукции. Круг вопросов, связанных с переработкой сельскохозяйственной продукции, чрезвычайно широк. Ниже будет более подробно затронут только один из них – вопрос о переработке для получения сахара такой важной технической культуры, как сахарная свекла.

Важнейшим этапом переработки сахарной свеклы, во многом определяющим эффективность всего производства в целом, является процесс извлечения (экстракции) сахарозы из корнеплодов сахарной свеклы. Подготовка корнеплодов сахарной свеклы к этому процессу состоит из ряда операций и включает в себя, в частности, их «измельчение», в результате чего образуется «свекольная стружка». Процесс экстракции растворимых веществ из растительного сырья состоит из трех стадий: молекулярной диффузии в растительной ткани, перехода через границу твердое тело – жидкость, и, наконец, массоотдачи от поверхности частицы к экстракционной жидкости (подробнее см., например, [8-13] и указанную там библиографию). Отметим также, что ряд важных и интересных результатов, касающихся процесса диффузии сахарозы из свекольной стружки, получен в работах [14-16].

В настоящей работе представлена весьма общая математическая модель, описывающая процесс диффузии сахарозы из свекольной стружки в экстрагент с учетом некоторых пространственных эффектов.

Ниже используется принятое в приложениях упрощенное описание процесса диффузии (*экстрагирования*) сахарозы из свекольной стружки в окружающую среду (в *экстрагент*). Как отмечается в [14], при формулировке подобной модели практически всегда используются некоторые допущения,

вытекающие из специфики изучаемого явления, и которые, по возможности, не слишком сильно искажают описание реально протекающего процесса.

При выполнении этих упрощающих данную задачу предположений процесс диффузии сахарозы из свекольной стружки в окружающую среду описывается решением некоторой начально-краевой задачи для нестационарного уравнения диффузии в пространственной области весьма специфической формы с краевыми условиями специального вида.

Упомянутая область является фрагментом двумерной области  $G \subset \mathbb{R}^2$  («поперечное сечение» свекольной стружки), причем её «геометрические размеры»  $d_G$  удовлетворяют условию  $0 < d_G \ll l$ , где  $l$  – «длина» свекольной стружки (в качестве естественной оценки геометрических размеров произвольной ограниченной области  $G \subset \mathbb{R}^2$  можно выбрать, например, её диаметр  $d_G \equiv \text{diam } G = \sup_{P, Q \in G} \|P - Q\|_{\mathbb{R}^2} < \infty$ ).

В подавляющем большинстве практически интересных случаев используется стружка, поперечное сечение которой представляет собой ромб или квадрат. При этом предполагается, что начальное распределение сахарозы  $C_0(M)$ ,  $M = M(x, y) \in G$ , в свекольной стружке такой формы обладает симметрией относительно диагоналей квадрата (или ромба). Более того, считается, что распределение сахарозы в области  $G$  и при  $t > 0$  описывается функцией  $C(t, M)$ ,  $M = M(x, y) \in G$ , также обладающей симметрией относительно диагоналей ромба (или квадрата). Кроме того, на практике обычно ещё и полагают, что  $C_0(M) = \text{const}$ .

В процессе экстрагирования (при заданных температуре  $T$ , относительной скорости движения экстрагента  $w$  и т.д.) сахара диффундирует из этой области в окружающую среду (в экстрагент).

Перенос сахарозы в экстрагенте осуществляется на основе двух основных механизмов – конвективной и молекулярной диффузии: вблизи поверхности (вблизи границы  $\partial G$ ) происходит образование диффузионного пограничного слоя, в котором основным механизмом переноса сахарозы является молекулярная диффузия, а за пределами этого пограничного слоя преобладает конвективная диффузия (подробнее см., например, [12, С. 178]). При указанных предположениях перенос массы сахарозы с границы стружки в поток экстрагента приближенно описывается следующими уравнениями:

$$\begin{aligned} q(t, M)|_{M \in \partial G} &= -D \left( \frac{\partial C(t, M)}{\partial n} \right) \Big|_{M \in \partial G} = \\ &= -\frac{D}{\delta_d} (C_f - C(t, M)) \Big|_{M \in \partial G} = \beta (C(t, M) - C_f) \Big|_{M \in \partial G}. \end{aligned} \quad (1)$$

В приведенных выше уравнениях (1) величины  $C(t, M)|_{M \in \partial G}$  и  $C_f$  – концентрации сахарозы в точке  $M \in \partial G$  на поверхности стружки и в экстрагенте соответственно,  $D$  и  $\beta$  – коэффициент молекулярной диффузии и коэффициент массоотдачи в сплошной фазе. Коэффициент массоотдачи характеризует количество вещества, которое переходит от единицы поверхности раздела фаз в ядро потока (или наоборот) в единицу времени. Его



величина зависит от многих факторов (физических свойств фаз, скорости потока, определяющих геометрических размеров и т.д.).

Поскольку зависимость коэффициент массоотдачи от указанных факторов носит очень сложный характер, то для определения коэффициента массоотдачи и других подобных характеристик массообменного процесса широко применяются методы теории подобия. Исходя из определенной (и весьма значительной) аналогичности вида дифференциальных уравнений теплообмена и массообмена, полагают, что имеет место и аналогия основных критериев теплообмена и массообмена, так что соответствующие аналоги критериев подобия из теории теплообмена в теории массообмена именуется, по сложившейся традиции, *диффузионными критериями* (такие критерии, как правило, отмечают штрихами). Величину  $\beta$  обычно определяют на основе критериальных уравнений массоотдачи.

Целесообразно, с учетом вышесказанного, представить упомянутую выше начально-краевую задачу для нестационарного уравнения диффузии для случая двумерной области  $G \subset \mathbb{R}^2$  в виде квадрата или ромба в некоторой «унифицированной» форме.

В обоих указанных случаях удобно, для сокращения объема вычислений, выделить некоторые подмножества («фрагменты»)  $G_0$  области  $G \subset \mathbb{R}^2$ , в которых и рассматривается процесс нестационарной диффузии. Оба указанных выше случая охватываются фрагментом  $G_0$  области  $G \subset \mathbb{R}^2$  вида, представленного на Рис. 1.

Очевидно, что при  $a \neq b$  представленная на Рис. 1 область  $G_0$  (треугольник  $OAB$ ) представляет собой «четвертинку» ромба, заключенную между двумя его диагоналями, а при  $a = b$  – «четвертинку» квадрата.

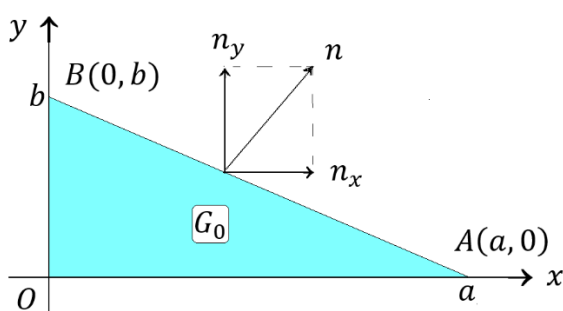


Рис. 1. Вид области  $G_0$   
Построено авторами

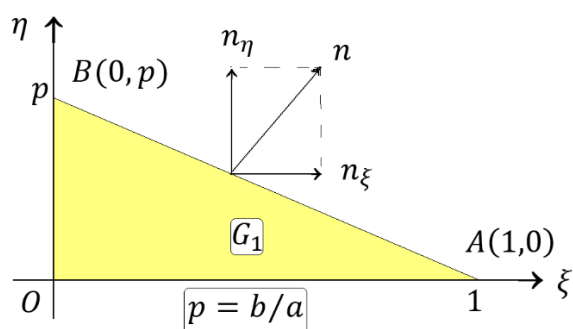


Рис. 2. Вид области  $G_1$   
Построено авторами

Можно перейти к соответствующим безразмерным величинам и координатам; тогда область  $G_0$  (треугольник  $OAB$ ) преобразуется в область  $G_1$  (треугольник  $OAB$ ) и будет иметь вид, представленный на Рис. 2. При описании формы областей  $G_0$  и  $G_1$  можно, очевидно, ограничиться значениями параметра  $p = b/a$ , принадлежащими промежутку  $[0,1]$  (случай  $p > 1$  приводится к указанному «переименованием» координат). Ясно, что значения параметра  $p \in (0,1)$  отвечают различным ромбам, а при значении параметра

$p = 1$ , очевидно, получается фрагмент квадрата. При  $p = 0$  области «вырождается» в отрезок  $OA$ .

Сформулируем теперь начально-краевую задачу для нестационарного уравнения диффузии

$$\frac{\partial C(t,x,y)}{\partial t} = D \left( \frac{\partial^2 C(t,x,y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C(t,x,y)}{\partial y^2} \right) \quad (2)$$

для двумерной области  $G_0$  (треугольник  $OAB$ ), представленной на Рис. 1.

Уравнение (2) дополняется следующими граничными и начальными условиями. На отрезках  $OA$  и  $OB$  из соображений симметрии решения относительно диагоналей четырехугольника (квадрат или ромб) граничные условия приобретают, соответственно, следующий вид:

$$\left( \frac{\partial C(t,x,y)}{\partial y} \right) \Big|_{(x,y) \in OA} = 0, \quad (3)$$

$$\left( \frac{\partial C(t,x,y)}{\partial x} \right) \Big|_{(x,y) \in OB} = 0. \quad (4)$$

На отрезке  $AB$  граничное условие описывает перенос массы сахарозы в поток экстрагента (см. (1)) и имеет следующий вид:

$$\left( \frac{\partial C(t,x,y)}{\partial n} \right) \Big|_{(x,y) \in AB} = -\frac{\beta}{D} (C(t,x,y) - C_f) \Big|_{(x,y) \in AB}. \quad (5)$$

Расшифруем выражение в левой части соотношения (5).

Поскольку  $n = (n_x, n_y)$  (см. Рис. 1), где

$$n_x = \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}} = \frac{p}{\sqrt{1+p^2}}, \quad n_y = \frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+p^2}}, \quad p = b/a, \quad (6)$$

а производная по направлению  $n$  определяется формулой

$$\frac{\partial C(t,x,y)}{\partial n} = (n, \nabla C(t,x,y)), \quad (7)$$

где  $\nabla = \left( \frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y} \right)$  – двумерный оператор градиента, то, с учетом (6) и (7), граничное условие (5) окончательно запишется в следующем виде:

$$\left( n_x \frac{\partial C(t,x,y)}{\partial x} + n_y \frac{\partial C(t,x,y)}{\partial y} \right) \Big|_{(x,y) \in AB} = -\frac{\beta}{D} (C(t,x,y) - C_f) \Big|_{(x,y) \in AB}, \quad (8)$$

где компоненты вектора  $n = (n_x, n_y)$  заданы формулой (6).

Необходимо также дополнить уравнение (2) начальными условиями следующего вида:

$$C(t,x,y) \Big|_{t=+0} = C_0(x,y). \quad (9)$$

Как уже указывалось выше, обычно (на практике) рассматривают «постоянные» начальные условия  $C_0(x,y) = C_0 = const > 0$ .

Таким образом, начально-краевая задача, описывающая перенос массы сахарозы с границы стружки в поток экстрагента, задается соотношениями (2) – (4), (8), (9), причем компоненты вектора  $n = (n_x, n_y)$  задаются формулой (6).

Коэффициент молекулярной диффузии  $D$  в уравнениях (2) и (8) определяется экспериментально, соответствующие методики известны достаточно давно (см., например, [11]). Определение коэффициента массоотдачи  $\beta$  в уравнении (8) может быть выполнено в соответствии с также хорошо известной методикой, представленной, например, в работах [9, 10, 15],

и детально описанной в работе [16]. Обычно он определяется из диффузионного критерия Нуссельта:

$$Nu' = \frac{\beta d}{D},$$

где параметр  $d$  – характерный размер (например, диаметр поперечного сечения свекольной стружки  $d_G$  или величина  $a$ ).

В свою очередь, диффузионный критерий Нуссельта  $Nu'$  связан следующим эмпирическим соотношением с диффузионными критериями Рейнольдса  $Re'$  и Прандтля  $Pr'$ :

$$Nu' = 3,8 \cdot 10^{-4} Re'^{1,38} Pr'^{0,33}. \quad (10)$$

В формуле (10) критерии  $Re'$  и  $Pr'$  – это диффузионные критерии Рейнольдса и Прандтля, соответственно. Они определяются соотношениями

$$Re' = \frac{4w\rho}{f\mu}, \quad Pr' = \frac{\mu}{\rho D}, \quad (11)$$

где  $w$  – скорость движения экстрагента (воды) [ $м/с$ ],  $\rho$  – плотность экстрагента, [ $кг/м^3$ ],  $\mu$  – динамическая вязкость экстрагента [ $Па \cdot с$ ];  $f$  – удельная поверхность стружки [ $м^2/м^3$ ], определяется как отношение площади поверхности стружки к её объему,  $D$  – коэффициент молекулярной диффузии [ $м^2/с$ ] (здесь в квадратных скобках указана размерность соответствующих величин).

Для исследования начально-краевой задачи (2) – (4), (8), (9), (6) удобно перейти к безразмерной записи соответствующих соотношений. Для этого вводятся безразмерные пространственные переменные  $\xi = x/a$  и  $\eta = y/a$  и некоторые диффузионные критерии, определяемые ниже. Кроме того, вводится в рассмотрение новая безразмерная переменная – «относительная избыточная концентрация»  $S = (C(t, \xi, \eta) - C_f)/(C_0 - C_f)$ , где  $C_0$  – «постоянная» начальная концентрация сахарозы в стружке (см. (9)), а  $C_f$  – концентрация сахарозы в экстрагенте вблизи точек на поверхности стружки. Переход к новым координатам  $(\xi, \eta)$  означает и переход к рассмотрению двумерной области  $G_1$  (треугольник  $OAB$ ), представленной на Рис. 2. После описанного преобразования и введения «безразмерного» времени  $\tau$  («критерий Фурье»  $Fo$ )  $\tau = Fo \equiv \frac{tD}{a^2}$ , и переобозначения  $\tau \rightarrow t$ , получаем следующие соотношения:

$$\frac{\partial S(t, \xi, \eta)}{\partial t} = \left( \frac{\partial^2 S(t, \xi, \eta)}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 S(t, \xi, \eta)}{\partial \eta^2} \right), \quad t > 0, \quad (12)$$

$$\left( \frac{\partial S(t, \xi, \eta)}{\partial \eta} \right) \Big|_{(\xi, \eta) \in OA} = 0, \quad (13)$$

$$\left( \frac{\partial S(t, \xi, \eta)}{\partial \xi} \right) \Big|_{(\xi, \eta) \in OB} = 0, \quad (14)$$

$$\left( n_x \frac{\partial S(t, \xi, \eta)}{\partial \xi} + n_y \frac{\partial S(t, \xi, \eta)}{\partial \eta} \right) \Big|_{(\xi, \eta) \in AB} = -Bi \cdot (S(t, \xi, \eta)) \Big|_{(\xi, \eta) \in AB}, \quad (15)$$

где компоненты вектора  $n = (n_x, n_y)$  заданы формулой (6), а величина  $Bi = a\beta/D$  – диффузионный критерий Био. Уравнение (12) необходимо дополнить начальными условиями следующего вида:

$$S(t, \xi, \eta)|_{t=+0} = S_0(x, y) = S_0 = const > 0,$$

где, по определению,

$$S_0 = (C(t, x, y)|_{t=+0} - C_f)/(C_0 - C_f) = (C_0 - C_f)/(C_0 - C_f) = 1.$$

Таким образом, уравнение (12) дополняется начальными условиями следующего вида:

$$S(t, \xi, \eta)|_{t=+0} = 1. \quad (16)$$

Система уравнений (12) – (16) предоставляет возможность провести в единообразном виде расчеты динамики экстрагирования сахарозы при любых практически реализуемых значениях параметров этой системы. Это, в свою очередь, позволяет сравнить различные варианты описания процесса экстрагирования при различных постановках задачи (в работе [16] представлена одномерная диффузионная модель процесса), а с другой – выявить влияние на процесс экстрагирования «формы» стружки, которая (в приведенной выше постановке задачи) определяется значением параметра  $p = b/a$ : чем меньше величина  $p \in (0,1)$ , тем «более плоской» является стружка (сильнее отличается от стружки с квадратным или круглым поперечным сечением). «Граничное» значение  $p = 1$ , очевидно, отвечает квадратному сечению стружки. Полученные в работе результаты могут быть использованы как для проведения практических расчетов динамики экстрагирования сахарозы, так и положены в основу разработки более общих математических моделей, описывающих процесс переработки сахарной свеклы с учетом ряда других факторов.

#### ***Список использованной литературы:***

1. Клинова М., Сидорова Е., Экономические санкции и их влияние на хозяйственные связи России с Европейским союзом // Вопросы экономики. 2014. № 12, С. 67 – 79.
2. Ушачев И.Г., Научные проблемы импортозамещения и формирования экспортного потенциала в агропромышленном комплексе России // В кн.: Импортозамещение в АПК России: проблемы и перспективы: монография. – М.: ФГБНУ «Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства» (ФГБНУ ВНИИЭСХ), 2015. – 447 с.; С. 14 – 38.
3. Экономические санкции против России: ожидания и реальность: монография / коллектив авторов; под ред. Р.М. Нуреева. – М.: КНОРУС, 2017. – 194 с.
4. Оболенский В.П., Эффекты продовольственного эмбарго // Российский внешнеэкономический вестник. 2019. № 2. С. 49 – 58.
5. Алтухов А.И., Парадигма продовольственной безопасности России: монография. – М.: Фонд «Кадровый резерв». – 2019. – 685 с.
6. Баландин Д.В., Кузнецов Ю.А., Проблема оптимизации графика переработки скоропортящейся сельхозпродукции // Экономический анализ: теория и практика. – 2021. – Т. 20, № 11. – С. 2134 – 2150. <https://doi.org/10.24891/ea.20.11.2134>
7. Баландин Д.В., Кузнецов Ю.А., Математическое моделирование процесса переработки скоропортящейся сельхозпродукции // В кн.: «Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики». Сборник научных статей по итогам I Всероссийского научно-практического семинара

- «Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики» (Нижний Новгород, 27 октября 2021 г.). Электронное издание / ред. кол. – Ю.А. Кузнецов, О.В. Капитанова. – Н. Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2022. С. 14–18. <https://elibrary.ru/item.asp?id=48002307&pff=1>
8. Лысянский В.М., Процесс экстракции сахара из свеклы. Теория и расчет. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 220 с.
  9. Гальперин Н.И., Основные процессы и аппараты химической технологии. В 2-х кн. – М.: Химия, 1981. – 812 с.
  10. Стабников В.Н., Лысянский В.М., Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1985. – 503с.
  11. Гулый И.С., Лысянский В.М., Рева Л.П., Физико-химические процессы сахарного производства. – М.: Агропромиздат, 1987. – 264 с.
  12. Дытнерский Ю.И., Процессы и аппараты химической технологии. Второе изд. В 2-х кн. Часть 2. Массообменные процессы и аппараты. – М.: Химия, 1995. – 368с.
  13. Сапронов А.Р., Сапронова Л.А., Ермолаев С.В., Технология сахара. – СПб.: Профессия, 2013. – 296 с.
  14. Семенов Е.В., Славянский А.А., Расчет процесса обессахаривания свекловичной стружки в диффузионном аппарате // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2017. Т. 7, № 1. С. 96–102. DOI: 10.21285/2227-2925-2017-7-1-96-102
  15. Пушанко Н.Н., Коваленко Б.Д., Скоростная тепловая обработка свекловичной стружки // Сахарная промышленность. 1992. № 1. С. 7–10.
  16. Кульнева Н.Г., Журавлев А.А., Журавлев М.В., Моделирование процесса диффузионного извлечения сахарозы с применением термической обработки свекловичной стружки // Сахар. 2019. № 2. С. 48 – 52.

## **К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА СИСТЕМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ МЕЗОТЕРРИТОРИЙ**

**Куликова И.Ю.**  
*Владимир, ВлГУ*

**Аннотация:** Работа посвящена рассмотрению тенденций и направлений цифровой трансформации сферы здравоохранения в период крайней уязвимости и турбулентности экономики. В статье указано, что ограничительные мероприятия, связанные с нераспространением коронавирусной инфекции и разного рода санкций не явились препятствием для реализации национальных, федеральных проектов и программ, касающихся цифровизации сферы здравоохранения, которые обязаны отвечать притязаниям концепций ЕГИСЗ и e-Health. В работе особо подчеркнуто, что при реализации этих программ необходимо и учитывать региональные условия, так как именно на мезоуровне возможна быстрая корректировка реализации национальных проектов, а также произведена оценка необходимых социально-экономических показателей.

**Ключевые слова:** цифровизация, здравоохранение, информационно-аналитический комплекс, эффективность, регион.

Современная экономика последних пяти лет характеризуется структурными изменениями, связанными с активными и всепроникающими процессами повсеместной цифровизации. Сегодня общество переходит на качественно новый, высокотехнологичный уровень развития. Тем не менее, как бы информационно-коммуникационные технологии глубоко не проникали во все сферы деятельности, не видоизменяли отрасли народного хозяйства и социальную сферу, экономика сейчас крайне турбулентна и уязвима. В период активной цифровизации на нее все чаще воздействуют факторы, имеющие низкую вероятность наступления риска, но способные нанести значимый ущерб. Подобным фактором, практически не поддающимся прогнозам, и явилась пандемия система COVID-19. Следует заметить, что за последние сто лет человечество не раз подвергалось эмерджентным инфекциям, но ни одна из них не приводила к таким катастрофическим и кризисным последствиям для экономики, как это сейчас происходило при волнах пандемии коронавируса и в постковидный период.

Тем не менее, именно коронавирусная пандемия обнажила все слабые места работы современных организаций, не зависимо от их отраслевой принадлежности. Более того сложившиеся ситуация четко указала главный вектор выхода из кризиса, наращивание темпов роста и повышения эффективности функционирования разного рода компаний и учреждений – это внедрение и активное использование систем управления, созданных современных на основе информационно-аналитических комплексов. Именно они являются сегодня ключевой фактор эффективной деятельности. Особенно этот аспект важен для сферы здравоохранения, которая испытает сегодня колоссальные нагрузки ввиду борьбы с пандемией коронавируса, разного рода ограничений, вызванных санкций США и стран Европейского союза. В этой связи указанный вопрос настолько актуален и значим, что требует детального рассмотрения.

Следует отметить, что абсолютно любой информационно-аналитический комплекс (ИАК), независимо от специфики функционирования предприятия или организации, его размера, отраслевой принадлежности проходит все стадии своего жизненного цикла от обследования и технического проекта, до реальной эксплуатации, модернизации и ликвидации системы независимо от самой модели жизненного цикла. Общим среди всего многообразия подобных систем является тот факт, что они обеспечивает достижение целей организации путем доставки до пользователей организованной, структурированной и своевременной информации. [1, 2]

Тем не менее, особенности использования систем управления на базе ИАК на предприятиях и учреждениях различных сфер будут отличаться ввиду специфических особенностей отрасли или социальной сферы, к которым принадлежат. Этим и объясняется их разнообразие. Так, системы подобного рода в здравоохранении носят название медицинских информационных систем (МИС). Рассмотрение вариантов внедрения подходящей информационной-аналитической системы даст возможность увеличить

результативность деятельности системы здравоохранения как на федеральном, так и на региональном и местном уровнях. В рамках конкретной же медицинской организации позволит уменьшить трудовые расходы коллектива, упрощая при этом управление деятельности организации в целом, ее отдельных структурных единиц. Кроме этого, правильно подобранная информационно-аналитическая система – залог оперативного оказания медицинской помощи. [1]

Активное развитие процессов цифровизации, затрагивающих абсолютно все сферы жизни, характеризуются ростом требований к качеству выпускаемой промышленностью продукцией и оказываемых услуг. Сегодня информация становится одним из важнейших ресурсов, развитие ее системы сбора, хранения, обработки и передачи на основе передовых информационно-аналитических систем становится обязательным условием успешного функционирования всех отраслей народного хозяйства и социальных сфер. Исключением здесь не является и система здравоохранения, лечебно-диагностические учреждения которой сейчас работают в усиленном режиме. Тем не менее, ограничительные пандемией мероприятия и разного рода санкции не явились препятствием для реализации национальных, федеральных проектов и региональных программ в сфере здравоохранения. Более того, растут потребности общества в оказании специализированной помощи населению (онкологической, сердечно-сосудистой, ортопедической и т.д.), качественное оказание которой возможно лишь с использованием автоматизированных информационно-аналитических систем, обеспечивающих комплексное взаимодействие всех участников триады «врач-пациент-администрация медицинского учреждения». Более того, что цифровизация региональной системы здравоохранения также активно формирует инновационно-инвестиционный и информационный потенциалы конкретной мезотерритории, наряду с промышленностью и проектами цифровой недвижимости.

Следует отметить, что потенциал и возможности использования цифровых технологий в учреждениях здравоохранения и в контексте повышения эффективности их функционирования в своих научных изысканиях представили В.Л. Столяр, С.А. Запрягаева, Т.В. Ежова, Н.Е. Ставская, Т.В. Елманова и др. [1]

Вопросы создания единого информационного пространства в системе здравоохранения и деятельности медицинских организаций на уровне мезотерритории наиболее подробно рассмотрены в работах Н.Г. Гончарова, Я.И. Гулиевой, Ю.М. Кавинской, А.А. Каменщикова, А.Я. Олейникова, М.И. Хаткевич и др. Подробный сравнительный анализ информационных технологий в управлении системой здравоохранения приведен в публикациях А.И. Вялкова, В.И. Стародубова. [2]

Особенности применения информационно-коммуникационных технологий в муниципальном здравоохранении рассмотрены в работах С.А. Никифорова и Е.В. Косаревой. [1, 5]

Современное здравоохранение активно подвергается процессам цифровизации, стремясь активно использовать в деятельности лечебно-диагностических учреждений разного уровня передовые информационно-аналитические системы. Так формируется единый информационный контур здравоохранения, который должен стать до 2030 года основой оказания качественной медицинской помощи населений. В настоящее время внедрение МИС в деятельность медицинских организаций подчиняется общей концепции e-Health (электронного здравоохранение) принятой Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) еще в 2005 г. [4]

Согласно e-Health, именно информационные технологии призваны определяют вектор развития современного здравоохранения. Безусловно, переход к e-Health требует согласованных усилий на меж- и общегосударственном, так и на региональном и местном уровне по целому ряду направлений, касающихся информационной поддержке всего спектра задач охраны здоровья населения, реализуемая на основе всеобъемлющего электронного документооборота, включающего персональные медицинские данные, обеспечивающего оперативный доступ ко всей информации о пациенте, возможность ее совместного анализа медицинскими работниками с использованием дистанционных технологий.

Сегодня аспектам внедрения МИС в медицинские организации и критериям их соответствия в контексте обеспечения максимально автоматизированного инструмента создания общего информационного пространства между различными учреждениями здравоохранения, подразделениями одной организации, ее специалистами и бизнес-процессами, в которых они участвуют, уделяют особое внимание.

В настоящее время в Российской Федерации действуют два национальных проекта – «Здравоохранение» и «Демография». Их ключевые цели состоят в снижении младенческой смертности, смертности населения трудоспособного возраста, смертности населения от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, больничной летальности от инфаркта и инсульта, рост числа высокотехнологичных, менее травматичных, щадящих, эндорентгеноваскулярных операций, достижение высокой укомплектованности врачами и средним медперсоналом подразделений, оказывающих амбулаторную помощь, внедрение «бережливых технологий» в медицинских организациях, обеспечение охвата граждан профилактическими медосмотрами не реже одного раза в год, увеличения объемов предоставляемых медицинских услуг. [4, 5]

Следует сказать, что структура и содержание каждого из федеральных проектов, приведенных выше, содержит план решения не только сугубо медицинских аспектов. В каждом из них указывается, что решение проблем здравоохранения невозможно без использования в лечебно-профилактических учреждениях передовых методов управления ими. Подобным методом, наиболее приемлемым для здравоохранения и является сбор, запись и хранение данных о каждом пациенте, так как именно оно в совокупности с



информационными технологиями, с одной стороны, позволяет соответствовать тенденциям цифровой экономики, а с другой – предоставление качественных разного рода медицинских услуг населению, независимо от места жительства и нахождения. Это означает, что меняются и управленские связи в медицинских организациях, они становятся более технологизированными (использование искусственного интеллекта, телемедицина и др.), позволяют подстраиваться под изменения внешней среды (сезонные колебания, эпидобстановка, перепрофилирование). Указанные аспекты находят отражение на финансовых составляющих деятельности медицинских учреждений. При ведении и учете медицинского оснащения организации становятся более гибкими, позволяя работать более эффективно с экономической точки зрения, привлекая больше финансовых средств в свое развитие.

Таким образом, главный вектор развития современного здравоохранения направлен на разработку механизмов, направленных на повышение скорости и успешности принимаемых экономико-управленческих решений с учетом современных достижений информационных технологий в рамках повышения качества и эффективности работы специалистов в данной сфере и удовлетворенность населения медицинской помощью.

Обобщая все сказанное выше, необходимо акцентировать свое внимание на том, что при внедрении процесса сбора, записи и хранения данных необходимо и учитывать региональные условия, так как именно на мезоуровне возможна быстрая корректировка реализации национальных проектов, а также произведена оценка необходимых социально-экономических показателей. [5, 6]

Рассмотрим вектор развития системы здравоохранения на примере Владимирской области. Следует сказать, что данный регион является типовым в плане экономического развития для Центрального Федерального Округа, он не выбивается из общих тенденций развития здравоохранения других представителей ЦФО, за исключением Москвы и Московской области.

Сегодня во Владимирской области функционируют 127 лечебных учреждения, из 54 находятся в г. Владимир; 1 – в ЗАТО г. Радужный; 16 – в Суздальском районе; 12 – в Муромском районе; 10 – в Гусь-Хрустальном районе, 9 – в Ковровской районе; 5 – в Александровском районе; 4 – в Юрьев-Польском районе, по 3 – в Вязниковском и Камешковском районах; 2 – в Кольчугинском районе и по 1 медицинскому учреждению – в Гороховецком, Киржачском, Кольчугинском, Камешковском, Петушинском, Селивановском, Собинском и Судогодском районах.

В настоящее время во Владимирской области запущен телемедицинский сервис «Моя медицина». Начиная с 9 ноября 2020 года к нему подключены 13 медицинских учреждений. Основная цель работы сервиса дистанционных консультаций – повышение доступности квалифицированной медицинской помощи для жителей региона. До конца 2022 года сервис должен охватить 55 учреждений. Кроме того, около 42% медицинских учреждений оснащены

колл-центрами, которые также являются неотъемлемым элементом бережливого производства в медицине. Как показали данные работы ковидных госпиталей, развернутых на территории области, указанные два аспекта значительно ускоряют работу лечебных организаций, повышая тем самым эффективность их работы примерно на 26-28% только лишь за счет сокращения временных потерь.

Тем не менее, для полномасштабного получения объема данных конкретной информации о пациенте в деятельности медицинских организаций мешает нехватка медицинских специалистов первичного звена, узких специалистов и среднего медперсонала. В настоящее время в области наблюдается нехватка порядка 200 терапевтов и 150 педиатров, таких узких специалистов как отоларингологов, врачей «скорой помощи» неврологов, акушеров-гинекологов, анестезиологов-реаниматологов, 650 медицинских сестер, 110 фельдшеров и лаборантов, 150 специалистов в области медицинских информационных технологий.

Сегодня в области разработаны мероприятия по привлечению медицинских кадров в регион в виде разного рода льгот, разовых выплат и прочих видов стимулирования социального и финансового характера.

Следует отметить, что по прогнозам Департамента Здравоохранения Владимирской области, к 2024 году число врачей во Владимирской области должно увеличиться до 4,7 тысячи человек, численность среднего медперсонала должна превысить 12 тысяч человек, а общая численность медработников, задействованных в системе государственного здравоохранения, должна составить не менее 17 тысяч человек. Благодаря чему, показатель обеспеченности врачами на 10 тысяч населения должен вырасти с 29,3 (конец 20202 года) до 36,0 (конец 2024 года), медицинских работников среднего звена — с 83,5 до 94,3 и врачами амбулаторного звена — с 15,5 до 18,2 соответственно. [8]

Еще один фактор, на который необходимо обратить пристальное внимание использование МИС в государственных учреждениях здравоохранения или в частном медицинском секторе Владимирской области, также подчиняется общероссийской статистике. Так, в государственных медицинских учреждениях использование какой-либо МИС строго регламентировано нормативно-законодательной базой и уровнем расхода бюджета на информационные системы (она составляет около 6-12% бюджета лечебного учреждения в зависимости от его уровня и профиля). В частных медицинских структурах расходы на МИС определяются руководством каждой организации в индивидуальном порядке.

Тем не менее, ключевым фактором по которому осуществляется выбор МИС каждым конкретным медицинским учреждением, является объём и уровень функционала, набор программного обеспечения, входящих в ее состав. От указанных параметров напрямую зависит успешность внедрения использования МИС в медицинской организации. Следует сказать, что замыкающим контуром всех национальных проектов осуществляемых в сфере

цифровизации здравоохранения, является реализация проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)». Его основное предназначение заключается в создании эффективных механизмов взаимодействия медицинских учреждений на основе единой государственной системы в сфере здравоохранения и внедрения цифровых технологий и платформенных решений. На реализацию этого проекта во Владимирской области за период 2019-2024 гг. будет направлено порядка 1673 млн. руб., в том числе средства региона 43,7 млн. руб. При этом средства федерального бюджета будут составлять 818,12 млн. руб., а вложения за счет средств обязательного медицинского страхования (ОМС) составят 811,1 млн. руб. [8]

Подводя итог сказанному выше необходимо заключить, что современное здравоохранение направлено на достижение продолжительности и качества жизни, ранней диагностики заболеваний, развертывания борьбы с новой коронавирусной инфекцией. Оно активно подвергается процессам цифровизации. Главным вектором развития здравоохранения при этом является:

- внедрение в медицинские учреждения процессов сбора, записи и хранения данных, позволяющего минимизировать потери организаций за счет электронного документооборота, реализуемых на базе современных информационно-аналитических комплексов и систем;

- введения электронных карт, где собраны весь анамнез пациента, независимо от его места лечения и без привязки к территориальному или специализированному медицинскому учреждению;

- выстраивания качественно новых управленческих связей, в том числе с использованием информационных технологий, между работниками, пациентами и руководством лечебных учреждений, а также органами местной и региональной власти, курирующих здравоохранение медицинскими организациями.

Подводя итог сказанному выше, необходимо заключить, что цифровизация системы здравоохранения мезотерритории начинается с конкретных лечебных учреждений, являющихся типичными представителями региональной рассматриваемой сферы. Они имеют значительную информационно-технологическую базу и опыт ее внедрения и использования в ходе ведения основной деятельности, с целью выявления слабых сторон и эффекта от внедрения подобных технологии, а также обобщения опыта их применения с другими подобными медицинскими организациями. Тем не менее, они обязаны отвечать притязаниям концепций ЕГИСЗ и e-Health, допускающих переход к применению цифровых технологий при оказании медицинской поддержке общества с одной стороны, а с другой – являясь неотъемлемым звеном формирования инновационно-инвестиционного и экономико-информационного потенциала мезо- и макроуровней.

### **Список использованной литературы:**

1. Чиповская И.С. К вопросу об эффективности информационных технологий на российском рынке медицинских услуг //Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. Выпуск №3 (21). - 2019. – С. 239-246.
2. Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения [Электронный ресурс]. URL: <https://sparm.com/publications/klassifikacziya-i-vidy-mediczinskih-informacziionnyh-sistem> (дата обращения: 13.04.2022).
3. Анализ рынка и технологических трендов дорожной карты НТИ HealthNet по направлению «Информационные технологии в медицине» [Электронный ресурс]. URL: Режим доступа: [http://healthnet.academpark.com/upload/iblock/eba/otchet\\_it.pdf](http://healthnet.academpark.com/upload/iblock/eba/otchet_it.pdf) (дата обращения: 13.04.2022).
4. Предложения по развитию (реформы) российской системы здравоохранения до 2024 г. и на период до 2030 г. [Электронный ресурс]. URL: Режим доступа: [https://www.vshouz.ru/orgzdrav2020/Reforma\\_ohrany\\_zdorovya.pdf](https://www.vshouz.ru/orgzdrav2020/Reforma_ohrany_zdorovya.pdf) (дата обращения: 13.04.2022).
5. Сайт Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS-HSE) [Электронный ресурс]// М.: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». URL: <http://www.rlms-hse.ru>. (дата обращения: 13.04.2022).
6. Цифровая революция в здравоохранении: достижения и вызовы [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://tass.ru/pmef-2017/articles/4278264> - Загл. с экрана, вход свободный (дата обращения 01.02.2021)
7. Шибанов Е.В. Современные информационные технологии для эффективного управления муниципальными учреждениями здравоохранения современного мегаполиса / В.Е. Шибанов [и др.] // Современные наукоемкие технологии. - Москва. – 2020. -№ 9. –212 с.
8. Департамент здравоохранения Владимирской области. Национальные проекты. [Электронный ресурс]. URL: <https://dz.avо.ru/nacional-nye-proekty> (дата обращения: 13.04.2022).

## **ВНЕДРЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОСТРОЕНИЕ ВОРОНКИ ПРОДАЖ**

**Лутошкин И.В., Белозерова Ю.Д.**  
*Ульяновск, УлГУ*

**Аннотация:** В современной экономике большое распространение приобрели онлайн-продукты. В их перечень входит не только продажа товаров в сети Интернет, это также и коммерческие услуги, которые реализуются бесконтактным способом. По данным eCommerce за 2021 доля в общем обороте розничной торговли составила 4,2% [1]. Пандемия COVID19 стимулировала активный переход офлайн-бизнеса в онлайн. Каждой бизнес-структуре необходимо учесть несколько факторов, чтобы иметь конкурентное преимущество, например, время выхода на рынок, построение оптимальной воронки продаж, последующая автоматизация и т.д. В данной работе изучаются оптимальные способы автоматизации построения воронок продаж

путём внедрения машинного обучения. По результатам анализа будут изучены методики и выдвинуты теории по автоматизации.

**Ключевые слова:** воронка продаж, машинное обучение.

На данный момент существует множество различных сервисов и CRM-систем для автоматизации процесса продаж товаров и услуг пользователю. Например, на рынке онлайн-образования активно используются чат-боты для оповещения потенциальных учеников о проходящих акциях и т.п. В сфере продажи товаров зачастую используется таргетированная, контекстная реклама, а в продаже услуг создаются специальные аккаунты, где будет происходить взаимодействие с целевой аудиторией и дальнейшей продажей. Для построения воронки продаж в любой сфере бизнеса необходим грамотный специалист, который вникнет в специфику продукта, проанализирует поведение потенциального покупателя и создаст грамотный путь клиента. В большинстве случаев компании нанимают маркетолога.

В современных реалиях профессия «маркетолог» входит в ТОП-10 востребованных профессий [2]. В сервисе hh.ru по поиску «маркетолог» выходит 6590 актуальных вакансий с фильтром «Россия» [3]. Затраты на содержание такого работника в штате составляют от 30.000 до 350.000 тысяч рублей. Зачастую это объективная заработная плата, так как многие специалисты работают по схеме оклад + % от сделанных ими продаж, поэтому заработная плата такого работника может достигать 2.000.000 миллионов рублей и более.

На данный момент онлайн-рынок испытывает насыщение различными видами товаров и услуг, спрос на эту профессию будет расти в геометрической прогрессии, а качество таких специалистов может ухудшаться. В данной работе будет рассмотрена гипотеза о внедрении элементов машинного обучения в процесс составления воронки продаж и её реализации. «Машинное обучение (МО, Machine Learning, ML) — обширный подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться» [4]. Есть и другое определение: Машинное обучение – это один из разделов искусственного интеллекта, который на основе полученного опыта может строить гипотезы и реализовывать поставленные задачи. У данного инструмента имеется большое количество своих подразделений и библиотек, чтобы правильно определить, какую лучше использовать, нужно обратиться к понятиям «воронка продаж», «маркетинг». Воронка продаж (англ. sales funnel, другие названия – purchase funnel, sales pipeline) – модель распределения покупателей по стадиям процесса продаж товара или услуги от привлечения внимания потенциального потребителя к предложению до момента завершения сделки (покупки) [5]. Без использования воронки продаж сложно построить эффективную стратегию, потому что клиент проходит определенные этапы перед покупкой. Основные этапы воронки продаж: информирование через холодные звонки или отправка рассылки, выбор продукта или услуги, коммерческое предложение, договор и

выставление счета, производство оплаты и поставка товара или оказание услуги. Воронка должна обеспечить 80% возвращение данного клиента за повторной покупкой товара или услуги.

В процессе продвижения потребителя по этапам формируется как качественная, так и количественная информация. Для анализа действий потенциального клиента необходим алгоритм, который сможет обработать полученную информацию: занести данные в таблицу (или любую другую базу данных), построить прогнозы на их основе, указать уязвимые места.

Для анализа текстовой информации может быть использован метод обработки естественного языка — это процесс, который делает человеческий язык понятным для машин, а затем выполняет с ним различные операции для извлечения полезной информации. Он является частью искусственного интеллекта, который обеспечивает взаимодействие между компьютером и человеческим языком.

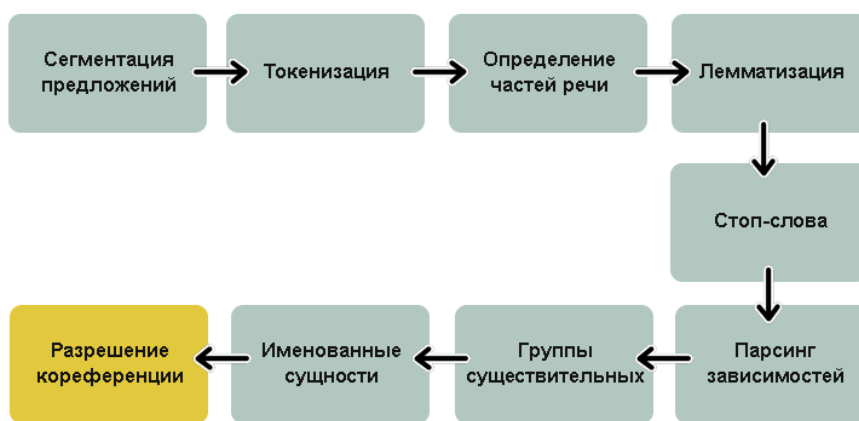


Рисунок 1. Процесс анализа запроса при использовании пакета обработки естественного языка

(Источник: <https://tproger.ru/articles/natural-language-processing/>)

На рисунке 1 приведена схема, которая показывает процесс работы метода обработки естественного языка. После процесса обработки текста с использованием пакета обработки естественного языка нужно найти методы, которые позволят: на основе запроса пользователя дать ответ, при его отсутствии через определенное время повторно написать потенциальному клиенту. Такой способ позволит автоматизировать большую часть функций менеджера по продажам. В каждой воронке продаж имеется базовый алгоритм, который можно автоматизировать, в нем также присутствует часть, которая зависит от типажа клиента (настроя, характера). Запросы, учитывающие типаж клиента, на данный момент достаточно сложно автоматизировать, алгоритмы обработки в основном работают с текстовой информацией. Таким образом, возникает проблема трансформации

деятельности менеджера по продажам и маркетолога на основе автоматизации этапов воронки продаж.

Решение поставленной проблемы имеет ряд сложностей, связанных с анализом текста на естественном языке, с оптимальным выбором инструментов воронки продаж, с корректной настройкой алгоритма.

Естественные языки определяются не правилами, а контекстом их использования. Одно слово может обозначать разные предметы. Благодаря тому, что слова в естественном языке могут быть по-разному интерпретированы, возникает его многогранность, он становится уникальным. А также они начинают быстро развиваться, например, появление в языке слов-паразитов говорит о динамике изменений. Поэтому усложняется использование машинного обучения в таких сферах. Благодаря тому, что человек при разговоре или переписке задействует гораздо больше органов чувств, он способен быстрее интерпретировать информацию, которая поступает. В частности, когда слова имеют некий эмоциональный окрас. Из этого следует: чтобы внедрять машинное обучение на этапы общения с клиентом, нужно создать алгоритм, который будет гибким. Предлагается рассмотреть несколько инструментов, для анализа текста с использованием языка Python.

1. NLTK (Natural Language Tool-Kit — пакет инструментов для обработки естественного языка) он содержит лексические ресурсы, грамматики, алгоритмы обработки языков и предварительно обученные модели, позволяя приступать к обработке текстовых данных на разных естественных языках.

2. NetworkX — комплексный пакет для анализа графов, помогающий создавать, упорядочивать, анализировать сложные сетевые структуры и манипулировать ими.

3. Yellowbrick — комплект инструментов визуальной диагностики для анализа и интерпретации результатов машинного обучения.

4. spaCy — позволяет выполнить предварительную обработку текста в подготовке к глубокому обучению и может использоваться для создания систем извлечения информации или анализа естественного языка на больших объемах текста [6].

Информационные продукты с поддержкой анализа естественного языка находятся на пересечении экспериментальных исследований и практической разработки ПО. Исследуемый алгоритм должен непосредственно взаимодействовать с людьми, получать обратную связь в виде ответов на вопросы и запросы пользователя – это сложный, но богатый информацией механизм, который позволит возвращать ценные результаты в последствии. В основном сейчас имеют большую популярность приложения, которые принимают на входе текстовые данные, разбирают их на составные части, выполняют вычисления на основе этих частей и вновь собирают их, возвращая трансформированный и семантически-корректный результат.

Одним из таких примеров является компания Yelp Insights. Она использует комбинацию из анализа эмоций, значимых словосочетаний (слов, часто появляющихся вместе) и методов поиска. Благодаря автоматической идентификации значимых предложений в отзывах и подсветке терминов, приложение позволяет посетителям ресторанов быстро «переварить» большой объем текста и решить, куда пойти ужинать. Несмотря на то, что анализ естественного языка не является основной задачей Yelp, влияние этой функции на опыт пользователей существенно. С момента появления Yelp Insights в 2012 г. Yelp неуклонно внедряет новые возможности, основанные на анализе естественного языка, и за эти годы прибыль компании увеличилась в 6,5 раза [7].

Несмотря на всю сложность анализа естественного языка его можно моделировать и извлекать информацию для дальнейшей обработки. Анализ текста в некоторой степени — это разбиение больших фрагментов текста на составляющие их компоненты — уникальные слова, общие фразы, синтаксические шаблоны — с последующим применением к ним статистических механизмов. Изучая эти компоненты, можно создавать модели языка, позволяющие снабжать приложения возможностями прогнозирования. В этом случае алгоритм сможет определить смысловое значение того, что написал клиент, проанализировать и дать своевременный ответ, тем самым удержать клиента для дальнейшей продажи ему товаров или услуг. После того, как клиент совершит покупку, данный скрипт будет помечен как работающий, а алгоритм сможет обращаться к нему, если возникнут схожие запросы. Таким образом, алгоритм будет постоянно обучаться и совершенствоваться.

Очевидно, что применение системы автоматизации воронки продаж принесет ощутимую выгоду для тех компаний, которые взаимодействуют с большим количеством физических лиц, предлагая им различные товары и услуги. Например, к таким компаниям можно отнести операторов сотовой связи, страховые организации, банки, ритейлеры. Первостепенной задачей будет стоять грамотная отладка данного алгоритма, которая может реализоваться путем тестирования его на «прогретых» клиентах и только потом на холодном трафике.

Так как воронка продаж состоит из многих этапов, ниже будет представлено описание этапа и использование машинного обучения на этом этапе. Если оно планируется быть использованным.

На рисунке 2 представлена общая схема воронки продаж, где первые 4 этапа (AIDA) направлены на привлечение и совершение первой покупки, а последующие этапы (LA) направлены на удержание клиентов. Ниже приведено описание каждого из этапов.



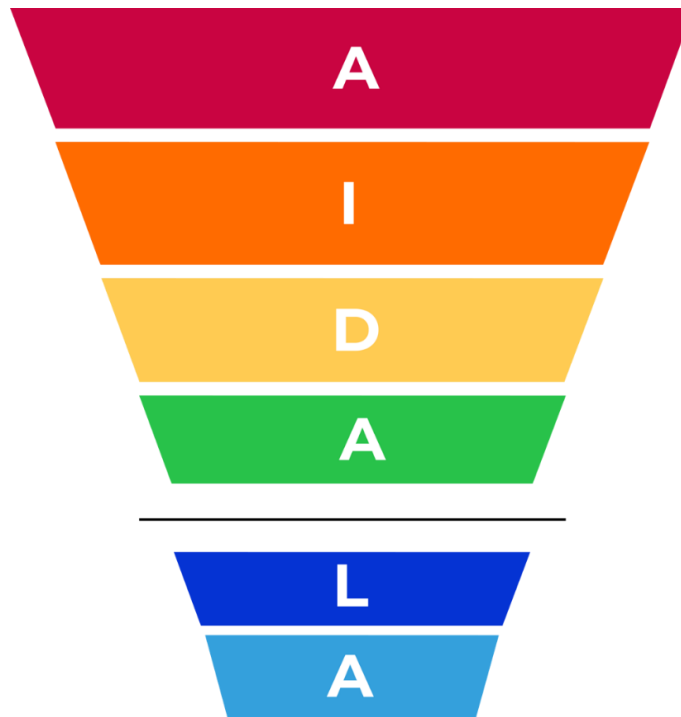


Рисунок 2. Этапы воронки продаж

Attention — внимание — сбор всех потенциальных клиентов: на данном этапе возможно внедрение алгоритма для сбора данных: характеристик клиента, фактов о нем и т.д.

Interest — интерес — это клиенты, которые проявили интерес к товару: их можно отследить с помощью UTM-меток на сайтах или любых других посадочных страницах, также собрать в определенную базу данных.

Desire — желание — это «теплые» клиенты, те, которым подошла услуга и они готовы купить. Именно с этими клиентами впервые может пойти на контакт алгоритм машинного обучения. Он их проконсультирует и подведет к оплате.

Action — действие — это клиенты, которые совершили покупку. У них алгоритм может собрать обратную связь и обучаться с ее помощью.

Loyalty — лояльность — это клиенты, которые повторно посетили и приобрели услугу или товар. Алгоритм способен для них полностью провести цикл: от первого взаимодействия до покупки.

Advocacy — адвокация — клиенты, которые распространяют информацию о том, что у вас приобрели, побуждая приобретать остальных.

Подводя итоги, можно отметить, что внедрение такого инструмента, как машинное обучение, способствует повышению эффективности системы продаж за счёт автоматизированной индивидуальной работы с клиентом, увеличение эффективности обработки запросов, сокращение времени на общение с клиентами, составление базы клиентов, которые в последующем будут опрошены.

### *Список используемой литературы:*

1. eCommerce 2021: основные цифры. [Электронный ресурс]. – <https://e-repper.ru/news/ecommerce-2021-osnovnyye-tsifry.html> (дата обращения: 20.03.22)
2. Самые востребованные профессии в России [Электронный ресурс]. – <https://aif.ru/boostbook/vostrebovannye-professii.htm>(дата обращения 15.03.22)
3. Поиск на ресурсе hh.ru вакансий «Маркетолог». [Электронный ресурс]. – [https://ulyanovsk.hh.ru/search/vacancy?area=113&search\\_field=name&search\\_field=company\\_name&search\\_field=description&text=%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3](https://ulyanovsk.hh.ru/search/vacancy?area=113&search_field=name&search_field=company_name&search_field=description&text=%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3) (дата обращения 9.04.22)
4. Технологии и концепции Industry 4.0. Machine Learning, ML. [Электронный ресурс]. – <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation> (дата обращения 9.04.22)
5. Воронка онлайн-продаж как аналитический инструмент управления эффективностью бизнеса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [voronka-online-prodazh-kak-analiticheskiy-instrument-upravleniya-effektivnostyu-biznesa.pdf](#) (дата обращения 4.03.22)
6. Бенджамин Бенгфорт, Ребекка Билбо, Тони Одеха Прикладной анализ текстовых данных на Python. Машинное обучение и создание приложений обработки естественного языка. — СПб.: Питер, 2019. — С.15-16: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»)
7. Market Watch (2018). [Электронный ресурс]. –<https://on.mktw.net/2suTk24> (дата обращения 9.04.22)

## **ВРЕМЕННОЕ ДЕЗАГРЕГИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

**Лутошкин И.В., Рыбина М.С.**  
*Ульяновск, УлГУ*

**Аннотация:** Статистические данные практически всегда представляют собой ряды значений, накопленных за некоторый период времени. Для принятия обоснованного управленческого решения таких значений бывает недостаточно, в силу чего требуется декомпозировать их на ряды с более высокой частотностью наблюдений - провести дезагрегацию. В работе рассматриваются некоторые подходы к временной дезагрегации рядов данных. Предлагается две альтернативных методики такой дезагрегации, проводится их верификация на примере годовых данных о величине ВВП РФ.

**Ключевые слова:** дезагрегирование статистических данных, ВВП.

В современном мире экономические субъекты всех уровней (от предприятия до государства) представляют собой сложные системы, которые нуждаются в грамотном и продуманном управлении. Глобализация и интеграция экономических процессов приводят к тому, что управленческое решение влияет на процессы как самого экономического субъекта, так и других участников экономики. Таким образом, важно принимать обоснованные и взвешенные решения, которые будут актуальны не только в данный момент, но и некоторое время в будущем. Последнее связано с объективным фактором - существованием лага запаздывания между

принятием управленческого решения и его исполнением.

Чтобы решение не утрачивало актуальность, органам управления при планировании стратегических и тактических действий необходимо учитывать тенденции в экономической системе и прогнозировать ее состояние в предстоящие периоды [1]. Существует широкий спектр методов прогнозирования, однако все они обязательно основываются на использовании статистических данных.

При сборе статистики поступающие данные агрегируются по определенным периодам времени, длительность которых может различаться по ряду причин. В некоторых случаях получить всю необходимую информацию за короткий период технически невозможно; выводы на основе такой информации будут недостоверны, т.к. она не в полной мере отражает состояние объекта. Кроме того, оперативная информация может быстро устаревать, в силу чего её регулярная обработка будет нерентабельна [1, 2]. Очевидно, в перечисленных случаях следует сперва накапливать данные за некоторый (достаточно длительный) период, а затем, после обработки и анализа, осуществлять на их основе прогнозирование.

Может возникнуть необходимость в построении прогноза на период, меньший, чем период агрегирования данных (например, на предстоящий месяц при наличии лишь годовых данных), но для адекватного прогнозирования требуется, чтобы эти периоды были равны. В таком случае стоит "раздробить" агрегаты данных, получив ряд с большей частотностью наблюдений и сохранив (воссоздав) при этом динамику исходного ряда [2]. Такая методология носит название дезагрегации.

Дезагрегацию можно применять при исследовании экономических показателей. Например, в [2, 3] используется следующий метод дезагрегации, состоящий из нескольких этапов. На первом этапе привлекаются дополнительные ряды данных: значения показателей, влияющих на рассматриваемый признак. Ряды должны иметь ту периодичность наблюдений, которую требуется получить в дезагрегированных рядах значений результирующего признака. Затем строится линейная регрессионная модель. В ней результирующим будет дезагрегированный набор значений целевого показателя, а объясняющими переменными являются значения факторов, полученные на первом этапе. В работах [4-6] используется вариация данного метода с линейной авторегрессионной моделью 1-4 порядков.

К достоинствам этого метода относится то, что можно достаточно точно определить (отразить) динамику целевого показателя в рамках рассматриваемого периода. Однако в силу того, что данный метод требует привлечения дополнительных данных, его использование может представлять затруднения, поскольку при этом требуется как определить факторы, влияющие на объясняемую переменную, так и получить соответствующие статистические данные.

Этого можно избежать, если сделать упрощающие предположения. Например, о том, что динамика рассматриваемого показателя в рамках

периода агрегации: а) является равномерной и линейной; б) является нелинейной и имеет не постоянную скорость изменения, но повторяет общую динамику агрегированных значений показателя; в) подвержена колебаниям по причине сезонности.

### *Постановка задачи*

Пусть значения показателя  $y_t$  агрегированы по  $T$  временным интервалам. Тогда они представляют собой временной ряд  $y_t$ , где  $t$  - номер временного интервала,  $t = 1, 2, \dots, T$ . В свою очередь, каждый временной интервал  $t$  может быть разбит на  $m$  подынтервалов. Требуется определить значения показателя  $y_{ts}$ ,  $t = 1, 2, \dots, T$ ,  $s = 1, 2, \dots, m$ :  $\sum_{s=1}^m y_{ts} = y_t$ .

Определение значений  $y_{ts}$  представляет собой задачу дезагрегирования исходного временного ряда. Очевидно, последнего равенства недостаточно для однозначного определения всех значений  $y_{ts}$ , и требуется дополнительная информация.

Пусть есть показатели  $x \in R^n$ , непосредственно определяющие  $y$ . Если их значения агрегированы по таким же интервалам, как те, на которые нужно дезагрегировать ряд  $y$ , то можно построить оценку для  $y_{ts}$  в виде  $y_{ts} = f(x_{ts})$ . Здесь  $y = f(x)$  представляет собой некоторую зависимость целевого показателя  $y$  от объясняющих переменных  $x$ . Примером такого подхода являются работы [2, 3], в которых  $f(x)$  рассматривается в виде линейной регрессии.

В случае отсутствия объясняющих переменных простейший подход к оценке значений  $y_{ts}$  может быть основан на предположении постоянства дезагрегированных значений в течении интервала  $t$ :  $y_{ts} = \frac{y_t}{m}$ ,  $t = 1, 2, \dots, T$ ,  $s = 1, 2, \dots, m$ . Очевидно, этот подход применим для тех показателей, которые не подвержены особым изменениям внутри интервала  $t$ .

Если показатель  $y$  внутри интервала  $t$  имеет сезонные (или иные) колебания, то требуется описать его в виде сезонной модели, например,  $y_{ts} = f(y_{(t-1)s})$ . Выбор её формы и оценка параметров представляют собой отдельную задачу.

Ниже будут предложены два дополнительных метода дезагрегации значений целевого показателя.

### *Метод I*

Можно провести дезагрегацию значений целевого показателя, не привлекая дополнительные ряды данных. В качестве основы в таком случае выступает временная аналитическая зависимость (например, регрессия), описывающая значение  $y_t$  за период  $[t - 1; t]$ . Предположим, что  $y_t = f(t)$ , тогда производная  $f'(t)$  будет означать интенсивность изменения показателя, обусловленную временем. Полное изменение показателя за период  $[t - 1; t]$ , обусловленное временем, представляет собой интеграл  $\int_{t-1}^t f'(s) ds$ . Следовательно, постоянная часть  $y$  в данном периоде может быть найдена как

разность  $(y_t - \int_{t-1}^t f'(s)ds)$ . Очевидно,  $y_t - \int_{t-1}^t f'(s)ds = y_{t-1}$ . Предполагая, что постоянная часть вносит на всем периоде одинаковый вклад в целевой показатель, определим его дезагрегированные значения следующими соотношениями:

$$y_{ts} = y_{t-1}/m + f(t - 1 + s/m) - f(t - 1 + (s - 1)/m), s = 1, 2, \dots, m.$$

### Метод II

Можно использовать и иной подход, который не требует зависимости анализируемого показателя от времени. Рассмотрим проблему дезагрегирования данных в предположении, что в каждом интервале  $t$  значения  $y_{ts}$  состоят из двух частей: постоянной и обусловленной изменением, характерным для интервала  $t$ . Пусть  $x(t)$  - часть дезагрегированного значения, которая остается неизменной для всех  $y_{ts}$  при фиксированном  $t$ . Также предположим, что динамика в течении интервала  $t$  является постоянной:

$$y_{ts} - y_{t(s-1)} = \Delta z(t), s = 2, 3, \dots, m,$$

здесь  $\Delta z(t)$  - постоянная часть изменения показателя, соответствующая такту дезагрегирования в интервале  $t$ .

В этом случае можно записать:

$$y_{ts} = x(t) + s\Delta z(t), s = 1, 2, \dots, m.$$

Рассмотрим условие  $y_t = \sum_{s=1}^m y_{ts}$ , тогда

$$\begin{aligned} y_t &= \sum_{s=1}^m (x(t) + s\Delta z(t)) = mx(t) + (1 + 2 + \dots + m)\Delta z(t) \\ &= mx(t) + \frac{m(m+1)}{2}\Delta z(t). \end{aligned}$$

Из полученного соотношения можно вывести  $\Delta z(t)$ :

$$\Delta z(t) = \frac{2}{m(m+1)}(y(t) - mx(t)).$$

Предположим, что динамика показателя в конце интервала  $t$  и начале интервала  $t + 1$  является одинаковой. Это позволяет ввести условие

$$y_{tm} = y_{(t+1)0},$$

на основании которого получаем соотношение:

$$x(t + 1) = \frac{2}{m+1}y(t) + \frac{1-m}{m+1}x(t), t = 1, 2, \dots, T.$$

Данное условие имеет итерационный характер и требует определить начальное значение  $x(0)$ . Если есть возможность получить  $y(0)$ , то в этом случае  $x(0)$  можно определить в виде  $x(0) = y(0)/m$ .

Таким образом, процесс дезагрегирования можно свести к последовательной процедуре вычисления:

- 1)  $x(0) = y(0)/m$ ,  $x(t + 1) = \frac{2}{m+1}y(t) + \frac{1-m}{m+1}x(t)$ ,  $t = 1, 2, \dots, T$ .
- 2)  $\Delta z(t) = \frac{2}{m(m+1)}(y(t) - mx(t))$ .
- 3)  $y_{ts} = x(t) + s\Delta z(t)$ ,  $s = 1, 2, \dots, m$ .

Для верификации предлагаемых методов рассмотрим дезагрегацию

годового ВВП Российской Федерации за 2011-2022 г. [7] по месяцам.

### *Верификация Метода I*

Для описания значений ВВП были построены регрессионные зависимости различного вида. В качестве аргумента использовался порядковый номер года (2011 - 1, 2012 - 2 и т.д.).

Полученные уравнения представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Регрессионные уравнения

Вид уравнения	Уравнение	Коэффициент детерминации $R^2$
линейное	$y = 5484,8 \cdot t + 55919$	0,9733
экспоненциальное	$y = 59126 \cdot e^{0,0651 \cdot t}$	0,9710
логарифмическое	$y = 21678 \cdot \ln(t) + 53342$	0,8913
степенное	$y = 56737 \cdot t^{0,2643}$	0,9385

Несмотря на то, что наиболее высокий коэффициент детерминации наблюдается у линейной регрессии, для дальнейших расчётов была выбрана экспоненциальная. Она позволяет наглядно продемонстрировать работу метода, а коэффициент детерминации у неё лишь незначительно ниже, чем у линейной.

Далее была проведена дезагрегация ВВП согласно Методу I. Для  $t = 0$  размер ВВП был рассчитан с помощью выбранного регрессионного уравнения.

Результаты дезагрегации представлены на рис. 1. Можно заметить, что "ступеньки", соответствующие конкретному году, "неровные" - это объясняется неодинаковостью дезагрегированных значений ВВП в различные месяцы года, которая появляется в силу нелинейной динамики, предложенной для исходного ряда данных.

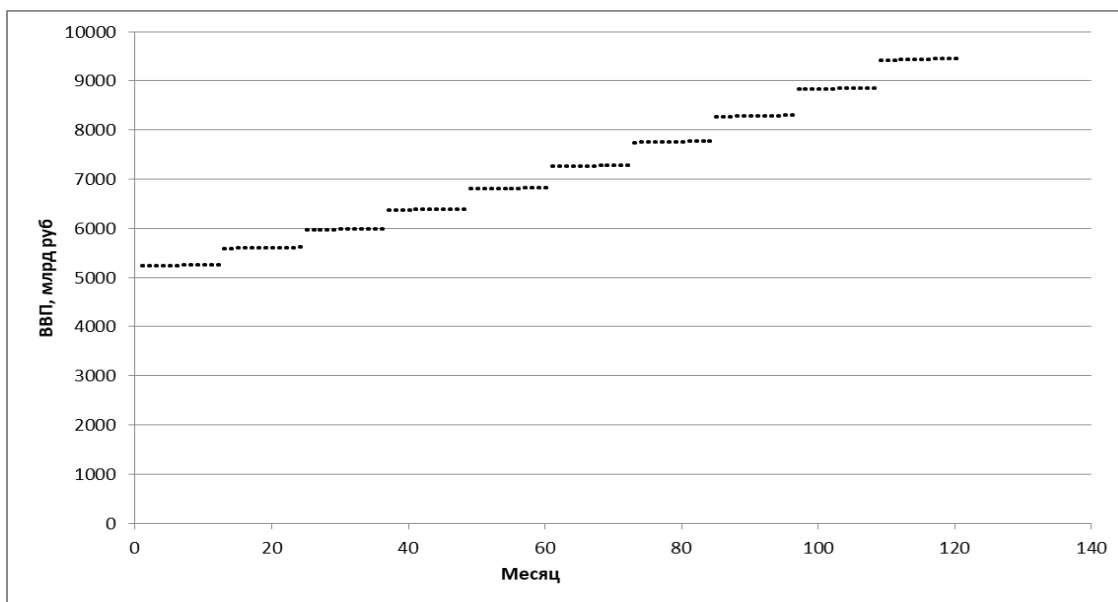


Рис. 1. График дезагрегированных значений ВВП, полученных Методом I  
*Построен авторами по результатам расчётов*

*Верификация Метода II*

На рис. 2 представлены результаты расчетов, полученные с помощью Метода II.

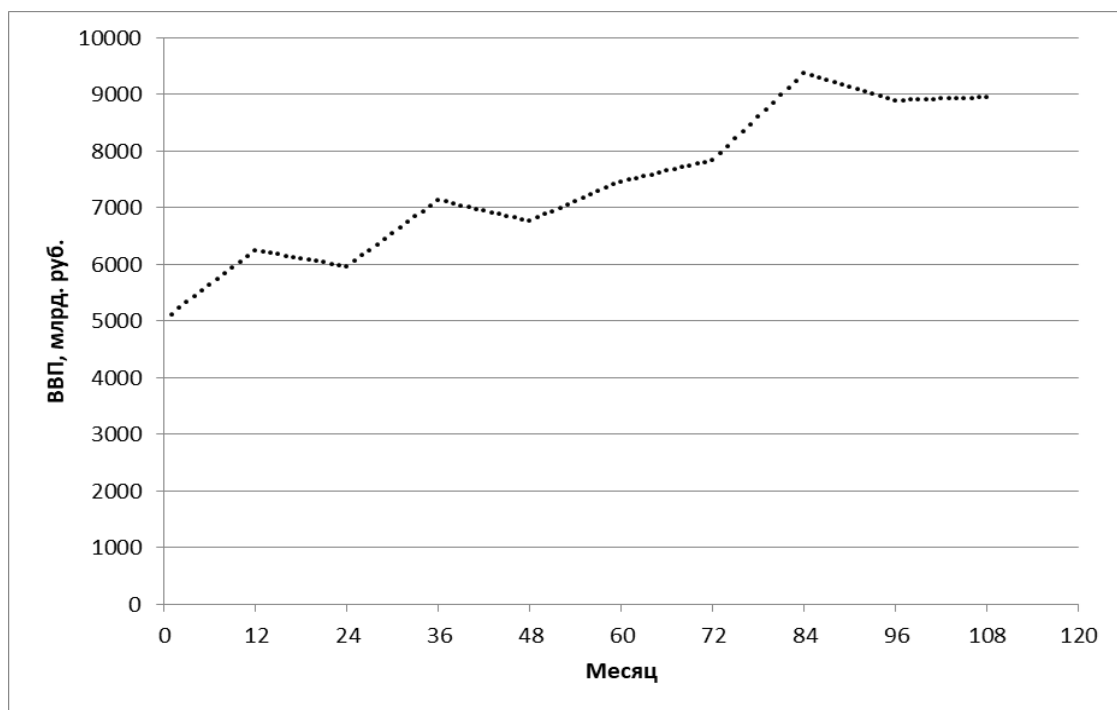


Рис. 2. График дезагрегированных значений ВВП, полученных Методом II  
*Построен авторами по результатам расчётов*

Согласно процедуре, предложенной в Методе II, были вычислены вспомогательные величины  $x(t)$  и  $\Delta z(t)$ . Значения  $x(t)$  представляют ту часть

ежемесячного ВВП, которая остается неизменной в течении года  $t$ , т.к. не подвержена влиянию технологического прогресса и иных факторов. В свою очередь,  $\Delta z(t)$  представляет ежемесячную динамику дезагрегированных значений, рассматриваемых в году  $t$ . Результаты расчётов демонстрируют случай, когда каждое значение находится в тесной связи с соседними.

### *Выводы*

В работе предложены два метода дезагрегации временного ряда значений целевого показателя, позволяющие производить вычисления без привлечения дополнительных данных. Проведена их верификация с использованием статистических данных о динамике ВВП РФ, подтверждена корректность предложенных алгоритмов.

### *Список использованной литературы:*

1. Куранов Г.О. Методические вопросы краткосрочной оценки и прогноза макроэкономических показателей // Вопросы статистики. - 2018. - Т. 25., № 2. - С. 3-24
2. Irsyad Ilham, M. Temporal Disaggregation Method for Estimating Indonesia's Monthly Gross Domestic Product [Электронный ресурс]. URL: [https://www.unescap.org/sites/default/files/APS2020/75\\_Temporal\\_Dissaggregation\\_Method\\_for\\_Estimating\\_Indonesia\\_Monthly\\_GDP.pdf](https://www.unescap.org/sites/default/files/APS2020/75_Temporal_Dissaggregation_Method_for_Estimating_Indonesia_Monthly_GDP.pdf) (дата обращения: 10.04.2022)
3. Sax, C. & Steiner, P. Temporal Disaggregation of Time Series [Электронный ресурс]. URL: <https://mpira.uni-muenchen.de/53389/1/sax-steiner.pdf> (дата обращения: 10.04.2022)
4. Abeysinghe, T. & Lee, C. Best Linear Unbiased Disaggregation of Annual GDP to Quarterly Figures: The Case of Malaysia [Электронный ресурс]. URL: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.577.4869&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 10.04.2022)
5. Bruno, G. et al. Short-run GDP forecasting in G7 countries: temporal disaggregation techniques and bridge models [Электронный ресурс]. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.602.6603&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 10.04.2022)
6. Mitchell, J. & Weale, M. Estimates of Monthly GDP for the Euro Area: an Application of the Regression Approach to Interpolation [Электронный ресурс]. URL: <https://edz.bib.uni-mannheim.de/www-edz/pdf/eurostat/05/KS-DT-05-010-EN.pdf> (дата обращения: 10.04.2022)
7. Валовой внутренний продукт. Годовые данные (в текущих ценах) [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/94cQBbmp/tab1.htm> (дата обращения: 10.04.2022)

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕПРЕРЫВНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РФ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ**

**Любушин Н.П., Бабичева Н.Э.**  
*Воронеж, ФГБОУ ВО «ВГУ»*

**Аннотация:** Проблема обеспечения непрерывности экономической деятельности является возросла в связи с пандемией и нарастающим пакетом



санкций. Предложен алгоритм выявления угроз непрерывности деятельности на основе методов ресурсоориентированного и корреляционного анализа. Полученные результаты показывают, что угрозу непрерывности экономической деятельности РФ представляет зависимость от конъюнктуры рынка. Наблюдается одинаковая тенденция развития по всем группам экспорта и импорта. Государственная политика РФ должна ориентироваться на стратегию импортозамещения.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, вызовы, непрерывность деятельности, интенсификация экономических процессов

В настоящее время вопросы устойчивого развития экономической деятельности субъектов носят междисциплинарный характер и должны быть увязаны со стандартами по управлению непрерывностью бизнеса и риск-менеджменту. Угрозами устойчивому развитию в настоящее время выступают рост числа и частота возникновения природных, биосоциальных и техногенных катастроф, социальных, военных конфликтов, киберпреступлений и других негативных факторов [1]. Вышеперечисленные угрозы способствуют нарастанию неопределенности, приводят к прекращению деятельности экономических субъектов, фрагментации мировой экономики на геополитические блоки, расширению научно-технологического разрыва, росту бедности, что в конечном итоге формирует большие вызовы.

В стандарте по управлению непрерывностью деятельности указывается: «Полный процесс управления, предусматривающий идентификацию потенциальных угроз и их воздействия на деятельность организации, создает основу для повышения устойчивости организации к инцидентам и направлен на реализацию эффективных ответных мер против, что обеспечивает защиту интересов ключевых причастных сторон, репутации организации, ее бренда и деятельности, добавляющей ценность» [2]. Экономическая деятельность субъекта меняется во времени и представляет собой совокупность процессов с различным набором ресурсов. Находясь под воздействием внутренних и внешних факторов, сама деятельность может рассматриваться как матрица с множеством различных состояний, имеющих определенный результат на конкретный момент времени. При этом потенциальные угрозы, формирующие вызов, следует рассматривать как процесс, имеющий свой жизненный цикл. Следует отметить, что не всегда можно отследить стадии рождения, роста вызова. Как правило, действие вызова начинает проявляться в точке бифуркации на кривой жизненного цикла субъекта, когда сам вызов достигает стадии зрелости (рис. 1).

Вызов преобразует не только экономическую деятельность субъекта, но и имеющееся фундаментальное основание знаний, подвергая структурной перестройке системы поддержки науки, технологий и инноваций и приобретая глобальные масштабы значимости. Зачастую он отличается наличием противоречий по отношению к существующим знаниям или прикладным

методикам в данной науке, приводя к возникновению точек бифуркации, вызывающих либо завершение жизненного цикла анализируемых систем  $S_2$ , либо переход на новую стадию развития  $S_3$  с новым набором ресурсов и компетенций, реализуя действие диалектического закона единства и борьбы противоположностей, что исследовано в работе [1]. В более ранних публикациях нами указывалось, что формирующая вызов «совокупность проблем, угроз и возможностей, объективно требующая реакции со стороны государства, не может быть быстро решена, устранена или реализована исключительно за счет экстенсификации процессов (наращивания ресурсов) в виду их сложности и масштабности» [1, 3]. Актуализируется научная задача своевременного выявления факторов формирования проблем и угроз и сценариев их развития, что позволит своевременно подготовить экономический субъект к ответу на вызов. Считаем, что если угрозы начинают переходить в вызов, если они не могут быть устранены в условиях интенсификации процессов развития, при которых доля интенсивных факторов по истечению двух лет не превышает трех процентов.

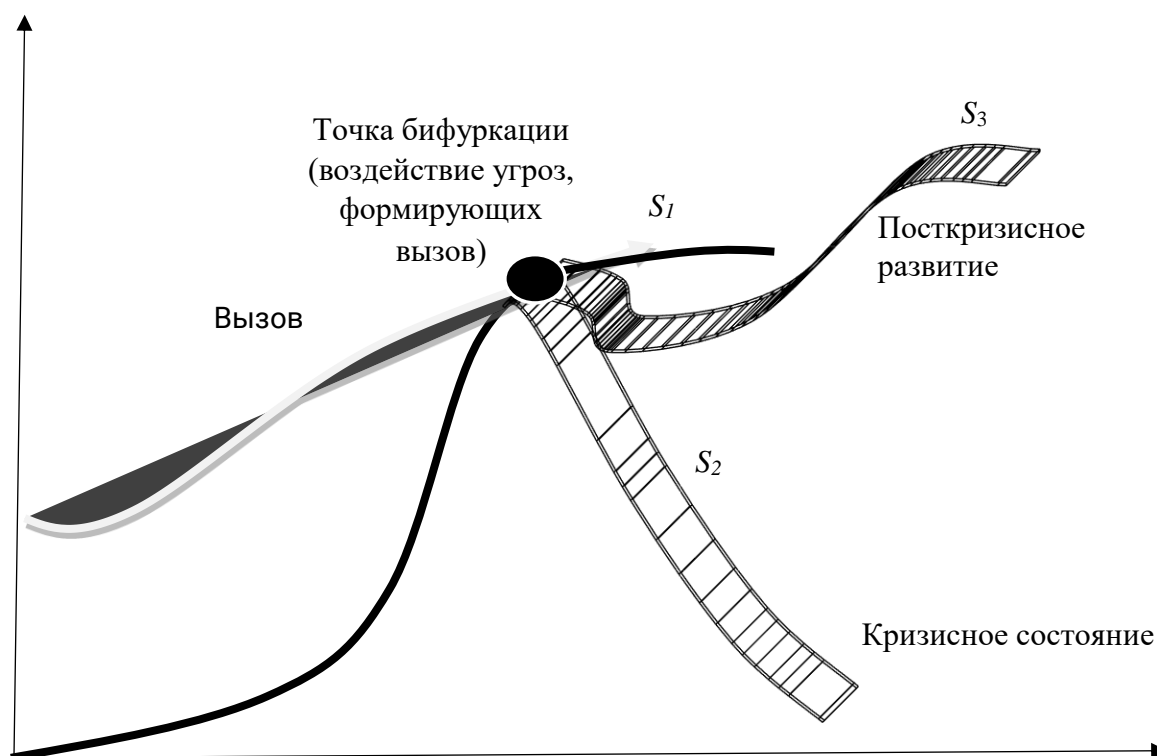


Рис. 1. Влияние вызова на жизненный цикл экономического субъекта  
 $S_1$  – развитие экономического субъекта без воздействия вызова;  
 $S_2$  – сценарий перехода экономического субъекта на стадию умирания и прекращение деятельности в результате неготовности к воздействиям вызова;  
 $S_2$  – сценарий перехода экономического субъекта на новую  $S$ -образную кривую в ходе своевременной реакции на вызов;  
*Построено авторами*

Фактически определить точное время и полной силы вызова и спрогнозировать перехода к сценариям  $S_2$  и  $S_3$  затруднительно, т.к. зависит от возможного набора ресурсов, характера их использования (экстенсивного, интенсивного или их сочетания), закладываемых результатов и инструментов управления непрерывностью деятельности. В качестве ограничения также следует учитывать, что в рамках действия закона убывающей эффективности эволюционного совершенствования систем при достижении предельных значений в использовании ресурсов для достижения экономических результатов в рассматриваемых условиях система получает новый вызов. Например, в Концепции регулирования миграционных процессов РФ заложено, что регулирование миграционного потока обеспечивает социально-экономическое развитие страны. Однако данное утверждение действует в отношении трудовой миграции с высоким уровнем компетенций. Вовлекая в экономическую деятельность трудовых мигрантов с низким уровнем компетенций, субъекты ускоряют переход на стадию старения, характеризующейся экстенсивным типом развития. Пандемия COVID-19 за 2020-2021 гг. ускорила процесс; снижение миграционных потоков до критического уровня привело к замораживанию строительных проектов.

Предлагаем следующий алгоритм выявления угроз непрерывности деятельности:

1. Определение результирующего показателя и факторов, определяющих экономическую деятельность и ее процессы;
2. Ранжирование факторов по типу экономического развития и отбор представительных, которые могут представлять угрозу непрерывности деятельности;
3. Определение интегрированного показателя по группе факторов и прогноз влияния на непрерывность экономической деятельности.

Реализуем предлагаемый алгоритм оценки угроз непрерывности экономической деятельности на примере влияния динамики товарных групп экспорта и импорта на изменение внутреннего валового продукта (ВВП). Экономическое развитие часто увязывают с показателем прироста ВВП на душу населения (рис. 2).

На рис. 2 относительно стабильные темпы прироста демонстрирует США (2-5%), имея отрицательные значения в период финансовых кризисов и пандемию. Темпы прироста других стран демонстрируют резкие изменения в исследуемом периоде, что связано с кризисами. Так в период финансового кризиса и пандемию экономика Китая демонстрирует положительный темп прироста ВВП на душу населения (соответственно 10,4% и 2,4-2,8%). Минимальный темп прироста ВВП на душу населения наблюдается в 2016 гг., что связано с санкционным давлением со стороны США, ЕС и Южной Кореи.

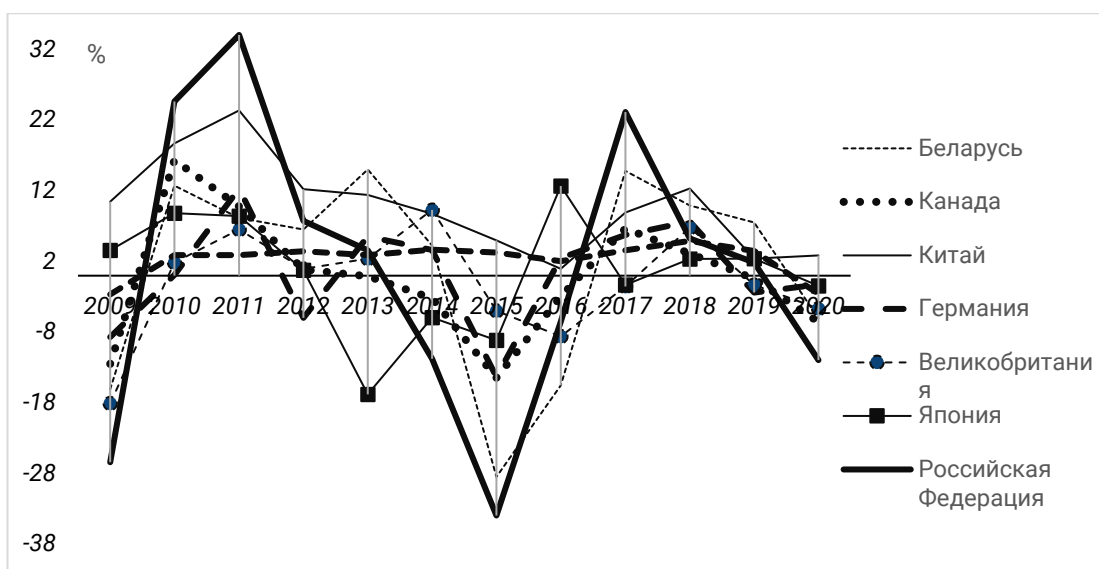


Рис. 2. Динамика изменения ВВП на душу населения в 2009-2020, %  
 Составлено авторами по данным Всемирного банка России [Электронный ресурс]. URL:  
<https://data.worldbank.org/indicator>

В период 2013-2016 гг. наблюдается отрицательный темп прироста ВВП на душу населения у Российской Федерации как результат реакции на санкционное давление со стороны США, ЕС, Японии (акт Магнитского, конфликт в Восточной Украине, присоединение Крыма). Годом позже наблюдаются отрицательные темпы прироста ВВП у Японии, Германии, Великобритании, Канады как результат от введения санкций против РФ.

Ученые и эксперты представляют различную качественную и количественную оценку санкционного давления как угрозы на непрерывность экономической деятельности. Полагаем, что изменение динамики товарных групп зависит не столько от блокировки экспорта и импорта товаров, сколько от используемых таможенных процедур и механизмов и технологий организации транспортных и логистических цепочек. Как известно, санкции вводятся с целью заставить оппонента изменить проводимую политику; если ограничительные политические и экономические меры не приводят к желаемым результатам, то линию противостояния ужесточают. Как ответная реакция на объявленные санкции идет уклонение от внешнего прессинга и ужесточение собственной линии поведения по отношению к недружественным странам со стороны государства. По подсчетам экономистов, ежегодно на протяжении 2014-2021 гг. российской экономика теряла 140 млрд долл., а западные страны 50-60,2 млрд долл., поэтому санкционное давление представляет угрозу не только для страны, в отношении которой объявлены санкции, но и для стран-санкционером [4].

Снижение ВВП, блокировка доступа к 2/3 золотовалютных резервов РФ, запрет авиаполетов, требование возврата лизингового имущества, отключение от международной системы расчетов, запрет на экспорт и импорт товаров, услуг, технологий и пр., являются результатами нарастания санкционного давления с 1998 г. В настоящее время наряду с кадровыми проблемами по

найму на работу мигрантов экономические субъекты сталкиваются с такими угрозами как приостановка грузоперевозок и поставок по импорту в результате разрывов транспортных и логистических цепочек, начавшихся в период пандемии (рис. 3, 4).

Из рис. 3 следует, что резкое снижение доли экспорта и импорта в ВВП в китайской экономике связано с падением мировых цен на сырье, а также с разрушением устоявшихся внешнеэкономических связей в период санкций и пандемии. В период пандемии экспорт Китая восстанавливается за счет внешнего спроса на медицинскую продукцию, электронику, строительные материалы и товары для дома. Снижение темпов доли экспорта и импорта в ВВП обусловлено санкционным давлением, изменением цен на сырьевых рынках, пандемией.

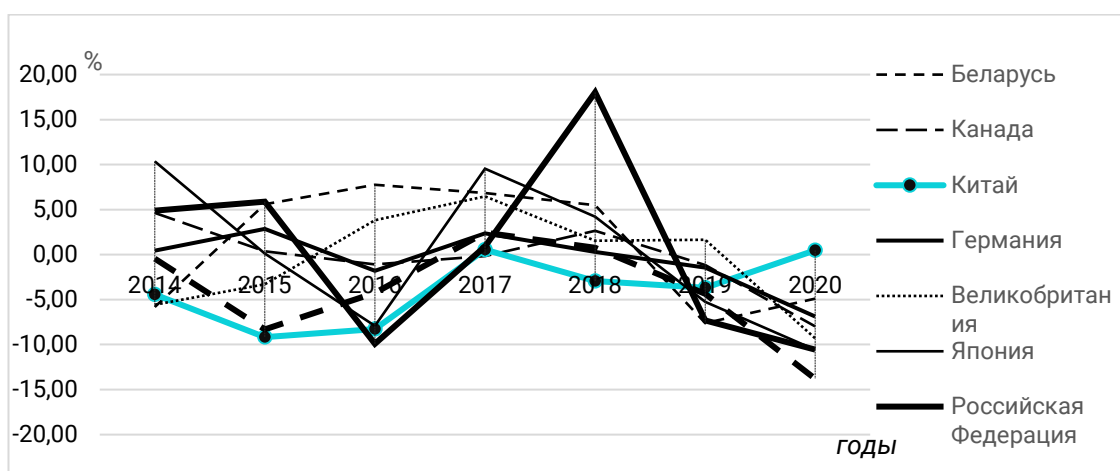


Рис. 3. Динамика изменения доли экспорта в ВВП на душу населения в 2009-2020, %

Составлено авторами по данным Всемирного банка России [Электронный ресурс]. URL: <https://data.worldbank.org/indicator>

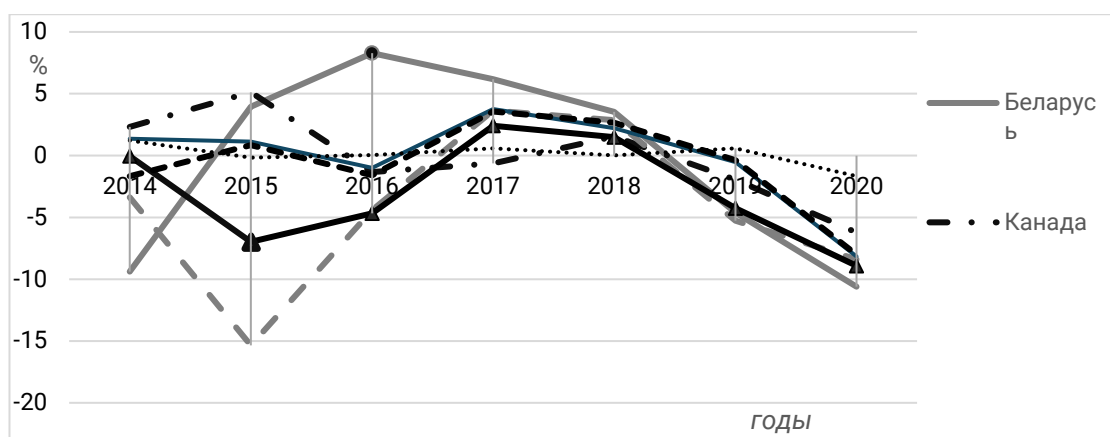


Рис. 4. Динамика изменения доли импорта в ВВП на душу населения в 2009-2020, %

Составлено авторами по данным Всемирного банка России [Электронный ресурс]. URL: <https://data.worldbank.org/indicator>

В качестве факторов экономического роста указывают производительность труда, инвестиции в основной и человеческий капитал и пр. [5], показатели, характеризующие экспорт и импорт [6] С. Дробышевский, М. Казакова доказали высокую степень зависимости от условий внешней торговли, аппроксимирующихся при помощи динамики мировых цен на нефть [7]. Зависимость факторов экспортной диверсификации и ВВП на душу населения исследована в работе А.С. Каукина, Л.М. Фрейнкмана, где доказана необходимость производства экспортных товаров с высокими значениями продуктивности и относительно малым «расстоянием» до общемировой экспортной корзины для достижения экономического роста.

Для оценки возьмем чувствительные к санкционному давлению факторы – товарные группы экспорта и импорта и проведем отбор товарных групп отдельно по каждому направлению, используя ресурсоориентированный подход.

Результат экономической деятельности РФ  $Y_i(t)$ , характеризуемый показателем ВВП на душу населения, будет определяться объемом экспорта и импорта по товарным группам  $X_{1i}$  в период времени  $t$  (2016-2021 гг.) и продуктивностью (отдачей) экспорта и импорта по товарной группе  $X_{2i}(t)$ :

$$Y_i(t) = X_{1i}(t) \cdot X_{2i}(t), \quad (1)$$

где  $Y_i(t)$  – ВВП на душу населения ( $i = \overline{1, n}$ ) в период времени  $t$ ;

$X_{1i}(t)$  – объем экспорта и импорта РФ (количественный фактор) в  $i$ -ой товарной группе в период времени  $t$ ;

$X_{2i}(t)$  – продуктивность (отдача) экспорта и импорта по товарной группе (качественный фактор) в период времени  $t$ .

Продуктивность (отдача) экспорта определяется изменением производства и продажи новых конкурентоспособных инновационных товаров на мировые рынки. Продуктивность (отдача) импорта определяется изменением поставок высокотехнологичных и качественных товаров.

Введем следующее ограничение при отборе товарных групп: если в течение двух лет доля интенсивных факторов выше трех процентов (значение может уточняться) по исследуемой группе, то данная группа обладает высокой устойчивостью к угрозам, и подлежит включению в группу интенсивного типа экономического развития (условие восстановления продуктивности). Такой вывод сделан из анализа жизненных циклов экономических субъектов и аргументирован в работе [1]. Отразим результаты ранжирования в табл. 1.

Анализ показал, что в 2016 г. (пик влияния санкций 2014 г.) и 2021 г. (пик влияния пандемии) по всем товарным группам экспорта и импорта получен экстенсивный тип экономического развития. Экспорт и импорт разбиты на две группы по типу экономического развития, исходя из способности восстановления продуктивности товарных групп в период 2017-2020 гг.

Таблица 1

Ранжирование товарных групп экспорта и импорта РФ по типу экономического развития в период 2017-2021 гг.\*

Товарные группы	Тип экономического развития	
	Экстенсивный (низкая устойчивость к угрозам)	Интенсивный (высокая устойчивость к угрозам)
Экспорт	Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье (кроме текстильного) (АЭ)	Минеральные продукты (ДЭ)
	Текстиль, текстильные изделия и обувь (БЭ)	Продукция химической промышленности, каучук (ЖЭ)
	Драгоценные камни, драгоценные металлы и изделия из них (ВЭ)	Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них (ЗЭ)
	Другие товары (ГЭ)	Древесина и целлюлозно-бумажные изделия (ИЭ)
Машины, оборудование и транспортные средства (КЭ)		
Импорт	Минеральные продукты (АИ)	Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье (кроме текстильного) (ЗИ)
	Продукция химической промышленности, каучук (БИ)	Текстиль, текстильные изделия и обувь (ИИ)
	Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них (ВИ)	Машины, оборудование и транспортные средства (КИ)
	Древесина и целлюлозно-бумажные изделия (ГИ)	
	Драгоценные камни, драгоценные металлы и изделия из них (ДИ)	
	Другие товары (ЖИ)	

\*в скобках указан шифр группы товара для корреляционного анализа  
Составлено авторами

В табл. 2-5 представлены результаты корреляционного анализа, которые свидетельствуют о высокой корреляционной зависимости групп экспортных товаров с интенсивным типом развития и всех групп импортных товаров. В группе экспортных товаров с экстенсивным типом экономического развития высокую корреляционную зависимость между собой показывают продовольственные товары и металлы. Экспорт текстиля, обуви и прочих товаров, несмотря на низкую продуктивность, остается устойчивым. Высокие значения коэффициентов корреляции по другим группам демонстрируют сильную зависимость российского экспорта и импорта от конъюнктуры мировой экономики, характеризующейся волатильностью мировых цен на ресурсы, процентных ставок, валютного курса и других факторов. Ограничивающими факторами являются низкий внутренний спрос, политика ЦБ РФ, направленная на укрепление позиции рубля, недоступность дешевых кредитов для среднего и малого бизнеса.

Таблица 2

Корреляционная матрица по группам экспортных товаров с экстенсивным типом экономического развития

	АЭ	БЭ	ВЭ	ГЭ
АЭ	1,0000	0,2583	0,8586	-0,1652
БЭ	0,2583	1,0000	0,5004	0,8966
ВЭ	0,8586	0,5004	1,0000	0,0879
ГЭ	-0,1652	0,8966	0,0879	1,0000

*Составлено авторами*

Таблица 3

Корреляционная матрица по группам импортных товаров с экстенсивным типом экономического развития

	АИ	БИ	ВИ	ГИ	ДИ	ЖИ
АИ	1,0000	0,8822	0,9889	0,7326	0,9923	0,9034
БИ	0,8822	1,0000	0,9377	0,8057	0,9219	0,9153
ВИ	0,9889	0,9377	1,0000	0,7963	0,9915	0,9348
ГИ	0,7326	0,8057	0,7963	1,0000	0,7413	0,9214
ДИ	0,9923	0,9219	0,9915	0,7413	1,0000	0,9239
ЖИ	0,9034	0,9153	0,9348	0,9214	0,9239	1,0000

*Составлено авторами*

Таблица 4

Корреляционная матрица по группам экспортных товаров с интенсивным типом экономического развития

	ДЭ	ЖЭ	ЗЭ	ИЭ	КЭ
ДЭ	1,0000	0,9082	0,8528	0,9312	0,9077
ЖЭ	0,9082	1,0000	0,9581	0,9114	0,9581
ЗЭ	0,8528	0,9581	1,0000	0,9308	0,9883
ИЭ	0,9312	0,9114	0,9308	1,0000	0,9411
КЭ	0,9077	0,9581	0,9883	0,9411	1,0000

*Составлено авторами*

Таблица 5

Корреляционная матрица по группам импортных товаров с интенсивным типом экономического развития

	ЗИ	ИИ	КИ
ЗИ	1,0000	0,9608	0,9062
ИИ	0,9608	1,0000	0,8305
КИ	0,9062	0,8305	1,0000

*Составлено авторами*

При построении интегральных показателей используем формулу средней геометрической взвешенной. В качестве весовых коэффициентов используем следующие числа:



$$\lambda_i = \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i}, \quad (2)$$

где  $\omega_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^n |r_{ij}|}$  – имеет смысл частоты,  $r_{ij}$  – коэффициент корреляции факторов. Отообразим графически изменение полученных интегральных показателей (рис. 5-8).

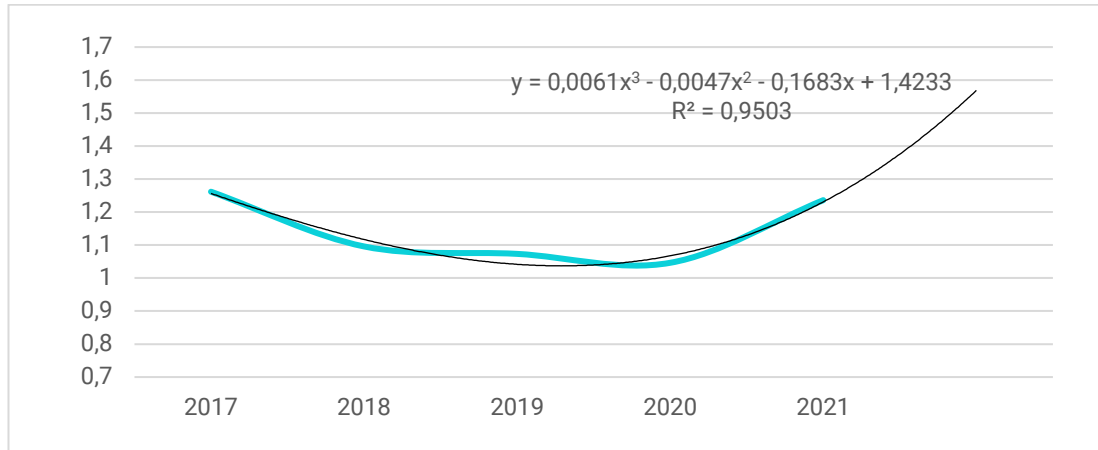


Рис. 5. Динамика изменения интегрального показателя по группам экспортных товаров с экстенсивным типом экономического развития  
*Составлено авторами*

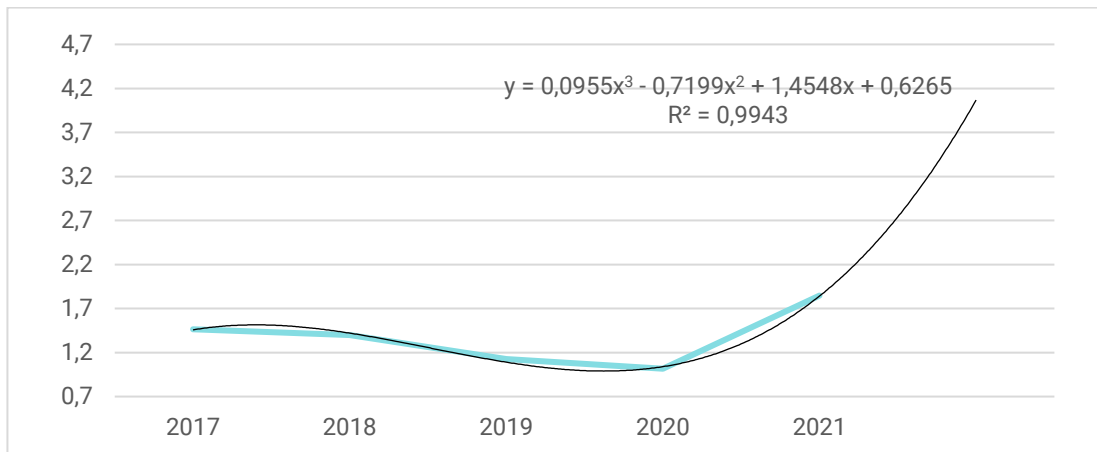


Рис. 6. Динамика изменения интегрального показателя по группам экспортных товаров с интенсивным типом экономического развития  
*Составлено авторами*

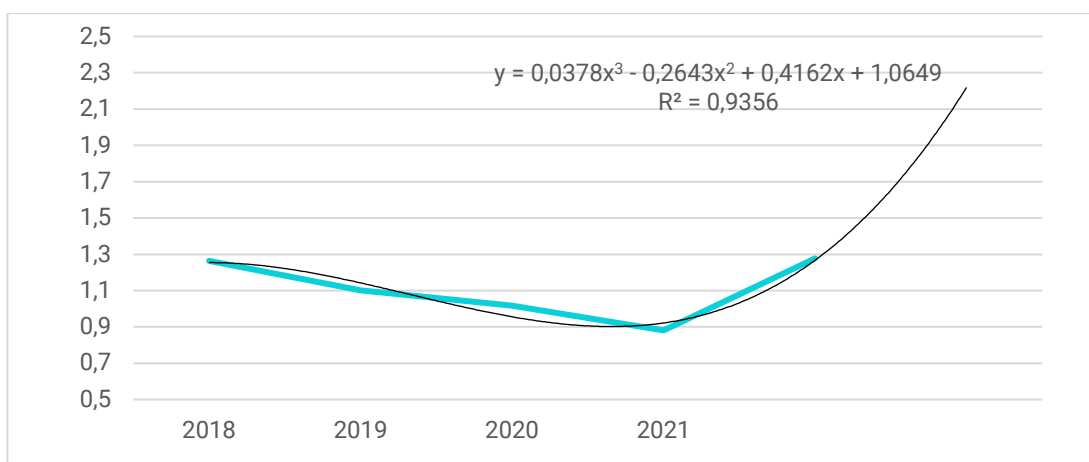


Рис. 7. Динамика изменения интегрального показателя по группам импортных товаров с экстенсивным типом экономического развития  
*Составлено авторами*

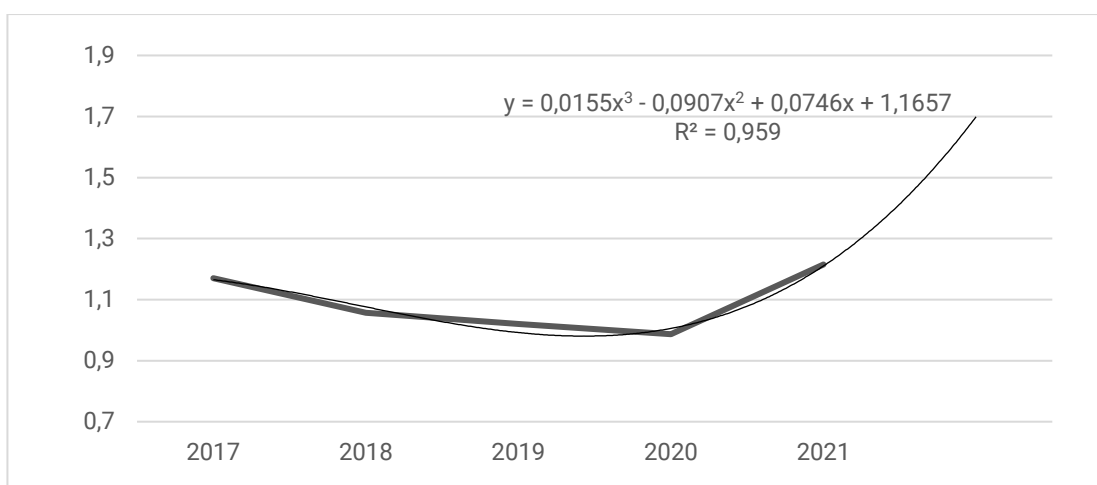


Рис. 8. Динамика изменения интегрального показателя по группам импортных товаров с интенсивным типом экономического развития  
*Составлено авторами*

Анализ графиков, представленных на рис. 5-8, показал, что наблюдается одинаковая тенденция развития по всем группам экспорта и импорта, сильно зависящая от внешних условий рынка. Уязвимым является рынок импорта сырья, полупроводников, комплектующих, оборудования машиностроения, что приведет к повышению цен на отраслевых рынках. На сегодняшний момент чувствительной для российской экономики мерой выступает запрет на экспорт оборудования для нефтепереработки и нефтехимии в Россию со стороны США, ЕС и Японии, что приведет к замедлению модернизации промышленных объектов, а также притормозит развитие активно развивавшегося нефтехимического комплекса. Государственная политика должна ориентироваться на стратегию импортозамещения, что позволит выйти экономике РФ на новый технологический уклад и обеспечить непрерывность деятельности.

### **Список использованной литературы:**

1. Любушин Н.П., Бабичева Н.Э., Ханин Д.Г., Гуртовая И.Н., Пуляхин Е.И. Анализ устойчивого развития экономических субъектов в условиях вызовов: монография. Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – 110 с.
2. ГОСТ Р 53647.5-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент непрерывности бизнеса. Готовность к опасным ситуациям и инцидентам: Приказ Росстандарта от 29.11.2012 N 1421-ст [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200096843>.
3. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>.
4. Кононов И. Импорт каких товаров из недружественных стран наиболее чувствителен для российских отраслей [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eg-online.ru/article/452947/>
5. Нуреев Р.М. Экономика развития: модели становления рыночной экономики: учебник для студентов экономических вузов и факультетов: 2-е изд. Москва: Норма, 2008. – 640 с.
6. Воронцовский А.В., Ефимова Е.Г. Крупные открытые экономики: типологизация и проблемы анализа // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2016. Сер. 5. Вып. 2. С. 27-51.
7. Дробышевский С., Казакова М. Декомпозиция темпов роста ВВП России в 1999, 2015 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iep.ru/files/RePEc/gai/ruserr/308Kazakova.pdf>.
8. Каукин А.С., Фрейнкман Л.М. Структура и продуктивность российского экспорта // Экономическая политика. 2009. № 5. С. 99–117.

## **ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РФ» НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА**

**Макарычева И.В.**

*Нижний Новгород, ННГУ им.Лобачевского*

**Аннотация:** Человеческий капитал представляет собой самый главный ресурс в составе национального богатства. В современном мире повышение качества человеческого капитала во многом обусловлено необходимыми навыками цифровизации. Однако, в российском обществе сложилась ситуация цифрового неравенства, что негативно сказывается на качестве человеческого капитала. Принятая в 2019 году государственная программа «Цифровая экономика РФ» позволит во многом разрешить проблему цифрового неравенства и повысит качество человеческого капитала.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, человеческий капитал, компьютерные технологии, цифровое неравенство.

Современный этап развития общества неизбежно будет базироваться на информационных технологиях. Выдающиеся ученые-обществоведы, такие

как Э.Тоффлер [1], Д.Белл [2], Р.Гордон, А.И.Ракитов [3] в один голос утверждают, что изобретение компьютера положило начало новой эволюционной волне прогресса человечества. Более того, основоположник теории постиндустриальной экономики Д.Белл утверждал, что цифровая эпоха порождает нового человека, человека информации [2].

Человек, человеческий капитал в современном мире является главным ресурсом для любого государства. Существует множество определений понятия «человеческий капитал», но все они приблизительно сходятся в следующем: человеческий капитал – это сумма знаний, умений, навыков и здоровья, при помощи которых индивид может производить экономические блага и содействовать накоплению богатства страны. Чем больше сумма этих самых знаний и умений, тем выше качество человеческого капитала, и соответственно, большую пользу может принести данный ресурс.

Совершенно очевидно, что в эпоху всеобщей цифровизации ключевыми компетенциями для качественного человеческого ресурса являются умение использовать и свободно ориентироваться в цифровой среде. Для этого необходим широкий доступ к ней как можно большего числа людей, повсеместное распространение компьютерных навыков и умений. Однако, в нашей стране (как, впрочем, во многих других) в настоящий момент сложилась ситуация цифрового неравенства.

Цифровое, или информационное неравенство – это ситуация, когда одни члены общества имеют ограничения по доступу к современным средствам коммуникации по сравнению с другими членами общества [4]. Под современными средствами коммуникации чаще всего понимается Интернет и мобильная связь. Естественно, что качество человеческого капитала выше у тех слоев населения, которые имеют доступ к цифровым благам, и ниже у тех, кто его не имеет. Проблема цифрового неравенства уже поднималась нами ранее [5], теперь хотелось бы рассмотреть ее сквозь призму совершенствования качества человеческого капитала.

Цифровое неравенство бывает двух типов: инфраструктурное и социальное. Инфраструктурное неравенство проявляется в том, что далеко не везде в нашей большой стране есть доступ к мобильной связи или к сети Интернет. Это прежде всего касается российской глубинки. Если в центральной России доступность коммуникаций достаточно высока, а в городах повсеместна, то за Уралом, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке картина далеко не такая радужная. Соответственно, жители населенных пунктов с затруднительным выходом в Интернет лишены таких благ, как онлайн-банкинг, либо обслуживание на госуслугах, что, по сути, является одной их форм дискриминации. Более того, переход на выплату пенсий через банковские карты создал немало проблем для пенсионеров в регионах, поскольку расплатиться картой за что-либо нереально ввиду отсутствия терминалов оплаты, а банкоматы стоят далеко не во всех населённых пунктах. Поэтому пенсионерам приходится периодически ездить до ближайшего банкомата и там получать свои пенсии. Для российских расстояний подобные

поездки бывают весьма обременительны и трудоемки. Полная ликвидация инфраструктурного неравенства – достаточно дорогостоящее удовольствие для нашей территории с низкой плотностью населения и большими территориями.

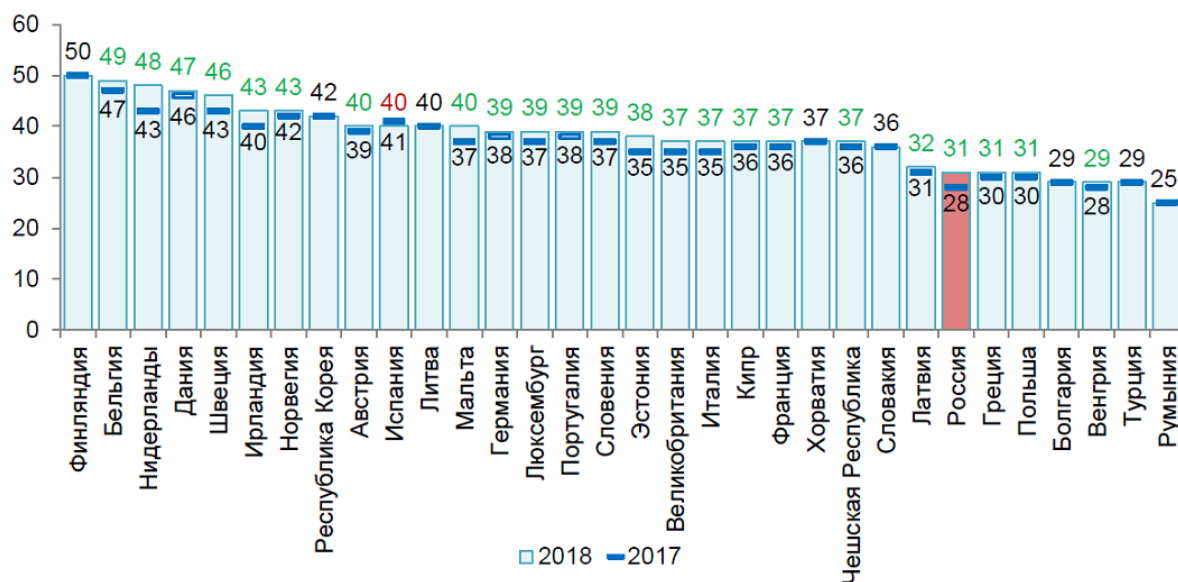
Социальное цифровое неравенство также проявляется в двух формах. Прежде всего, это неравенство по возрастному принципу. Пожилые люди чаще всего страдают от отсутствия компьютерной грамотности. Многие из них не могут даже банально набрать СМС! Между тем, именно пожилые граждане очень часто нуждаются в цифровых услугах, например, онлайн записи ко врачу или интернет-заказа продуктов. Ликвидация такого рода неравенства существенно дешевле, чем ликвидация инфраструктурного, поскольку организация курсов компьютерной грамотности для пожилых – не слишком инвестиционно затратно. Более того во всех регионах России существуют бесплатные курсы (правда, всего двухнедельные), которые организует та или иная организация по заказу Пенсионного Фонда России. В Нижнем Новгороде это «Ассоциация ветеранов, инвалидов и пенсионеров». К сожалению, полностью избавиться от социального цифрового неравенства по возрастному принципу нереально. Прежде всего, это пассивное сопротивление самих пенсионеров. Далекое не все из них социально активны и готовы воспринимать новые навыки и умения. Кроме того, для доступа к цифровому пространству нужен гаджет, который стоит определенных денег. Для многих совершенно неочевидно, зачем их тратить на предмет, без которого они чудесно обходились всю жизнь.

Вторая форма социального неравенства является производной от инфраструктурного неравенства. Несмотря на то, что информатика является обязательным предметом для изучения в школах начиная с 1985 года, дети, проживающие в местностях, не имеющих доступа к Интернет, безусловно, обладают худшими информационными навыками по сравнению со своими сверстниками из других регионов. Некоторым вещам сложно научиться в теории, необходима практика. Более того, ученики из мест, лишенных современных средств коммуникации, не имеют возможности использовать дистанционные формы образования, что опять-таки ставит их в неравные условия по сравнению со своими сверстниками из более «цивилизованных» мест. В условиях пандемии организовать учебу в таких местах было крайне сложно, и учебный процесс неизбежно страдал. При этом включается цепная реакция – нехватка доступа к образовательным технологиям приводит к худшим (при прочих равных условиях) результатам на выпускных экзаменах, а, следовательно, затрудняет доступ к высшему образованию, ухудшая качество человеческого капитала. Это наиболее пагубный для формирования будущего общества вид цифрового неравенства.

Вплоть до 2018 года цифровизация экономики Российской Федерации проходила стихийно, и практически не регламентировалась государством. В результате совершенно отчетливо наметилось два негативных тренда: во-первых, общее отставание цифровизации экономики страны по сравнению с

другими государствами планеты [6] и выраженное инфраструктурное неравенство внутри нее.

В 2018 году Центром финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления Сколково был разработан и проанализирован Индекс «Цифровая Россия», в рамках которого были проранжированы субъекты РФ. Максимальное значение индекса – 100, минимальное – 0. В таблице 1 представлены выдержки из этого исследования.



\* На графике цветом отмечены изменения значений Индекса по сравнению с 2017 г.: зеленый цвет — увеличение, красный — снижение; черный — без изменений.

Рис. 1. Международный индекс цифровизации экономики 2018 г.

Таблица 1.

Сводная таблица индекса цифровизации субъектов России (выборка автора) [7].

Место	Субъект РФ	балл	Место	Субъект РФ	балл
1	Москва	77,03	33	Сахалинская область	64,35
2	Республика Татарстан (Татарстан)	76,48	34	Нижегородская область	64,27
3	Санкт-Петербург	76,44	35	Томская область	64,24
4	Московская область	76,25	60	Республика Крым	49,59
5	Тюменская область	76,19	63	Республика Карелия	49,06
6	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	75,81	74	Курганская область	44,94
7	Ямало-Ненецкий автономный округ	74,48	84	Еврейская автономная область	39,76
8	Республика Башкортостан	74,43	85	Республика Тыва	39,74

Как видно из таблицы 1, индекс цифровизации экономики по регионам от первого места к последнему отличался практически в две раза. Соответственно, подобным образом распределялось по регионам и цифровое неравенство.

4 июня 2019 года была утверждена Государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [8]. Целью данной Программы было объявлено «доступность новых цифровых сервисов для улучшения комфорта и качества жизни граждан, а также снижение издержек и развития бизнеса, формирование конкуренции». Программа рассчитана до 2030 года, но подробно мероприятия и финансирование расписаны только до 2024 года. В рамках реализации первого этапа (до 2024 года) предполагается потратить на нужды цифровизации 1052 млрд. руб., причем 79,7% из них на нужды направления «Цифровая инфраструктура».

Среди целевых ориентиров программы, которые должны быть реализованы до 2024 года, существует целый ряд показателей, непосредственно влияющих на цифровое неравенство. Так, к 2024 году 26,9 тысяч населенных пунктов с населением от 100 до 500 человек должны быть обеспечены доступом к интернет. К этому же году должны будут закончить прокладку подвесной волоконно-оптической линии «Камчатка-Чукотка», должны быть запущены 4 дополнительных спутника связи для расширения возможности доступа к мобильной связи в самых отдаленных уголках страны. Кроме этого, 100% социально значимых объектов, как-то школы, фельдшерско-акушерские пункты, объекты МЧС, МВД, Росгвардии, органы государственной власти и местного самоуправления должны будут получить доступ к Интернет. В 100% школ будет создана внутренняя инфраструктура с доступом к Wi-Fi. Кроме этого, существует еще множество целевых ориентиров, влияющих на качество человеческого капитала не на прямую, а косвенно, но это тема отдельного исследования.

Однако, в настоящий момент исполнение данной программы под угрозой. Серьезную угрозу для нее создают санкции, наложенные на Российскую Федерацию недружественными странами. Самые большие проблемы для реализации Программы могут создать поставщики электронных компонентов, блокировавшие поставки в нашу страну. На момент написания данной статьи пока нет внятного ответа на эту угрозу. Вероятнее всего, нишу Японии, США и Тайваня заполнит Китай, но как это будет выглядеть, в настоящий момент предсказать крайне сложно, если вообще возможно.

Что касается государства, то оно точно не намерено сворачивать Программу. Более того, IT-отрасли предоставляются беспрецедентные льготы и гранты. Так, 2 марта 2022 года Президент РФ В.В.Путин подписал указ [9] о поддержке цифровизации экономики в рамках которого IT-компаниям предоставляется на три года нулевая ставка по налогу на прибыль, режим льготного кредитования (не более 3%), отсрочка от призыва на военную службу для работников, освобождение (опять-же на три года) от налогового, валютного и иных видов государственного контроля, а также многои другие

льготы. В свою очередь, премьер-министр М.Мишустин в первых числах апреля 2022 года подписал распоряжение о выделении 14 млрд рублей на поддержку IT-компаний. Эти деньги в виде грантов будут распределять три фонда: фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (фонд Бортника), фонд развития центра разработки и коммерциализации новых технологий (фонд «Сколково») и Российский фонд развития информационных технологий (РФРИТ).

«Цифровая экономика Российской Федерации» - это прекрасная и своевременная государственная программа. Если все ее целевые ориентиры будут выполнены, то цифровое неравенство в нашей стране существенно снизится, а качество человеческого капитала повысится. А люди, как известно, - это наше все!

#### *Список использованной литературы:*

1. Э.Тоффлер Третья волна. – М., АСТ, 2002.
2. Белл Даниел. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. – М., Academia, 2004.
3. Научно-техническая революция // Большая российская энциклопедия: [в 35 т.] / гл. ред. Ю. С. Осипов. — М. : Большая российская энциклопедия, 2004—2017.
4. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%BE%D0%B9\\_%D0%B1%D0%B0%D1%80%D1%8C%D0%B5%D1%8](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%BE%D0%B9_%D0%B1%D0%B0%D1%80%D1%8C%D0%B5%D1%8)
5. Макарычева И.В. Государственная программа «Цифровая экономика РФ» и ликвидация цифрового неравенства // Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики Сборник научных статей по итогам I Всероссийского научно-практического семинара. Нижний Новгород, 2022. Издательство: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (Нижний Новгород). 2022. С. 64-70.
6. Индикаторы цифровой экономики 2019. Статистический сборник. Режим доступа: <https://www.hse.ru/data/2019/06/25/1490054019/ice2019.pdf>
7. [https://sk.skolkovo.ru/storage/file\\_storage/00436d13-c75c-46cf-9e78-89375a6b4918/SKOLKOVO\\_Digital\\_Russia\\_Application01\\_2019-04\\_ru.pdf](https://sk.skolkovo.ru/storage/file_storage/00436d13-c75c-46cf-9e78-89375a6b4918/SKOLKOVO_Digital_Russia_Application01_2019-04_ru.pdf)
8. <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>
9. Указ президента РФ от 2 марта 2022 г. N 83 "О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в российской федерации". Режим доступа: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1530285/>

## **ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ИНДИКАТОРОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ**

**Митяков Е.С., Ладынин А.И.**  
*Москва, РТУ МИРЭА*

**Аннотация:** В работе проводится анализ показателей научной деятельности в России. Представлены обобщенные значения затрат и достигнутых результатов в сфере исследований и разработок. Представлены статистические данные о науке России за период с 2011 по 2020 гг.



Проанализирована динамика характерных индикаторов научно-технического прогресса. Сформулирован вывод об актуальности развития представленных подходов и обобщения их в единую систему мониторинга и управления научно-техническими процессами в стране.

**Ключевые слова:** мониторинг, научная деятельность, научно-техническая безопасность

Формирование долгосрочных стратегий управления научно-техническим прогрессом, предполагающих корректирование выбранной модели достижения целевых показателей в процессе их реализации, неминуемо приводит к задаче накопления и анализа набора релевантных данных, отвечающих рассматриваемому временному интервалу экономического развития. Актуальной задачей современной науки является разработка моделей оценки динамики научно-технического прогресса в контексте его влияния на экономику [1].

На данный момент, несмотря на существенные шаги в области диверсификации финансирования науки, сектор исследований и разработок является преимущественно государственным, что, по мнению аналитиков счетной палаты, является одним из сдерживающих факторов ее развития [2]. В подобных условиях, для обеспечения сбалансированного развития отраслей и научно-прикладного суверенитета России представляется обоснованным внедрение актуального инструментария мониторинга и оценки динамики изменения научно-технического прогресса.

В сложившихся условиях, выраженных, в том числе, потребностью к быстрому достижению технологической независимости, критически важно обеспечить сбалансированную поддержку вовлеченных отраслей промышленности. Так, построение независимой национальной экономики в сфере высоких технологий без консолидации усилий всех участников процесса разработки инноваций представляется маловероятным. Существующий инструментарий мониторинга науки, как правило, основан на количественных оценках значимых индикаторов, отражающих динамику научно-технической сферы. Используемые системы индикаторов, в первую очередь, рассматривают взаимодействие объектов в комплексе на разных уровнях иерархии социально-экономических систем [3]. В подобных условиях, критически важно обеспечить лиц, принимающих решения, эффективным инструментарием диагностики, направленным на решение задачи всестороннего анализа функционирования наукоемкой составляющей экономики.

Решение данной задачи лежит в плоскости совершенствования существующей методологии, одной из составляющих которой является оценка и управление научно-технической безопасностью России на всех уровнях иерархии. Согласно ставшим классическими подходам Р.С. Каплана, Д.П. Нортон, постулированным в рамках научных трудов по созданию

системы сбалансированных показателей, разработка и внедрение актуального инструментария оценки эффективности развития объекта управления с применением соответствующих показателей – необходимое условие поступательного экономического развития [4]. Интеграция принципов сквозной иерархии управления, принимающих во внимание методологию контроля реализации промежуточных целей развития в рамках планирования бизнес-процессов, в основе своей, имеют систему показателей эффективности – KPI. Обобщение опыта реализации представленного подхода с уровня организаций на макроэкономический уровень является одним из возможных подходов к построению системы индикаторов не только в соответствии со стратегическими целями обеспечения экономического развития, но и при учете конъюнктуры рынка наукоемких технологий, потребностей государства, возможностей организаций, социально-экономических условий функционирования институтов страны.

На первом этапе разработки системы индикаторов необходимо выбрать те из них, что отвечают критериям полноты, достоверности, обзримости и доступности. В данной работе представляется целесообразным рассмотреть динамику показателей, характеризующих обобщенные показатели затрат и достигнутых результатов в сфере исследований и разработок. Для анализа были выбраны индикаторы научной деятельности, представленные в статистических отчетах Федеральной службы государственной статистики (таблица 1).

Таблица 1

Значения анализируемых индикаторов

<b>Показатель</b> \ <b>Год</b>	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Уровень инновационной активности организаций по Российской Федерации	10,4	10,3	10,1	9,9	9,3	8,4	14,6	12,8	9,1	10,8
Доля инновационных товаров, работ, услуг по РФ, по видам экономической деятельности, %	6,3	8,0	9,2	8,7	8,4	8,5	7,2	6,5	5,3	5,7
Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом, в внутреннем продукте (Данные по ОКВЭД 2), %	19,6	20,2	21,0	21,6	21,1	21,3	21,8	21,3	22,2	24,4
Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %	2,2	2,5	2,9	2,9	2,6	2,5	2,4	2,1	2,1	2,3

Представленная таблица позволяет оценить изменения анализируемых индикаторов в оцениваемом периоде времени. Показательна визуализация статистических данных, за период с 2011 по 2020 года соответственно. Здесь, по основной оси представлены объемы финансирования, а по вспомогательной – число сотрудников, занятых исследованиями и разработками (рис. 1).

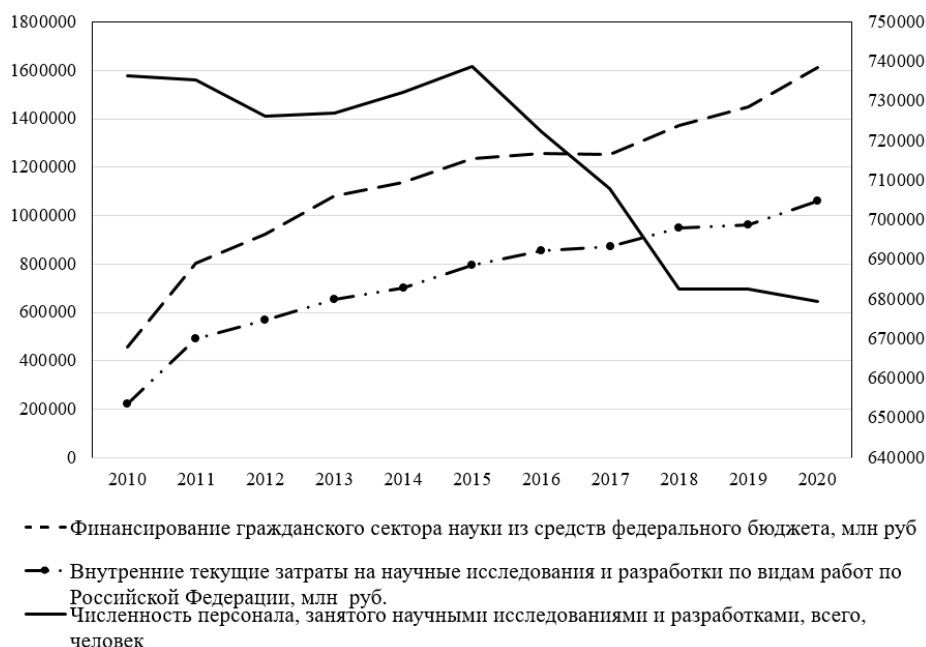


Рис.1. Динамика количественных показателей финансовой и кадровой составляющих научной деятельности в РФ  
*Построено автором по результатам [5]*

На рисунке 1 отчетливо видна тенденция к снижению численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками. При этом, динамика индикатора находится в обратной зависимости от распределения бюджетного финансирования. Так, за отчетный период, наблюдается существенный рост инвестиций в сферу исследований и разработок, что, даже с поправкой на инфляционную составляющую, должно формировать привлекательный климат, соответствующий ожиданиям научно-ориентированной аудитории. Однако, наблюдается обратный эффект – за отчетный период число исследователей снизилось с 740 до 680 тысяч (на 9%), и в предположении о недостаточно эффективном процессе восполнения кадрового потенциала наукоемкой отрасли составляет серьезный вызов существующей системе поиска и управления научными кадрами. Отчасти, данная тенденция вызвана переносом центра научной активности в высшие учебные заведения, однако обоснованные выводы требуют более детальных исследований.

Другим важным примером, характеризующим процессы, протекающие в экономике исследований и разработок, является отмеченная тенденция индексов макроэкономического развития инновационного сектора. Так, для

оценки их динамики были выбраны 4 индикатора, характеризующие научную деятельность в РФ:

- доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом, в внутреннем продукте (Данные по ОКВЭД 2), %;

- уровень инновационной активности организаций по Российской Федерации;

- доля инновационных товаров, работ, услуг по РФ, по видам экономической деятельности, %;

- удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %.

На рисунке 2 по основной оси ординат представлены первый и второй индикатор соответственно, а третий и четвертый, изображенные пунктирной линией – по вспомогательной. Показательна динамика взаимодействия доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП, удельный вес затрат на инновационную деятельность, а также уровень инновационной активности организаций по РФ. Так, существует явная функциональная зависимость между затратами на ИД и долей продукции высокотехнологичных отраслей в ВВП, что представляется весьма обоснованным. В то же время, представленный график наглядно иллюстрирует наличие временного лага – запаздывания уровня инновационной активности организаций в РФ относительно доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей (первого из представленных на графике индикаторов).



Рис. 2. Динамика основных относительных показателей российской науки  
 Построено автором по результатам [5]

Рост анализируемого индикатора свидетельствует о наличии влияния объемов инновационных товаров, работ и услуг на уровень инновационной активности организаций, что формирует задачу о построении функциональной зависимости, описывающей взаимно-однозначное соответствие указанных индикаторов с целью построения прогнозов. Однако, следует отметить, что несмотря на отслеживаемую закономерность по укрупненной группе инновационных товаров, работ, услуг, при переходе на уровень анализа конкретной отрасли, что необходимо для получения результатов прогнозирования приемлемой точности, общая картина может быть иной, вне представленных взаимных зависимостей.

Развитием представленных положений является формирование системы мониторинга научно-технической безопасности для повышения точности и быстродействия управления. Динамика анализируемых индикаторов позволяет сделать выводы о структурных изменениях в российской науке – так, центр научной деятельности переносится в высшие учебные заведения, что формирует предпосылки к развитию студенческой науки. Обобщая вышеизложенное, следует отметить значимость своевременной оценки индикаторов научной деятельности для разработки управляющих воздействий.

#### *Список использованной литературы:*

1. Кузнецов, Ю. А. Математическое моделирование динамики смены поколений инновационных технологий / Ю. А. Кузнецов, С. Е. Маркова // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2017. – № 1(45). – С. 37-45. – EDN YPHTQN.
2. Счетная палата Российской Федерации, 2020. Отчет о результатах экспертноаналитического мероприятия «Определение основных причин, сдерживающих научное развитие в Российской Федерации: оценка научной инфраструктуры, достаточность мотивационных мер, обеспечение привлекательности работы ведущих ученых». Режим доступа: URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/89d/89d7d756dab6d050a260ecc55d3d5869.pdf> (дата обращения: 20.03.2022)
3. Митяков, С. Н. Система индикаторов экономической безопасности муниципалитета как составной элемент многоуровневой системы экономической безопасности / С. Н. Митяков, Е. С. Митяков, Т. А. Федосеева // Мир новой экономики. – 2020. – Т. 14. – № 4. – С. 67-80. – DOI 10.26794/2220-6469-2020-14-4-67-80.
4. Каплан Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию – 3-е изд. испр. и доп. / Р.С. Каплан, Д.П. Нортона; Пер. с англ. М. Павловой – М.: Издательство «Олимп-Бизнес», 2017. – 320 с.
5. Индикаторы науки: 2021: статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, Е. И. Евневич и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. НИУ ВШЭ, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-7598-2376-6 (в обл.).

# ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

**Носаков И.В.**

*Нижний Новгород, ННГУ*

**Аннотация:** Автором рассмотрены различные современные информационные системы, технологии и программы, способствующие ускорению овладения различными компетенциями иностранных языков.

**Ключевые слова:** восприятие иностранного языка на слух, применение субтитров, изменение скорости просмотра и прослушивания файлов, вариация материала, работа по переводу текстов.

Существуют такие методы обучения иностранному языку, как грамматико-переводной, коммуникативный, погружения, молчания, физической реакции, аудио-лингвистический, проектный, позитивный интенсивного обучения, дистанционное и кейсовое видео-обучение. Автором были рассмотрены сильные и слабые стороны ряда методов, предложен подход в разделении всех изучающих иностранный язык на несколько групп по возрастному признаку [1, с. 181-182].

С течением времени с развитием интернета возникают информационные ресурсы, полезные для изучения иностранных языков. Хотя эти ресурсы не могут полноценно заменить традиционные занятия, но, по мнению автора, они могут способствовать ускорению изучения иностранных языков.

Для развития понимания устной иноязычной речи представляется интересной программа TED. Ее можно скачать на смартфоны и планшеты. В постоянно пополняемом архиве программы можно найти видеоролики на английском языке на разные темы. В настройках есть возможность установки двойных субтитров, а также сохранения во внутренней памяти смартфона видеороликов в видео или аудио-форматах для дальнейшего повтора без интернета с варьированием скорости.

Другая программа YOUTUBE интересна онлайн-просмотром иноязычных видеороликов с возможностью управления скоростью и подключением субтитров на многих языках, которые, возможно выкачать в виде отдельных текстовых файлов для дальнейшей проработки.

Программу SPB TV тоже можно установить на смартфоны. С её помощью возможен онлайн-просмотр иноязычных телеканалов, например: RT (Россия), FR24 (Франция), DW (Германия). Её главный недостаток – отсутствие субтитров. Её достоинство – неадаптированная речь при рассказе новостей. Эта программа может быть полезна для продвинутых учеников, способных воспринимать язык на слух.

Появляются всё новые программы с просмотром видеороликов с субтитрами одновременно на нескольких языках. Такие материалы могут быть

полезны для изучения новых иностранных языков с помощью ранее изученного иностранного языка, например, английского.

Программы, позволяющие онлайн-просмотр многосерийных сериалов на различных языках, автором видятся неценными для обучения языкам, из-за их малой лексической пользы.

Ценность ряда информационных ресурсов состоит в частом и продолжительном слушании носителей языков с правильным произношением, с привыканием к иностранным языкам, в тренировке понимания смысла речи, в возможности самостоятельной работы без учителя.

По мнению автора, информационные системы и технологии могут принести огромную пользу для развития навыков говорения на иностранных языках. Рекомендуются выучивание наизусть песен и диалогов из видеороликов. Выписываемые слова и выражения произносятся вслух, а переводы тоже записываются. Прослушанный и заученный материал запоминается с верным произношением. Далее его проще и распознать на слух, и применить – уже бессознательно.

Данный дедуктивный подход «загружает», в основном, левое «логическое» полушарие мозга. Межполушарные отношения изучены А.Р. Лурия и др. не столько в плане различий способности осуществлять вербальный и невербальный процессы, сколько в плане специфики работы каждого полушария [2, с. 165].

Для тренировки умений работы с иноязычными текстами также полезны имеющиеся в интернете материалы. Польза неадаптированных текстов – естественности и глубине содержания письменной речи. Часть материала полезно учить вслух на память в течение нескольких дней подряд.

Несмотря на распространенность в письменного перевода с иностранного языка на русский язык, автор предлагает отказаться от него. Автор считает более ценным понимание речи на иностранном языке и самостоятельное говорение, а этому переводы не способствуют.

Автор призывает осторожнее относиться к сетевым грамматическим урокам по причине большого количества неточностей изложенного там материала. Так автору пришлось столкнуться с грубыми системными ошибками в изложении грамматики одним из самых популярных в интернете и на российском телевидении полиглотов, причем, в нескольких языках. Поэтому считается более целесообразной отработка грамматики в групповых занятиях.

Хотя преподаватель и должен отбирать и отправлять ученикам контент, учащимся нужно оставить право выбора материала для проработки по своему предпочтению. Учителем же должны периодически контролироваться результаты самостоятельной работы учеников.

Для обучения можно порекомендовать программу VLC, которую возможно использовать и на компьютере, и на смартфоне. Польза – в регулировке скорости просмотра, подключении субтитров и повторах отрывков файла.

Полезным видится и программный продукт <https://easypronunciation.com/>, с помощью которого возможно создать файл с субтитрами на двух языках, разного цвета в разных областях экрана.

Для создания файлов с вшитыми несколькими аудиодорожками и субтитрами на нескольких языках может быть полезна программа FREEMAKE VIDEO CONVERTER. Программа FORMAT FACTORY – похожа, но посложнее. Данные программы требуют предварительной установки на компьютер, но далее они могут работать без подключения к сети.

Как вспомогательные инструменты автором видятся электронные переводчики, подключенные к сети, например, Переводчик Google. Текст на русском языке прямо на компьютере может быть переведен на иностранный язык, прослушан и записан в файл. Далее данный материал предлагается просто выучивать наизусть. Польза в возможности разучиваемый материал и слышать, и визуально наблюдать, причем не нескольких языках. Автор видит в данном направлении работы огромный недооцененный потенциал, особенно для самостоятельного изучения нескольких иностранных языков.

В настоящее время, для снижения рисков в учебном процессе, автором видится умение работы в онлайн-формате, в новых программах, например, в ZOOM и DISCORD. Недостаток ZOOM – в протяженности урока в 40 минут, но есть возможность неограниченного количества подключений. Плюс ZOOM – в записи, что отсутствует в DISCORD. Данные программы предварительно устанавливаются на большинство устройств.

По мнению автора, на коллективных занятиях (как в аудитории, так и в дистанционном формате) должны прорабатываться самые трудные для самостоятельного изучения направления языкового обучения, например грамматика.

Также можно использовать почтовые сетевые сервисы для отправки учащимся учебных материалов для самостоятельной проработки и получения выполненных заданий.

Автором считается важным и полезным оборудование различным мультимедия аудиторий учебных заведений для обеспечения возможности доступа к сетевым видео-файлам, организации баз данных с дистанционным использованием контентом и коммуницирования после решения вопросов безопасного доступа.

Обучение иностранному языку автором видится похожим на процесс овладения языком музыки – музыкальным инструментом. На час работы с преподавателем должны приходиться 10 часов самоподготовки. Самостоятельные занятия должны проходиться ежедневно, по 1-2 часа, в течение нескольких месяцев. А материал из сети, при поддержке преподавателя, может помочь и значительно повысить эффективность процесс обучения.

Успешность результата зависит от мотивированности учащихся, с нее следует начинать обучение. Следует отметить слабую разработанность современной педагогической психологией вопросов коррекции



психологических барьеров и подходов к обеспечению эффективного овладения иностранным языком всех учащихся [3, с. 12].

Обучение иностранным языкам – трудное дело. Предложенный автором подход позволяет быстро получить следующие результаты:

1. Сформировать навык понимания на слух речи на иностранных языках.
2. Увеличить лексический запас.
3. Заново структурно переосмыслить и заучить основы грамматики.
4. Сформировать умение говорения на иностранных языках на свободные темы.
5. Выработать интерес к самостоятельным длительным занятиям.
6. Освоить навык чтения сложных иноязычных текстов.
7. Владеть навыком написания и разучивания текстов на иностранных языках [4, с. 42].

#### ***Список использованной литературы:***

1. Носаков И.В. Особенности эффективного обучения иностранным языкам учащихся разных возрастных групп// Тезисы докладов пятнадцатой междунар. научно-практ. конф. «Акмеология профессионального образования», 13-14 марта 2019 г. – Екатеринбург: РГППУ, 2019. – С. 180-183.
2. Лурия А.Р. Язык и сознание / М.: МГК, 1979. 319 с.
3. Нафталиева Р. Психологические барьеры в изучении иностранных языков и методы их преодоления / Дипломная работа. М.: МГУ, 2013. Психологические барьеры в изучении иностранных языков и методы их преодоления - дипломная работа | ИСТИНА – Интеллектуальная Система Тематического Исследования НАукометрических данных (msu.ru) (дата обращения 25.09.2021).
4. Носаков И.В. Особенности ускоренного овладения иностранным языком в вузе// Тезисы докладов пятой междунар. научно-практ. конф. «Научно-технические аспекты комплексного развития железнодорожного транспорта», 21-23 мая 2019 г. – Донецк: ДНТУ, 2019. – Том 2, С. 41-44.

## **МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИССЛЕДОВАНИИ ДИНАМИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАН МИРА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ**

**Перова В.И., Микеладзе И.**

*Нижний Новгород, ННГУ им. Н.И. Лобачевского*

**Аннотация:** Проведено исследование динамики развития экономики стран мира в условиях глобальных вызовов с целью определения их дальнейшего поступательного движения и конкурентоустойчивости. Исследование трудно формализуемых многомерных статистических данных, описывающих экономическое состояние стран мира, осуществлено с применением методов искусственного интеллекта, значимым разделом которого являются нейронные сети. Перспективный и эффективный метод кластерного анализа

на базе нейросетевого моделирования, представленный авторами в работе, независим от модельных ограничений. По совокупности 5 показателей получено разделение 35 стран мира на 4 кластерных образования. Показан различный уровень воздействия показателей на формирование кластеров. Представлены характеристики развития стран в масштабе каждого кластера за период 2016 – 2020 гг. Полученные результаты предоставляют возможность оценить уровень экономического развития стран и могут использоваться при создании организационно-экономических механизмов управления их поступательным развитием на будущие периоды.

**Ключевые слова:** страны мира, экономическое развитие, методы искусственного интеллекта, кластерный анализ, нейронные сети.

На современном этапе при условиях существования больших вызовов внешних обстоятельств развитие экономики стран мира [1, 2] оказывает значимое влияние на все сферы жизни населения. Экономический рост государств связан, прежде всего, с эффективным использованием внутреннего потенциала и повышением инвестиционного климата [3–5]. Инвестиционный климат оценивается комплексом факторов: правовых, социальных, политических и экономических, которые являются своеобразными для каждой страны мира. На инвестиционный климат в странах проявляет негативное влияние, не способствующее успеху воздействие, которое связано, например, с высоким уровнем монополизма, контрпродуктивным правоприменением, экономической преступностью. Устранение таких разрушительных трудностей реализуется на государственном уровне.

Одна из важных задач экономического роста стран мира сопряжена с вектором инновационного развития [6–11] их экономики, определенного выполнением научных исследований и применением результатов научной деятельности в реальном секторе экономики.

Цель настоящего исследования состоит в проведении кластерного анализа динамики экономической деятельности стран мира путем нейросетевого моделирования. Искусственные нейронные сети (ИНС), являясь одним из значимых разделов искусственного интеллекта, квалифицируются как эффективный и перспективный метод исследования больших объемов гетерогенных статистических данных [12–16].

В данной работе рассмотрена актуальная задача анализа динамики экономического развития 35 стран мира с использованием показателей с сайта Федеральной службы государственной статистики за 2016 – 2020 гг. [17]:

- ✓ X1 – темпы роста валового внутреннего продукта, %;
- ✓ X2 – индексы промышленного производства, %;
- ✓ X3 – экспорт, млрд. \$;
- ✓ X4 – импорт, млрд. \$;
- ✓ X5 – индексы потребительских цен, %.

В исследование вовлечены искусственные нейронные сети – самоорганизующиеся карты (далее – СОК) Кохонена [15, 16]. Отметим, что

для воплощения нейросетевых концепций имеется солидное количество специализированных программных средств. Инструментом проведения исследований в настоящей работе выбраны самоорганизующиеся карты Кохонена, исполненные в аналитическом программном пакете Deductor.

Самоорганизующиеся карты Кохонена имеют фундаментальное различие с другими типами нейронных сетей. СОК Кохонена спроектированы для обучения без внешнего вмешательства, т.е. воплощают собой парадигму обучения без учителя. Алгоритмы функционирования СОК выполняют не только кластеризацию исследуемых объектов, но и проецируют многомерное пространство входных данных в пространство меньшей размерности с обеспечением топологического подобия [12–16]. Это позволяет визуализировать на плоскости результаты кластеризации многомерных данных.

Кроме того, применение кластерного анализа данных на основе нейросетевого моделирования является существенным в виду отсутствия модельных ограничений, поскольку рассматриваемые исходные данные не описываются нормальным законом распределения (законом Гаусса).

В ходе исследования было получено разбиение 35 стран мира на четыре кластерных образования.

При этом наблюдается различное влияние рассматриваемых показателей экономического развития стран мира на формирование кластеров (табл. 1).

Таблица 1

Динамика значимости влияния показателей при создании кластеров  
в 2016–2020 гг., %

Год	Кластер	X1	X2	X3	X4	X5
2016	№ 1	34,6	59,9	87,9	70,9	47,4
	№ 2	99,5	99,0	76,7	68,8	99,6
	№ 3	87,8	89,2	97,0	93,7	52,3
	№ 4	1,0	4,8	100,0	100,0	22,0
2017	№ 1	51,7	98,4	14,1	9,1	23,3
	№ 2	99,6	41,0	68,8	61,1	99,6
	№ 3	97,6	99,5	92,1	83,6	99,6
	№ 4	3,6	22,2	100,0	100,0	25,7
2018	№ 1	89,6	0,7	72,5	77,5	42,6
	№ 2	87,3	49,7	66,2	57,9	100,0
	№ 3	99,9	97,3	90,8	81,3	6,5
	№ 4	79,1	93,9	99,7	99,2	73,7
2019	№ 1	99,3	96,7	5,9	10,8	51,3
	№ 2	100,0	96,0	71,9	56,5	19,4
	№ 3	69,9	82,6	82,4	79,6	73,3
	№ 4	35,9	22,4	100,0	100,0	34,0
2020	№ 1	96,7	83,0	84,9	65,4	60,9
	№ 2	100,0	46,7	46,5	29,2	3,1
	№ 3	37,8	81,5	98,4	96,7	49,1
	№ 4	19,4	25,4	100,0	100,0	35,7

Данные в табл. 1 свидетельствуют, что чем больше значимость показателя, тем существенней его вклад при построении кластера.

В виду того, что заранее неизвестно число кластеров, а также разделение стран по кластерам, была проведена объективная количественная оценка качества кластерных решений с применением индекса силуэта [18], который показал отсутствие перекрытия кластеров и обоснованность результатов кластеризации.

На рис. 1 приведена динамика количества стран в кластерах в 2016–2020 гг.

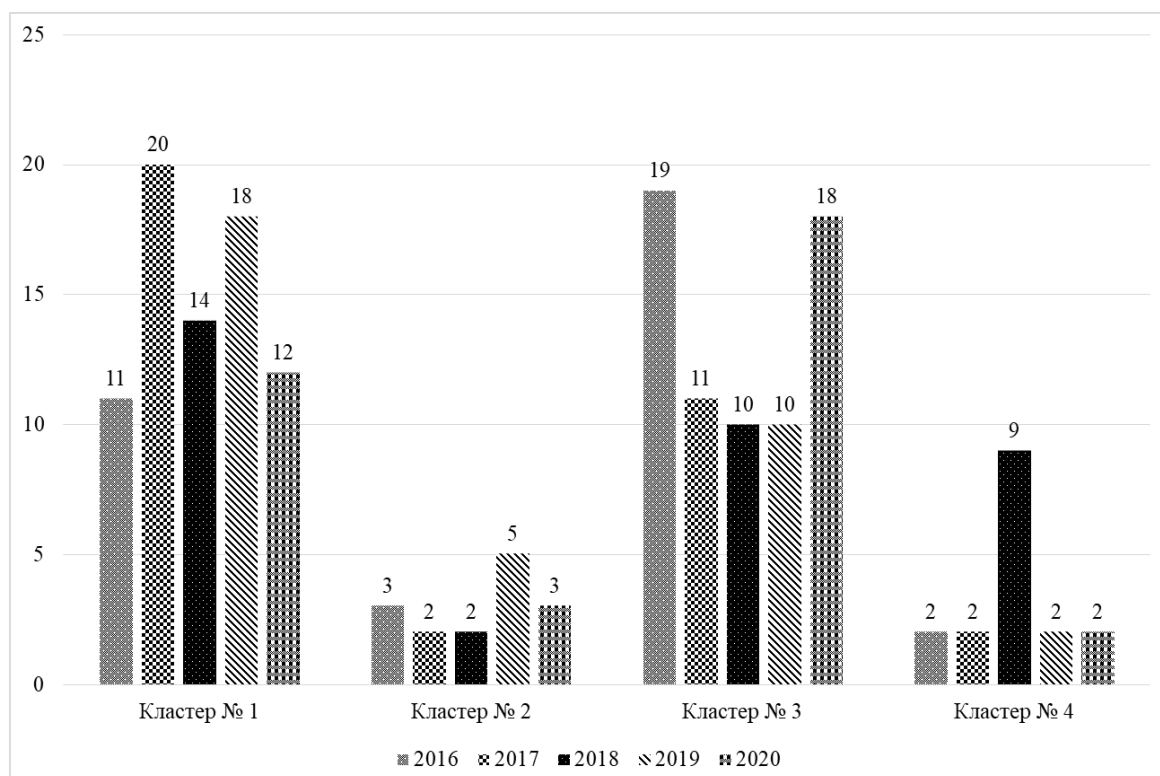


Рис. 1. Динамика количества стран мира в кластерах за 2016–2020 гг.

Из данных на рис. 1 следует, что в рассматриваемом периоде имеет место неравномерность размещения стран мира по кластерам. Наибольшее число стран вошло в кластеры № 1 и № 3, а наименьшее – в кластеры № 2 и № 4.

Подробная структура интеграции стран по кластерам в 2016–2020 гг. представлена в табл. 2.

Данные табл. 2 констатируют, что в кластерах № 1, № 3 и № 4 имеются страны, которые на протяжении исследуемого периода времени были в одном и том же соответствующем кластере. Можно сказать, что такие страны образовали «ядра» этих кластеров. В ядро кластера № 1 вошли Россия, Бразилия и Бельгия. Ядро кластера № 3 составили Армения, Республика

Молдова, Литва, Польша и Румыния. Ядро кластера № 4 образовали Германия и США.

Таблица 2

Структура кластеров в 2016–2020 гг.

Страны мира	Год				
	2016	2017	2018	2019	2020
Россия	1	1	1	1	1
Азербайджан	3	1	1	1	3
Армения	3	3	3	3	3
Беларусь	2	2	2	1	3
Казахстан	3	1	3	2	3
Киргизия	3	3	3	2	3
Республика Молдова	3	3	3	3	3
Таджикистан	3	3	1	3	3
Узбекистан	2	2	3	2	2
Украина	2	1	2	1	3
Бразилия	1	1	1	1	1
Индия	3	3	3	2	2
Австрия	3	1	1	1	1
Бельгия	1	1	1	1	1
Болгария	3	3	1	3	3
Венгрия	3	3	1	3	3
Германия	4	4	4	4	4
Дания	3	1	1	1	3
Италия	1	1	4	1	1
Литва	3	3	3	3	3
Нидерланды	1	1	4	1	1
Польша	3	3	3	3	3
Румыния	3	3	3	3	3
Великобритания	1	1	4	1	1
Финляндия	3	1	1	1	3
Франция	1	1	4	1	1
Швеция	3	1	1	1	3
Австралия	3	1	1	3	3
Канада	1	1	1	1	1
Мексика	1	1	4	1	1
Норвегия	3	1	1	1	3
Республика Корея	1	1	4	3	1
США	4	4	4	4	4
Турция	3	3	3	2	2
Япония	1	1	4	1	1

В табл. 3 показана статистика средних значений рассматриваемых показателей по кластерам и общих средних значений по исследуемым странам мира.

Результаты расчетов, приведенные в табл. 3, удостоверяют, что страны, составившие кластер № 4, характеризуются наибольшими средними значениями показателей «Экспорт» и «Импорт» среди стран, образовавших

другие кластеры. Несмотря на пандемию, в 2019 г. и 2020 г. наблюдается рост этих показателей в странах кластера № 1.

Таблица 3

Динамика средних показателей экономической деятельности стран мира в 2016–2020 гг.

Показатель	Кластер № 1	Кластер № 2	Кластер № 3	Кластер № 4	Среднее по исследуемым странам
2016 г.					
X1	108,52	64,67	121,11	112,00	111,79
X2	102,00	62,33	120,05	110,00	108,86
X3	428,59	22,47	84,95	1392,70	262,32
X4	415,26	26,03	91,55	1652,75	276,89
X5	108,63	261,67	110,17	108,75	122,59
2017 г.					
X1	111,66	53,00	135,00	115,00	115,83
X2	104,22	128,00	143,45	113,50	118,44
X3	302,15	19,65	85,84	1497,45	286,33
X4	291,66	23,10	108,13	1786,20	304,03
X5	122,56	309,50	107,88	110,50	127,94
2018 г.					
X1	114,83	103,00	144,20	114,83	122,43
X2	119,31	102,50	145,60	94,22	119,41
X3	182,46	40,60	94,84	800,10	312,14
X4	168,58	47,80	120,64	888,10	333,00
X5	120,29	371,00	130,70	102,00	132,89
2019 г.					
X1	113,03	161,60	132,30	119,50	125,85
X2	99,35	146,80	152,00	114,00	122,01
X3	310,39	114,00	131,62	1567,40	303,09
X4	304,01	150,84	124,24	1866,45	320,05
X5	155,87	147,80	105,60	111,00	137,79
2020 г.					
X1	108,13	169,00	122,11	114	120,87
X2	93,04	94,57	130,64	102,35	113,04
X3	429,18	152,77	74,44	1406	278,87
X4	423,73	202,47	71,45	1753,65	299,59
X5	118,94	144,67	161,18	112,35	142,49

В 2020 г. страны, составившие кластер № 3, имеют самые низкие значения показателей «Экспорт» и «Импорт» среди стран, вошедших в другие кластеры. В 2019 г. и 2020 г. произошло снижение показателей «Темпы роста валового внутреннего продукта» и «Индексы промышленного производства» в странах всех кластерных образований. Страны, вошедшие в кластеры № 3 и № 4, характеризуются возрастанием показателя «Индексы потребительских цен» в 2020 г. по сравнению с 2019 г., а страны кластеров № 1 и № 2 его снижением.

Таким образом, многомерный анализ данных с применением нейросетевого моделирования позволил определить кластеры стран мира с различным уровнем экономического развития по комплексу рассматриваемых

показателей, для которых целесообразно использовать различные стратегии развития.

Авторы утверждают, что в данной работе методологический подход при исследовании многомерных разнородных статистических данных, описывающих экономическое состояние стран мира, является креативным и перспективным. Содержание данного подхода заключается в проведении кластерного анализа на основании нейросетевого моделирования с применением информационных технологий, не подверженного модельным ограничениям. Нейросетевой анализ данных позволил различить страны мира по комплексу рассматриваемых экономических показателей их развития. Полученные в работе результаты показали, что обеспечение устойчивого экономического роста стран мира в условиях глобальных вызовов связано с организационно-управленческой моделью в области экономики, которая должна быть соразмерна вызовам внешних условий и новым задачам, обеспечивающим поступательное экономическое развитие стран.

#### *Список использованной литературы:*

1. Ефремова Т.И., Иванова Е.В. Исследование факторов социально-экономического развития стран мира // COLLOQUIUM-JOURNAL. – 2019. – № 21-6 (45). – С. 28–41.
2. Губайдуллина Т.Н. Проблемы измерения параметров устойчивого развития стран мира. // Экономика в меняющемся мире: III Всероссийский экономический форум с международным участием (Казань, 17–26 апреля 2019 года): сб. научных статей / под ред. Н.Г. Багаутдиновой, Л.Н. Сафиуллина, Е.В. Макаровой. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. С. 91–93.
3. Kuznetsov Yu.A., Perova V.I., Lastochkina E.I. A Neural Network Analysis of the Fixed Capital Investment Trends in Regions of the Russian Federation // Digest Finance. – 2017. – Vol. 22. – Iss. 3. – Pp. 258–273. DOI: 10.24891/df.22.3.258
4. Кузнецов Ю.А., Перова В.И. Управление инвестиционной деятельностью в регионах России в условиях больших вызовов // В сборнике: Актуальные проблемы управления. Сборник научных статей по итогам VII Всероссийской научно-практической конференции. Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. Нижний Новгород, 2021. – С. 188–193.
5. Перова В.И., Папко А.В. Нейросетевой анализ динамики инвестиционной деятельности регионов Российской Федерации // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2019. – № 1 (53). – С. 24–32.
6. Кудрявцева С.С. Сравнительный анализ инновационного развития стран Евросоюза и России (по методологии европейского инновационного табло) – проблемы стран сырьевой экономики // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 19. – С. 204–208.
7. Кузнецов Ю.А., Перова В.И., Эйвазова Э.Н. Нейросетевое моделирование динамики инновационного развития регионов Российской Федерации // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 4 (331). – С. 18–28.
8. Перова В.И., Зайцева К.В. Исследование динамики инновационной деятельности регионов России с применением нейросетевого моделирования // Экономический анализ: теория и практика. – 2017. – Т. 16. – Вып. 5. – С. 887–901.
9. Любушин Н.П., Летягина Е.Н., Перова В.И. Исследование инновационного развития региональной экономики как императива устойчивого социально-экономического

- роста России с применением нейросетевого моделирования // Экономический анализ: теория и практика. – 2021. – Т. 20, № 8. – С. 1394 – 1414. DOI: 10.24891/ea.20.8.139
10. Болдыревский П.Б., Кистанова Л.А. Оценка эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий // Актуальные вопросы науки. – 2014. – № 12. – С. 65–69.
  11. Трифонова Е.Ю., Приказчикова Ю.В. Оценка уровня инновационного развития экономики России // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2011. – № 5. – Ч. 2. – С. 215–221.
  12. Перова В.И. Нейронные сети в экономических приложениях: учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2012. Ч. 1. 130 с.; Ч. 2. 135 с.
  13. Letiagina E.N., Perova V.I., Orlova E.A. Neural network analysis of the development of physical education and sports in Russia as an economic factor of country security. 4th International Conference on Innovations in Sports, Tourism and Instructional Science (ICISTIS), Atlantis Press. – 2019. – no. 11. – Pp. 174–179. DOI: 10.2991/icistis-19.2019.37
  14. Летягина Е.Н., Перова В.И. Нейросетевое моделирование региональных инновационных экосистем // Journal of New Economy. – 2021. – Т. 22. – № 1. – С. 71–89. DOI: 10.29141/2658-5081-2021-22-1-4
  15. Kohonen T. Self-Organized Formation of Topologically Correct Feature Maps // Bio1. Cybern. 1982, vol. 43, no. 1, pp. 59–69.
  16. Kohonen T. The Self-Organizing Map // Proceedings of the Institute of Electrical and Electronics Engineers. 1990. Vol. 78. № 9. P. 1464–1480.
  17. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. URL: <http://www.gks.ru>
  18. Kraufman L., Rousseeuw P. Finding groups in data: An introduction to cluster analysis. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. 2005, 342 p. <http://dx.doi.org/10.1002/9780470316801.ch1.analysis>

## РАЗУЗЛОВАНИЕ РЕСУРСНЫХ СПЕЦИФИКАЦИЙ НА ПЛАТФОРМЕ 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ

**Салмин П.С.**

*Нижний Новгород, ННГУ им. Н.И. Лобачевского*

**Аннотация:** В статье рассматривается рекурсивный механизм разузлования ресурсных спецификаций на встроенном языке программирования платформы «1С: Предприятие». Демонстрируются и иллюстрируются возможности платформы в части решения задачи разузлования.

**Ключевые слова:** разузлование, ресурсная спецификация, технологическая платформа «1С: Предприятие 8.3».

Алгоритм разузлования ресурсных спецификаций известен, по всей видимости, со времён начала развития научного подхода к управлению промышленными предприятиями и представляет собой задачу, до сих пор актуальную в современных условиях всё большего перехода на цифровые технологии, в том числе и в области управления производством. При этом споры о том, как решать эту задачу не затихают и сегодня, в частности между



специалистами – разработчиками на платформе «1С:Предприятие» [1]. Собственно, сам по себе алгоритм разузлования не является чем-то экстраординарным и представляет интерес, в первую очередь, с позиции технологической платформы, на которой он реализован и методов реализации [1]. Поэтому в статье будет рассмотрен один из способов решения этой задачи на платформе «1С:Предприятие» и некоторые проблемы и дополнительные вопросы, которые возникают при ее решении именно этим способом.

Для постановки задачи разузлования, глубокая проработка и профессиональное решение которой для реальных производственных компаний представлено в типовой конфигурации «1С:ERP Управление предприятием» (ERP) [2], воспользуемся, все-таки не таким сложным пользовательским интерфейсом, как в ERP. Попробуем создать объекты метаданных платформы, похожие на «облегченную» версию ERP в типовой конфигурации «1С:Управление нашей фирмой» (УНФ) [3]. При этом будем создавать свою конфигурацию «с нуля», не утяжеляя её дополнительным функционалом, например, таким как библиотека функциональных подсистем (БСП), но предполагая, что разработка может быть в дальнейшем использована, например, как внешняя обработка или расширение для типовых решений, в которых задача разузлования не решается. В этом случае, БСП может и пригодится.

Итак, нам понадобятся справочник «Номенклатура» и справочник «Спецификации», подчиненный справочнику «Номенклатура». Справочник спецификаций содержит две табличные части. Состав изделия, где хранится информация с перечнем материалов и комплектующих, необходимых для производства готового изделия или промежуточного узла – ссылка на справочник номенклатура (для которого при помощи перечисления задается тип номенклатуры (рис. 1)).

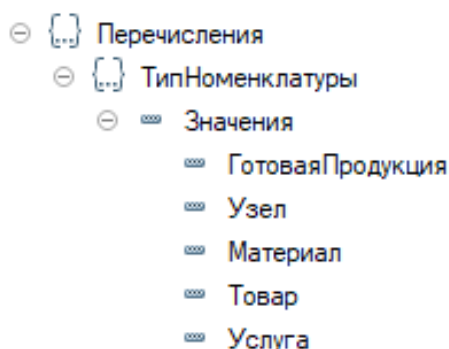


Рис. 1. Объект конфигурации – перечисление «Тип номенклатуры».

Вторая табличная часть содержит технологические операции, описание которых хранится в соответствующем справочнике (рис. 2).

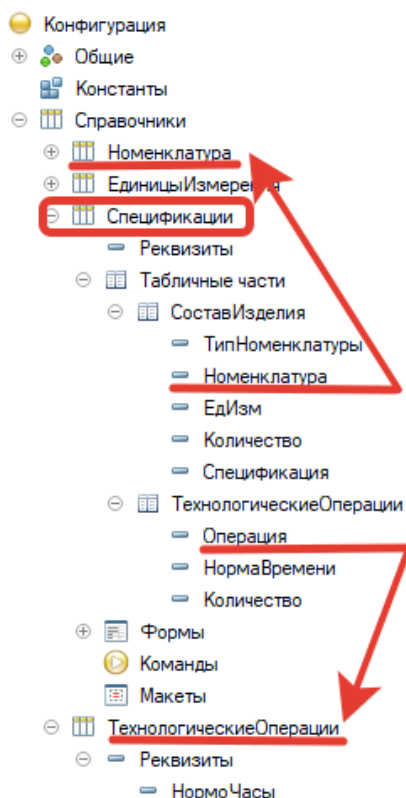


Рис. 2. Взаимосвязи подчиненного справочника спецификаций.

В пользовательском режиме разберем задачу разузлования на примере технологически не сложного изделия, например, некоторого предмета мебели (стол или стул), состоящего не более чем из трёх технологических переделов.

В справочнике «Номенклатура» создадим нужные группы и элементы, описывающие производство стула (рис. 3).

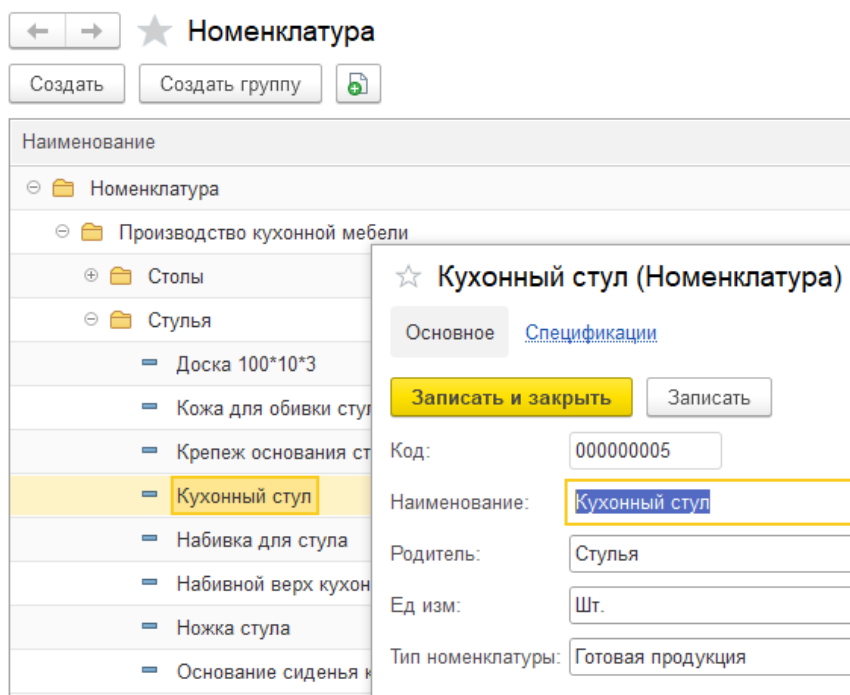


Рис. 3. Справочник «Номенклатура» в пользовательском режиме.

Так как «Номенклатура» является владельцем справочника спецификаций, система сама подставляет на форму гиперссылку на подчиненный справочник.

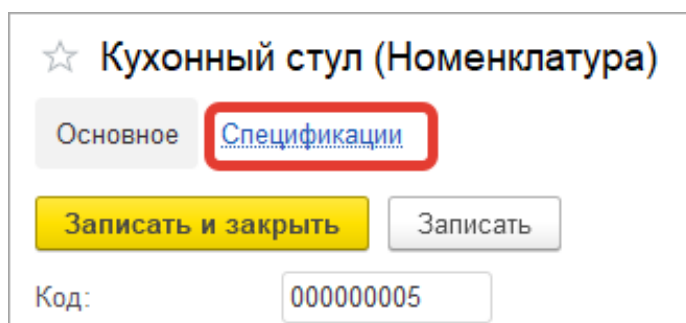


Рис. 4. Гиперссылка на подчиненный справочник.

Переходим в спецификации, и создаем нужную (рис. 5).

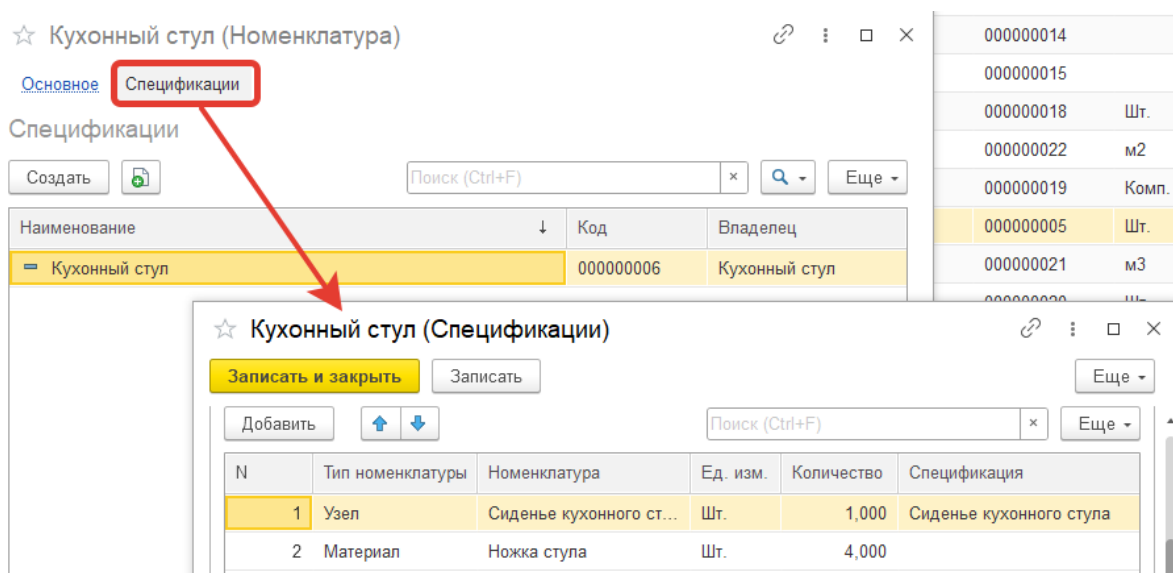


Рис. 5. Создание спецификации на готовую продукцию.

Как видно из представленного рисунка, вложенные спецификации на узлы и элементарные составляющие можно создавать до бесконечности (ограничено только возможным количеством записей в таблицах СУБД). И, чтобы завершить постановку задачи, сразу представлю конечный результат разузлования по материалам и комплектующим данного изделия (рис. 6).

Изделие: Кухонный стул      Спецификация: Кухонный стул

Потребность: 1,000

Разузловать

Номенклатура	Количество	Спецификация
⊖ Кухонный стул	1,000	Кухонный стул
⊖ Сиденье кухонного стула	1,000	Сиденье кухонного стула
⊖ Основание сиденья кухонного стула	1,000	Основание сиденья кухонного стула
Доска 100*10*3	1,000	
Крепеж основания стула	1,000	
⊖ Набивной верх кухонного стула	1,000	Набивной верх кухонного стула
Набивка для стула	0,050	
Кожа для обивки стульев	0,500	
Фанера	0,500	
Ножка стула	4,000	

Рис. 6. Дерево спецификации на продукцию «Кухонный стул».

Теперь о том, как была реализована задача, и какие проблемы могут возникнуть при написании кода для решения задачи разузлования.

Для этого в конфигурации создадим еще один объект – документ «Заказ на производство». Вообще говоря, дерево разузлования спецификаций можно было сделать, например, непосредственно в справочнике «Номенклатура», как это сделано в ERP, или в любом другом подходящем объекте платформы. Однако, как было сказано выше, для простоты восприятия, интерфейс создавался по аналогии с УНФ.

В шапке документа укажем базовую информацию об изделии, спецификации на него и потребном количестве. По аналогии со справочником создадим две табличные части для материалов и комплектующих и технологических операциях (рис. 7).

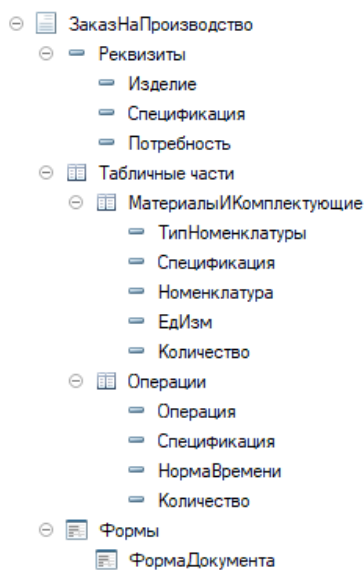


Рис. 7. Структура документа заказ на производство.

Далее создаем форму документа (рис. 8), и весь программный код будем создавать именно там – в модуле формы. Добавим на форму реквизит «Дерево» с типом «Дерево значений» и команду «Разузловать», которую и будем последовательно программировать.

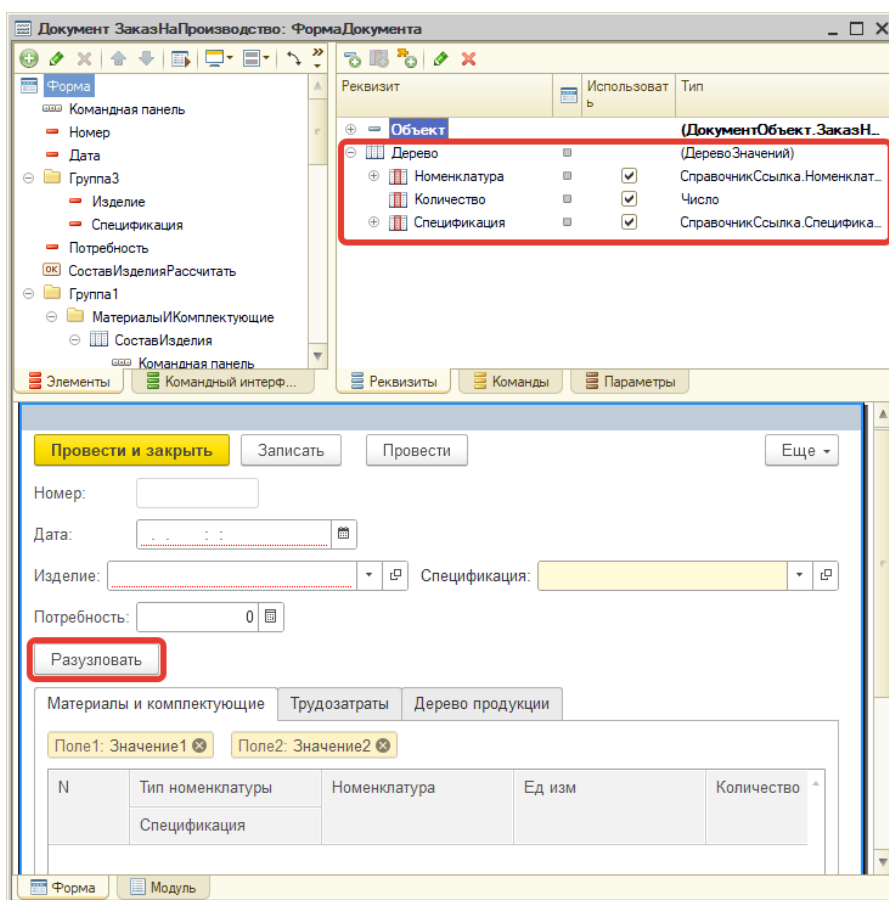


Рис. 8. Форма документа «Заказ на производство».

Сначала, перед выполнением основной процедуры, очищаем табличные части и, поскольку нужно обратиться к таблицам объекта справочника спецификации, переходим к серверной процедуре заполнения (рис. 9).

```

&НаКлиенте
[ Процедура Разузловать (Команда)
    Объект.МатериалыИКомплектующие.Очистить ();
    Объект.Операции.Очистить ();
    ЗаполнитьНаСервере ();
КонецПроцедуры

```

Рис. 9. Команда разузловать на клиенте.

На сервере организуем запрос к справочнику спецификаций, и, как видно из реквизитов документа «Заказ на производство» (рис.8), в качестве параметра отбора, может возникнуть желание спецификацию выбрать по владельцу, то есть по изделию, что будет неправильно, так как спецификаций у одного изделия может быть несколько. Поэтому в качестве параметра

выборки нужно выбирать саму спецификацию, для заполнения корня которой, выполняется необходимый запрос (рис. 10).

```
Процедура ЗаполнитьНаСервере ()
Если НЕ ПустаяСтрока (Объект.Спецификация) Тогда
    Запрос = Новый Запрос;
    Запрос.Текст =
        "ВЫБРАТЬ
        |     Спецификации.СоставИзделия. (
        |         ТипНоменклатуры КАК ТипНоменклатуры,
        |         Номенклатура КАК Номенклатура,
        |         ЕдИзм КАК ЕдИзм,
        |         Количество КАК Количество,
        |         Спецификация КАК Спецификация
        |     ) КАК СоставИзделия,
        |     Спецификации.ТехнологическиеОперации. (
        |         Ссылка КАК Ссылка,
        |         НомерСтроки КАК НомерСтроки,
        |         Операция КАК Операция,
        |         НормаВремени КАК НормаВремени,
        |         Количество КАК Количество
        |     ) КАК ТехнологическиеОперации
        | ИЗ
        |     Справочник.Спецификации КАК Спецификации
        | ГДЕ
        |     Спецификации.Ссылка = &Ссылка";
        Запрос.УстановитьПараметр ("Ссылка", Объект.Спецификация);
        РезультатЗапроса = Запрос.Выполнить ();
        Выборка = РезультатЗапроса.Выгрузить () [0];
        ТЗ_СоставИзделия = Выборка ["СоставИзделия"];
        ТЗ_Операции = Выборка ["ТехнологическиеОперации"];

    КонецЕсли;
КонецПроцедуры
```

Рис. 10. Листинг запроса к справочнику спецификаций для заполнения верхнего уровня дерева.

Далее очищаем дерево от записей, полученных от предыдущего заполнения (выполнения команды), заполняем его корень, то есть верхний уровень иерархии и передаем полученные в результате запроса таблицы значений и элементы дерева в следующие процедуры заполнения табличных частей документа и дерева спецификаций (рис. 11).

```

Запрос.УстановитьПараметр("Ссылка", Объект.Спецификация);
РезультатЗапроса = Запрос.Выполнить();
Выборка = РезультатЗапроса.Выгрузить()[0];
ТЗ_СоставИзделия = Выборка["СоставИзделия"];
ТЗ_Операции = Выборка["ТехнологическиеОперации"];

// Очистка дерева.
ЭлементыДерева = Дерево.ПолучитьЭлементы();
ЭлементыДерева.Очистить();

// Заполнение корня (исходная продукция).
Элемент = ЭлементыДерева.Добавить();
Элемент.Номенклатура = Объект.Изделие;
Элемент.Количество = Объект.Потребность;
Элемент.Спецификация = Объект.Спецификация;

РазузловатьСпецификацию(ТЗ_СоставИзделия, Элемент);

ЗаполнитьОперации(ТЗ_Операции);
КонецЕсли;
КонецПроцедуры

```

Рис. 11. Вызов процедур заполнения табличных частей и дерева на форме документа «Заказ на производство».

И если, после заполнения табличной части (ТЧ) и элементов дерева, в строке ТЧ обнаруживается очередная спецификация, тогда запускается механизм рекурсии (рис. 12). То же самое происходит для заполнения ТЧ «Технологические операции».

Заполнение технологический операций также осуществляется рекурсивно по спецификациям в отдельной процедуре.

В итоге получаем документ, наглядно визуализирующий материалы, комплектующие и операции, входящие в технологический цикл его производства (рис. 6, 13). Выделение шрифтом узлов здесь осуществляется путем условного форматирования формы объекта, что также выгодно отличает платформу от других решений.

```

Процедура РазузловатьСпецификацию (ТЭ_СоставИзделия, Элемент)
ЭлементыДерева = Элемент.ПолучитьЭлементы();
Для каждого ТекСтрокаСоставИзделия Из ТЭ_СоставИзделия Цикл
ТекСтрокаМатериалы = Объект.МатериалыИКомплектующие.Добавить();
ТекСтрокаМатериалы.ТипНоменклатуры = ТекСтрокаСоставИзделия.ТипНоменклатуры;
ТекСтрокаМатериалы.Номенклатура = ТекСтрокаСоставИзделия.Номенклатура;
ТекСтрокаМатериалы.ЕдИзм = ТекСтрокаСоставИзделия.ЕдИзм;
ТекСтрокаМатериалы.Количество = ТекСтрокаСоставИзделия.Количество*Объект.Потребность;
ТекСтрокаМатериалы.Спецификация = ТекСтрокаСоставИзделия.Спецификация;

Элемент = ЭлементыДерева.Добавить();
Элемент.Номенклатура = ТекСтрокаСоставИзделия.Номенклатура;
Элемент.Количество = ТекСтрокаСоставИзделия.Количество*Объект.Потребность;
Элемент.Спецификация = ТекСтрокаСоставИзделия.Спецификация;

Если НЕ ПустаяСтрока (ТекСтрокаСоставИзделия.Спецификация), Тогда
Запрос = Новый Запрос;
Запрос.Текст =
"ВЫБРАТЬ
| Спецификации.СоставИзделия.(
| Ссылка КАК Ссылка,
| НомерСтроки КАК НомерСтроки,
| ТипНоменклатуры КАК ТипНоменклатуры,
| Номенклатура КАК Номенклатура,
| ЕдИзм КАК ЕдИзм,
| Количество КАК Количество,
| Спецификация КАК Спецификация
| ) КАК СоставИзделия,
| Спецификации.ТехнологическиеОперации.(
| Ссылка КАК Ссылка,
| НомерСтроки КАК НомерСтроки,
| Операция КАК Операция,
| НормаВремени КАК НормаВремени,
| Количество КАК Количество
| ) КАК ТехнологическиеОперации
|ИЗ
| Справочник.Спецификации КАК Спецификации
|ГДЕ
| Спецификации.Ссылка = &Ссылка";

Запрос.УстановитьПараметр("Ссылка", ТекСтрокаСоставИзделия.Спецификация);
РезультатЗапроса = Запрос.Выполнить();
Выборка = РезультатЗапроса.Выгрузить()[0];
ТЭ_СоставИзделия = Выборка["СоставИзделия"];
ТЭ_Операции = Выборка["ТехнологическиеОперации"];
РазузловатьСпецификацию(ТЭ_СоставИзделия, Элемент);
ЗаполнитьОперации(ТЭ_Операции);
КонецЕсли;
КонецЦикла;
КонецПроцедуры

```

Рис. 12. Рекурсивный механизм заполнения ТЧ и дерева документа «Заказ на производство».

Материалы и комплектующие		Трудозатраты	Дерево продукции
N	Тип номенклатуры	Номенклатура	
	Спецификация		
1	Узел	Сиденье кухонного стула	
	Сиденье кухонного стула		
2	Узел	Основание сиденья кухонного стула	
	Основание сиденья кухонного стула		
3	Материал	Доска 100*10*3	
4	Материал	Крепёж основания стула	
5	Узел	Набивной верх кухонного стула	
	Набивной верх кухонного стула		
6	Материал	Набивка для стула	
7	Материал	Кожа для обивки стульев	
8	Материал	Фанера	
9	Материал	Ножка стула	

Рис. 13. Заполнение ТЧ «Материалы и комплектующие» документа «Заказ на производство»



Таким образом, при проектировании и реализации форм и процедур разузлования ресурсных спецификаций необходимо учитывать массу факторов и параметров, которые могут повлиять на окончательное решение. В частности, должно быть понимание разработчиком потенциальных ошибок пользователя по использованию объектов конфигурации приводящих, например, к заикливанию заполнения ТЧ.

Также, представленный пример дает общее представление о возможностях платформы «1С:Предприятие», на которой многие алгоритмы уже реализованы на уровне «зерокодинга».

Естественно, задача разузлования может быть решена массой других, возможно намного более оптимальных способов, однако представленный подход позволяет сформулировать основные проблемы ее решения и направления доработки и совершенствования.

#### ***Список используемой литературы:***

1. Исхаков И. Запрос против рекурсии или разузлование номенклатуры. [Электронный ресурс]. URL: <https://infostart.ru/public/78285/>.
2. Власова Л.Г., Гончаров Д.И. Основы оперативно-производственного планирования с использованием информационной системы «1С:ERP Управление предприятием». Электронный аналог издания «Основы оперативно-производственного планирования с использованием информационной системы "1С:ERP Управление предприятием"». Учебно-методические материалы для ВУЗов. (ISBN 978-5-9677-2938-6, М.: ООО «1С-Публишинг», 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://its.1c.ru/db/puberpplan#content:3:hdoc>.
3. Бандуля И., Павлов Ю. Реальная автоматизация малого бизнеса. 1С:Управление нашей фирмой. Электронный аналог издания "Реальная автоматизация малого бизнеса. 1С:Управление нашей фирмой" (издание 2) (ISBN 978-5-9677-2918-8, М.: ООО "1С-Публишинг", 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://its.1c.ru/db/pubunfreal#content:3:hdoc>.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА [edu.1cfresh.com](http://edu.1cfresh.com) В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ННГУ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Салмин П.С., Салмина Н.А.**

*Нижний Новгород, ННГУ им.Н.И. Лобачевского*

**Аннотация:** В статье приводится пример применения и использования облачных технологий компании 1С в учебном процессе при подготовке бакалавров экономических специальностей, реализуемых в ННГУ им. Лобачевского.

**Ключевые слова:** облачные технологии, технологическая платформа, учебная база.

В современных условиях развития российского бизнеса, одним из наиболее перспективных направлений его цифровизации, является переход от использования локальных версий автоматизации управления (бизнес-процессов) на облачные.

В первую очередь это касается наиболее популярных продуктов, разработанных на платформе «1С: Предприятие». Все больше фирм переходит на аренду информационных баз в облаке, организованном либо самой фирмой 1С на ресурсе 1cfresh.com, либо на дополнительных серверах региональных представителей 1С.

Наиболее массовое распространение традиционно получили такие решения, как «1С: Бухгалтерия предприятия» и «1С: Управление нашей фирмой», выгодно отличающиеся для восприятия своей понятностью от линейки более функционально сложных управленческих программ, таких как «1С: Управление торговлей», «1С: Комплексная автоматизация», «1С: ERP Управление предприятием» и их производных.

Несмотря на доступность подключения и дальнейшего использования предлагаемых облачных решений, остается проблема обучения пользователей новым технологиям. В частности, это связано с нежеланием переходить на новые версии программ и тем более на их использование в Интернете, а также другими факторами, оценить которые в условиях закрытости информационного поля не представляется возможным.

Поэтому, одним из мощнейших мотивационных факторов является обучение студентов специальностей, связанных с данным направлением вышеперечисленных технологий. Это важно, это нужно, это актуально!

В последние два года, в связи с бурным переходом на облачные технологии обучения студентов высшего образования, возникли целые комплексы вопросов и проблем, как, кому и чему учить, а также как оценивать качество результатов учебного процесса, и не только с точки зрения студентов, но и с точки зрения преподавателей ВУЗов.

Переход на дистанционную форму обучения сразу же выявил ряд недостатков современного высшего образования. В первую очередь, это низкая квалификация преподавателей и, как следствие этого, отсутствие заинтересованности студентов в изучении предлагаемых дисциплин в таком формате.

Проблема авторами представляется многокритериальной, и решать ее нужно где-то коллегиально, где-то в индивидуальном порядке, в зависимости от параметров ее возникновения.

В случае обучения студентов современным информационным технологиям по экономическим (и не только) специальностям, существует довольно очевидное решение проблемы обучения дистанционно при помощи облачных технологий, предоставленных, в частности, фирмой 1С.

Это не просто коммуникация в режиме онлайн конференции, а подключение к реально работающим информационным базам, которое

предоставляет фирма 1С для ВУЗов.

Правда, при этом есть небольшое условие – должна быть заинтересованность даже не ВУЗа (который, как правило, подключен к сервисам 1С), а преподавателя, который ведет ту или иную дисциплину.

Платформа «1С: Предприятие» выбрана не случайно, так как до 90% российских компаний в той или иной степени используют ее в своей деятельности. Это более 2000 типовых и/или отраслевых решений на технологической платформе «1С: Предприятие», в частности перечисленные выше.

Доступность продуктов этой платформы обусловлена предоставляемой фирмой 1С возможностью использования Интернет-ресурса [edu.1cfresh.com](http://edu.1cfresh.com), на котором можно зарегистрировать каждого обучающегося и предоставить в его распоряжение либо чистую, либо демонстрационную информационную базу любой из предлагаемых конфигураций, а также доступ к учебно-методическим материалам и информационному ресурсу 1С ИТС (информационно-технологическое сопровождение) [2].

Использование данного программного продукта значительно расширяет возможности учебного процесса по подготовке студентов экономических специальностей, в том числе «Бизнес-информатика» и «Прикладная информатика в экономике и управлении», так как студенты в этом случае выступают в роли реальных пользователей и тем самым получают практическую подготовку.

Каждый семестр Институте экономики и предпринимательства к информационным базам в «облаке» подключается от 100 до 300 пользователей, обучающихся по экономическим специальностям.

Представляется логичной последовательность изучения типовых конфигураций, начиная с наиболее понятных с позиции освоенных студентами общепрофессиональных компетенций в рамках изучения дисциплин «Бухгалтерский учет», «Экономика фирмы», «Налогообложение», «Электронный документооборот» и тому подобное. Для этого используются, в первую очередь, такие конфигурации, как «1С: Бухгалтерия предприятия», «1С: Управление нашей фирмой».

В рамках первой студенты имеют возможность закрепить, а зачастую осознать теоретический материал, который им преподавали на курсах «Бухгалтерский учет» и «Налогообложение».

«1С: Бухгалтерия предприятия» позволяет студентам овладеть практическими навыками ведения бухгалтерского и налогового учета, благодаря своей универсальности и гибкости система легко настраивается для нужд конкретной организации и позволяет решать широкий круг задач автоматизации любых разделов учета на предприятии, а также вести учет по нескольким организациям в одной информационной базе.

Эта система наглядно позволяет студентам самостоятельно сформировать результаты хозяйственной деятельности начиная с ввода первичных документов и формированием бухгалтерских проводок на

основании осуществленных хозяйственных операций, заканчивая формированием регламентированной бухгалтерской отчетности.

Охватываются практически все участки бухгалтерского учета (закупки, продажи, производство, кадры и т.д.), кроме тех, которые встречаются в хозяйственной деятельности не часто (например, учет ценных бумаг, целевое финансирование, строительство и т.д.).

«1С: Управление нашей фирмой» дает представление об основных бизнес-процессах современной коммерческой организации, включая закупки, материально-техническое снабжение, производство, продажи, планирование, учет и управление финансами.

В этой системе реализованы основные управленческие этапы операционного цикла. Автоматизированные рабочие места или подсистемы «1С: УНФ» позволяют проектировать и «обкатывать» на практике процессы планирования хозяйственной деятельности, реализации планов, контроля за их исполнением и дальнейших корректировок в автоматическом и полуавтоматическом режиме. Этот функционал дает возможность планирования графиков производства работ, загрузки персонала и отгрузки готовой продукции.

Есть возможность планирования движения денежных средств в наличной и безналичной формах, то есть формирования платежного календаря. Движение денежных средств может быть увязано с бюджетами доходов и расходов, что дополнительно улучшает качество функционала программы за счет возможности бюджетного управления.

Бизнес-процессы, заложенные в программу, позволяют планировать, учитывать и контролировать все основные хозяйственные операции, в результате чего можно формировать отчеты на основе введенной информации на основе первичной документации. Рассчитываются финансовые показатели, ведется кадровый учет и учет рабочего времени, распределяются косвенные затраты, рассчитывается себестоимость.

Присутствует блок взаимоотношений с клиентами, в котором можно настроить процессы обмена информацией с контрагентами, фиксируя записи о предпринятых коммуникациях в системе.

Проверка предполагает формирование отчетов для всех подсистем управления, где можно отслеживать актуальную информацию о финансовых и товарных взаимоотношениях с партнерами, выполнения планов, исполнения бюджетов и т.п.

Управленческие воздействия могут быть реализованы на каждом этапе работы с программой, как минимум, в виде устанавливаемых статусов действия документов и распоряжений. Также могут вноситься изменения и корректировки в систему управления при помощи достаточно простых манипуляций со справочной и нормативной информацией в системе.

То есть в совокупности, эти две типовые конфигурации дают представление об ERP-системах на элементарном уровне и визуализированы на рисунке 1.



Рис. 1. Предметная область «1С: Управление нашей фирмой» и «1С: Бухгалтерия предприятия»

Их изучение предоставляет в дальнейшем возможность освоить более сложные конфигурации, начиная с «1С: Управление торговлей», а заканчивая «1С: ERP Управление предприятием».

Предметная область, автоматизируемая с помощью «1С: Управление торговлей», может быть представлена в виде следующей схемы (рис. 2).

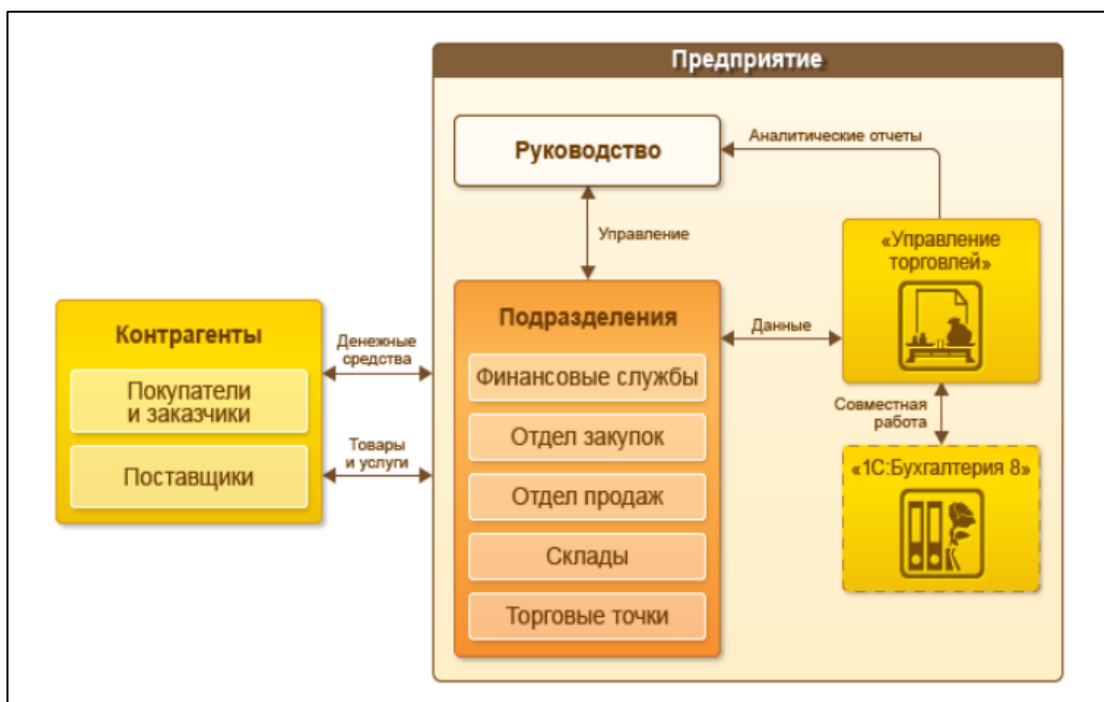


Рис. 2. Предметная область «1С: Управление торговлей»

В целом функционал «1С: Управление торговлей» насыщен специфическими особенностями торговых предприятий с разветвленной сетью подразделений и сложной логистикой. Это, например, возможность учета на адресных складах, программирование программ лояльности любой сложности, сложная статистическая классификация клиентов, складских запасов и продаж и т.п.

Функционал «1С: ERP Управление предприятием» представляет на сегодняшний день современную автоматизированную систему управления предприятием, включающую в себя все необходимые блоки управления и автоматизированные рабочие места. Система позволяет автоматизировать предприятия любой формы, масштабов и направлений бизнеса, включая сложные холдинговые структуры с полными цепочками производственного цикла.

Конечно, научить в полном объеме использовать функционал таких сложных программ в рамках бакалавриата и магистратуры не представляется возможным, просто не хватит часов, а также некому будет преподавать. Но возвращаясь к менее сложным системам, описанным выше, возможно, добавив «1С: Зарплата и управление персоналом» и обучив студентов минимальным навыкам самостоятельного конфигурирования платформы, можно вполне успешно обучать наших студентов современным профессиональным компетенциям, сформированным в профессиональных стандартах [3].

#### *Список использованной литературы:*

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. <https://edu.1cfresh.com>
3. <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/>

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Соменкова Н.С.**

*Нижний Новгород, ННГУ им. Н.И. Лобачевского*

**Аннотация.** В статье проанализирована эффективность внедрения цифровых технологий предприятиями обрабатывающей промышленности Нижегородской области. Выявлены основные проблемы и возможности цифровой трансформации производственного комплекса. Обозначены перспективные направления трансформации обрабатывающей промышленности в условиях цифровой экономики.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровые технологии, инновации, обрабатывающая промышленность.

Внедрение промышленными предприятиями цифровых технологий является основным инструментом повышения конкурентоспособности и эффективности производства. Цифровизация определяет качество и скорость производственных процессов, повышает эффективность решения бизнес-задач, что в современных условиях является особенно актуальным.

Ограничения, введенные во время пандемии COVID-19 ускорили процессы, связанные с внедрением цифровых технологий в промышленности. В настоящее время приоритетными направлениями цифровой экономики в промышленном комплексе являются формирование российских цифровых платформ для интеллектуальных систем управления, производство роботов, внедрение аддитивных технологий для обеспечения цифровизации.

Целью исследования является анализ эффективности внедрения цифровых технологий предприятиями обрабатывающей промышленности Нижегородской области, выявление основных проблем и перспектив цифровизации производства.

За последние три года количество промышленных предприятий в Нижегородской области, осуществляющих системный подход к цифровым преобразованиям, увеличилось в два раза, что свидетельствует о понимании руководителями предприятий важности и преимуществ цифровой трансформации.

Непосредственное влияние на цифровизацию предприятий оказывает уровень их инновационной активности. Как видно из данных представленных на рис.1 уровень инновационной активности обрабатывающих предприятий Нижегородской области значительно выше, чем у организаций по всем иным видам деятельности.

Однако наблюдается тенденция спада инновационной активности и сокращения объемов производства из-за ограничений, введенных в период пандемии, что неблагоприятно сказывается на темпах цифровизации обрабатывающих производств. Так, уровень инновационной активности предприятий обрабатывающей промышленности Нижегородской области в 2020 г. по сравнению с 2019 г. уменьшился на 1,4% и составил 28,9 %, а индекс промышленного производства составил всего 94,9% [1].

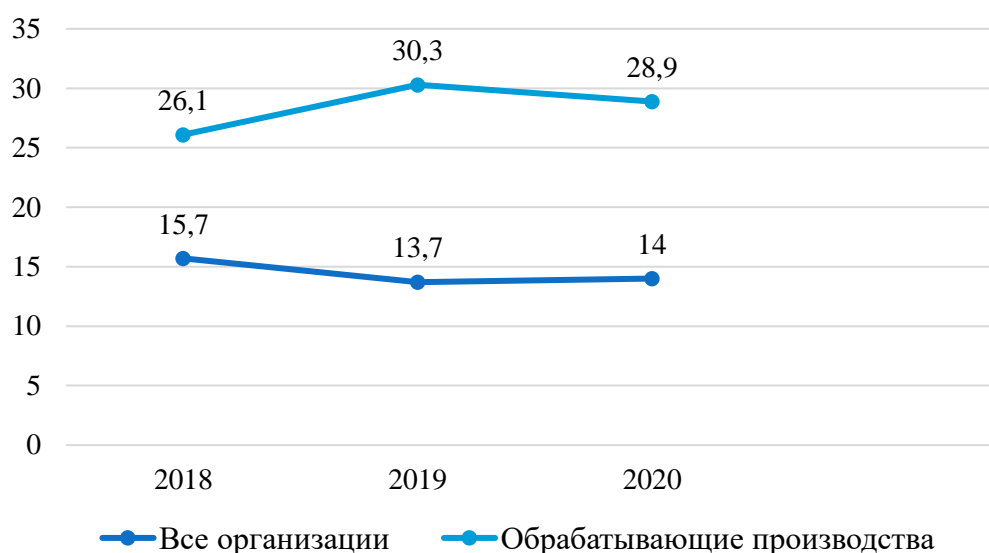


Рис.1. Уровень инновационной активности организаций Нижегородской области, %.  
*Построено автором по данным [1]*

На предприятиях обрабатывающей промышленности Нижегородской области используются различные цифровые технологии, в том числе облачные вычисления, промышленный Интернет вещей, робототехника, сенсорные технологии, технологии дополненной реальности, цифровые двойники, искусственный интеллект и другие технологии. Лидерами по внедрению цифровых технологий в обрабатывающем производстве стали машиностроительные предприятия.

Процесс цифровизации напрямую зависит от финансирования. Величина затрат на внедрение и использование цифровых технологий в обрабатывающей промышленности Нижегородской области в 2020 году по сравнению 2019 годом увеличилась на 4,9% и составила 4699,4 млн. руб. [1].

Структура затрат предприятий обрабатывающей промышленности Нижегородской области на цифровые технологии в 2020 году свидетельствует о том, что наибольшая доля средств направлена на приобретение программного обеспечения (18,4%) и приобретение вычислительной техники и оргтехники (10,3%). В тоже время удельный вес затрат на обучение сотрудников применению цифровых технологий составляет всего 0,2%, на приобретение телекоммуникационного оборудования – 1,3% (табл.1).

В 2020 г. по сравнению с 2016 г. произошло значительное снижение доли затрат оплату услуг связи на 20,9% и на приобретение вычислительной техники и оргтехники на 7,6%. За анализируемый период почти в 2 раза увеличилась доля прочих затрат, в числе которых преобладают затраты на разработку, аренду, адаптацию, доработку, техническую поддержку и обновление программного обеспечения.

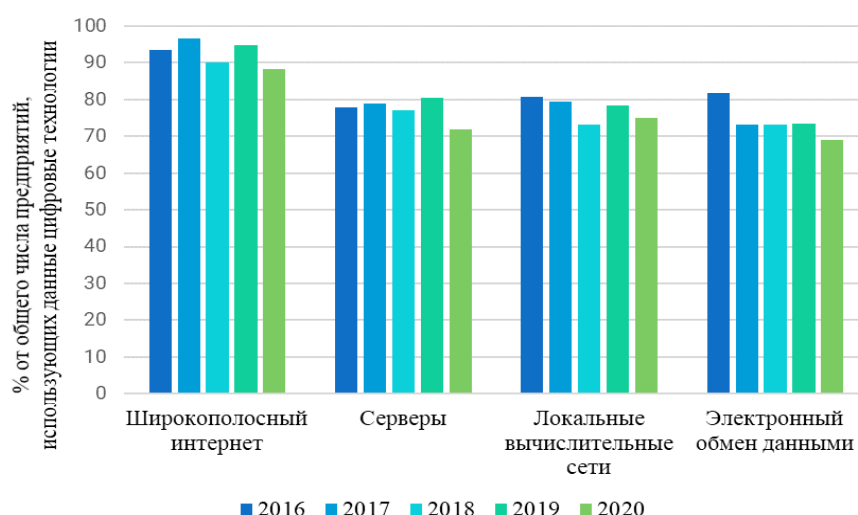


Таблица 1.

**Затраты предприятий обрабатывающей промышленности  
Нижегородской области на внедрение и использование  
цифровых технологий в 2016-2020 гг., %**

Затраты на информационные и коммуникационные технологии	2016	2017	2018	2019	2020
на приобретение вычислительной техники и оргтехники	17,9	13,9	13,1	12,5	10,3
на приобретение телекоммуникационного оборудования	1,9	3,1	2,2	2,2	1,3
на приобретение программного обеспечения	19,2	19,5	19,8	19,5	18,4
на обучение сотрудников, связанное с внедрением и использованием цифровых технологий	0,8	0,2	0,2	0,7	0,2
на оплату услуг связи	28,4	31,2	23,4	9,2	7,5
прочие	31,8	32,1	41,3	56,2	62,3

На рис. 2 представлена информация об использовании цифровых технологий предприятиями обрабатывающей промышленности Нижегородской области.



**Рис.2. Использование информационных и коммуникационных технологий предприятиями обрабатывающей промышленности Нижегородской области в 2016-2020гг., %**

*Построено автором по данным [1]*

В 2020 году большинство предприятий обрабатывающей промышленности Нижегородской области использовали в своей деятельности глобальные информационные сети, в т.ч. широкополосный интернет (88,2%), локальные вычислительные сети (75%), а также электронный обмен данными (69%). Кроме того, значительное число предприятий используют серверы, предназначенные для хранения и обработки больших объемов информации (72%), что в свою очередь, является платформой для внедрения технологии больших данных. При этом в 2020 г. достигнуто 100% использование серверов на металлургических предприятиях, а также на предприятиях по производству кожи и изделий из кожи [1].

В 2020 г. по сравнению с 2016 г. существенно уменьшилась доля предприятий, использующих в своей деятельности электронный обмен данными (-12,7%) и локальные вычислительные сети (-5,7%).

За рассматриваемый период увеличилась доля предприятий, внедряющих ERP, CRM, SCM– системы. ERP-систему внедрили 17,3% предприятий обрабатывающей промышленности, среди которых «РФЯЦ-ВНИИЭФ», ПАО «АПЗ», ПАО «Завод «Красное Сормово». ERP-система представляют собой систему планирования ресурсов, включая планирование и управление производством, трудовыми ресурсами, финансами и активами. Данная система предназначена для хранения и обработки большого объема данных, поэтому ее внедряют предприятия для управления большими запасами сырья, материалов и готовой продукции.

Так, ПАО «Завод «Красное Сормово» использует ERP-систему для планирования материалов. Организация оперативного учета материалов на данном предприятии предусматривает создание цифровых двойников в ERP для ячеек хранения, а также оснащение рабочего места кладовщика персональным компьютером с возможностью работы в ERP. Ведение учета материалов в ERP позволило сократить время поиска материалов почти в 10 раз.

Промышленные предприятия внедряют и другие системы, такие как CRM (15%) и SCM (6,5%). CRM-система позволяет собрать клиентскую базу и управлять процессами в продажах. SCM-системы предназначены для автоматизации и управления всеми этапами снабжения предприятия и для контроля товародвижения. SCM-системы позволяют снизить затраты на логистику и закупки на предприятии.

Однако, ряд технологий не получил значимого распространения в обрабатывающей промышленности. К таким можно отнести использование технологии радиочастотной идентификации RFID. Эту технологию применяют всего 11,4 % обрабатывающих предприятий Нижегородской области, хотя она способна повысить эффективность управления материальными потоками. Технологию RFID в производстве можно применять для маркировки готовой продукции, маркировки закупки и

доставки материалов, идентификации и маркировки процессов складирования.

Менее 5% предприятий внедряет CALS-технологии, применение которых позволит существенно сократить объемы проектных работ. В целях осуществления непрерывной информационной поддержки жизненного цикла изделий CALS-технологии внедряют такие предприятия как АО «ОКБМ Африкантов» (в части PDM/CAD/CAE/CAPP/CAM систем), ПАО ПКО «Теплообменник», АО «Государственный научно-исследовательский институт машиностроения» им. В.В. Бахирева, НИИИС, АО КБ «Вымпел».

Следует отметить, что предприятия Нижегородской области стали активнее применять технологию Интернета вещей (12,5%). Промышленный Интернет вещей применяется при подключении контрольно-измерительных приборов, датчиков и устройств, управление которыми осуществляется с помощью облачных технологий. Так, НОАО «Гидромаш» внедрило цифровую систему в области промышленного Интернета вещей «Диспетчер», подключив к ней часть станков в рамках программы по модернизации станочного парка. Внедрение системы «Диспетчер» позволило НОАО «Гидромаш» получить информацию о загрузке оборудования, выявить причины простоев и благодаря этому увеличить загрузку оборудования до 60-70%.

Дополненная реальность также находит применение в промышленном производстве, например, на АО «Выксунский металлургический завод» (АО «ВМЗ») внедрили информационные технологии «Цифровой инспектор» и цифровой «умный» шлем, применяемый для осуществления удаленных ремонтов и монтажа оборудования в онлайн-режиме. Проект «Цифровой инспектор» предполагает использование технологий вспомогательной и дополненной реальности в комбинации с умными очками для отслеживания производственных параметров выпуска труб по всей технологической цепочке, используя голосовые команды для регистрации данных. АО «ВМЗ» также автоматизировала процесс управления складами на базе решения SAP EWM, что позволило компании повысить производительность складов на 20%, уменьшить количество ошибок при размещении и подборе заказов на 70%.

Кроме того, технологии дополненной реальности успешно используются в производственном обучении. Применение интерактивных электронных технических руководств для технологических процессов сборки позволяет сократить время обучения процессу сборки, увеличить качество сборки и повысить безопасность персонала.

Цифровые двойники являются прогрессивной технологией, которая уже применяется в различных сферах промышленности, например, на ОКБМ им. Африкантова при разработке ядерного реактора РУ «РИТМ-200» был создан цифровой двойник, благодаря такому компьютерному моделированию удалось сэкономить ресурсы и сократить цикл разработки новых реакторных установок.

Одним из приоритетных направлений цифровизации промышленности является внедрение робототехники. Наиболее роботизированными отраслями в Нижегородской области являются автомобильная промышленность. Так, на предприятиях «Группы ГАЗ» установлено более 600 промышленных роботов, в которых задействована интеллектуальная управляющая система с механизмом обратной связи. Роботизированные технологические комплексы приводят к повышению качества продукции, повышению коэффициента сменности оборудования, обеспечению ритмичности производства.

При внедрении цифровых технологий предприятия сталкиваются с проблемами, основными среди которых являются высокие затраты на цифровизацию, высокие риски, а также дефицит специалистов, владеющих IT-компетенциями [2].

Одной из ключевых проблем промышленного комплекса является дефицит специалистов с ИКТ-компетенциями. В условиях цифровой трансформации промышленности требуются специалисты новых профессий такие как специалист по интеграции облачных приложений, бизнес-аналитик, специалист по машинному обучению, администратор распределительных систем, специалист по нейронным сетям.

Решить данные проблемы без государственной поддержки невозможно. Государство должно развивать инновационную инфраструктуру, применять налоговое стимулирование, содействовать в организации взаимодействия промышленных предприятий с ВУЗами и техникумами по вопросам подготовки кадров по цифровым направлениям.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что предприятия обрабатывающей промышленности Нижегородской области активно внедряют в своей деятельности цифровые технологии для повышения эффективности управления производством. Применение цифровых технологий способствует переходу на новый уровень управления предприятием, в основе которого лежит полная его автоматизация, начиная от планирования и запуска производства и заканчивая поставкой готовой продукции потребителю [3]. Это способствует улучшению качества выпускаемой продукции, увеличению производительности труда и сокращению затрат.

#### *Список использованной литературы:*

1. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Нижегородской области [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://nizhstat.gks.ru>. (дата обращения 05.04.2022)
2. Соменкова, Н.С. Методы управления рисками инновационной деятельности промышленных предприятий // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2012. № 6 (1). С. 218-221.
3. Хорошавина Н.С. Цифровая трансформация промышленных предприятий на основе повышения их инновационной активности // Вопросы региональной экономики. 2019. №4 (41). С.74-83.

## НЕЙРОСЕТЕВОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕАЛЬНЫХ ДЕНЕЖНЫХ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сочков А.Л., Соловьев А.Е.

*Нижегород, ННГУ им.Н.И.Лобачевского*

**Аннотация:** Целью статьи является разработка методики нейросетевого прогнозирования показателей, характеризующих уровень жизни населения в регионах РФ. Объектом исследования выступает Нижегородская область, а предметом – реальные денежные доходы жителей этой территории. Проведен корреляционный анализ факторов, влияющих на этот показатель. Разработана модель на основе нейронной сети, позволяющая прогнозировать реальные денежные доходы населения с учётом ключевой ставки ЦБ РФ, индекса потребительских цен и индекса физического объема ВРП Нижегородской области. Получены прогнозные значения с учётом трёх разных сценариев развития социально-экономической ситуации в 2022 году. Разработанная методика и полученные результаты могут быть полезны специалистам регионального Правительства.

**Ключевые слова:** реальные денежные доходы, нейронные сети, прогнозирование экономических показателей, Нижегородская область, Deductor.

Одна из целей государственного управления территориями - повышение уровня жизни населения и, в частности, его реальных денежных доходов (РДД). Этот показатель отражает благосостояние граждан в регионе. Его рост означает, что выбранная властями социально-экономическая политика является эффективной. Высокое значение РДД населения способствует стабильности общественной и политической жизни в регионе, а также росту его привлекательности с точки зрения трудовых ресурсов, то есть специалисты во многих случаях выбирают для жизни и работы именно этот регион. Этот тезис подтверждает работа Градусовой В.Н. [2].

Кроме этого, реальные денежные доходы населения можно рассматривать как важную характеристику канала обратной связи в системе управления регионом. Регулярный мониторинг её значения позволяет органам государственной и муниципальной власти вовремя принимать соответствующие управленческие решения, направленные на достижение целей по повышению благосостояния жителей.

В ходе исторического развития территорий могут возникать различные кризисные ситуации. В этих случаях важно отслеживать динамику реальных денежных доходов населения и оперативно реагировать, чтобы не допустить сильного снижения качества жизни граждан. В этом контексте целесообразно разработать методику прогнозирования такого рода показателей.

Обзор специальной литературы, посвященной исследованию динамики показателей уровня жизни населения, показал, что большинство работ изучают прошедшие исторические периоды, и лишь малая часть посвящена прогнозированию. В частности, в работе [5] проведен сравнительный анализ показателей качества жизни населения для г. Санкт-Петербург, СЗФО и в целом по РФ за период с 2010 по 2019 год. В статье [4] проанализированы реальные денежные доходы и покупательная способность в РФ с основным упором на Самарскую область за период с 2018 по 2020 год. В итоге даны рекомендации по повышению РДД населения. Лишь в работе [3] проведено прогнозирование среднедушевых денежных доходов населения на 2021 год на базе метода статистического прогнозирования.

В 2019 году Указом Президента РФ принята Национальная стратегия развития искусственного интеллекта до 2030 года, которая стимулирует разработку и внедрение систем на базе искусственных нейронных сетей (ИНС). Подобные технологии позволяют решать задачу прогнозирования различных социально-экономических показателей. Например, в работе [1] осуществлен прогноз валового регионального продукта Воронежской области на среднесрочный период, а в статье [6] проведено моделирование экономического развития Ставропольского края по нескольким сценариям в условиях пандемии коронавируса. Целесообразно использовать данный подход и для прогнозирования показателей уровня жизни населения.

Объектом данного исследования выступает Нижегородская область, а предметом – темп роста реальных денежных доходов населения региона. Для прогнозирования этого показателя разработана нейросетевая модель, учитывающая влияние таких факторов, как ключевая ставка ЦБ РФ, индекс потребительских цен и индекс физического объема (ИФО) ВРП Нижегородской области.

На первом этапе создания прогнозной модели был сформирован массив данных для обучения нейронной сети, включающий в себя следующие показатели за период с 1995 по 2021 год:

X1 – ключевая ставка или ставка рефинансирования ЦБ РФ, %;

X2 – индекс потребительских цен по РФ, % к декабрю предыдущего года;

X3 – ИФО ВРП Нижегородской области, %;

Y1 – темп роста реальных денежных доходов населения Нижегородской области, %.

Показатели X1-X3 используются в качестве входных переменных сети, а Y1 является выходной координатой и выступает в качестве «учителя» в процессе обучения. Все показатели, составляющие один вектор, берутся за один и тот же год.

Результаты проведенного корреляционного анализа переменных модели приведены в таблице 1.

Таблица 1

## Результаты корреляционного анализа переменных модели

Входная переменная	Выходная переменная	Коэффициент корреляции
X1	Y1	-0,5617513242
X2	Y1	-0,5513302078
X3	Y1	0,6803362107

*Получено авторами по результатам расчетов*

На втором этапе был синтезирован ансамбль нейронных сетей типа многослойный персептрон в аналитическом пакете Deductor. Всего было создано 25 моделей. В качестве функции активации нейронов сети была выбрана сигмоида, и в процессе синтеза она не менялась. Значение ошибки распознавания во всех случаях составило 0,003. Следующие характеристики сети подвергались изменениям:

- структура (3x3x1 или 3x2x2x1);
- алгоритм обучения (BP или RP);
- крутизна активационной функции (от 1,5 до 3,5);
- шаг подъема (ШП) для алгоритма RP (от 1,3 до 1,7);
- шаг спуска (ШС) для алгоритма RP (от 0,5 до 0,9);
- скорость обучения (СО) для алгоритма BP (от 0,1 до 0,6);
- момент (М) для алгоритма BP (от 0,5 до 0,9).

Для каждой сети определялись процент распознанных примеров и количество аномальных примеров, после чего на основании этих данных были выбраны три лучшие сети. Их настройки представлены в таблице 2.

Таблица 2

## Настройки трёх лучших сетей

№	Стр-ра сети	Алгоритм	Крутизна	ШС/СО	ШП/М	% распозн. примеров	Аномальные примеры, шт
1	3x3x1	RP	2,5	0,5	1,3	74	11
2	3x3x1	RP	3,5	0,6	1,4	67	14
3	3x3x1	BP	2,5	0,3	0,7	67	11

*Получено авторами в ходе вычислительных экспериментов*

На третьем этапе для трех сетей, приведенных в таблице 2, были определены ошибки типа MAPE и максимальные значения для относительных ошибок обучения каждого примера. Кроме этого, все сети были протестированы на специальном массиве данных, составленных из показателей регионов-бенчмарков Нижегородской области. На основании этих расчетов была выбрана лучшая сеть (сеть под номером 1 в таблице 2), результаты тестирования которой представлены в таблице 3.

Результаты тестирования лучшей нейросети

Регион	Y1(реальный), %	Выход нейросети, %	Относительная ошибка, %
Самарская область, 2019	99,7	98,36	1,34
Самарская область, 2018	100,8	98,14	2,64
Самарская область, 2017	97,3	95,91	1,43
Республика Татарстан, 2019	101,8	99,16	2,59
Республика Татарстан, 2018	101,7	100,5	1,18
Республика Татарстан, 2017	96,6	97,1	0,52
Свердловская область, 2019	101,4	97,3	4,04
Свердловская область, 2018	101,7	100,6	1,08
Свердловская область, 2017	97,8	97,14	0,67
MAPE = 1,72%			

*Получено авторами в ходе вычислительных экспериментов и расчетов*

Структура лучшей сети, на основе которой далее проводилось прогнозирование, представлена на рис. 1.

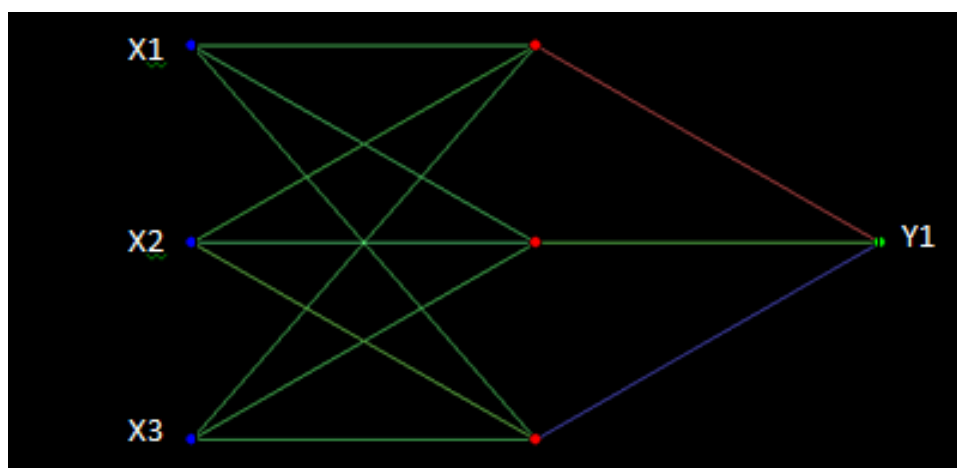


Рис. 1. Архитектура нейросетевой модели прогнозирования  
*Получено авторами в результате вычислительных экспериментов*

На четвертом этапе было проведено прогнозирование реальных денежных доходов населения Нижегородской области в 2022 году. В ходе моделирования были просчитаны три сценария:

- консервативный (в этом случае ключевая ставка ЦБ РФ была выбрана 15%, индекс потребительских цен – 117%, ИФО ВРП – 104,34%);
- пессимистический (в этом случае ключевая ставка ЦБ РФ была выбрана 20%, индекс потребительских цен – 125%, ИФО ВРП – 102,43%);
- оптимистический (в этом случае ключевая ставка ЦБ РФ была выбрана 12%, индекс потребительских цен – 115%, ИФО ВРП – 105%).

Результаты прогнозирования приведены в таблице 4.



Прогноз реальных денежных доходов населения Нижегородской области на 2022 год по трем сценариям

Сценарий	X1	X2	X3	Y1
Консервативный	15	117	104,34	86,8
Пессимистический	20	125	102,43	79,8
Оптимистический	12	115	105,00	112,3

*Получено авторами в ходе вычислительных экспериментов*

Консервативный сценарий выбран из тех соображений, что имеющиеся на данный момент тенденции в экономической сфере сохранятся в течение всего года, то есть ключевая ставка ЦБ РФ продолжит плавное снижение и её среднегодовое значение составит примерно 15%. При этом, уровень инфляции за год будет находиться в районе 17%. Увеличение индекса физического объема ВРП при рассмотрении данного сценария обусловлено ростом инфляции. Этот показатель выбран на уровне 104,34%. При таких исходных данных падение реальных денежных доходов жителей составит 13,2%.

Пессимистический сценарий отражает усложнение геополитической ситуации вокруг РФ, возможное введение новых санкций и сокращение деловой активности. В этом случае ключевая ставка ЦБ РФ за год может составить 20%, среднегодовая инфляция может вырасти до 25%, а ИФО ВРП снизится до 102,43%. При таких условиях прогнозируется снижение темпа роста РДД населения на 20,2%.

Также был просчитан маловероятный оптимистический сценарий, который может реализоваться в случае скорого благополучного завершения кризисной ситуации. В этом случае ключевая ставка ЦБ РФ за год может составить 12%, среднегодовая инфляция сильно не вырастет и составит 15% , а ИФО ВРП – 105%.

Проводить прогнозы на более длительный срок не имеет смысла, поскольку ситуация, которая складывается в экономике в 2022 году, не имеет аналогов в предыдущие периоды, на данных которых обучена нейросетевая модель. Для прогнозирования показателей на 2023 и последующие годы необходимо обучать новую сеть с учетом данных текущего года по его завершению. Разработанная методика и полученные результаты могут быть полезны специалистам регионального Правительства.

**Список использованной литературы:**

1. Азарнова Т.В., Трещевский Ю.И., Папин С.Н. Прогнозирование параметров социально-экономического развития региона с использованием аппарата нейронных сетей (на примере ВРП Воронежской области) // Современная экономика: проблемы и решения. 2020. №3. С. 8-25.
2. Градусова В.Н. Уровень жизни населения региона как индикатор эффективности социально-экономической политики // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. 2019. Т. 13, выпуск 4. С. 576-579.

3. Гуляева Т.И., Такмакова Е.В. Прогнозные параметры среднедушевых денежных доходов, уровня бедности и дифференциации доходов населения России // Вестник аграрной науки. 2021. № 4 (91). С. 107–116.
4. Чистик О.Ф. Анализ реальных денежных доходов и покупательной способности в России // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2021. № 9 (203). С. 70–78.
5. Липатова Л.Н., Рябовол В.В. Уровень жизни населения Санкт-Петербурга на фоне общероссийских тенденций // Социальное неравенство и социальная справедливость в российском обществе: содержательный и коммуникативный эффект: Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции (Ульяновск, 29-30 октября 2021 г.). – Ульяновск: Изд-во УлГТУ, 2021. С. 306-310.
6. Сочков А.Л., Соловьев А.Е. Прогнозирование экономического развития Ставропольского края на базе нейросетевой модели // Актуальные проблемы управления: сборник научных статей по итогам VIII Всероссийской научно-практической конференции, Нижний Новгород, 16 ноября 2021 года / Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. – Нижний Новгород: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2022. – С. 386-391.

## **ЦЕПИ МАРКОВА КАК СРЕДСТВО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В МАРКЕТИНГЕ**

**Таланова В.Г., Волкова Ю.С., Ратафьев С.В.**  
*Нижний Новгород, ННГУ им.Н.И. Лобачевского*

**Аннотация:** Проблема оптимального планирования и разработка стратегии рыночного поведения для компании актуальна в условиях рыночного хозяйствования. Цель данного исследования состоит в выявлении особенностей применения формальных методов маркетингового прогнозирования, использующих цепи Маркова. В работе раскрыта сущность планирования и его особенности в маркетинговой деятельности, проводится сравнительный анализ методов прогнозирования, выявляется роль и место подхода, основанного на использовании цепей Маркова.

**Ключевые слова:** маркетинговая деятельность, прогнозирование, планирование, цепи Маркова.

*Предвидеть - значит управлять.*  
**Блез Паскаль**

Вы когда-нибудь задумывались о том, в чем заключается секрет успеха какой-либо крупной компании? Возможно ли предугадать наиболее выгодную продажу товара или услуги, не переживая за проигрыш успешным конкурентам? Норма часто отличается от действительности.

Все чаще на ресурсах интернета мы можем видеть заголовки статей о таком понятии, как тайм-менеджмент. Является ли умение управлять своими ресурсами ключевым? Тайм-менеджмент помогает компании планировать

время и экономить ресурсы. Но не только тайм-менеджмент позволяет нам минимизировать затраты на жизнь или предприятие. Важнейшими этапами управления сложной социально-экономической системой (СЭС) являются прогнозирование и планирование.

Основным свойством СЭС, включающим активный элемент, которым является человек, является способность саморазвития, т. е. изменения своего состояния без внешнего воздействия, в соответствии со своими внутренними законами. Прогнозирование как исследовательская процедура и имеет целью предсказать изменение состояния СЭС во времени [11], [12]. Более широкое понимание прогнозирования предполагает формулировку научно-обоснованного суждения о возможных состояниях СЭС в будущем с учётом управленческих воздействий, об альтернативных путях и сроках их осуществления [6, 11].

Организация движения СЭС к заранее заданной цели предполагает, в общем случае, целенаправленное управляющее воздействие на систему, называемое планированием. Планированием — это разработка и/или выбор определенной стратегии, представляющей собой комплекс взаимосвязанных действий для достижения конкретной цели за конкретный промежуток времени, исходя из прогноза будущих периодов.

Таким образом, решение задач с помощью СЭС предполагает взаимодействие прогнозирования и планирования — с тем, чтобы максимально используя самодвижение системы достичь заданной цели и при этом минимальным образом применять управляющие воздействия.

Другими словами, при прогнозировании на основе имеющихся данных мы можем построить предположение о будущем и проследить динамику показателей, а при планировании составляем определенный “маршрут”, обязательный для исполнения.

Прогнозирование — важнейшая задача, решаемая маркетологами, при этом всё большую роль играет применение методов, использующих математические модели, называемых также «формальными методами». Например, в статье [8] приводятся такие данные: 99% из 134 опрошенных американских компаний сообщили, что при прогнозировании опираются на мнение аналитиков и используют лишь «формальные методы». В 1975 году тот же автор получил результат, показавший, что для 93% респондентов залогом успеха бизнеса является точный план, основанный на доброкачественном прогнозе.

Планирование в маркетинге включает в себя не только разработку маркетингового плана, но и контроль его реализации. Основной функцией планирования является создание той продукции, которая лучше всего реализуется на рынке. Вследствие чего не происходит навязывания потребителям неподходящих для рынка товаров.

Ключевым этапом маркетингового планирования является определение стратегии продвижения конкретных товаров, товарных групп или целых предприятий. Маркетинговая стратегия - это особая форма планирования,

которая призвана снизить появление рисков, возникающих в процессе достижения поставленных целей [5]. Существует большое количество маркетинговых стратегий, и задача маркетолога состоит в выборе подходящей. Задача стратегического планирования заключается не только в том, чтобы изобрести новую, а корректно подобрать и правильно реализовать одну из уже существующих стратегий, подходящих для конкретного предприятия и ситуации на рынке.

Таблица 1

Классификация методов прогнозирования

<b>Методы прогнозирования</b>	
<i>Методы, основанные на статистических данных</i>	<i>Методы, основанные на суждениях</i>
Прогнозирование с использованием дополнительной информации Экстраполяция Построение моделей на основе поведения аналогов Цепи Маркова	Экспертные оценки Ролевые игры Conjoint анализ Бутстрапирование оценок

Методы маркетингового прогнозирования делятся на две большие группы, которые представлены в таблице 1: методы, основанные на суждениях (интуиции экспертов), и формализованные методы.

Под формализованными методами принято понимать такие методы, в результате которых строится экономико-математическая модель прогнозирования или, иными словами, методы, определяющие некую экономико-математическую зависимость, позволяющая вычислить будущее значение анализируемого процесса.

Рассмотрим такие методы, как «Ролевые игры», «Conjoint анализ», «Бутстрапирование оценок» и «Экспертные оценки», которые относятся к группе интуитивных методов.

При использовании метода «Ролевые игры» учитываются внешние факторы, влияющие на прогноз. Применяя данный метод, необходимо максимально приближенно смоделировать ситуацию, в которой происходит взаимодействие. Такой метод планирования используется, при исследовании стратегического плана, то есть анализе возможных реакций контрагента на выбранную стратегию предприятия.

«Conjoint анализ» заключается в изучении взаимосвязей между поведением контрагента и набора факторов. Анализируя зависимость поведения контрагентов от различных факторов, можно предвидеть стремления контрагентов. К примеру, изучая реакцию покупателя на различные предложения по конкретному продукту, можно выявить факторы,

определяющие спрос. Как правило, данный метод достаточно часто применяется при выпуске на рынок нового продукта.

В методе «Бутстрапирование оценок» также можно построить модель поведения эксперта. Данный подход позволяет снизить уровень субъективности получаемых оценок и получить максимально точные выборочные оценки.

Значительное отличие существует между экспертными оценка и изучении поведения контрагентов. Основным принципом применения данного подхода считается обеспечение независимости мнений экспертов. Как правило, для наиболее точного прогнозирования привлекается от 5 до 20 экспертов, причем для достижения единой оценки применяется способ сопоставления отдельных результатов с равными значениями.

Однако невозможно характеризовать эффективность деятельности предприятия одними лишь экспертными мнениями, также необходим и экономический анализ, осуществляемый формализованными методами на основе статистических данных.

Одним из таких методов считается прогнозирование с помощью цепей Маркова. Цепи Маркова - одновременно изящный и доступный инструмент исследования динамики в стохастических системах.

Предположим, требуется предсказать, в каком состоянии находится клиент вашей компании. Верный прогноз может быть сделан на основе модели, созданной опытными маркетологами, однако он будет включать сотни или даже тысячи различных параметров, которые постоянно меняются. Процесс маркетингового планирования соединяет анализ рыночной ситуации в настоящее время и стратегическое планирование, поэтому является достаточно сложным и длительным. Упростить решение проблемы прогнозирования можно с применением статистических оценок.

Представим, что мы имеем доступ к 3 месяцам данных о состоянии потенциальных клиентов. Начинаем анализ с самого начала, отмечая, что в День 1 клиент находился в состоянии «Осведомленность». Продолжаем идти, отмечая, что в День 2 клиент также был в состоянии «Осведомленность», но в День 3 он начинает рассматривать вашу продукцию, что привело к покупке данного продукта в День 4.

Делаем это по всему 3-месячному набору данных (который будет состоять из 90 дней) и вычисляем вероятности состояния на завтра, основываясь на сегодняшней день. Например, если сегодня клиент находится в состоянии «Осведомленность», то:

- 50-процентная вероятность, что завтра он начнет рассматривать;
- 40-процентная вероятность, что завтра он просто не купит вашу продукцию;
- 10-процентная вероятность, что завтра купит сразу.

Необходимо повторить это для всех возможных состояний клиентов. Довольно скоро у нас появляется целая система вероятностей, которую мы

можем использовать для прогнозирования не только завтрашнего дня, но и для прогноза на дальнейшие дни.

Иными словами, у вас есть отдельные состояния, где каждое состояние может переходить в другие состояния с соответствующей вероятностью. Если появляется необходимость предсказать, в каком состоянии будет покупатель через месяц, то можно изучить различные вероятности в течение следующих четырех недель и посмотреть, какие из них наиболее вероятны.

### Пример

Попробуем применить данный метод прогнозирования и проанализируем ситуацию с существующим российским онлайн-сервисом для хостинга и просмотра видео Rutube и рассмотрим, как может перераспределиться аудитория при уходе с рынка одного из продукто-конкурента. Видеоплощадка Rutube сообщает, что число зарегистрированных на ней пользователей за последнюю неделю выросло в 5,5 раза. Получается, что российский сегмент того же американского видеосервиса YouTube в 2021 году составлял 99 миллионов российских пользователей.

Алгоритм прогнозирования с помощью цепей Маркова возможной доли рынка с помощью метода потребительской оценки включает следующие этапы:

1. Определение доли рынка, которую занимает каждый тип анализируемого продукта в предыдущий период времени (табл.2)

Таблица 2

Исходные доли рынка

Продукт	A (Rutube)	B (YouTube)	C (сторонние аналоги)
Вероятность доли рынка, %	16	82	2

2. Формирование матрицы изменения предпочтений потребителей в отношении рассматриваемых платформ, где в строках указывается какая часть потребителей, переходит к использованию других сервисов.

В столбцах матрицы указывается, какая часть потребителей других видов продуктов, указанных в строках матрицы, переходит на потребление продуктов, соответствующих рассматриваемому столбцу. (табл. 3)

Действительно, в соответствии со столбцом сервиса Rutube данной матрицы, на пользование переходят 54% потребителей YouTube, 20% - потребителей сторонних сервисов и остается 80% первоначальных пользователей.

Матрица коэффициентов изменения потребительских предпочтений

Продукт	Изменение доли			Всего
	A	B	C	
A - Rutube	0,8	0,13	0,07	1,00
B - YouTube	0,54	0,41	0,05	1,00
C - сторонние сервисы	0,2	0,06	0,74	1,00

Сделаем некоторые выводы для отечественного видеохостинга Rutube, согласно соответствующей ему первой строке:

- 80% пользователей данного сервиса предшествующего периода продолжают его использовать;
- 13% переходят к пользованию YouTube;
- 7% будут использовать аналоги.

3. Определение прогнозной доли рынка на отчетный период в соответствии с выражением:

$$F_{ij} = \sum_{i=1}^n F_{i(t-1)} z_{ij} ,$$

где  $F_{i(t-1)}$  - доля рынка, которая принадлежит товару вида  $i$  в предыдущий период времени;

$z_{ij}$  - элемент матрицы, который соответствует коэффициенту изменения предпочтений потребителей.

Рассчитаем прогнозную долю рынка для нашего онлайн-сервиса Rutube (продукт A):

$$F_A = 16\% \cdot 0,8 + 82\% \cdot 0,13 + 2\% \cdot 0,07 = 23,6\%.$$

Отсюда следует, что изначальный процент доли рынка, принадлежащий продукту A, должен возрасти до 23,6% в планируемом периоде, что позитивно скажется на финансовых результатах компании. Однако для наиболее достоверного исследования необходимо выполнение определенных условий, таких как:

1. постоянство потребительских предпочтений, а также бездействие конкурентов;
2. неизменность ценовой политики и других составляющих комплекса маркетинга.

Сравним результаты метода с использованием цепи Маркова и метода экспертной оценки на этом же примере. В следствие мнений экспертов, Блокировка YouTube спровоцирует тектонические сдвиги в Рунете. Если YouTube считается самым популярным видеохостингом в России, сами пользователи после блокировки никуда не денутся, потребность в контенте тоже останется. Главный вопрос, как перераспределится эта аудитория, какие платформы смогут как-то восполнить блокировку такого крупного ресурса.

Можно выделить недостатки метода экспертных оценок, а именно:

1. Субъективность метода;



2. Зависимость от компетентности экспертов;
3. Грамотное составление и проведение опроса высококвалифицированными специалистами.

Данные недочеты легко решаются при использовании метода прогнозирования, использующего аппарат цепей Маркова. Что позволяет исключить и подкрепить соответствующими расчетами исследуемые показатели.

Таким образом, для построения эффективной стратегии успешного бизнеса необходимо реализовать несколько этапов, от процесса планирования до выполнения и измерения. Взаимодействие с потребителем является основой деятельности каждого специалиста в сфере маркетинга. В связи с развитием конкурентных отношений на рынке товаров и услуг методы прогнозирования все чаще используются для всех участников рыночных отношений.

Метод цепей Маркова в прогнозировании данных позволяет оценить динамику исследуемых параметров под влиянием различных обстоятельств на определенный промежуток времени в перспективе. Данная ценность влечет за собой определенные прогнозные выводы по дальнейшему развитию бизнеса. Благодаря одному из свойств метода цепей Маркова - вероятность следующего события или следующего состояния зависит от текущего состояния, а не от предыдущих состояний - компания может взглянуть на потребителя с разных сторон: обратить внимание на его вкусы, учесть товары-заменители. Данный метод легко адаптируется под поставленные цели и модернизируется с учетом известных данных.

Среди недостатков указанной модели можно отметить принцип сопоставимости при проведении повторяющихся исследований, неточность получаемых результатов и трудоемкость процедуры сбора информации. Обоснования также требует утверждение о том, что процесс возможно моделировать с помощью однородной цепи Маркова.

Также, явным преимуществом такой модели можно считать легкость расчетов, следовательно, простота в применении, а также возможность отследить тенденции и предпосылки изменения состояний при изучении динамики.

#### *Список использованной литературы:*

1. Тихонов Э.Е., Методы прогнозирования в условиях рынка: учебное пособие. - Невинномысск, 2006. - 221 с.
2. Полежаев И.Е. Метод сегментации клиентских баз данных на основе жизненного цикла клиента. Электронный журнал «Исследовано в России», 2006
3. Ревюз Д. Цепи Маркова. Пер. с англ. В.К. Малиновского. - М.: РФФИ, 1997.
4. Ашманов С.А. Математические модели и методы в экономике. Изд-во МГУ - 1980
5. Филатова Н.И., Маркетинговые стратегии как инструмент управления конкурентоспособностью организации, 2020.
6. Антохина Ю.А., Колесников А.М., Медведева С.Н., Социально-экономическое прогнозирование Социально-экономическое прогнозирование, 2016 - 217с.
7. Росса J., Росса В., Introduction to Markov chains, 1988



8. Козьминых О.В., Russian Journal of Entrepreneurship Марковские цепи как инструмент оценки рисков страховых компаний, возникающих при передаче функций на аутсорсинг, 2017. - 2504 с.
9. Douglas J. Dalrymple Sales forecasting practices: Results from a United States survey International Journal of Forecasting, 1987, vol. 3, issue 3-4, 379-391
10. [https://econpapers.repec.org/article/eeeeintfor/v\\_3a3\\_3ay\\_3a1987\\_3ai\\_3a3-4\\_3ap\\_3a379-391.htm](https://econpapers.repec.org/article/eeeeintfor/v_3a3_3ay_3a1987_3ai_3a3-4_3ap_3a379-391.htm)
11. Гельцер Ю. Г. Основы предсказуемой экономики: экономика в свете общей теории систем. - М.: ЛЕНАНД, 2015.
12. Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Основания синергетики: Синергетическое мировидение - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2018

## **РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ВУЗА. ОПЫТ НИЖЕГОРОДСКОГО ИНСТИТУТА УПРАВЛЕНИЯ – ФИЛИАЛА РАНХиГС**

**Трубилов Н.М., Окулич В.И.**

*Нижний Новгород, НИУ – филиал РАНХиГС*

**Аннотация:** Электронно-библиотечная система образовательной организации может включать в себя ресурсы, которые разрабатываются, наполняются и эксплуатируются внешними операторами (агрегаторами контента). Особое место при таком варианте организации электронно-библиотечной системы учебного заведения занимает вопрос объединения ресурсов в единое целое с обеспечением «бесшовной» системы авторизации. В качестве «единого окна» доступа к ресурсам может выступать автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС). В работе представлен вариант построения ЭБС вуза на платформе АИБС «МегаПро».

**Ключевые слова:** электронно-библиотечная система вуза, ЭБС, интеграция полнотекстовых ресурсов, бесшовный переход, АИБС «МегаПро»

Согласно положениям ГОСТ Р 57723-2017 под электронно-библиотечной системой (ЭБС) понимают «автоматизированную информационную систему, базы данных которой содержат организованную коллекцию электронных документов, включающую электронные издания, используемые для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процесса в образовательных организациях, обеспечивающая возможность доступа к электронным документам через сеть Интернет» [1].

ЭБС образовательной организации может создаваться как непосредственно в самой образовательной организации в виде аппаратно-программного комплекса, обеспечивающего доступ к литературе, загруженной в саму систему (в этом случае образовательная организация

выступает еще и в качестве агрегатора контента) или включить в себя ресурсы, которые разрабатываются, наполняются и эксплуатируются внешними операторами (агрегаторами контента)<sup>1</sup>. Последнее возможно если все эти комплексы образуют единую информационную систему, которая используется в образовательной организации [1]. На практике чаще всего встречается второй подход, который позволяет минимизировать затраты учебного заведения на реализацию функции агрегатора контента.

Особое место при этом варианте организации электронно-библиотечной системы учебного заведения занимает вопрос объединения ресурсов в единое целое с обеспечением «бесшовной» системы авторизации.

Вопрос, касающийся объединения различных информационных ресурсов в единое целое и обеспечение общего доступа к ним в рамках электронной информационно-образовательной среды организации может решаться различными способами:

1. Доступ со страницы личного кабинета пользователя на портале учебного заведения. Подход дает возможность реализовать единую систему авторизации. Пользователь проходит авторизацию на портале и по специально сгенерированной для него ссылке переходит в тот или иной ресурс без дополнительной авторизации непосредственно на самом ресурсе.
2. В качестве «единого окна» доступа к ресурсам может выступать не портал образовательной организации, а автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС). При этом варианте помимо организации единой системы авторизации возможно организовать еще и единую систему поиска документов путем загрузки библиографических описаний изданий, доступных в рамках различных подписок, в базу данных электронного каталога организации, строящегося на основе АИБС.

Именно таким образом строится работа с полнотекстовыми информационными ресурсами в Нижегородском институте управления – филиале РАНХиГС. В качестве интегрирующей платформы используется АИБС «МегаПро», внедрение которой в качестве инструмента автоматизации библиотечных процессов было осуществлено в 2018 году.

АИБС «МегаПро» [2] представляет собой web-приложение, построенное на основе трехзвенной архитектуры:

- Сервер баз данных (минимальные системные требования к СУБД – MS SQL 2008 и выше);
- Сервер приложений (приложение разработано на платформе ASP.Net MVC (язык программирования C#). Для работы приложения требуется операционная система - Windows Server 2008 и выше с установленным Internet Information Services (IIS) 7.0 и выше;

---

<sup>1</sup> Такие ресурсы также называть электронно-библиотечными системами.

- Клиентская часть (используется HTML, JavaScript, с использованием JQuery и технология Ajax. Для работы с модулями приложения может быть использован любой из перечисленных браузеров: IE 9+, MS Edge; FireFox 2+, Opera 9+, Safari 3+, Google Chrome.

С точки зрения реализации задачи по организации бесшовного перехода интерес представляют следующие особенности АИБС:

- Широкие возможности по адаптации под задачи конкретного пользователя на уровне интерфейсной части и конфигурационных файлов. Создание дополнительных сервисов не требует декомпиляции бинарных файлов ядра системы<sup>2</sup>.
- Наличие хорошо описанного на уровне документации API, что позволяет квалифицированному программисту со знанием особенностей организации библиотечных процессов достаточно быстро разобраться в возможностях по созданию дополнительных сервисов.
- Возможность загрузки библиографических записей из внешних ресурсов путем пакетного импорта из формата MARC 21 / RUSMARC. Это дает возможность импортировать большие объемы записей из внешних систем за сравнительно короткий промежуток времени.
- Возможность групповой корректировки библиографических записей, что позволяет сравнительно быстро добавить типовые значения ко всем импортируемым библиографическим описаниям.

Таким образом АИБС «МегаПро» позволяет осуществить решение задачи по организации бесшовного перехода силами специалистов библиотеки, работающей с этой системой при условии наличия у соответствующего ресурса API для реализации данной задачи.

В рамках проекта по созданию полноценной (полностью соответствующей требованиям ГОСТ) электронно-библиотечной системы вуза специалистами Нижегородского института управления – филиала РАНХиГС на основе API, предоставленными разработчиками, осуществлена полная интеграция следующих ресурсов (рис. 1):

- a. IPR SMART;
- b. BOOK.RU;
- c. Юрайт;
- d. Лань;
- e. Znanium;
- f. iBooks.

---

<sup>2</sup> Декомпиляция бинарных файлов ядра системы является нарушением лицензионного договора.

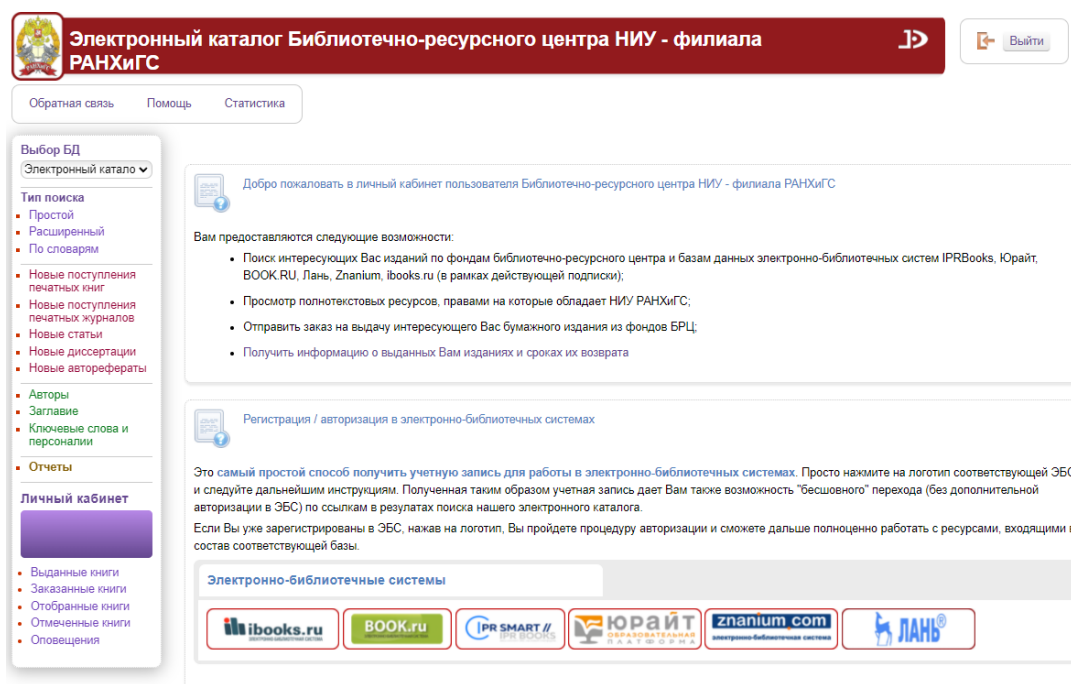


Рис. 1. Личный кабинет читателя. Возможность бесшовной авторизации в ресурсах

Разработанный сервис [3] обеспечивает бесшовную авторизацию в каждом из ресурсов. Под бесшовной авторизацией здесь и далее будет пониматься переход из личного кабинета читателя в АИБС во внешний информационный ресурс с возможностью полноценной работы в рамках заключенного соглашения без дополнительного ввода аутентификационных данных (логина и пароля).

Реализована как возможность перехода на стартовую страницу ресурса (рис. 1), так и на страницу конкретного издания с возможностью его чтения (рис. 2). Такой переход осуществляется из карточки с описанием соответствующего документа. Библиографические описания электронных документов предварительно загружаются в базу данных АИБС с помощью файлов-выгрузок в формате MARC 21 / RUSMARC, генерируемых в личном кабинете администратора соответствующего ресурса.

Загрузка библиографических записей электронных ресурсов в базу данных АИБС дополнительно обеспечивает возможность «сквозного» поиска по изданиям, представленным во всех упомянутых ресурсах, что существенно облегчает работу по нахождению интересующих документов. В качестве инструментов поиска используются стандартные средства АИБС.

Кроме того, специалистами Нижегородского института управления – филиала РАНХиГС разработан алгоритм, позволяющий осуществлять периодическую синхронизацию базы данных АИБС с базами данных внешних ресурсов. Такая синхронизация позволяет актуализировать записи в базе данных АИБС путем:

- a. удаления записей изданий, доступ к которым прекращен вследствие утраты актуальности, окончания срока действия лицензии, изменения условий договора с владельцами ресурса;
- b. добавления записей новых изданий, появившихся в ресурсе за определенный период времени.



Рис. 2. Результаты поиска. Возможность бесшовного перехода к полному тексту документа

Разработанный специалистами Нижегородского института управления – филиала РАНХиГС сервис, позволяющий объединить несколько полнотекстовых ресурсов в единое целое, имеет большую практическую значимость для вузовских библиотек, осуществивших внедрение АИБС «МегаПро». Он позволяет создать электронную библиотеку вуза, полностью соответствующую требованиям ГОСТ Р 57723-2017 и образовательным стандартам нового поколения. При этом финансовые затраты на построение такой библиотеки сравнительно не велики. Есть лишь одно дополнительное условие – наличие грамотного и заинтересованного в развитии сервисов библиотеки специалиста по автоматизации библиотечных процессов с квалификацией программиста.

Следует отметить один существенный недостаток сервиса – зависимость от разработчиков информационных систем, в рамках которых осуществляется предоставление доступа к полнотекстовым документам. К сожалению, проводя технические изменения в своих системах (редизайн, изменение функционала), они периодически забывают о пользователях, использующих бесшовный переход. И полноценная поддержка API в новых версиях их систем осуществляется лишь после прямого обращения заинтересованных

подписчиков. Требуется постоянно контролировать работоспособность и, при обнаружении проблем, оперативно связываться с технической поддержкой того или иного ресурса. Однако положительные стороны такой организации работы по предоставлению доступа к внешним ресурсам перевешивает этот недостаток.

#### *Список использованной литературы*

1. ГОСТ Р 57723-2017. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Системы электронно-библиотечные. Общие положения [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200156825> (дата обращения: 02.04.2022).
2. Грибов В.Т., Левова Л.В., Ефремов С.В. Тенденции развития средств автоматизации информационно-библиотечных технологий и их практическая реализация на примере АИБС «МегаПро» [Электронный ресурс] // Книга. Культура. Образование: сборник докладов Пятого Международного профессионального форума «Крым-2019», г. Судак, 08 – 16 июня 2019. – Москва: ГПНТБ России, 2019. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42942862> (дата обращения: 02.04.2022).
3. Цветкова И.Н., Ларичева Т.В., Трубилов Н.М. Цифровизация образовательной среды и ее реализация на современном этапе [Электронный ресурс] // Инновационные технологии в образовательной деятельности: материалы Всероссийской научно-методической конференции, г. Нижний Новгород, 4 февраля 2020 года. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2020. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_42361741\\_62582986.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42361741_62582986.pdf) (дата обращения: 02.04.2022).

## **ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

**Умников Д.В.**

*Нижний Новгород, ННГУ им.Н.И. Лобачевского*

**Аннотация:** В статье рассмотрено использование нейросетевых технологий для решения различных социально-экономических задач. Основное внимание обращено на описание разработанной программы для распознавания текста на изображениях, которая позволяет автоматизировать документооборот в организациях. Приложение создано на базе обученной нейронной сети. Данное программное обеспечение может быть полезно специалистам в компаниях и организациях для реализации электронного документооборота.

**Ключевые слова:** нейронные сети, искусственный интеллект, социально-экономические задачи, автоматизация делопроизводства.

Принятая Указом Президента РФ в 2019 году Национальная стратегия развития искусственного интеллекта (ИИ) значительно простимулировала работы по разработке систем такого типа. Примеры использования искусственных нейронных сетей (ИНС) для решения инженерных задач

известны давно. Так, в статье [7] рассмотрены нейросетевые технологии применительно к решению задач электротехники. В последние годы аналогичные подходы используются для решения социально-экономических задач. Проведем краткий обзор специальной литературы по этой тематике.

Одним из главных направлений использования ИНС является их применение для анализа и прогнозирования деятельности регионов РФ. Так, в работах [4, 10] разработан и применен алгоритм нейросетевого анализа субъектов РФ в конкретных сферах на базе самоорганизующихся карт (СОК) Кохонена. Такие сети позволяют решать задачу кластеризации в автоматическом режиме, группируя однотипные объекты, каковыми являются регионы. Таким образом, можно формировать типологии изучаемых объектов, исследовать их основные свойства и соотношения между характеристиками, а также их динамику, если кластеризовать данные за некоторый временной период.

Аналогичный подход применен также в статье [14] для оценки экономического потенциала регионов РФ и его динамики за несколько последних лет. В работе [13] проведено исследование российских территорий с точки зрения уровня развития человеческого потенциала на них. Были выявлены основные кластеры, изучены их основные характеристики и взаимосвязи между ними.

В статье [12] осуществлена интересная попытка по применению СОК Кохонена для анализа социально-политической информации, получаемой в результате опросов населения. Такой подход позволил выделить основные типы респондентов и их специфические черты.

Второе магистральное направление по применению нейросетевых технологий для изучения территорий – прогнозирование экономического развития субъектов РФ.

В работе [2] для прогнозирования валового регионального продукта (ВРП) Воронежской области использованы нейронные сети прямого распространения. Отмечено, что такой прогноз целесообразно делать на среднесрочный период.

В статьях [6, 8] проведено нейросетевое моделирование ВРП Ставропольского края. Для реализации вычислительных экспериментов этих исследований использовались программные продукты Deductor и Loginom. В работе [9] проведен сравнительный анализ этих программ в ходе решения задачи прогнозирования.

Также можно отметить использование нейронных сетей для определения стоимости недвижимости. В статье [15] описана система для массовой оценки объектов города Перми, которая может применяться для целей налогообложения, а в работе [11] разработана ИНС для банковского онлайн сервиса, вычисляющая стоимость квартир в двух различных городах.

Еще одно направление применения нейросетевых технологий – решение задач управления персоналом. В статье [1] рассмотрены вопросы синтеза ИНС для проведения профориентации молодых сотрудников на базе сети прямого

распространения типа многослойный персептрон (MLP), а в работе [3] для аналогичной цели разработана методика на базе СОК Кохонена. Также показана возможность автоматизации некоторых функций кадровых работников, в частности, автоматизации процедуры тестирования соискателей, что описано в статье [5].

Данная работа также касается дальнейшей автоматизации функций кадровиков, которым приходится сталкиваться с массовой оцифровкой делопроизводства. Приведем описание разработанного программного обеспечения (ПО), позволяющего решать эту задачу.

Программа для распознавания текста с изображений является приложением для платформы Windows. Интерфейс приложения выполнен в виде окна, разделенного на 2 сектора:

- 1) Управляющий сектор;
- 2) Контент-сектор.

Управляющий сектор содержит «селект-бокс» для выбора языка, кнопку «распознать» (может быть скрыта), кнопку «остановить» (может быть скрыта) и кнопку вызова окна «о программе». Окно «о программе» открывается в виде модального окна и содержит строки: версия, разработчик, email.

Контент сектор разделён на 2 области: оглавление таблицы и таблицу файлов. Оглавление таблицы содержит текущий статус приложения и кнопку «очистить» (может быть скрыта). Таблица файлов содержит строки, которые делятся на два типа: строки директорий и строки файлов. Строки директорий содержат имя директории. Строки файлов содержат: превью изображения, имя изображения, прогресс распознавания (может быть скрыт), статус распознавания и кнопку удаления (может быть скрыта). Все строки приложения строятся в соответствии с иерархической структурой директории. Каждая вложенная директория или файл отделяется отступом. При отсутствии файлов таблица закрывается надписью «Переместите сюда файлы или папки» и характерной обводкой. При нажатии на строку, содержащую файл, появляется всплывающее окно позволяющее увидеть превью изображения крупно, а также выбрать зоны распознавания.

Интерфейс приложения выгодно отличается своей изначальной направленностью на максимальную оптимизацию процесса работы с большим массивом изображений, а также максимальным упрощением элементов интерфейса для быстрого освоения ПО пользователем. Также отличительной чертой данного ПО является постоянный мониторинг и отображение статуса приложения, что позволяет оператору чётко понимать, на каком этапе находится работа с файлами, что сейчас делает программа, и какой результат по каждому файлу она получила. Также мониторинг статуса позволяет убрать из интерфейса те элементы, которые не доступны оператору на конкретном шаге.

Рассмотрим чуть подробнее функционал приложения.



**Добавление файлов.** Добавление файлов в приложение происходит по технологии «drag and drop». Пользователю необходимо найти в проводнике файл или директорию и перетащить его в окно приложения.

Если элемент, перетащенный в окно, оказался файлом или списком файлов, то приложение отображает его в таблице файлов. При этом отображается скрытая кнопка «очистить таблицу».

Если перетащенный элемент оказался директорией, то приложение проверяет директорию на пустоту, и, если она не пустая, то создает строку директории и выводит все файлы директорий в таблицу с отступом. Если в процессе обхода директории попадается другая директория, то приложение рекурсивно обрабатывает каждую директорию и добавляет в таблицу.

При каждом новом добавлении файлов приложение стирает своё состояние, включая таблицу файлов. При этом пользователю демонстрируется статус: «список готов».

**Удаление файлов.** В приложении возможно реализовать 2 способа удаления файлов из таблицы: удаление одного файла (кнопка у каждой строки файла в таблице) и удаление всех файлов из таблицы (кнопка «очистить всё» из заголовка таблицы).

Удаление одного файла ведёт к удалению файла из реестра доступных файлов и удалению соответствующей этому файлу строки из интерфейса. Удаление последнего файла в папке ведёт к удалению папки. Удаление папки ведёт к удалению её из реестра и удалению соответствующей ей строки из интерфейса. Удаление последнего файла ведёт к переходу приложения в статус «ожидая файлы».

Удаление всех файлов ведёт к полной очистке таблицы и переходу приложения в статус «ожидая файлы».

**Распознавание файлов.** По нажатию кнопки «Распознать» происходит проверка реестра файлов. Если реестр файлов не пуст, то приложение переходит в статус «распознаю». При этом скрывается кнопка «распознать» и отображается кнопка «остановить». Со строк файлов скрываются кнопки «удалить». Кнопка «очистить всё» скрывается. На диске создается временная папка для сохранения результата распознавания. Для этого случайным образом формируется имя папки, директория для записи проверяется на наличие такой вложенной директории, и, если её нет, то она создаётся, а если она есть, то формируется новое имя и проверяется заново. После этого начинается проверка каждого файла последовательно, так как они отражены в интерфейсе сверху вниз. При этом их вложенность значения не имеет, распознаваться они будут один за другим как расположены в интерфейсе. Приложение считывает строку из реестра и передаёт её в нейросетевой блок Tesseract. Он производит загрузку и проверку файла. При этом у пользователя изменяется поле прогресса с 0 до 100%. После этого Tesseract начинает распознавать файл. При этом поле прогресса снова начинает заполняться от 0 до 100%. После распознавания файла, если оно было не успешным, статус файла помечается красным и приложение переходит к другому файлу. Если

распознавание файла прошло успешно, то приложение формирует во временной директории такую структуру директорий, которая соответствует исходному изображению. Таким образом, если файл лежал во вложенной директории, то для него создается директория с таким же именем во временной директории. Если файлы для распознавания закончились, то приложение переходит в статус «Готово». При этом скрывается кнопка «остановить» и отображается кнопка «распознать». Отображаются кнопки «удалить» на строках файлов, а также кнопка «очистить всё». Приложение открывает в проводнике временную папку с результатами распознавания.

**Остановка распознавания.** По нажатию кнопки «остановить» приложение переходит в статус «останавливаю», при этом взводится флаг остановки, приложение распознаёт файл, который непосредственно в момент остановки находился в процессе распознавания, и выполняет для него процедуры, как будто это был последний файл. Процедура для последнего файла описана выше.

**Смена языка.** При выборе селектора языка приложение записывает флаг языка. Этот флаг передается в Tesseract при распознавании, который, в свою очередь, ищет необходимые файлы на диске и, если их не находит, то пытается их загрузить из интернета. Если у него это не получается, то выдаёт ошибку.

**Очистка таблицы файлов.** При нажатии кнопки «очистить всё» приложение очищает реестр файлов и удаляет соответствующие им строки в интерфейсе. После этого приложение переходит в состояние «Ожидая файлы». При этом скрывается строка «очистить всё», таблица закрывается надписью «Переместите сюда файлы или папки» и характерной обводкой.

Приложение написано на языке JavaScript и базируется на библиотеках Tesseract (<https://github.com/tesseract-ocr/tesseract>) и Electron ([www.electronjs.org](http://www.electronjs.org)).

Tesseract OCR представляет собой систему распознавания текста с изображений. На текущий момент является одной из лучших библиотек для распознавания текста со свободной лицензией. Библиотека написана на языке C++ и имеет порт для Node.js ([www.nodejs.org](http://www.nodejs.org)), который и позволяет её использовать на языке JavaScript. Библиотека работает во всех основных операционных системах, не требует особого протокола подключения и работает через стандартный импорт. Tesseract построен на основе нейронной сети. Нейросеть уже обучена и использует готовые датасеты. Основные форматы распознаваемых изображений: TIFF, PNG, JPEG, JP2 и WebP. Лицензия Apache 2.0.

Electron - это фреймворк для создания приложений для desktop на языке JavaScript. Представляет из себя комбинацию nodejs и движка Chromium. Позволяет создавать приложения, используя технологии веб стека: HTML CSS JavaScript. Функции файловой системы и UI приложения при этом разделяются следующим образом. Chromium берёт на себя весь UI и отображение приложения. Все взаимодействие, не доступное в веб, происходит через nodejs. К таким процессам можно отнести, например, все

процессы, связанные с использованием файловой системы. Распространяется на условиях свободной лицензии MIT.

В ПО можно выделить 8 основных блоков:

1) Блок визуализации – HTML и CSS вёрстка макета, отображаемая с помощью браузера, встроенного в Electron.js, а также набор скриптов JavaScript, отвечающих за логику отображения элементов пользовательского интерфейса.

2) Блок ввода/вывода данных реализует логику взаимодействия с операционной системой и пользователем в части ввода и вывода данных в приложение. Основной путь взаимодействия с пользователем – система добавления файлов «drag and drop». Взаимодействие с операционной системой, в основном, ограничивается записью/чтением с диска, формированием директорий, получением информации по директориям.

3) Блок дерева файлов отвечает за логику администрирования файлов пользователем. Позволяет отображать файлы и директории внутри приложений, отслеживать и автоматически удалять директории в случае, если в них не осталось дочерних элементов. Также формирует отображение файла внутри программы, отображает превью, статус и название файла.

4) Блок отслеживания статусов приложения отвечает за логику перевода приложения в различные статусы. При этом может меняться интерфейс пользователя, а часть функций может скрываться и быть не доступными. Также отслеживает статус распознавания файлов.

5) Блок выбора языка распознавания представляет из себя «select box» и отвечает за выбор языка, который будет использовать нейросеть при распознавании изображения.

6) Блок распознавания подготавливает файлы к распознаванию и распознаёт текст с изображений. При этом подготовка файлов зависит от их типа. Так, файлы .pdf сначала приводятся к изображениям, только после этого система подготавливает каждое из этих изображений и потом распознаёт. После распознавания полученные тексты оформляются и сохраняются в нужном формате.

7) Блок локализации формирует отображение элементов пользовательского интерфейса в зависимости от выбранного им языка.

8) Блок информации – содержит информацию о приложении.

Приложение может поставляться в виде «портативной версии» или в виде «версии для установки». Функционал этих версий не различается. Отличие лишь в способе использования.

Установка и использование «портативной версии»:

1. Получить копию приложения любым доступным способом.
2. Распаковать файлы приложения в любую удобную директорию на ПК.
3. Запустить файл с Recognizer.exe.

Установка и использование «версии для установки»:

1. Получить копию приложения любым доступным способом.
2. Запустить файл setup.exe.

3. Выполнить инструкции распаковщика.
4. Дождаться установки приложения, после чего на рабочем столе появится ярлык приложения.
5. Запустить ярлык.

В заключение можно отметить, что принятие Национальной стратегии развития искусственного интеллекта способствовало росту разработок нейронных сетей для решения социально-экономических задач. Как было показано, ИНС применяются для анализа и прогнозирования деятельности регионов РФ, для решения задач управления персоналом, для оценки недвижимости, автоматизации делопроизводства и многих других задач. Подробно рассмотрена нейросетевая система распознавания текста на изображениях, которая может помочь при цифровизации документооборота организаций.

#### *Список использованной литературы:*

1. Азарнова Т.В., Степин В.В., Щепина И.Н. Повышение эффективности методов управления развитием персонала на основе нейросетевых моделей и нечетких экспертных технологий // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление. 2014. № 3. с. 121-130.
2. Азарнова Т.В., Трещевский Ю.И., Папин С.Н. Прогнозирование параметров социально-экономического развития региона с использованием аппарата нейронных сетей (на примере ВРП Воронежской области) // Современная экономика: проблемы и решения. 2020. №3. С. 8-25.
3. Кузнецова М.А., Сочков А.Л. Использование карт Кохонена для определения сферы деятельности талантливой сотрудника // Современные исследования проблем управления кадровыми ресурсами: Сборник научных статей VI Международной научно-практической конференции, Москва, 6–8 апреля 2021 года. Ч.1. – М.: ООО «ЭДЕЛЬВЕЙС», 2021. с. 157-165.
4. Перова В.И., Папко А.В. Нейросетевой анализ динамики инвестиционной деятельности регионов Российской Федерации // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2019. №1(53). с. 24-32.
5. Семенова Е.А., Сочков А.Л. Применение многослойного персептрона для оценки профессионально-психологических качеств одаренной личности // Современные исследования проблем управления кадровыми ресурсами: Сборник научных статей VI Международной научно-практической конференции, Москва, 6–8 апреля 2021 года. Ч.2. – М.: ООО «ЭДЕЛЬВЕЙС», 2021. – с. 150-157.
6. Соловьев А.Е. Моделирование валового регионального продукта с использованием нейросетевых технологий (на примере Ставропольского края) // VII Международная научно-практическая конференция «Гармонизация межнациональных отношений в условиях глобального общества», XXVI Нижегородская сессия молодых ученых (гуманитарные науки): Сборник статей и тезисов молодых ученых, Нижний Новгород, 17–18 ноября 2021 года. – Нижний Новгород: Издательство «Перо», 2021. – С. 387-390. – EDN YNGRNW.
7. Сочков А.Л., Калинин С.А. Использование технологии нейронных сетей для решения электротехнических задач.- В кн.: Научно-техническая конференция «Актуальные проблемы электроэнергетики»: Тезисы докладов/Нижний Новгород, НГТУ, 1999, с.59-62.
8. Сочков А.Л., Соловьев А.Е. Прогнозирование экономического развития Ставропольского края на базе нейросетевой модели // Актуальные проблемы

- управления: сборник научных статей по итогам VIII Всероссийской научно-практической конференции, Нижний Новгород, 16 ноября 2021 года / Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. – Нижний Новгород: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2022. – С. 386-391. – EDN TJZNTC.
9. Сочков А.Л., Соловьев А.Е. Сравнение нейросетевых модулей пакетов «Deductor» и «Loginot» при решении задачи прогнозирования экономического развития регионов РФ // Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики: Сборник научных статей по итогам I Всероссийского научно-практического семинара, Нижний Новгород, 27 октября 2021 года. – Нижний Новгород: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2022. – С. 95-103.
  10. Сочков А.Л., Субботин А.В. Алгоритм оценки конкурентоспособности регионов с учетом их инновационного потенциала для нейросетевого моделирования.- В кн.: Проблемы и перспективы развития научно-технологического пространства: материалы IV Международной научной интернет-конференции, г. Вологда, 15–19 июня 2020 г.: в 2-х ч. – Ч. I. – Вологда: ФГБУН ВолНЦ РАН, 2020, с. 217-224.
  11. Трифонов Ю.В., Сочков А.Л. Применение искусственных нейронных сетей для оценки жилой недвижимости двух различных регионов // Экономика и предпринимательство, № 9, 2020, с.1274-1279. DOI: 10.34925/EIP.2020.122.9.250
  12. Трифонов Ю.В., Сочков А.Л., Куликова А.В. Построение и реализация моделей интеллектуальных цифровых коммуникаций в социально-политических сферах // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 8(133). – С. 1087-1095. – DOI 10.34925/EIP.2021.133.8.209
  13. Трифонов Ю.В., Сочков А.Л., Миронов Е.А. Типология российских регионов с точки зрения развития человеческого капитала на базе нейросетевого кластерного анализа // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2021. №4(64). с. 23-34. DOI 10.52452/18115942\_2021\_4\_23
  14. Трифонов Ю.В., Сочков А.Л., Соловьев А.Е. Оценка экономического потенциала регионов РФ на основе методологии нейросетевого кластерного анализа // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2021. №3(63). с. 38-47. DOI 10.52452/18115942\_2021\_3\_38
  15. Ясницкий В.Л. Нейросетевое моделирование в задаче массовой оценки жилой недвижимости города Перми // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 10-3. – с. 650-653.

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СДЕЛОК ПО СЛИЯНИЮ И ПОГЛОЩЕНИЮ БИЗНЕСА**

**Цапина Т.Н.**

*Нижний Новгород, ННГУ им. Н.И. Лобачевского*

**Аннотация:** Для успешного функционирования бизнеса на определенном этапе его существования всегда требуется проведение реструктуризационных мероприятий, поскольку цикличность развития организации неизбежно приведет к ситуации спада. Наиболее очевидными преимуществами обладает расширение деятельности компании путем

внешних преобразований, которое связано с процессами слияния и поглощения. В этой связи актуальным представляется проведение бизнес-анализа в процессе планирования и осуществления сделок по слиянию и поглощению, поскольку планируемый эффект зависит от множества факторов – это тип объединения, форма проведения, условия консолидации. В настоящей статье проводится анализ эффективности сделок по слиянию и поглощению для основных категорий участников, раскрыты преимущества и недостатки основных форм их реализации, рассмотрены основные экономические факторы, влияющие на будущий успех объединенной компании.

**Ключевые слова:** слияния, поглощения, реорганизация, синергия, совместные предприятия, транзакционные издержки, интеграция

Для современной рыночной экономики характерна возрастающая нестабильность внешних и внутренних факторов неопределенности и риска, поскольку события носят непредсказуемый характер. Создание крупной компании или корпорации с «нуля» требует привлечения серьёзных ресурсов, а самый главный из них – это время. Стремление предпринимателей к быстрому развитию толкает их на совершенно другие схемы, которые позволяют в более короткий срок увидеть прибыль. Эти схемы связаны, как правило, с приобретением готового, уже функционирующего бизнеса. Из-за сложности доступа к выгодным кредитным денежным средствам многие привлекательные и потенциально прибыльные активы находятся в бедственном положении и поэтому легко могут быть приобретены по низкой цене.

Рыночные отношения предполагают свободное передвижение капитала, а также наличие интенсивных процессов слияния и поглощения (M&A - Mergers and Acquisitions). Сделки по слиянию и поглощению призваны сократить риски организаций и способствовать увеличению их доходности и росту показателей [6].

Вопросы анализа эффективности сделок по слиянию и поглощению являются актуальными, поскольку правильность структурирования сделки по слиянию и поглощению (M&A) позволяет уменьшить сопутствующие данной процедуре риски.

Все стратегии M&A могут проводиться в форме покупки акций или активов организации, а также через организацию совместных предприятий. Характеристика представлена на рис. 1

При осуществлении *сделок через покупку активов* покупается часть бизнеса, у которой нет собственного баланса. Если приобретается достаточно большая часть, то сделку разбивают на несколько договоров купли-продажи. Это позволяет обойти ограничения в том случае, если требуется одобрение акционеров.

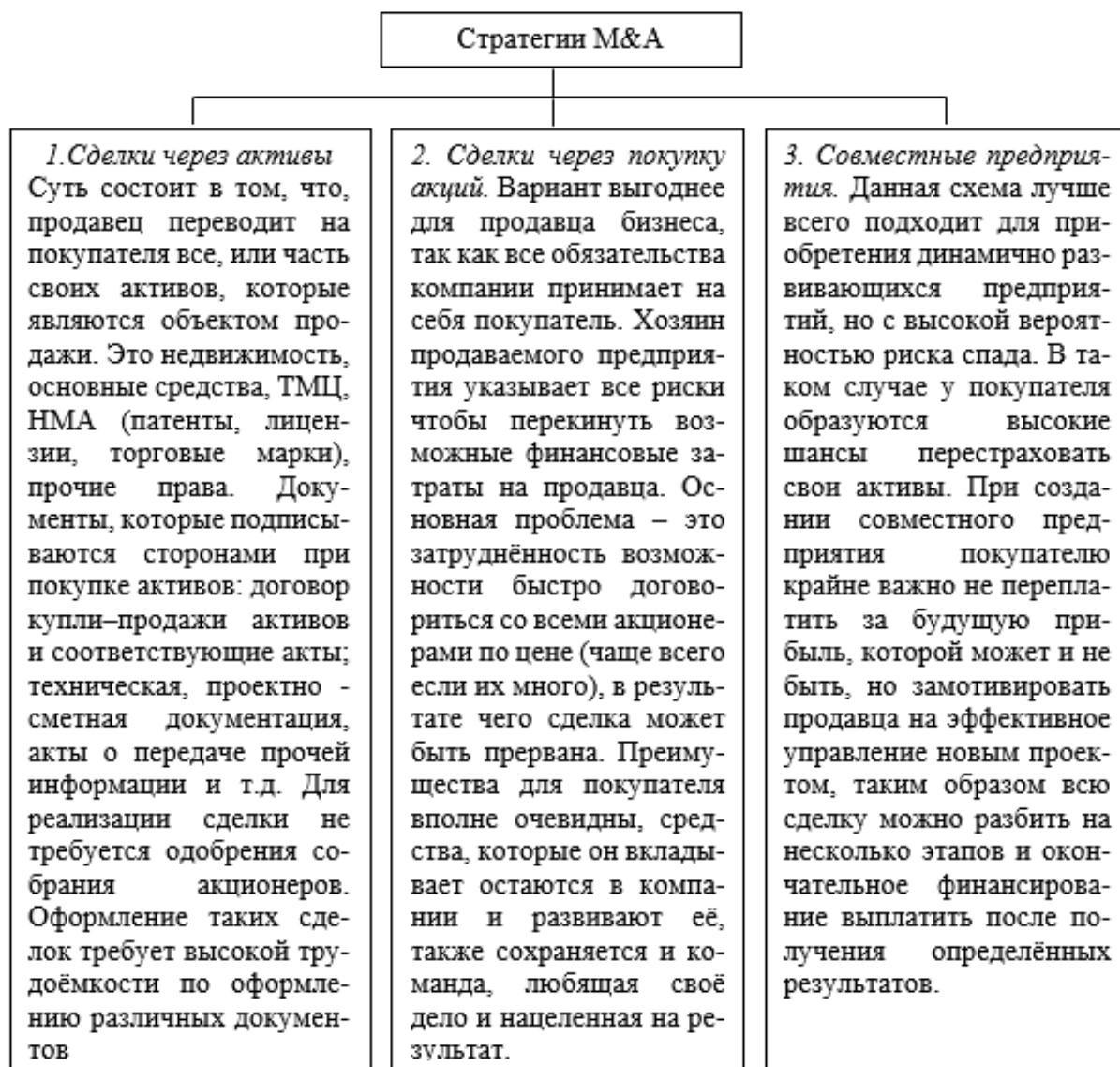


Рис. 1. Характеристика традиционных схем слияний и поглощений

Весомым минусом этой схемы можно считать высокие налоги, так как продавец обязан уплатить налоги от реализации основных средств. Эту сумму налогов включают в цену чтобы данные затраты переложить на покупателя. Также каждый из активов требует полного пакета документов, таких как: договор, накладная, счёт – фактура и т.д. Это значительно повышает риск ошибки, которая может повлечь за собой финансовые потери [7].

Ещё к одному недостатку стоит отнести согласование продажи некоторых активов с третьими лицами. Это, например, государственная, региональная, муниципальная власть, а также подтверждение авторства. В связи с этим возникают дополнительные действия в виде лицензирования. В бухгалтерском учете вновь приобретённые активы должны быть отражены в соответствии с законодательством, соответственно возникает необходимость привлекать специалистов по оценке для согласования стоимости актива.

А если появляется необходимость соответствовать Международным стандартам финансовой отчетности (МСФО), тогда ежегодно проводится процедура тестирования активов на обесценение.

При использовании *метода покупки акций* у компании в документах четко прописываются следующие моменты:

1. Характеристика действий. Имеется ввиду описание сделки, её содержание и схема.

2. Основные условия сделки. В данном пункте должны быть указаны все ключевые моменты, без которых дальнейшие действия не будут иметь никакого смысла;

3. Процесс инвестирования. В данном пункте прописываются схемы, при которых будет проводиться инвестирование, включая всевозможные детали при привлечении различных счетов.

При создании *совместного предприятия* на территории России иностранный инвестор ищет и выбирает наиболее подходящего для себя партнера. Происходит отбор оптимально выгодного партнера и осуществляется оценка предлагаемых к реализации проектов. После этого проходят переговоры и подписывается предварительный договор. Ведется совместная разработка бизнес-плана совместного предприятия, делается прогнозный стратегический расчет. Далее заключается окончательный договор между иностранным и отечественным партнерами и происходит государственная регистрация юридического лица – совместного предприятия. Утверждается план реализации инвестиционного проекта, после чего начинается эксплуатация материализованных инвестиций.

Таким образом, экономисты как правило, выделяют следующие стратегии М&А:

- слияние – происходит объединение опыта организаций;
- покупка конкурента (поглощение (дружественное или враждебное)) – предполагается дальнейшее развитие поглощенной организации на основе опыта поглощающей организации;
- портфельная - выкупы долговым финансированием, создание портфеля компаний, диверсификация производства.

Ведущей целью слияний и поглощений (М&А) является повышение эффективности деятельности предприятия посредством улучшения качества менеджмента, диверсификации процессов производства, увеличения капитала, ресурсов, а также производственных мощностей.

Экономические эксперты выделяют нижеперечисленные мотивы М&А сделок: минимизация расходов на ресурсное обеспечение за счет увеличения масштабов компании; сокращение транзакционных издержек; мотив создания монополии или укрепления положения предприятия на рынке; кооперация в области НИОКР [6].

В отдельную группу мотивов сделок по слиянию и поглощению можно отнести личные мотивы ведущих менеджеров, руководителей и инвесторов предприятия.



Преобладающей целью для категории инвесторов можно считать максимизацию прибыли. Что касается акционеров компаний-участников сделок по слиянию и поглощению, то выгода очевидна – это прирост капитализации компании, которая вновь создается. Этот прирост называют «эффектом синергии», под которым понимается системный эффект, возникающий за счет интеграции вследствие объединения предприятий в единую систему организации [1].

При объявлении информации о сделке M&A текущие котировки ценных бумаг компаний, участвующих в слиянии или поглощении, как правило, изменяются в цене следующим образом:

- стоимость акций поглощаемой организации вырастет;
- стоимость акций поглощающей организации снизится [4].

Рост популярности и стоимости активов поглощаемой организации обусловлен тем, что акционерам приобретаемой компании предлагают достаточно выгодный обмен на акции объединенной компании.

Снижение стоимости активов поглощающей компании происходит из-за ожиданий о предстоящих затратах на проведение реорганизации. В случае достижения целей реструктуризации компаний, перечисленных выше, цена, как правило, начинает вновь возрастать.

Однако цена бумаг может демонстрировать динамику противоположную вышеописанной, а именно:

- стоимость акций поглощаемой организации снизится.

Данный результат можно наблюдать в связи с недовольством акционеров самим процессом M&A, их нежеланием и, следовательно, незаинтересованностью в обмене акциями. Такая реакция акционеров может затормозить или, даже, аннулировать процессы M&A сделок, например, если государственная компания пытается поглотить коммерческую организацию [2].

Также, в случае снижения перспектив роста у уже существующей организации, акционеры могут массово начать избавляться от неэффективных активов этой организации, для инвестирования в более надежные и выгодные отрасли и предприятия.

Для акционера оценить эффективность сделки M&A и предполагаемую динамику ценности активов организаций, участвующих в них, в широкой перспективе является важной, но в тоже время, сложной задачей. Необходимо адекватно определить специфику отрасли организаций, обратить должное внимание на стратегию её развития, а также учитывать множество иных факторов, влияющих на результат сделки M&A, который неизбежно отразится на изменении как положения организации на рынке, так и на стоимости портфеля акционеров.

Более того, основываясь на исследованиях профессора и декана школы бизнеса Дардена в США Роберта Брюнера, 76% сделок по слиянию и поглощению выгодны лишь акционерам поглощаемой организации, остальные – не окупаемые [3].

Основная задача совершения сделок – это получение прибыли. Для её достижения используются различные механизмы слияния и поглощения бизнеса. Конкуренция заставляет руководителей предприятий использовать всевозможные способы для повышения производительности труда и сокращения внутренних издержек, а также привлекать инвесторов для получения максимального синергетического эффекта. Однако получить эффект возможно только при успешном развитии вновь приобретённой компании, что является более сложным процессом. Часто проекты по приобретению и развитию компаний оказываются вне зоны окупаемости именно по причине неправильной изначальной оценки стоимости активов и не учёта ряда значительных рисков.

Таким образом, можно утверждать, что сделки по слиянию и поглощению могут создавать стоимость в глазах инвесторов. Индивидуального инвестора интересует прежде всего то, как и сколько он сможет заработать на подобных сделках. Если он правильно рассчитает перспективы реорганизации и предпримет ряд продуманных шагов, то сможет остаться в существенном плюсе от изменений цен на акции.

#### ***Список использованной литературы:***

1. Абдокова, Л.З. Синергетический эффект как результат эффективного управления / Л.З. Абдокова // Фундаментальные исследования. - 2016. - № 10 (часть 3) – С. 581-584. – URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40899#:~:text=> (дата обращения 11.04.2022).
2. Афанасьева, Ю. Что происходит с акциями при слиянии или поглощении компаний / Ю. Афанасьева. – 2021. URL: <https://www.finam.ru/education/likbez/chto-proisxodit-s-akciyami-pri-sliyanii-ili-pogloshenii-kompanii-20210312-12390>. (дата обращения 07.04.2022).
3. Дмитриев А. Сделки М&А. Зачем компании проводят слияния и поглощения / А. Дмитриев. – 2019. URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/sdelki-m-a-zachem-kompanii-provodiatsliianiia-i-pogloshcheniia>. (дата обращения 12.04.2022).
4. Зайнуллина, М.Р. Слияния и поглощения. Учебник. / М.Р. Зайнуллина, - Казанский (Приволжский) федеральный университет. Казань: Изд-во КГФЭИ, 2012. – 176 с. – URL: [https://kpfu.ru/staff\\_files/F119423065/EOR.Sliyaniya.i.pogloscheniya.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F119423065/EOR.Sliyaniya.i.pogloscheniya.pdf). (дата обращения: 07.04.2022).
5. Захарова, Н. Д. Влияние сделок слияний и поглощений на стоимость компаний / Н. Д. Захарова, В. Р. Ким, И. А. Езангина // Молодой ученый. — 2017. — № 2 (136). — С. 424-427. — URL: <https://moluch.ru/archive/136/37241>. (дата обращения: 07.04.2022).
6. Павленков, М.Н. Контроллинг [электрон. ресурс] / М.Н.Павленков. – Нижний Новгород: Изд-во, ННГУ, 2016. – 167 с. (дата обращения 11.04.2022).
7. Цапина, Т.Н. Оценка качества корпоративного управления как фактор повышения инвестиционной привлекательности объединений предприятий / Т.Н. Цапина // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. – 2011. - № 5-6. С. 94-95.

Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ  
в условиях цифровизации экономики

Сборник научных статей по итогам  
II Всероссийского научно-практического семинара  
«Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ  
в условиях цифровизации экономики»  
(22 апреля 2022 года)  
Электронное издание

Верстка и оформление: Капитанова О.В.

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»  
603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

Нижний Новгород, 2022