

СЕКЦИЯ 23

«СТАТИСТИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ»

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ИЗМЕНЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ СЕТЯМИ Архапчева М.В., Боровский А.С. д-р техн. наук, профессор	4140
РОЗНИЧНЫЙ РЕТЕЙЛ: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ Ахмадиева З.Р., канд. пед. наук	4144
ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОСМОТРОВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК Величко В.А., Косенко А.Д., канд. техн. наук, доцент	4149
СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТИ ПЛОДОВОЩНЫХ НАЧИНОК Вороненко Ю.И., Берестова А.В., канд. техн. наук, доцент	4153
СТАТИСТИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ Востриков Д.В.	4158
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДНОГО РЕЖИМА И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАССЕЙНА Р. УРАЛ Гаев И.А.	4161
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИГОРОДНЫХ ЗОН НА ПРИМЕРЕ МОСКОВСКИХ ПРИГОРОДОВ Горелова С.С.	4167
СБОР СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ПОМОЩИ ПАКЕТА ПРОГРАММ «ELK» Греков М.В., Боровский А.С., д-р техн. наук, профессор	4173
АБСОЛЮТНЫЕ ВАЛЮТНЫЕ КУРСЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ Енин А.В.	4179
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ОБЪЕМ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОЕКТЫ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА Задорожная А.С.	4190
ПРИЛОЖЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА «ЛИНИЯ ТРЕНДА» ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ К ИССЛЕДОВАНИЮ ЗАВИСИМОСТЕЙ Изаак С.А.	4195
СТРУКТУРА БЮДЖЕТА РЕГИОНА КАК СТАТИСТИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ Калегина Е. В.	4199
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЗАДАЧАХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ РОБОТОМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ Каскинов И.З.	4207
РОЛЬ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ, ПОСВЯЩЁННЫХ ПРИМИРИТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕДУРАМ В УГОЛОВНОМ ПРАВЕ Корвяков А.В.	4213
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОИСШЕСТВИЙ С ПОДВИЖНЫМ СОСТАВОМ И ПОСТРАДАВШИМИ В НИХ ПО СУБЪЕКТАМ РФ Лебедева Т.В., канд. экон. наук, доцент, Еремеева Н.С., канд. экон. наук, доцент	4218

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ СБОРА И СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ Махметова К.М., Боровский А.С., д-р техн. наук, профессор	4222
СТАТИСТИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ Митрофанов Н.С., Афанасьев В.Н., д-р экон. наук, профессор	4230
РОЛЬ СТАТИСТИКИ В ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ Нурмиева С.В., канд. биол. наук, Маркелова Ю.В., канд. пед. наук	4235
АНАЛИЗ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ АНОМАЛИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Парфенов А.И., Боровский А.С., д-р техн. наук, профессор	4239
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ВЫРУЧКУ ООО «СТАЛЬНАЯ КОМПАНИЯ» Потехин И.С.	4247
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Рагузин Д.А., Тугов В.В., д-р техн. наук, доцент ...	4251
СТАТИСТИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕР ПОДДЕРЖКИ МОЛОДОГО СПЕЦИАЛИСТА В СИСТЕМЕ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ Реймер Л.Р. ¹ , Афанасьев В.Н. ² , д-р экон. наук, профессор	4255
ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЗОРА ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ КВАНТОВЫХ КОМПЬЮТЕРОВ Садыков А.Р.	4261
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ КАК ИСТОЧНИКА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО РИСКА ДЛЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ Смагин Р.С.	4264
РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН Сохибназаров Х.А.	4270
ГОТОВИМ ЛУЧШИХ – ВСЕРОССИЙСКИЙ УЧИТЕЛЬСКИЙ КОНКУРС НА ЛУЧШУЮ ПРАКТИКУ ПРЕПОДАВАНИЯ СТАТИСТИКИ Фаизова Л.Р., канд. экон. наук, Афанасьев В.Н., д-р экон. наук, профессор Еремеева Н.С., канд. экон. наук, доцент, Лебедева Т.В., канд. экон. наук, доцент, Морозова С.Н., канд. экон. наук	4274
ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ИХ РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ПО УРОВНЮ МЛАДЕНЧЕСКОЙ СМЕРТНОСТИ Фаизова Л.Р., канд. экон. наук, доцент, Морозова С.Н., канд. экон. наук	4278

МЕТОДЫ ПРЕДИКТИВНОГО АНАЛИЗА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩИХ ЭНЕРГОКОМПЛЕКСОВ Федченко Д.А.	4282
АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПОДШИПНИКОВ В МЕХАНИЗМАХ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Цуканов А.В., Тугов В.В., д-р техн. наук, доцент.....	4289
РОЛЬ ЭКСПОРТА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Цыркаева Е. А., канд. экон. наук.....	4295
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИЗНАНИЯ СДЕЛОК НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМИ КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ ГРАЖДАНСКИХ ПРАВ Яфаров А.А.	4300

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ИЗМЕНЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ СЕТЯМИ

**Архапчева М.В., Боровский А.С. д-р техн. наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Автоматизированные системы управления газораспределительными сетями играют ключевую роль в обеспечении стабильной транспортировки природного газа. Сложности, связанные с различиями в параметрах поступающего газа (давление и температура), особенно заметны при учете данных, поступающих с различных месторождений России. Эти вариации обусловлены различиями в геологических и климатических условиях месторождений, а также особенностями транспортировки газа. Для обеспечения стабильной и эффективной работы газораспределительных систем необходимо внедрение автоматизированных систем интеллектуальной поддержки, способных адаптироваться к изменяющимся условиям [1].

Различие параметров газа, поступающего с разных месторождений, таких как давление (МПа) и температура (°С), создает значительные сложности в управлении сетью. Эти изменения требуют интеллектуальных систем, способных адаптироваться к изменяющимся условиям. Одним из способов анализа этих различий является применение критерия Стьюдента, который помогает выявить статистически значимые отличия параметров газа.

Целью исследования является анализ влияния разницы в параметрах газа, поступающего с различных месторождений, на работу газораспределительной сети.

Газовые месторождения России отличаются своими географическими, климатическими и геологическими особенностями, что оказывает влияние на свойства добываемого газа. Эти различия создают сложные условия для работы газораспределительных систем, требуя постоянной корректировки их параметров.

Для анализа изменчивости параметров газа используется критерий Стьюдента, позволяющий проверить гипотезу о статистически значимых различиях между двумя выборками данных.

Автоматизированная система интеллектуальной поддержки управления газораспределительной сетью включает модули [2]:

1 Сбор данные в реальном времени. Данные с датчиков по параметров давления и температуры газа на выходе из Оренбургского и Ямбургского месторождения;

2 Анализ данных. Применение критерия Стьюдента, который позволяет оценить, существуют ли статистически значимые различия между двумя выборками данных;

3 Проверка гипотезы:

- нулевая гипотеза: различий между средними значениями параметров (давления или температуры) нет;
- альтернативная гипотеза: различия между средними значениями параметров существуют;
- вычисляется t-критерий на основе средних значений и дисперсий выборок.

4 Интерпретация результатов. Если рассчитанное значение t превышает критическое значение для заданного уровня значимости (обычно 0,05), различия признаются статистически значимыми.

Таблица 1 – Данные с датчиков по параметрам давления и температуры газа на выходе из Оренбургского и Ямбургского месторождений

День	Оренбургское месторождение		Ямбургское месторождение	
	Давление поступившего газа, мПа	Температура поступившего газа, С	Давление поступившего газа, мПа	Температура поступившего газа, С
1	6.7	18.7	12.1	2.5
2	6.9	20	14	2.8
3	7	21	13.5	3.1
4	7.1	17.5	15.5	3.3
5	7.2	16	14,7	3
6	6.7	15.2	12,9	2,7
7	6.8	18.3	15.1	2.4
8	7.5	19.6	14.8	2.6
9	6.9	20.8	13.6	2.9
10	6.8	21	12.2	3

Для проведения эксперимента используется t-критерия Стьюдента для независимого выбора (поскольку данных о температуре и температуре для двух мест рождения независимо), необходимо оценить t-статистику и провести ее сравнение с крайними значениями. Количество наблюдений в каждой выборке одинаково, и равно $n = 10$.

$$t_k = \frac{x_{cp1} - x_{cp2}}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}, \quad (1)$$

Этапы расчета:

- 1) Рассчитываем среднее значение для каждого выбора;
- 2) Рассчитываем дисперсии для соответствующих выборов;
- 3) Рассчитываем t-статистику.

Результаты расчетов показателей представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели для анализа давления и температуры

Показатели	Оренбургское месторождение	Ямбургского месторождения
Среднее значение давления	$x_{cp1} = 6.96$	$x_{cp2} = 18.81$
Среднее значение температуры	$x_{cp1} = 18.81$	$x_{cp2} = 2.83$
Выборочная дисперсия давления	$s_1^2 = 0.062666667$	$s_2^2 = 0.278777778$
Выборочная дисперсия температуры	$s_1^2 = 1.422666667$	$s_1^2 = 0.080111111$
t -статистика давления	$t_k = 17.85$	
t -статистика температуры	$t_k = 24.20$	

4) Рассчитываем степень свободы. Для t-критерия Стьюдента для двух независимых выборок степени свободы (df) рассчитываются как

$$df = n_1 + n_2 - 2,$$

где n_1 и n_2 – это размеры выборок.

$$10 + 10 - 2 = 18.$$

Для уровня значимости $\alpha=0.05$ и df критические значения t для двустороннего теста действительно примерно равны ± 2.101 .

4) Сравнение t-статистики с критическими значениями. Расчёты t-статистик (для давления $t=17.85$ и для температуры $t=24.20$) значительно превышают критическое значение 2.101 по абсолютной величине, что подтверждает отклонение нулевой гипотезы в обоих случаях;

5) Интерпретация результатов:

– по давлению: разница в давлениях (6.96 Мпа против 18.81 Мпа) статистически значима, и давление на Ямбургском месторождении значительно выше;

– по температуре: разница в температурах (18.81 °С против 2.83 °С) также статистически значима, и температура на Оренбургском месторождении значительно выше.

Результаты статистического анализа подтверждают, что характеристики газа (давление и температура) существенно отличаются для Оренбургского и Ямбургского месторождений. Эти различия необходимо учитывать при управлении газораспределительной сетью для обеспечения ее эффективности, надежности и безопасности.

1. Крымский В. Г., Жалбеков И. М., Имильбаев Р. Р., Юнусов А. Р. Автоматизация управления технологическими процессами в газораспределительных сетях: проблемы, тенденции и перспективы // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2013. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-upravleniya-tehnologicheskimi-protsessami-v-gazoraspredelitelnyh-setyah-problemy-tendentsii-i-perspektivy> (дата обращения: 19.01.2025).

2. Афанасьев, В. Н. Статистическая методология в научных исследованиях [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре / В. Н. Афанасьев, Н. С. Еремеева, Т. В. Лебедева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2024

РОЗНИЧНЫЙ РЕТЕЙЛ: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

Ахмадиева З.Р., канд. пед. наук
Кумертауский филиал ОГУ

Одним из ключевых показателей экономики является оборот розничной торговли. В первом квартале 2024 года наблюдалась положительная динамика, его рост составил 10,5 %. Во всех федеральных округах оборот ритейла за указанный период вырос.

Сегодня товарооборот розничной торговли оценивается в 18 трлн. рублей, который формируют ретейлеры. Рассмотрим отличительные особенности ретейла в таблице 1.

Таблица 1- Отличительные особенности ретейла

Признаки	Ретейл
Размещение товаров	по категориям, группам и маркам, за счет чего навигация в супермаркете становится интуитивно понятной покупателям. В интернет-магазинах для удобства навигации есть выбор нужных параметров — система сортировки и фильтров
Оборудование для торговли	многофункционально
Маркетинг	широкое использование инструментов маркетинга: промо-акции, рекламные кампании и различные скидки
Торговые площадки и логистические операции	Постоянное совершенствование
Производственные процессы	автоматизация всех процессов, которые можно оптимизировать: с помощью компьютерных программ осуществляется закупка, хранение и учет товаров, ведется бухгалтерия
Доходы	Несколько источников дохода: - торговая наценка на товар, оптовых продавцов и поставленный в сеть; - дополнительно оплачиваемые услуги(поставщики); - маркетинговые услуги (реклама, акции, сдача помещений в аренду)

Экономические условия 2024 года внесли свои коррективы в стратегии ретейла. Перед ретейлерами остро встали вопросы снижения затрат, оптимизации логистики, повышения эффективности управления запасами, адаптации ассортимента под изменяющийся спрос покупателей.

Торговые сети осваивали новые форматы и внедряли технологии, но боролись с дефицитом персонала и несли потери от роста закупочных цен.

Главная тенденция 2024-го — рост продаж продуктов питания. Эта категория в онлайн впервые вышла на 1-е место (16,7% от общего объема в e-commerce). По данным СберИндекса, категории, связанные с доставкой продуктов и готовой еды (e-grocery и foodtech), продемонстрировали рост на 40 и 30%, соответственно [2].

Рассмотрим лидеров и аутсайдеров розничной торговли за период январь-сентябрь 2024 года.



Рисунок 1- Лидеры и аутсайдеры розничной торговли за период январь-сентябрь 2024 года.

Самый большой рост выручки за анализируемый период у «Ленты»: рост на 58,9% (до 624,5 млрд руб.) больше, чем у всех основных конкурентов. Это произошло в основном за счет приобретения сети магазинов «Монетка».

В аутсайдерах - группа «Торгсервис» («Светофор» и «Маяк») единственная в первой десятке продовольственных ритейлеров снизила оборот. Выручка составила 286,3 млрд руб., а это минус 2,2%.

В 2023 году компания показала отрицательную динамику, в 2024 году сократилось количество магазинов «Светофор» почти на 10%.

Активно развивалась в 2024 году онлайн-торговля. На рисунке 2 представлена доля товаров на российском рынке онлайн-торговли.

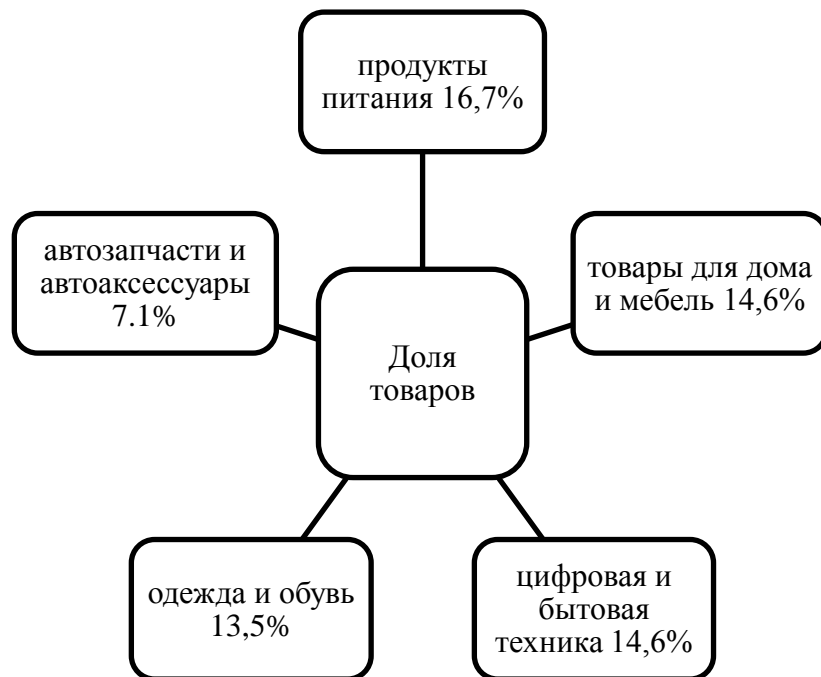


Рисунок 2- Доля товаров на российском рынке онлайн-торговли в 2024 году

Самые высокие темпы роста в онлайн были отмечены в аптеках, рост составил 70%, на втором месте- автозапчасти- 35%, товары для творчества занимают третью позицию и составляют 24%. Также можно отметить позицию инструменты и товары для дома, рост составил 10%, ювелирные изделия- в 2 раза.

Публичные ретейлеры продолжили открывать магазины в 2024 году, в таблице 2 представлен анализ новых торговых точек за первое полугодие 2024 года и аналогичный период 2023 года.

Таблица 2- Количество открытых магазинов ретейлеров за 2023-2024гг.

Магазины, шт.	1 полугодие 2023г.	1 полугодие 2024г.	Абсол. изм-я. 2024/2023	Относит. изм-я, 2024/2023, %
«Пятерочка»	1 084	689	-395	63,5
«Чижик»	292	285	-7	97,6
«Перекресток»	-15	15	0	-1
«Магнит»	904	944	40	104,4
Fix Price	376	308	-68	81,9
Гипермаркеты «Окей»	-2	0	-2	0
«Лента»	24	328	304	136,7

Как видно из таблицы, лидером среди публичных ретейлеров по открытию магазинов в 2024 году стала «Лента». По сравнению с 2023 годом рост составил 36,7%, на 304 магазина малого формата больше было открыто в 2024 году.

«Магнит» занимает второе место, количество открытых магазинов—40, что составляет 4,4%.

Рост издержек и дорогих кредитов привели к тому, что ритейлеры сократили в 2024 году количество открытых магазинов по сравнению с 2023 годом.

Крупноформатные магазины становятся менее интересны для российского потребителя. В конце 2023 года крупные ритейлеры стали проявлять интерес к созданию небольших магазинов с четко оптимизированным ассортиментом. Сейчас такие сети развивают «Магнит», X5 Group и «Лента».

Проведем анализ финансовых результатов публичных ритейлеров за период 2023-2024гг. (1 полугодие)

Таблица 3 – Финансовые результаты, млрд рублей

Показатель	1 полугодие 2023г.	2 полугодие 2024г.	Относ. изм-я	Ритейлеры
Выручка	1 468,4	1 851,7	+26,1%	X5 Group
ЕБИТДА	162,9	199,5	+22,5%	
Рентабельность по ЕБИТДА	11,1%	10,8%	-0,3 п. п.	
Операционная прибыль	83,5	111,3	+33,3%	
Чистая прибыль	35,8	53,6	+49,9%	
Свободный денежный поток	57,6	57,8	+0,2%	
Выручка	1 229,5	1 460,1	+18,8%	«Магнит»
ЕБИТДА	132,4	135,1	+2%	
Рентабельность по ЕБИТДА	10,8%	9,2%	-1,6 п. п.	
Операционная прибыль	67,1	66,4	-1%	
Чистая прибыль	34,0	17,5	-48,7%	
Свободный денежный поток	10,4	7,4	-29%	
Выручка	135,7	148,4	+9,4%	Fix Price
ЕБИТДА	23,6	22,5	-4,3%	
Рентабельность по ЕБИТДА	17,4%	15,2%	-2,2 п. п.	
Операционная прибыль	16,3	14,3	-12,5%	
Чистая прибыль	19,6	9,1	-53,7	
Свободный денежный поток	13,8	13,1	-5,1	
Выручка	257,2	413,6	+60,8	«Лента»
ЕБИТДА	14,3	39,51	+175,8	
Рентабельность по ЕБИТДА	5,6%	9,5%	+3,9 п. п.	
Операционная прибыль	2,0	22,2	+1110 % (↑в 10 раз)	
Чистая прибыль или убыток	-3,1	10,2	—	
Свободный денежный поток	-4,4	7,4	—	

Выручка	99,5	105,7	+6,2%	«Окей»
ЕБИТДА	7,1	9,6	+35,4%	
Рентабельность по ЕБИТДА	7,1%	9,1%	2,0 п. п.	
Операционная прибыль	0,5	4,1	+820 % (↑в 8 раз)	
Чистая прибыль или убыток	-3,0	0,08	—	
Свободный денежный поток	-2,8	3,6	—	

Как видно из таблицы 3, в первом полугодии 2024 года анализируемые продуктовые ретейлеры показали рост розничной выручки. Лидирующие позиции занимает «Лента» — 60,8%, второе место у X5 Group с результатом 26,1% и третье — «Магнит» с результатом 18,8%.

Причиной высокого роста выручки «Ленты» можно объяснить оптимизацией бизнеса гипермаркетов и консолидация сети магазинов «Монетка». Это позволило оздоровить финансовые показатели: выросла рентабельность, увеличилась эффективность продаж, выход из зоны убыточности.

Доходы компаний растут за счет увеличения количества магазинов («Лента», «Магнит»), однако у остальных ритейлеров сократился прирост торговых площадей.

Практически у всех торговых сетей снизилась рентабельность по ЕБИТДА, это подтверждение того, что рост издержек начинает влиять на эффективность бизнеса.

Fix Price — единственная компания в секторе с отрицательным чистым долгом. Это значит, что денег и их эквивалентов на счетах у нее больше, чем нужно, чтобы расплатиться по всем своим обязательствам, включая аренду.

«Окей» сделала ставку на повышение эффективности действующих торговых точек, что позволило увеличить рентабельность продаж, нарастить операционную прибыль и вернуться в зону безубыточности.

Таким образом, ретейлеры продолжают адаптироваться к текущим условиям на рынке. Умение быстро реагировать на изменения, грамотно управлять ассортиментом, снижать издержки, продумывать логистику, внедрять инновации — это те условия, которые будут способствовать достижению успеха на рынке в непростой экономической ситуации.

Список литературы

1 Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>-20.01.2025.

2 Развитие офлайн и онлайн-торговли в России: итоги 2024-го и прогнозы на 2025год. Режим доступа: <https://sber.pro/publication/razvitie-oflain-i-onlain-torgovli-v-rossii-itogi-2024-go-i-prognozi-na-2025-god/>

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОСМОТРОВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Величко В.А., Косенко А.Д., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Растущее потребление электрической энергии и мощности приводит к увеличению нагрузки на электрические сети. Увеличивающаяся потребность в электроэнергии предприятий и населения требует реконструкции существующих электроустановок, а также строительства новых объектов электроэнергетики. Рост числа электроустановок приводит к увеличению объема работ по его диагностике, что повышает нагрузку на персонал.

Оценка состояния элементов электрооборудования все еще производится вручную на многих подстанциях. Такие факторы как уровень компетенций, состояние работников могут влиять на результаты контроля и приводить к пропуску значимой информации или ошибочным выводам. Искаженная информация по результатам диагностики в электроустановках может приводить к серьезным последствиям, включая аварийные отключения.

Сложившаяся система осмотра электроустановок не является совершенной, поскольку люди склонны совершать ошибки по тем или иным причинам. Дальнейшим развитием подходов к проведению диагностики электроустановок является использование роботов на энергообъектах. Интеллектуальные роботы разрабатываются таким образом, чтобы повысить достоверность получаемой информации во время диагностики, а также компенсировать недостатки существующей системы осмотров, проводимых людьми [1]. Сравнительный анализ различных видов контроля состояния электроустановок приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ видов диагностики электроустановок

Критерий	Специалист	Робот
Характер процесса контроля	Сложный и запутанный	Простой и гибкий
Объем работы	Большой	Автоматический анализ типа оборудования снижает объем работ
Номенклатура оборудования	Широкая	
Объективность	Нестабильная – существует множество влияющих факторов	Более стабильная – робот функционирует в соответствии с заданными заранее параметрами

Продолжение таблицы 1

Критерий	Специалист	Робот
Точность	Может снижаться под влиянием изменения углов обзора и положения оператора	Может быть повышена за счет использования камер высокого разрешения и распознавания образов
Удобство работы	Невысокое – оперативный и ремонтный персонал в случае необходимости вынужден связываться со станцией	Повышенное – связь со станцией и централизованный контроль обеспечивают возможность использования нескольких роботов одновременно
Отслеживание дефектов	Оборудование, имеющее дефекты, требует периодического контроля	Возможность контроля состояния оборудования в реальном времени

На основании анализа информации, содержащейся в таблице 1, выделяются две основные технологии, которые определяют дальнейшее развитие роботов в сфере диагностики электроустановок: технологии компьютерного зрения и технологии автоматизированной навигации.

Технологии компьютерного зрения используют различное оборудование вместо человеческих глаз. Такой подход позволяет не только увеличить быстроту и точность идентификации и позиционирования, но и в значительной степени сэкономить трудозатраты [1].

Для реализации автоматизированной навигации используется технология Lidar SLAM (Light Detection and Ranging Simultaneous Localization and Mapping – обнаружение и определение дальности с помощью света; одновременная локализация и построение карты). Lidar SLAM позволяет роботу построить карту неизвестного для него окружения и одновременно с этим определить свое местоположение на этой карте. Эта технология основана на использовании датчиков, которые излучают лазерные импульсы и измеряют время, необходимое для того, чтобы импульсы отразились от объектов, находящихся на их пути, и вернулись обратно. Анализируя возвращенные сигналы лазера, системы Lidar SLAM могут создавать подробные 3D-облака точек, отображающие окружающую среду, и использовать эту информацию для оценки положения и ориентации робота в пределах карты.

Оснащенные системой Lidar SLAM роботы способны повысить достоверность и точность результатов диагностики электроустановок за счет сведения к минимуму количества ошибок, которые мог бы допустить человек, если бы он проводил контроль на месте робота.

«Умные» роботы для патрулирования территории энергообъектов в поисках неисправностей в электроустановках – это наметившийся тренд в сфере диагностики электрооборудования [2].

Рассмотрим основные влияющие на проведение контроля в электроустановках факторы (таблица 2) [2].

Таблица 2 – Ключевые влияющие факторы

№	1	2	3
Наименование фактора	Высокое напряжение	Электромагнитные помехи	Контроль производится в технически сложной среде

Для проведения контроля необходимо перемещаться по территории подстанции. В зависимости от того, с использованием каких средств производится контроль в электроустановках подстанции, различают следующие методы и средства проведения контроля (таблица 3).

Таблица 3 – Методы и средства проведения контроля

Наименование метода контроля	Средство проведения контроля
Вручную	Специалист
Интеллектуальный контроль с помощью роботов	Наземный робот
	Летательный аппарат

Каждый из трех средств проведения контроля имеет особенности, которые были сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – Требования и возможные риски

Средство проведения контроля	Особенность
Специалист	Меньшая эффективность по сравнению с роботизированными системами
	Склонность к пропуску дефектов вследствие невнимательности
	Риск для жизни при работе в электроустановках
Наземный робот	Сниженный риск возникновения аварийных ситуаций
	Возможность задавать участок для проведения обхода
	Координация нескольких роботов в пределах одного энергообъекта
Летательный аппарат	Сравнительно низкое качество изображения
	Ограниченная продолжительность полета
	Координация нескольких роботов в пределах одного энергообъекта

Наземные роботы проектируются таким образом, чтобы иметь возможность передвигаться в зоне проведения осмотров, избегая столкновения с препятствиями [3,4].

В то же время, летающие роботы сталкиваются со следующими проблемами: сокращенное время работы, более низкое качество изображения,

обеспечение контроля нахождения на допустимом расстоянии до токоведущих частей, находящихся под напряжением [4].

Таким образом, применение роботов для проведения осмотров и контроля состояния электроустановок является перспективным направлением. Создание подобных систем связано с технологиями компьютерного зрения и систем навигации, которые во многом определяют эффективность использования роботов.

Список литературы

1. Jin M., Tang Y., Wang Z. Comprehensive Analysis of Inspection Robot Technology and Application in Substation //2023 International Conference on Data Science, Advanced Algorithm and Intelligent Computing (DAI 2023). – Atlantis Press, 2024. – С. 136-147.

2. Zheng J. et al. Review on Security Range Perception Methods and Path-Planning Techniques for Substation Mobile Robots //Energies. – 2024. – Т. 17. – №. 16. – С. 4106.

3. Zhang H. et al. Development and implement of an inspection robot for power substation //2015 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). – IEEE, 2015. – С. 121-125.

4. Katrasnik J., Pernus F., Likar B. A survey of mobile robots for distribution power line inspection //IEEE Transactions on power delivery. – 2009. – Т. 25. – №. 1. – С. 485-493.

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТИ ПЛОДОВОЩНЫХ НАЧИНОК

**Вороненко Ю.И., Берестова А.В., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Рацион питания человека должен в течение всего года содержать овощи, поэтому первоочередной задачей является круглогодичное обеспечение населения овощной продукцией за счет оптимального сочетания ее производства в открытом и защищенном грунте, рациональной ее переработки, правильного хранения, предпродажной подготовки и своевременной реализации. В этой связи развитие современного товарного овощеводства, широко использующего инновационные технологии по всей цепочке: от производства семян до реализации готовой продукции, – одно из ключевых в решении проблемы импортозамещения.

Перерабатывающий сектор – важное направление в нашей стране, в том числе стимулирующее развитие овощеводческой отрасли и обеспечивающее продовольственную безопасность. Кроме того, подобная продукция пользуется стабильно высоким спросом у потребителей. Однако в данной сфере выделяются определенные изменения. Самыми популярными способами переработки являются заморозка (57 %), консервирование (38 %) и сушка (5 %). Однако в последние годы ситуация меняется – спрос на консервированные овощи и фрукты постоянно снижается (за последние 10 лет на 20 %), особенно на консервирование с помощью уксуса или сахара. С другой стороны, рынок заморозки вырос примерно на 10 % за аналогичный период.

Также быстро набирает силу в последние годы рынок так называемых «удобных продуктов» – полуфабрикатов, которые удобны для приготовления и употребления, так как позволяют меньше тратить времени на готовку. К ним относятся следующие сегменты: нарезка, готовые салаты, вакуумная и другая «умная» упаковка, которая может, например, менять цвет, если продукт в упаковке испорчен по причине утечки газа или ненадлежащего температурного режима, термически обработанные до полу- и полной готовности овощные продукты.

Оптимизация производства овощных полуфабрикатов в России является одним из основных направлений развития сферы пищевой промышленности. Готовые к употреблению частично обработанные пищевые продукты широко используются в ресторанах, столовых, кафе и других объектах общественного питания, а также для домашнего потребления, что значительно сокращает время и упрощает процесс приготовления пищи. Кроме того, производство полуфабрикатов позволяет сохранить свежесть и вкус продуктов на протяжении длительного времени. Со стороны потребителей присутствует высокий спрос на качественную готовую продукцию, удовлетворяющей

требованиям рынка, поэтому производство полуфабрикатов является достаточно актуальным процессом.

Поэтому в настоящее время необходимо разрабатывать новые и усовершенствовать прежние технологии производства овощных полуфабрикатов с целью получения высококачественной продукции, отвечающей требованиям нормативной документации и запросам потребителей.

В пищевой промышленности активно используют плодовые пюре, джемы для начинок кондитерских и хлебобулочных изделий, а овощные практически отсутствуют, так как очень сложно произвести термостабильный продукт.

Термостабильным наполнителем является продукт, обладающий железной консистенцией, приготовленный на основе цельного фруктового или овощного сырья или сырья, измельченного до пюреобразного состояния, специальных структурообразующих и желеобразующих компонентов, стабилизаторов консистенции и других ингредиентов, используемых в производстве хлебобулочных, мучных кондитерских, молочных изделиях и сохраняющих свои органолептические, физические и химические свойства (форму, объем текстуру, содержание сухих веществ (не менее 65 %), кислотность (не выше 3,7 рН) и т.д.) при обычных условиях выпечки (заморозки) (конвекционный способ, температура 210-230 °С, длительность 10-20 мин).

Классификацию начинок с выделением отдельных видов, характеризующихся различными термостабильными свойствами, можно осуществить с помощью простого метода выпечки, разработанного учеными МГУПП, результаты которого и позволяют выделить три группы: начинки нетермостабильные, термостабильные начинки, начинки с ограниченными термостабильными свойствами. В условиях выпечки температура плавления термостабильной начинки составляет более 200 °С при распределении температур от 200 °С на поверхности и до 115 °С внутри ее. Температура плавления начинки с ограниченными термостабильными свойствами лежит в интервале от 115-200 °С при одинаковом распределении температурного воздействия. Начинки, которые не обладают термостабильными свойствами, характеризуются низкой температурой плавления, которая не превышает 115 °С.

Все термостабильные начинки вырабатываются на основе плодово-ягодного сырья с внесением высоко- или низкоэтерифицированных классических яблочных пектинов с применением или без применения красителей и ароматизаторов.

Термостабильные начинки – составляющие хлебобулочных и мучных кондитерских изделий – в первую очередь должны обладать железной консистенцией, которая достигается внесением особых структурообразующих компонентов – пектинов, а также других структурообразователей.

Однако технология производства термостабильных начинок с использованием в их рецептуре высокоэтерифицированных пектинов ограничивает их производство, так как при достаточно высокой температуре

желирования этих пектинов образуются очень прочные гели. При этом термостабильные свойства подобных гелей полностью зависят от целостности их структуры, т.е. разрушении структуры при механическом воздействии (например, перекачивании) приводит к полной потере термостабильности. В этом случае наполнитель на высокоэтерифицированных пектинах закипает, деформируется и вытекает из изделия. Поэтому для крупного промышленного производства используются специальные низкоэтерифицированные пектины, способные связывать и удерживать в процессе выпечки воду в сформированной при желировании пространственной структуре (желе). Консистенция этих наполнителей сохраняет свою форму при различных механических воздействиях.

Кроме водоудерживающей способности пектина на термостабильные свойства начинок влияет еще ряд других факторов, таких как содержание сухих веществ, количество сахара, наличие кислот, буферных солей и их количество.

Процесс образования трехмерной пространственной сетки невозможен без использования кислот. Кислота выполняет функцию нейтрального электролита, необходимого для снижения энергетического барьера до уровня, при котором молекулы пектина смогут его преодолеть. Добавление кислоты позволяет снизить величину сил электростатического отталкивания и тем самым инициировать процесс, гелеобразования.

Количество кислоты, необходимой для студнеобразования, меняется не только от природы, но и от студнеобразующей способности пектина. Если пектин обладает слабой студнеобразующей способностью, то концентрацию кислоты следует повысить, но только в определенных пределах. Наиболее активными из используемых в технологии жележных изделий является винная и лимонная кислоты. Также применяют молочную и некоторые другие кислоты.

Особое внимание уделяется присутствию в геле буферных ионов, которые оказывают существенное влияние на внутреннюю структуру геля, образованную специальными пектинами. Например, с увеличением дозировки кальция в опытных образцах с разным содержанием сухих веществ увеличение внутренней прочности происходит до определенной границы, выше которой пространственная структура не формируется и вместо жележной консистенции получается пастообразная. При увеличении активной кислотности от 3,0 до 4,0 требуется увеличение дозировки кальция, необходимой для получения геля с оптимальной внутренней поверхностью.

Вид и количество присутствующих в геле буферных ионов оказывает существенное влияние на прочность геля, образуемого в реакции пектина с ионами присутствующих металлов. Так, например двух- и трехвалентные катионы (Ca^{2+} , Al^{3+}) повышают прочность студня, а одновалентный нон Na^+ при определенных условиях вызывает противоположное действие.

Весьма ценным в практическом отношении свойством пектиновых веществ является их способность образовывать студни в присутствии кислоты, сахара, ионов металлов. В процессе желирования нитевидные молекулы пектина образуют трехмерный каркас. Высокометоксилированный пектин образует студни в присутствии кислоты и большом содержании сахара (55-65

%), низкометоксилированный – при низком (20-30 %), при одновременном внесении солей поливалентных металлов. В некоторых случаях низкоэтерифицированные пектины могут образовывать гели независимо от содержания сахара и кислотности среды, но обязательно в присутствии двухвалентных катионов металлов, при этом может возникать пространственная пореобразная гелевая структура.

Наиболее перспективны структурообразователи, обладающие широким комплексом технологических свойств и высокой эффективностью действия. Актуальными представляются разработки композиционных структурообразователей с регулируемой функциональной направленностью в зависимости от поставленной задачи. Основными критериями выбора структурообразователей является их безвредность, высокая желирующая и эмульгирующая способности.

Пищевые продукты представляют собой неоднородные дисперсные системы, среди которых более всего нуждаются в стабилизации эмульгированные и пенообразные пищевые смеси. Устойчивость эмульсий определяется особенностями границы раздела жидкость-жидкость и зависит от ряда факторов: межфазное натяжение на границе раздела двух жидкостей, а также от свойств и структуры пограничных слоев окружающей частицы дисперсной фазы.

Основным требованием, которое в обязательном порядке должно выполняться в производстве термостабильных начинок на низкоэтерифицированных пектинах, является отдельное присутствие суспензии соли кальция и ее введение в рецептуру в конце варки непосредственно перед корректировкой pH. Подобное ведение процесса позволяет не только производить начинки в широком интервале растворимых сухих веществ, но в зависимости от дозировки соли кальция с различными термостабильными свойствами. Кроме того при производстве жележных масс большое значение имеет правильное растворение студнеобразователя. При этом пектин, как правило, предварительно смешивают с яблочным пюре, тщательно перемешивают и оставляют стоять на 2-4 часа для набухания.

Исключение некоторого количества сахара из рецептуры перед варкой предотвращает преждевременное образование желе. Оставшуюся часть сахара можно ввести в конце или после варки.

Большое значение имеет температура розлива наполнителей. Она зависит от рецептурных параметров, в особенности от количественного соотношения между пектином и кальцием. Розлив наполнителей при 80 °С позволяет, с одной стороны, получить высокую прочность жележной структуры, но с другой стороны, недостаточную устойчивость к механическому воздействию. Оптимальным решением является охлаждение готового наполнителя перед розливом в конечную тару до 40-60 °С.

Список литературы

1. Акимов, Ю.П. Термостабильные фруктовые начинки - кондитерские мармелады / Ю. П. Акимов, И. Д. Иванов // Хлебопродукты. - 2008. - № 3. - С. 22-25.
2. Александров, А.А. Термостабильные мармеладные массы / А.А. Александров // Хлебопечение России. - 2006. - № 5. - С. 18.
3. Живагина, И.С. Кондитерские изделия функционального назначения / И.С. Живагина // Кондитерское производство - 2001,- № 2. - С. 17-19.
4. Колесное, А.Ю. Термостабильные начинки: производство, качественные свойства и их оценка / А.Ю. Колеснов // Кондитерское производство .- 2001. - №1. - С. 32-37.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Востриков Д.В.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Современные научные разработки в области автоматизации ставят проблему разработки адаптивных автоматизированных систем управления экологической ситуацией как ключевую. Ведь недостаточные навыки, опыт, неумение проводить качественный анализ загрязнения окружающей среды, отсутствие модернизации и нововведений ставят под угрозу охрану атмосферы и безопасность бесперебойной работы оборудования.

Экологическая ситуация в стране может ухудшаться из-за аварий на производстве, которые приводят к возникновению парниковых эффектов, а также к истощению озонового слоя. В дополнение, проблема экологической ситуации возникает из-за отсутствия взаимосвязи между субъектами контроля в виде беспорядочного потока информации, недоступности каналов шифрования, невозможностью выхода на сервер при удалённой работе, отсутствием ячейки хранения данных [1].

Каждое действие человека, к примеру, промышленная деятельность, вырубка лесов или переработка отходов, оказывает влияние на окружающую среду. Загрязнение воздуха не только ухудшает здоровье людей, но и наносит ущерб флоре и фауне. Изменения климата, вызванные выбросами парниковых газов, приводит к экстремальным погодным условиям и более тяжелым последствиям [2].

В современных автоматизированных системах экологического мониторинга загрязнения окружающей среды, наибольший вклад внесли такие ученые, как А.Я. Фридман, В.И. Никифоров, Н.Н. Моисеев, Т.В. Аверин, Ю.Д. Эдельштейн, Г.И. Марчук, А.А. Беккер. Существенный вклад в развитие управления экологической ситуацией внесли В.В. Петров, Б.В. Ерофеев, С.А. Боголюбов, И.П. Герасимов, Е.Г. Елкина.

В настоящее время, идет активное развитие и создаются перспективы развития самоорганизующихся сетей. Этим начали серьезно заниматься А. В. Воробьёв, М. С. Зряхов, Т. С. Ахромеева, Г. Г. Малинецкий, С. А. Посашков, С. В. Гусс.

Некоторые единицы совокупности экологической ситуации.

Популяция. Совокупность особей одного вида, объединяемых общей территорией и генофондом.

Экологическая ниша. Совокупность всех факторов и условий среды, в пределах которых может существовать вид в природе.

Экосистема. Сочетание биоценоза (совокупности живых организмов) и биотопа (неживых компонентов среды обитания), которые связаны между собой обменом веществ и энергии.

Биосфера. Совокупность живых организмов планеты, взаимодействующих с неживой природой.

Комплексная экологическая оценка территории. Включает определение и оценку комплекса факторов экологической опасности, районирование территории по устойчивости к проявлению факторов экологической опасности, составление и ведение кадастров объектов воздействия на окружающую среду и природных ресурсов, определение антропогенной нагрузки и «загрязнённых» площадей.

Экологический мониторинг. Предполагает нормирование воздействий на окружающую среду, контроль источников воздействия на окружающую среду и качества её компонентов [3].

Управленческие решения. К ним относятся формирование экологической политики, предупреждение проявления антропогенных факторов экологической опасности, минимизация последствий проявления природных факторов экологической опасности, разработка и совершенствование природоохранного законодательства и методов формирования экологического мировоззрения.

Объектом статистического наблюдения в сфере охраны окружающей среды («экологической статистики») являются окружающая среда в целом, ее природные и антропогенные компоненты, оказывающие неблагоприятное воздействие на природу и человека. Некоторые отчётные единицы экологической ситуации промышленного предприятия:

Форма 2-ТП (отходы). В ней отражаются сведения об образовании, обработке, утилизации и размещении отходов производства и потребления.

Форма 2-ТП (воздух). По ней отчитываются компании и ИП со стационарными объектами, которые загрязняют атмосферу, например, котельные.

Были проведены не сплошное наблюдение, а именно основной массив и текущее наблюдение.

При непрерывном наблюдении изменения в отношении изучаемых явлений фиксируются по мере их наступления. К примеру, есть данные по технологическому процессу – в цистерну закачали «грязный» газ, чтобы под давлением в несколько сотен Паскаль, он прошел по трубе и через специальные установки очистился и дошел до конечного потребителя. Но в процессе, произошел выброс газа в воздух, автоматически система должна среагировать и принять меры к устранению людей вблизи аварии, а также, к эффективным методам снижения выброса. Данное наблюдение проводится с целью изучения динамики какого-либо социально-экономического явления или процесса.

Виды статистического наблюдения: непосредственное наблюдение, при котором проводят отбор проб, замеры загрязнения окружающего воздуха и способ, основанный на использовании документов об экологическом регулировании.

Форма статистического наблюдения- отчетность. После проведения мониторинга о загрязнении окружающей среды, формируется отчет для экологической лаборатории, который, позднее, может быть перенаправлен в вышестоящие инстанции.

Список литературы

1 Ибрахим Б. Разработка интеллектуальной автоматизированной системы экологического мониторинга и управления степенью загрязнения атмосферного воздуха с удаленным доступом : специальность 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» : Автореферат на соискание кандидата технических наук / Ибрахим Б. ; ГОУВПО "Новомосковский Институт РХТУ им. Д.И. Менделеева". – Москва, 2009. – 19 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/razrabotka-intellektualnoi-avtomatizirovannoi-sistemy-ekologicheskogo-monitoringa-i-upravlen>.

2 Востриков Д.В. Разработка автоматизированной системы по экологическому регулированию загрязнения окружающей среды : учебная статья / Школа-семинар молодых учёных и специалистов в области компьютерной интеграции производства [Электронный ресурс]: материалы Школы-семинара; Оренбург. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург, 2024. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв. ; 12 см. – Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7 и выше; 512 Мб ; дополнительные программные инструменты: Adobe Acrobat Reader XI. – Загл. с этикетки диска. ISBN 978-5-7410-3327-2

3 Афанасьев, В.Н. Статистическая методология в научных исследованиях: учебное пособие для аспирантов / В.Н. Афанасьев, Н.С. Еремеева, Т.В. Лебедева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. - 245 с. URL: elibrary.osu.ru/bitstream/123456789/13619/1/36101_20170404.pdf?ysclid=m66r3gy0te818862119.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДНОГО РЕЖИМА И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАССЕЙНА Р. УРАЛ

Гаев И.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В работе проводим анализ осадков, речного стока в бассейне р. Урал. Рассчитаны коэффициенты гидроклиматического районирования: ресурсов подземных вод, подземного питания, подземного и поверхностного стока, коэффициенты засушливости и увлажнения. Для подготовки статистического наблюдения необходимо рассмотреть разные виды работ [1]. Статистическая проверка показала, что они имеют довольно высокую точность и оправдываемость. На участке «Пригородном» рассчитан подземный сток реки Урал.

На территории от истока до г. Оренбурга Бассейн реки Урал относится к участкам с зарегулированным стоком и развитым водопотреблением. Крупные промышленные центры в лице Оренбургского, Орского и Магнитогорского являются главными водопотребителями. Для того, чтобы обеспечить забор воды на хозяйственные нужды были образованы водохранилища: Верхнее-Кумакское (на р. Большой Кумак), Ириклинское (1958 г.), Магнитогорское (1938 г.), Верхнеуральское (1962 г.).

Огромное влияние оказывает на сток р. Урал у г. Оренбурга. Ириклинское водохранилище находится выше по реке на 514 км, что соответствует временному промежутку 10 суток для добегания пиков половодья и 14 суткам – для меженного стока. Водоохранилище многолетнего регулирования, было создано в период 1955-1958 гг., заполнение продолжалось в 1955-1969 годы. Речной сток задерживался в среднем за это время на 13,2%, а наибольшим значением было 37 – 54 % в 1958, 1959 и 1964 гг. В начале эксплуатации (до 1964 г.) попуски в нижний бьеф гидроузла в зимний период достигали 80 м³/сек, а в летний 40 м³/сек, а в 1965-1972 гг. в межень попуски составляли 20-40 м³/сек. В 1973 г. в Гидропроекте составили «Основные положения и правила использования водных ресурсов Ириклинского водохранилища». Также был организован режим работы: в период открытого русла подается гарантированный попуск в размере 15 м³/сек, в период ледостава 25 м³/сек. В общем, за многие годы после создания водохранилища произошло выравнивание сезонных и многолетних колебаний и перераспределение внутригодовых элементов стока.

Расходы и расчетные уровни за современный и ненарушенный периоды заметно различаются.

Рассчитаны коэффициенты гидроклиматического районирования: ресурсов подземных вод, подземного питания, подземного и поверхностного стока коэффициенты засушливости и увлажнения (табл. 1).

В общем влагообороте незначительную долю занимает подземный сток реки Урал – около 1,9 – 3,4 %. Ресурсы подземных вод составляют 12,7 %, а размер подземного питания составляет 1/3 от общего речного стока [6].

Таблица 1

Расчет элементов водного баланса поверхностной и подземной составляющей ресурсов р. Урал в исследуемых створах, (мм/год)

Элементы слоя, мм	Обеспеченность, %			Коэффициенты		Норма
	5	50	95	вариации	ассиметрии	
1	2	3	4	5	6	7
Атмосферные осадки по мст.Оренбург	570	388	250	0,28	-0,56	393
Речной сток, А	79	32	11	0,57	1,43	37
Разность-осадки-сток, (Р-А)	491	356	239			356
Испарение по карте, Е	383	297	226	0,16	0,32	300
Невязка водного баланса, %						56 (15,7)
Потенциальное испарение, E_m	1021	804	623	0,15	0,3	810
Коэффициенты:						
теплоэнергетических ресурсов, E/E_m	0,38	0,37	0,36			0,37
увлажнения, P/E	1,49	1,31	1,11			1,31
аридности, P/E_m	0,56	0,48	0,4			0,49
поверхностного стока, A/P	13,9	8,2	4,4			9,4
подземного стока, %	3,4	2,5	1,9			
подземного питания, %	24,5	30,5	43,2			
ресурсов подземных вод, %			12,7			

Изучение структуры водного баланса бассейна является важным звеном гидрологического обоснования рационального использования ресурсов поверхностных и подземных вод.

Воднобалансовый метод позволяет прогнозировать изменение водного режима реки, производить качественный анализ отдельных элементов за

различные периоды времени и применять косвенные способы определения «неизмеримых параметров».

Атмосферные осадки составляют в общем случае приходную часть баланса. В бассейне Урала годовое количество осадков составляет 393 мм. В расходную часть баланса входят общий сток и суммарное испарение с поверхности бассейна. По карте определено суммарное испарение. Норма годового стока на р. Урал у г. Оренбурга равна 37 мм.

Общие водные ресурсы представлены годовым стоком (табл. 2). Ресурсы подземных вод определён по подземному речному притоку, который, косвенно оценен по минимальным сезонным среднемесячным расходам 95 % обеспеченности. Доказано, что подземный приток столь низкой обеспеченности наиболее близко соответствует величине естественного восполнения запасов подземных вод.

Таблица 2

Расчет многолетних стоковых характеристик на участке «Пригородный»

Характеристика, размерность	Обеспеченность, %							
	1	5	10	25	50	75	90	95
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Максимальные расходы воды весеннего половодья, м ³ /сек	3130	2180	1750	1170	687	361	183	108
Среднегодовые расходы воды, м ³ /сек	288	206	171	123	83,5	54,8	36,6	28,1
Минимальные среднемесячные расходы воды летне- осенней межени, м ³ /сек	76,5	57,9	50,3	39,7	30,6	23,8	19,1	16,7
Минимальные среднемесячные расходы воды зимней межени, м ³ /сек	67,7	50,9	43,6	33,7	25,1	18,7	14,3	12,2

В качестве критерия современных ресурсов подземных вод применяется многолетняя характеристика подземного притока в реку, представляющая собой среднюю величину питания подземных вод, обеспеченную в водном балансе данной территории. Аналитический метод определения значений подземного притока основан на выборке минимальных среднемесячных расходов воды 95 % обеспеченности за периоды летне-осенней и зимней межени.

Современные ресурсы подземного стока реки Урал рассчитаны на участке «Пригородном» (табл. 3). Ресурсы, подсчитанные гидрометрическим методом, показывают устойчивую часть речного стока, поступающую в реку подземным путем (за счет инфильтрации осадков), вероятностью превышения 95 % обеспеченности в течение всего года за современный, достаточно продолжительный период [5].

Минимальный сток р. Урал стабилизировался и возрос в современных условиях, при возросших попусках Ириклинского водохранилища. По расчетам – свободный сток (средний минус 95 % ВП) составляет 15,3 м³/сек или 1322 тыс. м³/сут. Абсолютное значение современных ресурсов подземных вод реки Урал в современных условиях в пределах «Пригородного» участка составляет 12,2 м³/сек или 1054 тыс. м³/сут.

Таблица 3

Водные ресурсы на участке «Пригородный»

Элементы	Расчетный период	Величина в створах №№1-3
1	2	3
Годовой сток р. Урал, м ³ /сек	современный	96,0
Общие водные ресурсы, млн. м ³	современный	3027
Меженный сток в критический месяц за лето-осень, м ³ /сек	современный	16,7
То же за зимний период, м ³ /сек	современный	12,2
Свободный сток – средний минус 95 % обеспеченности за лето-осень, м ³ /сек	современный	16,4
То же за зимний период, м ³ /сек	современный	15,3
Подземный речной приток – по минимальным расходам 95 % обеспеченности, м ³ /сек	современный	12,2
Современные ресурсы подземных вод, тыс. м ³ /сут	современный	1054

При составлении годового стока р. Урал также идёт упор на данные по годам р. Илек - посёлок Весёлый (1949-1975); река Сакмара – с. Каргала (1937-1965); река Урал – г. Оренбург (1937-1957).

Также основными методами обработки и анализа данных стали стандартные статистические расчеты с применением статистических критериев при 5%-ном уровне значимости. В качестве эмпирической зависимости годового стока от основных климатических факторов использовалась зависимость вида:

$$Q_{пр} = a_0 + \sum a_i * x_i \quad (1)$$

где a_0 и a_i – коэффициенты регрессионной зависимости, полученные методом наименьших квадратов, x_i – предикторы.

Если рассчитанный с помощью зависимости (1) сток окажется меньше минимального за весь период наблюдений стока, то расчетное значение стока следует заменять на данное минимальное значение стока. Предикторы, входящие в эмпирическую зависимость, их состав подбирались отдельно для каждого поста и в зависимости от наибольшей корреляции с предсказываемой величиной стока. В качестве предикторов рассматривались как годовые величины осадков и температуры воздуха на выбранных метеостанциях, так и различные комбинации месячных данных.

Качество и точность полученных зависимостей оценивались с помощью множественного коэффициента корреляции (R), показателя эффективности методики (Eff) и обеспеченности прогноза ($P\%$) [2, 3]. В соответствие с принятыми требованиями погрешность расчета (прогноза) характеризовалась средней квадратической погрешностью его ошибки S . При получении оценки S использовалась теоретическая формула, которая учитывает не только разности между фактическими и рассчитанными расходами воды, но и соотношение между длиной использованного ряда наблюдений и числом оцениваемых параметров:

$$\sqrt{\frac{1}{n-k} \sum_{j=1}^n (Q_j - Q_{jпр})^2} \quad (2)$$

где k – число параметров, входящих в формулу получения прогноза $Q_{пр}$ и рассчитанных по массиву многолетних гидрометеорологических наблюдений за прогнозируемой величиной и характеристиками факторов ее формирования. Эффективность расчета (прогноза) определялась соотношением прогнозируемой величины.

$$Eff = \frac{S}{\sigma} \sqrt{(n-1)/(n-k-1)} \quad (3)$$

$$\text{Где } \sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (Q_1 - Q)^2}$$

характеризует среднеквадратичное отклонение прогнозируемой величины. При величине Eff менее 0,6 точность методики расчета (прогноза) считается хорошей, 0,6-0,8 – удовлетворительной, более 0,8 – расчет (прогноз) считается неудовлетворительным. Другой важной характеристикой, определяющей качество методики прогноза, является обеспеченность (оправдываемость) прогнозов ($P\%$) – доля случаев, когда ошибка прогноза по абсолютной величине не превышает допустимую, равную $0,674\sigma$.

В связи с тем, что годы начала значимой антропогенной нагрузки на водные ресурсы реки Урал и ее притоков различные, для решения задачи восстановления условно- естественного (ненарушенного) стока и сравнение его с фактическим (зарегулированным) стоком, для каждого выбранного гидрологического поста эмпирические зависимости строились за разные по

продолжительности периоды, когда влияние хозяйственной деятельности было несущественным, и основной вклад в колебания стока вносили климатические факторы [4].

Таблица 4

Параметры эмпирических зависимостей для расчета годового стока рек бассейна Урала и оценка их качества

Период	n	a_0	a_1	a_2	R	Eff	$P\%$
река Урал – г. Оренбург							
			осIX-III	теIV-X			
1937-1957	21	517	0,32	-42,2	0,84	0,59	90
река Сакмара – с. Кургала							
			осV-IX	осX-IV			
1937-1965	29	-136	0,19	0,30	0,92	0,40	93
река Илек – пос. Веселый 1							
			осIX-III	теIII-IV			
1949-1975	27	-13,6	0,05	-1,18	0,83	0,59	89

В результате, учитывая всё вышеперечисленное можно сказать, что статистически учтены атмосферные осадки, речной сток и др. параметры. Велся расчёт по обеспеченности, коэффициенту вариации и ассиметрии. Расчёт водных ресурсов участка "Пригородный" позволил получить данные по годовому стоку, водным ресурсам, подземному речному притоку и др.

Рассчитали параметры эмпирических зависимостей годового стока рек бассейна Урала и оценили качество.

Список литературы

- 1) Афанасьев, В. Н. Статистическая методология в научных исследованиях : учебное пособие для аспирантов / Афанасьев В. Н. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 245 с. - ISBN 978-5-7410-1703-6.
- 2) Борщ С.В., Христофоров А.В. Оценка качества прогнозов речного стока / Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации. Специальный выпуск 355. М: Издательство «ТРИАДА ЛТД», 2015. 198 с.
- 3) Христофоров А.В. Надежность расчетов речного стока. М.: Издательство МГУ, 1993. 166 с.
- 4) Н.М. Юмина, Д.В. Магрицкий. Обоснование и анализ статистических зависимостей годового стока рек бассейна Урала от метеорологических показателей. ВОПРОСЫ СТЕПЕВЕДЕНИЯ. 2023. № 3 2023.
- 5) Чибилев А.А. Река Урал. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 168 с.
- 6) Чибилев А.А. Бассейн Урала: история, география, экология. Екатеринбург, 2008. 312 с.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИГОРОДНЫХ ЗОН НА ПРИМЕРЕ МОСКОВСКИХ ПРИГОРОДОВ

Горелова С.С.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Проблема территориального развития определяется необходимостью разрешения ряда противоречий. С одной стороны, районы должны развиваться. С другой стороны, нет нужных ресурсов, новых идей и соответствующих программ для их реализации [1, с.139].

Спектор М.Д. полагает, что «основное противоречие заключается в увеличении потребностей населения в ресурсах и ограниченности последних. Применительно к отдельным территориям нужно добавить неравномерность размещения ресурсов, т.е. их полное отсутствие (нефть, чистая вода, леса, пахотные земли и т.д.) или наличие тех или иных в разных соотношениях. Рост численности населения и увеличение его потребностей диктует необходимость адекватного увеличения продовольствия, сырья для промышленности, новых источников энергии и т.д. Между тем, ресурсы полезных ископаемых ограничены, размеры самой территории не могут быть увеличены и нужно находить новые пути удовлетворения нужд населения» [1, с.17]. Так различия в уровнях социально-экономического развития городов сказывается на характере процесса урбанизации городских, пригородных территорий, центральных и периферийных районов города.

Применяя статистическую методологию в научных исследованиях [2] данного вопроса, подразумеваем рассмотреть пригородные зоны как типологическую группировку, где формируемые районы являются типическими (типологическими) группами, которые в науке называют таксонами, распознаванием образов. Процесс возникновения категорий «пригородная зона» и «зона влияния города» иллюстрируется на примере основных вех зарождения Московских пригородов.

До XV века собственно город Москву составляли только Кремль и Китай-Город, а слободы, окружающие Москву, играли роль пригородов. После XV века границы Москвы расширились, и бывшие пригороды вошли уже в черту города, который ограничивался тогда линией нынешних бульваров, где изначально был сооружен земляной вал, замененный впоследствии каменной стеной. После XVII века границы города отодвинулись еще дальше на линию Садовых улиц, где в 1637 году также был устроен земляной вал, а бывшие раньше пригороды вошли в пределы города. В 1742 году территория города еще больше расширилась, и в пределы города вошло около 6000 десятин (6555 гектар), но с редким, в виде отдельных групп, населением. В 1775 году чертой города по плану был утвержден земляной вал. Приблизительно в это же время был проведен, так называемый, Камер-Коллежский вал, но он тогда не означал ещё городской черты и играл роль городской таможенной заставы. Только в

1806 году Камер-Коллежский вал был официально признан городской границей и в середине 60-х годов XIX стал истинной границей города, а ямские слободы с близлежащего села стали пригородным кольцом [3].

Бурное развитие Москвы в пореформенное время активизировало возникновение пригородов, которые можно разделить на три категории – рабочие посёлки, частные огородные хутора и дачные посёлки [4].

После 60-х годов 19-ого столетия рост пригородного кольца особенно быстро стал идти вперед. Из самой Москвы население гнала в пригороды возможность дешевле устроить жизнь вследствие земельного простора и отсутствия городских налогов, а из всей России после освобождения крестьян стягивались рабочие к Москве, как промышленному центру, и селились в более дешевых местах. Некоторые пригороды до 1918 года носили отчасти деревенский характер, и в них около 3/5 площади было занято под огородами, садами или сельскохозяйственными угодьями. Ввиду того, что рост пригородов шел стихийно, без всякого плана, и на лицо не имелось почти никакого общественного самоуправления, устройство их имело чисто случайный характер. Особенно плохо в пригородах было поставлено водоснабжение. Население в пригородах быстро уплотнялось, что выражалось в изменении отношений между площадью и числом жителей. Плотность населения в пригородах считалась достаточно высокой, а в некоторых местах речь шла уже о перенаселении. Прирост владений в пригородах отставал от прироста населения, особенно, в густо заселённых пригородах. Разница в заселённости жилых строений между городом и пригородами постепенно сглаживалась [3].

В последние десятилетия XIX века вокруг города сложилась устойчивая зона «дачной жизни», которая тянулась вдоль линий железных дорог от границ Москвы на несколько десятков километров. Главным качественным итогом формирования дачных поселений стало возникновение постоянного дачного пригорода – своеобразного внегородского района Москвы, жители которого стремились провести летние месяцы на природе, но в условиях по своему комфорту максимально близким к городу, что способствовало появлению дачных театров и эстрад, а так же высокого для того периода уровня благоустройства поселения. Итогом данного процесса (распространения города на округу) стало возникновение крупных самоуправляющихся дачных поселков, своеобразных (по выражению современника) «дачных городков» и постепенное приобретение ими городских черт. Неслучайно многие из городов современной Московской области выросли из дачных посёлков (например, Химки), также, как возникновение других было результатом развития рабочих посёлков (Реутово, Балашиха и т.д.) [5].

Самые первые дачи и дачные посёлки возникали в непосредственной близости от города. Например, дачи Петровского парка, Сокольников, посёлка Богородское, усадьбы Петровско-Разумовское (на территории которого в наши дни расположен Российский государственный аграрный университет РСХА – им. К.А. Тимирязева) и другие. Это было связано в первую очередь с возможностью добраться на наиболее доступном виде транспорта – извозчике. Таким образом, «достижимость» выступала как один из главных факторов и

ограничивалась радиусом нескольких верст от муниципальных границ Москвы. Естественно, что с появлением железнодорожного сообщения дачный промысел получил значительно большее распространение, «продвигаясь» вдоль железнодорожных трасс и распространяя свое влияние около уже существующих станций и полустанков. Так, купчиха Фирсанова для развития принадлежавшего ей доходного дачного поселения добилась открытия полустанка, названного её именем. При описании дач и дачных поселков путеводители ограничиваются расстояниями в 30–7 верст (3,004–42,672 километров), охватывая территории вплоть до современных городов – Сходни, Пушкино и Раменского. Их-то и можно считать самыми отдаленными территориями, на которые дачная жизнь получила свое распространение в урбанизированном, т.е. близком к городскому образу жизни [4, 6].

Одним из важнейших факторов, способствующих превращению загородных мест отдыха в его негласные жилые кварталы, стала острая квартирная нужда, вызванная резким ростом цен на землю в Москве пореформенного периода и неизбежным «вздорожанием» платы за квартиры. Данное обстоятельство привело к миграции значительной части городских жителей в уже знакомые им загородные летние поселки. В итоге появился даже особый термин – «зимние дачи». Подтверждение массового характера процесса переселения горожан можно найти в статистических источниках московского земства уже за 1880 г., где в графе убытки из-за простоя дач указывается прочерк, что доказывает круглогодичное использование загородных зданий для проживания [7].

Уже в 1870-1880-е годы на смену усадьбе и частному дому, снимаемому в деревне, приходит новый тип летнего отдыха – дачный посёлок, загородный «дачный городок», представляющий собой не только территориальное, но и социальное единство проживающих. Дачники, не обладающие большими средствами, объединялись в первые российские дачные товарищества для решения общих инфраструктурных проблем своих посёлков. Местные жители нередко создавали свой орган развития – «Общество Благоустройства», способствующий активной трансформации условий жизни и сближению поселения по ряду признаков с городом. В первую очередь это касалось совершенствования и поддержания качества жизни (освещение, дороги, вывоз нечистот), а также создания собственных органов образования (гимназии), медицинских центров (врачебных кабинетов и амбулаторий), структур по поддержанию правопорядка, обеспечение защиты от огня и организации культурной жизни поселения (спортивные площадки, театры, балы и т.д.). В ряде случаев дачные посёлки создавали даже собственные органы периодической печати [8].

Таким образом, дачное строительство на всём протяжении своего существования играет важную роль в процессе развития пригородной зоны.

В результате роста пригородов «город из компактного «точечного» образования, занимавшего небольшую площадь и имевшего отчётливые границы, превратился в агломерацию, границы которой становятся более размытыми, неопределенными» [9].

Возможности развития населённых пунктов рассматриваются при землеустройстве совместно с территориальным планированием. В обязательном порядке должны быть учтены: уровень сложившихся транспортных связей, наличие дорог с твёрдым покрытием и их протяжённость, размещение полевой дорожной сети, расстояния до основных населённых пунктов, пунктов реализации сельскохозяйственной продукции, угодий и севооборотов, основные грузооборотные потоки. В проектах землеустройства посредством устранения недостатков землепользования стремятся сократить расстояния переездов и переходов, перевозок грузов, намечают первоочередное строительство дорог местного значения, с целью экономии времени работников [10]. В пригородной зоне расселяются более обеспеченные горожане – в последнее десятилетие коттеджное строительство вблизи городов широко распространилось и в России. Здесь же создаются города-«спальни» и территории пронизывают маятниковые миграции их жителей на работу или учёбу в город-центр. Из-за тесных связей между крупнейшими городами и их пригородами численность населения города обычно отражают с учётом жителей пригородной зоны [11].

Город является местом работы некоторой части населения пригородной зоны, а также служит главным культурным центром пригородной зоны.

В пригородной зоне размещаются пригороды, города-спутники, отдельные производственные предприятия, железнодорожные станции, порты, а также другие объекты, обслуживающие город. Часть территории пригородной зоны используется в сельском хозяйстве, которое специализируется преимущественно на снабжении города свежими овощами, продуктами животноводства и птицеводства. В пригородной зоне размещаются аграрно-промышленные комплексы, тепличные хозяйства, питомники, сельскохозяйственные опытные станции и многое другое.

В пригородной зоне сохраняются и охраняются естественно-природные богатства – леса, лесопарки, реки, озера и другие водоемы, создаются зоны массового отдыха.

Определённые площади отводятся под дачные и садовые посёлки, санатории, дома отдыха, пансионаты, спортивно-оздоровительные и детские лагеря. В процессе урбанизации пригородная зона является территориальным резервом для развития и роста города. Наиболее рациональное использование территории пригородной зоны для всех этих функций требует комплексного составления генеральных планов городов и их пригородных зон, что достигается в социалистических странах осуществлением проектов районной планировки пригородных зон [12–16].

Различные справочные, словарные и энциклопедические источники характеризуют пригородную зону с определенного ракурса, однако все определения сходятся в следующих параметрах пригородной зоны:

- 1) территория, окружающая город;
- 2) тесная взаимосвязь с городом;
- 3) часть городской агломерации;
- 4) разностороннее хозяйственное значение;

- 5) выполнение оздоровительных функций для городского населения;
- 6) размещение пригородов, городов-спутников, зон отдыха, сельскохозяйственных угодий.

Для городов федерального значения обозначены радиусы окружения от 60 км, в пределах 70 км (для Москвы) и 100 км (для Санкт-Петербурга).

Исследования, проведенные Тимошенко М.А., Медведевой Л.Н. [17] и Поносовым А.Н. [18], показали, что "для крупных городов радиус пригородной зоны должен соответствовать: 40-70 км, для средних: 20-30 км, рассчитываться на основе анализа грузопотоков и миграции населения".

Список литературы

1. Спектор М.Д. Развитие и устройство территорий : монография. – Астана : Фолиант, 2010. – 310 с. – ISBN 978-601-292--259-2.
2. Афанасьев, В. Н. Статистическая методология в научных исследованиях : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре / В. Н. Афанасьев, Н. С. Еремеева, Т. В. Лебедева. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2024. – 380 с. – ISBN 978-5-7410-3232-9. – EDN AMTSPT.
3. Иодо И.А. Градостроительство и территориальная планировка : учебное пособие / И. А. Иодо, Г. А. Потаев – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 285 с. – ISBN 978-5-222-1745-1.
4. Московские пригороды и дачные поселки въ связи съ развитіемъ городской жизни // Оттискъ изъ № 1-2 журнала «Архивъ городской гигіены и техники» / Инженер П. Н. Дурилинъ. – М. : Типографія «ФАСОЛЬ». 1918. – 41 с.
5. Белов А.В. Москва, московские пригороды, пригородные поселения во второй половине XIX – начале XX века : город и процессы урбанизации сельских окраин / А. В. Белов. – М. : Папирус ПРО. 2005. – 11 с. – ISBN 5-901054-28-8 : 800.
6. Полный путеводитель по всем дачным окрестностям Москвы / Сост. Н.Н.Ч. – М. : Д. Дмитриев и К°. 1894. – 3 с.
7. Дурилин П.К. Указ соч. С. 16.
8. ЦИАМ. Ф. 54. Оп. 147. Д. 72. Л. 2 об.
9. Гохман В.М., Костинский Г.Д. Географические аспекты современной урбанизации в США // Урбанизация мира. Вопросы географии. Сб. 96. – М., 1974. С. 143.
10. Волков С.Н. Землеустройство. Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. / С. Н. Волков. – М.: ГУЗ, 2013. – 992 с. – ISBN 978-5-9215-0209-3.
11. Горкин А.П. География. Современная иллюстрированная энциклопедия / А.П. Горкин. – М. : Росмэн-Пресс, 2006. – 624 с.
12. Хауке М.О. Пригородная зона большого города [Текст] / М. О. Хауке. – М. : Госстройиздат, 1960. – 170 с.

13. Давидович В.Г. Планировка городов и районов : инженерно-экономические основы : учебник для инженерно-экономических и архитектурных институтов / В.Г. Давидович. 2-е изд., перераб. М. : Стройиздат, 1964. – 4 с.
14. Расселение в пригородных зонах (Вопросы географии, сборник восемьдесят седьмой) / отв. редакторы В. Г. Давидович, С. А. Ковалев. – М. : Мысль, 1971.
15. Перцик Е.Н. Районная планировка (Географические аспекты). – М. : Мысль, 1973.
16. Большая советская энциклопедия. – М. : Советская энциклопедия 1969–1978 гг. – Издание III, 30 томов, 24 том (2 книги), «Алфавитный именной указатель».
17. Тимошенко, М. А. Концептуальное развитие пригородных зон на основе использования моделей опережающего экономического роста / М. А. Тимошенко, Л. Н. Медведева // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 8-2. – С. 347-42. – DOI 10.17513/vaael.566.
18. Поносов, А. Н. Совершенствование подходов к определению размеров пригородных зон и организация землепользования при территориальном и экономическом развитии пригородных муниципальных образований на примере Пермской агломерации / А. Н. Поносов ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ Прокрость, 2021. – 181 с. – ISBN 978-5-94279-530-6.

СБОР СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ПОМОЩИ ПАКЕТА ПРОГРАММ «ELK»

**Греков М.В., Боровский А.С., д-р техн. наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

При работе программного обеспечения, проведении эксперимента или использовании распределённых систем мониторинга может быть важно накапливать статистические данные для их последующего анализа. В случае ведения журнала в текстовом виде или сохранении записей в базу данных может возникнуть сложность объединения данных из разных источников, а в случае, если важно время обработки данных, то остро встаёт проблема синхронизации времени на разных устройствах.

Для решения проблем сбора данных используются централизованные системы, которые позволяют удобно хранить данные в одном месте без потери временных меток. Также, частично решается проблема отслеживания порядка получения сообщений, однако, может быть сложно установить, как взаимодействуют части системы без ручного составления графа или иного представления.

Однако, для удобства отслеживания сообщений можно внедрять систему поиска, которая позволит по определённому признаку отследить все интересующие сообщения, а также установить время каждого из событий. Поисковая система также позволяет искать по содержанию сообщения, в том числе при неточном соответствии.

При внедрении систем хранения с поиском может быть сложно настроить взаимодействие разрозненных приложений. Для решения этой проблемы несколько необходимых для ведения статистики программ объединяют в единый комплекс. В статье предлагается использование набора программ «ELK», которая позволяет собирать и хранить данные, а также производить поиск.

«ELK» – это сокращение от 3 используемых в пакете программ [1]:

1) «Elasticsearch» – система индексирования и поиска данных, которая хранит собираемые данные, а также предоставляет интерфейс для доступа и поиска данных;

2) «Logstash» – система для обработки входящих сообщений, который преобразует любой входящий набор данных к единому формату, который предварительно установлен в конфигурации;

3) «Kibana» – веб-интерфейс, который используется для контроля работы системы и удобного доступа к собираемым данным.

Рассмотрим каждую из программ подробнее, а для удобства расположим их в порядке обработки данных.

В первую очередь, для сбора данных их нужно каким-то образом получить и обработать. Для этого отлично подходит программа Logstash,

которая позволяет настроить каналы получения данных, промаркировать их и применять к каждому свой подход фильтрации [2].

Программа может собирать данные при помощи 2 основных путей: файлы и сетевые запросы. Программа может проверять файл на диске и обрабатывать новый текст, что позволят настроить множество программ на сохранение статистики в файл, а при помощи Logstash добавлять изменения в систему хранения. Вторым способом получения сообщений являются сетевые запросы, которые можно отправлять на выбранный порт компьютера, доступного по сети. Logstash поддерживает множество сетевых протоколов, таких как TCP, UDP, HTTP, AMQP и другие, что позволяет объединить данные множества программ в одном месте, что позволит удобно применять различные метода анализа.

Помимо получения сообщений, программа также может форматировать сообщения. Не все программы отправляют данные в нужном при анализе формате или отправляют лишние данные, от которых мы хотим избавиться для ускорения анализа. Для этого в программе применяются фильтры.

Logstash предоставляет множество фильтров для форматирования и обработки сообщений, такие как парсинг JSON сообщений, соотнесение значений в формате ключ-значение, присвоение уникальных идентификаторов и изменение текста по условию.

Фильтры не только проверяют из какого источника пришло сообщение, но также содержит ли сообщение определённое значение или приводит сообщение в нужный формат, что позволит в будущем эффективно анализировать источники сообщений, содержание, указывать дополнительные указатели и многое другое.

После обработки данных их необходимо сохранить в систему хранения. Для этого в Logstash может выводить обработанные данные в другие приложения при помощи событий по множеству протоколов, например HTTP, STDOUT, WebSocket и множества других, в том числе специализированных для определённых приложений. В случае набора «ELK» вывод сообщений производится в «Elasticsearch» для индексации, хотя особо важные сообщения можно отправлять незамедлительно, например, на электронную почту.

Сформированное сообщение из Logstash попадает в Elasticsearch с набором нужных нам данных и дополнительными указателями, такими как временная метка и источник получения. Также популярным способом отправки данных является запись в брокеры сообщений, но такой подход не будет рассматриваться в рамках статьи.

Системой хранения в наборе программ «ELK» является Elasticsearch, который отвечает за получение, индексацию и обработку сообщений, а также предоставляет встроенную подсистему поиска по записям.

Для хранения сообщений программа использует кластер, в который попадают все сообщения после анализа. Для сохранения данных отправляется HTTP запрос с указателем индекса хранения, а также сообщение, которое будет сохранено в порядке получения. После сохранения можно получать сообщения при помощи HTTP запросов к REST API Elasticsearch, которая будет выдавать

страницы с сохранёнными сообщениями. Для получения определённого набора сообщений можно передать условие выборки или передать страницу, которую нужно отобразить и число записей на странице [3].

Каждое сообщение, получаемое системой, проходит процесс токенизации, во время которого каждому слову в сообщении присваивается токен, что и позволяет связывать записи между собой для последующей выборки. Набор связей позволяет находить похожие сообщения, сообщения с определённым идентификатором или записи по времени. Именно токенизация в индексе позволяет этой системе эффективно находить требуемые данные.

Помимо простого сохранения Elasticsearch содержит инструменты для подготовки сообщений, которые применяются для уменьшения числа токенов, что положительно влияет на успешность поиска записей, так как позволяет превращать множество форм слова в один токен. Набор этих инструментов называются анализаторы, которые применяются к индексу, что позволяет в автоматическом режиме по набору правил изменять форму сообщений [4].

После сохранения набора данных к нему нужно иметь доступ для проведения анализа и получения результатов. Для этого в наборе «ELK» применяется программа Kibana, которая предоставляет веб-интерфейс для доступа ко всем хранилищам Elasticsearch и индексам в них, а также позволяет настраивать графические представления собранных данных.

При помощи Kibana можно получить доступ к созданию, модификации и просмотру индексов, которые подключены к системе, что позволяет сделать несколько хранилищ под разные задачи в случае, если данные не должны пересекаться [5]. Также можно настроить реплицирование для создания копии данных, которая может быть использована для подключения набора к другому экземпляру «ELK», что увеличит отказоустойчивость системы. Пример индекса представлен на рисунке 1.

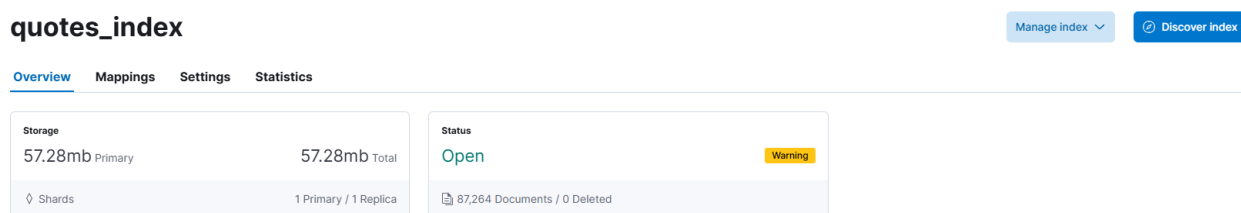


Рисунок 1 – Индекс в Elasticsearch через Kibana

Также в конфигурации можно указать привязки для ключей в входящих сообщениях, для этого в меню «Mapping», которое указано на рисунке 2, необходимо воспользоваться кнопкой «Add field».

quotes_index

Overview **Mappings** Settings Statistics

Field types 3 ▾ Search fields Add field List JSON

datetime Long

> text Text

text_simple Text

text_stem Text

text_stem_no_stop Text

Рисунок 2 – Настройка хранимых полей

Помимо поиска, Kibana предоставляет интерфейс создания представлений собранных данных при помощи различных метрик, часть из которых представлена на рисунке 3.

[Elastic Agent] Input Metrics
Elastic Agent Managed

[Elastic Agent] Agent metrics
Elastic Agent metrics dashboard
Elastic Agent Managed

[Elastic Agent] Agent Info
Elastic Agent Managed

[Elastic Agent] Overview
Elastic Agent Managed

[Elastic Agent] Integrations
Elastic Agent Managed

[Elastic Agent] S3 Input Metrics
Elastic Agent Managed

Рисунок 3 – Пример метрик, доступных для создания представлений

Особенностью Kibana является возможность составление наборов данных, которые можно использовать для обучения нейронных сетей. Для этого в индексе указывается набор используемых данных, а за качеством набора данных можно следить в реальном времени через вкладку «Data Set Quality», который показывает, на сколько данные подходят для обучения. Пример показан на рисунке 4.

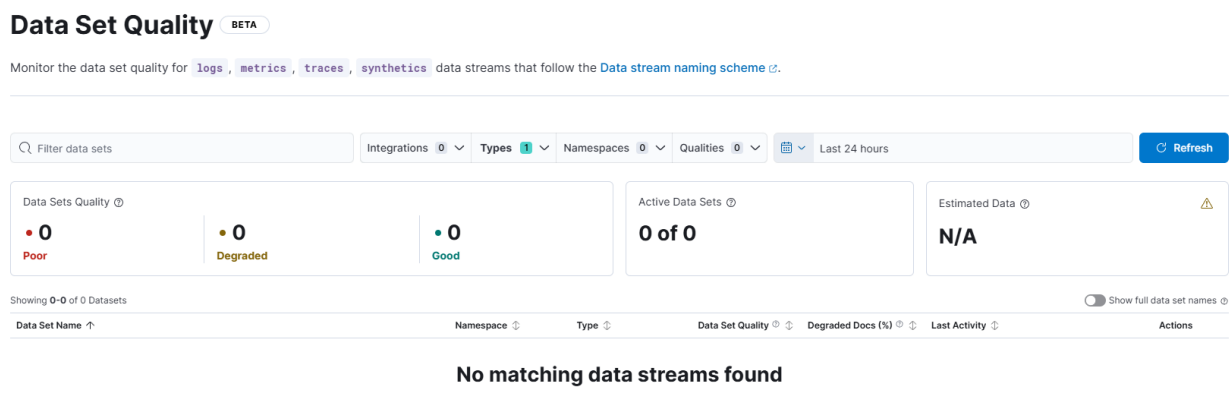


Рисунок 4 – Оценка качества набора данных в Kibana

ELK обладает огромным набором инструментов для сбора, хранения и обработки данных, включает в себя векторный и семантический поиск, а также предоставляет веб-интерфейс, доступный на любом устройстве.

ELK можно использовать для сбора данных с датчиков, работающих программ или удалённых серверов в одном месте и в едином формате для последующего анализа в рамках системы или при помощи иных средств. При этом, можно вести сразу несколько исследований без необходимости использования разных журналов, так как система позволяет сохранять данные на основе источников, указателей в сообщениях и иных условий.

ELK является удобным инструментом, который может подойти во множестве научных и практических исследований. При помощи этой системы можно готовить наборы данных для обучения нейронных сетей, хранить данные для анализа различными методами, а также составлять наглядные представления, которые удобно использовать для визуализации полученных результатов.

Список литературы

1. Пруцков, А. В. Способ выявления книг для начального освоения комплекса программ Elastic Stack и его результаты / А. В. Пруцков // International Journal of Open Information Technologies. – 2023. – № 11. – С. 53-56.
2. Балашов, Н. А., Балашова, М. В., Книгин, С. Р., Кутовский, Н. А. Применение стека технологий ELK для сбора и анализа системных журналов событий / Н. А. Балашов, М. В. Балашова, С. Р. Книгин, Н. А. Кутовский // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2021. – № 1. – С. 61-64.

3. Альфара, А. Ю. А., Королев, Д. В., Зайцев, К. С., Дунаев, М. Е. Разработка системы мониторинга для серверного приложения / А. Ю. А. Альфара, Д. В. Королев, К. С. Зайцев, М. Е. Дунаев // International Journal of Open Information Technologies. – 2023. – № 8. – С. 24-29.

4. Слинкин, Н. А. Анализ логов и мониторинг системных событий с использованием нейросетей / Н. А. Слинкин // Вестник науки. – 2024. – № 6 (75). – С. 1525-1529.

5. Худяков, Д. А. Разработка системы выявления аномалий на основе распределенной трассировки логов / Д. А. Худяков // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. – 2023. – № 1. – С. 62-72.

АБСОЛЮТНЫЕ ВАЛЮТНЫЕ КУРСЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Енин А.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Процесс оптимизации долей инвестиционного портфеля формально определен методом Марковица и Методом Шарпа [1]. Первый предполагает либо фиксировать риск и максимизировать доходность, либо фиксировать доходность и минимизировать риск варьируя долями активов в портфеле. Второй метод предполагает одновременную оптимизацию риска и доходности в рамках коэффициента Шарпа. Для этого максимизируют последний также варьируя долями активов в портфеле.

Каждый из этих формальных методов оптимизации инвестиционного портфеля предполагает оперирование активами, выраженными одним основанием, например, выраженные в долларах или рублях. Но активы бывают разные. Это могут быть акции, облигации, товары и наконец, сами валюты. Включение последних в инвестиционный портфель вызывает некоторую сложность.

Для оперирования валютами имеются только парные валютные курсы. Т.е. нам известно только отношение между двумя какими-то валютами. Например, публикуемые банками курсы Евро это фактически отношение Евро к Доллару США или Евро к Рублю РФ. Если необходимо включить в инвестиционный портфель такие валюты как Евро, Доллар, Рубль и т.д., то нет возможности сопоставить им некоторые курсы для дальнейшего применения к ним формальных математических методов портфельной оптимизации.

Настоящая статья имеет своей целью дать исследователям в области финансовых вычислений новый инструмент для выражения валют через их абсолютные валютные курсы. Выразив все имеющиеся в распоряжении инвестора валюты через абсолютные валютные курсы, появляется возможность применить формальные методы портфельной оптимизации для чистых валютных портфелей либо смешанных инвестиционных портфелей, включающих валюты.

Методика получения абсолютных валютных курсов

Изначально мы имеем дело с парными валютными курсами. Но в парном валютном курсе участвуют две валюты. Парный валютный курс показывает отношение ценности одной валюты к ценности другой валюты. Эту ценность назовем Абсолютным валютным курсом конкретной валюты [2]. Например, валютная пара EURUSD – это отношение абсолютного курса Евро к абсолютному курсу Доллара США.

$$EURUSD = \frac{EURABS}{USDABS} \quad (1)$$

где $EURUSD$ – парный валютный курс, $EURABS$ – абсолютный валютный курс Евро, $USDABS$ – абсолютный валютный курс Доллара США.

Абсолютные валютные курсы можно вычислить из парных валютных курсов. Для этого нужно взять все имеющиеся парные валютные курсы и записать в виде системы уравнений. В каждом таком уравнении с одной стороны будет записано отношение в виде дроби двух абсолютных валютных курсов, а с другой стороны от знака равенства будет записано текущее значение парного валютного курса.

$$\begin{cases} \frac{EURABS}{USDABS} = EURUSD + error_1 \\ \frac{USDABS}{CHFABS} = USDCHF + error_2 \\ \dots \\ \frac{USDABS}{RUBABS} = USDRUB + error_N \end{cases} \quad (2)$$

где $EURABS$, $USDABS$, $CHFABS$, $RUBABS$ – абсолютные курсы валют, $EURUSD$, $USDCHF$, $USDRUB$ – парные валютные курсы, $error_n$ – ошибка.

Затем стоит решить эту систему уравнений. Естественно точного решения мы не получим, но есть возможность получить приближенное решение минимизировав ошибку. Для этого нужно ко всем уравнениям в системе применить логарифмирование и получить систему линейных уравнений с логарифмами абсолютных валютных курсов.

$$\begin{cases} \ln(EURABS) - \ln(USDABS) = \ln(EURUSD) + error_1 \\ \ln(USDABS) - \ln(CHFABS) = \ln(USDCHF) + error_1 \\ \dots \\ \ln(USDABS) - \ln(RUBABS) = \ln(USDRUB) + error_1 \end{cases} \quad (3)$$

Для решения системы линейных уравнений необходимо применить метод наименьших квадратов и получить значения для логарифмов абсолютных валютных курсов.

$$\begin{cases} \ln(EURABS) = \ln_{eur} \\ \ln(USDABS) = \ln_{usd} \\ \ln(CHFABS) = \ln_{chf} \\ \dots \\ \ln(RUBABS) = \ln_{rub} \end{cases} \quad (4)$$

где \ln_{eur} , \ln_{usd} , \ln_{chf} , \ln_{rub} – решение системы для логарифмов абсолютных валютных курсов. Применив функцию экспоненты к полученным значениям, получим чистые абсолютные валютные курсы для каждой валюты.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{EURABS} = \exp(\ln_{\text{eur}}) \\ \text{USDABS} = \exp(\ln_{\text{usd}}) \\ \text{CHFABS} = \exp(\ln_{\text{chf}}) \\ \dots \\ \text{RUBABS} = \exp(\ln_{\text{rub}}) \end{array} \right. \quad (5)$$

Проделав описанную выше процедуру для каждого дня в имеющейся истории парных валютных курсов можно получить историю абсолютных валютных курсов на всем промежутке дат, что и для парных валютных курсов.

Числовые значения для абсолютных курсов валют

В таблице 1 представлены числовые значения для абсолютных курсов 45 мировых валют на 15 января 2025 года [3].

Таблица 1 – Числовые значения для абсолютных курсов валют

Тикер	Валюта	Абсолютный курс на 2025-01-15
AED	Дирхам ОАЭ	6,3556
ARS	Аргентинское песо	0,0224
AUD	Австралийский доллар	14,4685
BRL	Бразильский реал	3,8457
CAD	Канадский доллар	16,2623
CHF	Швейцарский франк	25,5840
CLP	Чилийское песо	0,0233
CNY	Китайский юань	3,1835
COP	Колумбийское песо	0,0054
CZK	Чешская крона	0,9535
DKK	Датская крона	3,2223
EGP	Египетский фунт	0,4632
EUR	Евро	24,0349
GBP	Фунт стерлингов	28,5181
HKD	Гонконгский доллар	2,9991
HUF	Венгерский форинт	0,0586
IDR	Индонезийская рупия	0,0014
ILS	Новый израильский шекель	6,4439
INR	Индийская рупия	0,2702
ISK	Исландская крона	0,1661
JPY	Японская иена	0,1485
KRW	Южнокорейская вона	0,0160
KWD	Кувейтский динар	75,6999
KZT	Казахстанский тенге	0,0441

Тикер	Валюта	Абсолютный курс на 2025-01-15
MXN	Мексиканское песо	1,1398
MYR	Малайзийский ринггит	5,1903
NOK	Норвежская крона	2,0539
NZD	Новозеландский доллар	13,0810
PEN	Перуанский новый соль	6,1827
PHP	Филиппинское песо	0,3986
PKR	Пакистанская рупия	0,0839
PLN	Польский злотый	5,6449
QAR	Катарский риал	6,4116
RON	Румынский лей	4,8353
RUB	Российский рубль	0,2271
SAR	Саудовский риял	6,2227
SEK	Шведская крона	2,0929
SGD	Сингапурский доллар	17,0616
THB	Тайский бат	0,6735
TRY	Турецкая лира	0,6576
TWD	Новый тайваньский доллар	0,7079
UAH	Украинская гривна	0,5521
USD	Доллар США	23,3383
VND	Вьетнамский донг	0,0009
ZAR	Южноафриканский рэнд	1,2371

Как можно видеть самой дорогой валютой является Кувейтский динар (более 75 абсолютных единиц), а самой дешевой денежной единицей является Вьетнамский донг (менее одной тысячной от абсолютной единицы). Доллар США стоит около 23 абсолютных единиц, Российский рубль стоит около 0,23 абсолютных единиц.

О справедливости оценки валют абсолютным курсом

Теперь, когда говорят, что рубль или евро укрепились или ослабли, то не обязательно нужно рассматривать их парные курсы в отношении с долларом или другой какой-то валютой. Можно говорить об изменении их абсолютных курсов. Изменяя изменение стоимости валюты парным валютным курсом, остается ошибка, вносимая второй валютой. Изменяя изменение ценности валюты абсолютным курсом, получаем более справедливую оценку т.к. эта стоимость соотносится не с одной какой-то валютой, а со всеми валютами в целом.

Разложение парных валютных курсов

Предлагаемая методика дает исследователю возможность разложить парный валютный курс на две составляющие – на два абсолютных валютных курса двух валют составляющих валютную пару. На рисунке 1 можно увидеть организацию такого разложения.

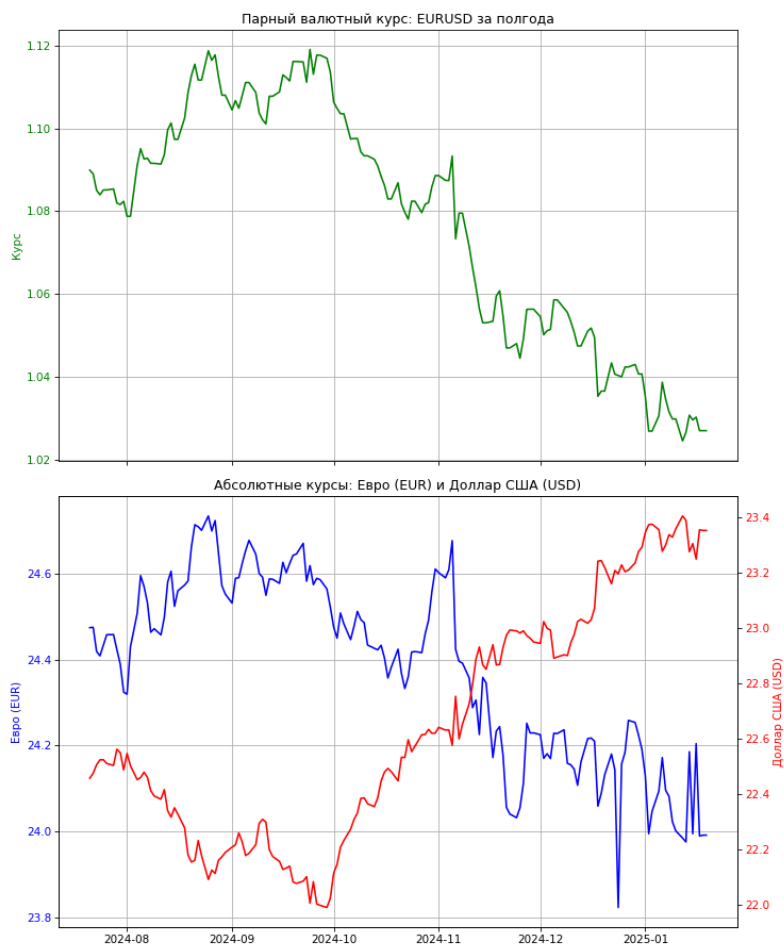


Рисунок 1 – Разложение парного валютного курса на два абсолютных

Как можно видеть на представленном изображении падение парного курса EURUSD (-7%) с октября 2024 года до текущего момента обеспечивалось одновременным ростом абсолютного курса Доллара США (+6%) и падением абсолютного курса Евро (-2,5%). Таким образом, абсолютные валютные курсы дают исследователю возможность количественно определить в какой мере каждая валюта служит причиной изменения парного валютного курса.

Рейтинг стабильности валют

Одним из желаемых качеств валюты является ее стабильность. Таким образом инвестору желательно оценивать свои активы в валюте, которая имеет наиболее стабильный курс и соответственно наименьшее его колебание. В статистике для оценки этой характеристики наиболее подходит коэффициент вариации, который определяется как отношение стандартного отклонения величины к ее среднему значению. На столбчатой диаграмме на рисунке 2

приведены коэффициенты вариации для абсолютных курсов всех имеющихся валют.

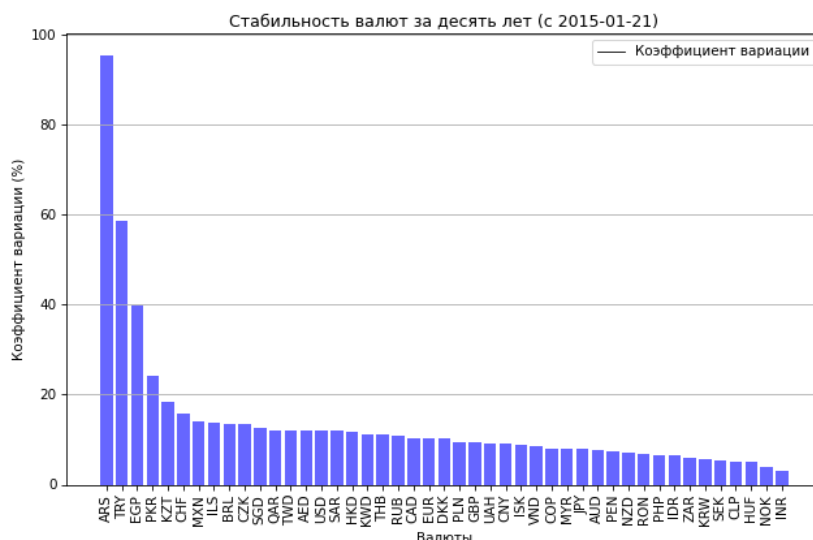


Рисунок 2 – Рейтинг стабильности валют

Как можно видеть из диаграммы наименьшие коэффициенты вариации на 10-летнем интервале у Индийской рупии (INR) – 3.16%, Норвежской кроны (NOK) – 3.78%, Венгерского форинта (HUF) – 4.95%, Чилийского песо (CLP) – 5.16%, Шведской кроны (SEK) – 5.25%.

Рейтинг абсолютной доходности

Получив графики абсолютных курсов для каждой валюты, появилась возможность группового сравнения валют и их ранжирования. Теперь все валюты выражены через одно общее основание и могут быть сравнены. Один из очевидных параметров сравнения – это средняя абсолютная доходность валют [3]. Напомним, что доходность – это относительное изменение курса актива.

$$y_n = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_{n-1}} \quad (6)$$

где y_n – доходность в точке n , x_n – значение курса актива в точке n , $n \in [1 \dots N]$. На рисунке 3 можно видеть такое сравнение.

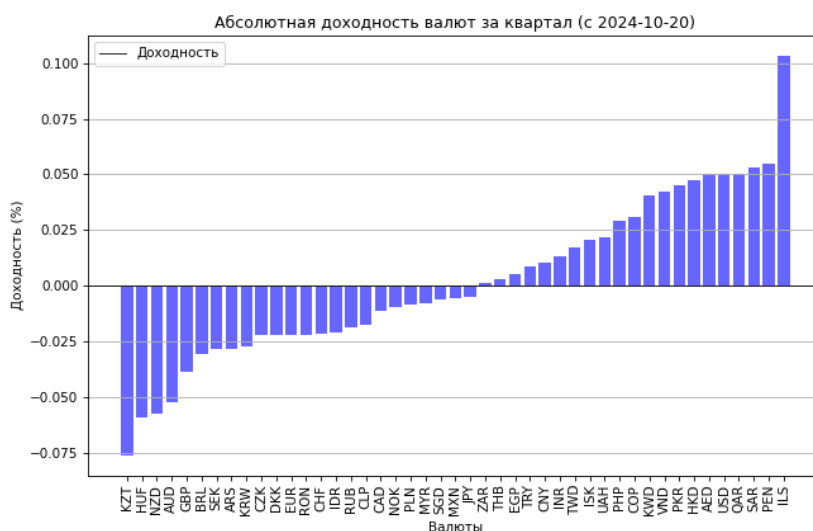


Рисунок 3 – Рейтинг абсолютной доходности валют

Из представленной диаграммы можно видеть, что наибольшую абсолютную дневную доходность дают следующие валюты: Новый израильский шекель (ILS) – +0.10%/день, Перуанский новый соль (PEN) – +0.06%/день, Саудовский риял (SAR) – +0.05%/день, Катарский риал (QAR) – +0.05%/день, Доллар США (USD) – +0.05%/день. Заметим, что имея на руках лишь парные валютные курсы такого рейтинга составить уже не получится.

Рейтинг валют по коэффициенту Шарпа

Одной из ключевых характеристик для сравнения финансовых инструментов является коэффициент Шарпа [1]. Он выражает отношение средней доходности к среднему риску (под риском понимается стандартное отклонение доходности).

$$k_{\text{sharp}} = \bar{y} / \text{std}(y) \quad (7)$$

где \bar{y} – средняя доходность, $\text{std}(y)$ – риск (стандартное отклонение доходности). Коэффициент Шарпа характеризует сразу два параметра – риск и доходность. И он тем выше, чем больше средняя доходность и меньше стандартное отклонение доходности. Визуально график актива с наивысшим коэффициентом Шарпа выглядит как непрерывно растущий с небольшим колебанием вокруг тренда.

На рисунке 4 можно видеть рейтинг валют по коэффициенту Шарпа за три последних года.

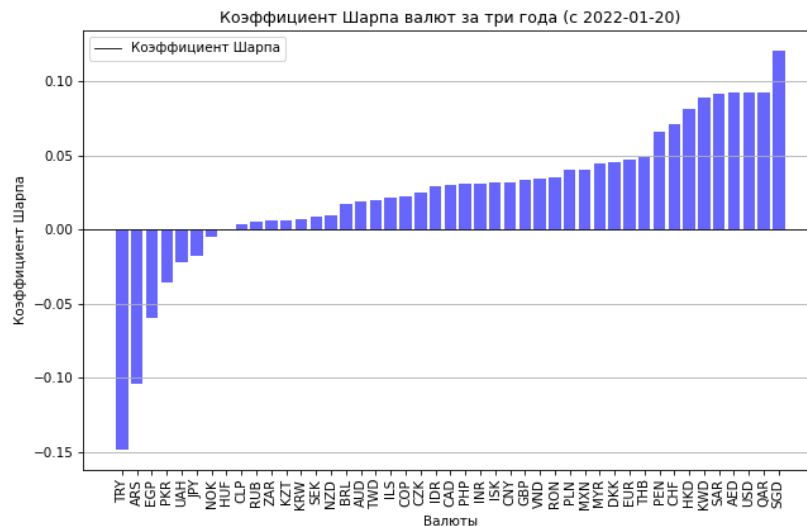


Рисунок 4 – Рейтинг коэффициента Шарпа для абсолютных курсов валют

Как можно видеть из представленной диаграммы наивысшим коэффициентом Шарпа (+0.121) обладает Сингапурский доллар, а самым малым Турецкая лира (-0.14). Для сравнения можно посмотреть на графики их абсолютных курсов. Для контраста добавим еще валюту обладающую коэффициентом Шарпа близким к нулю – Венгерский форинт и Норвежскую крону.

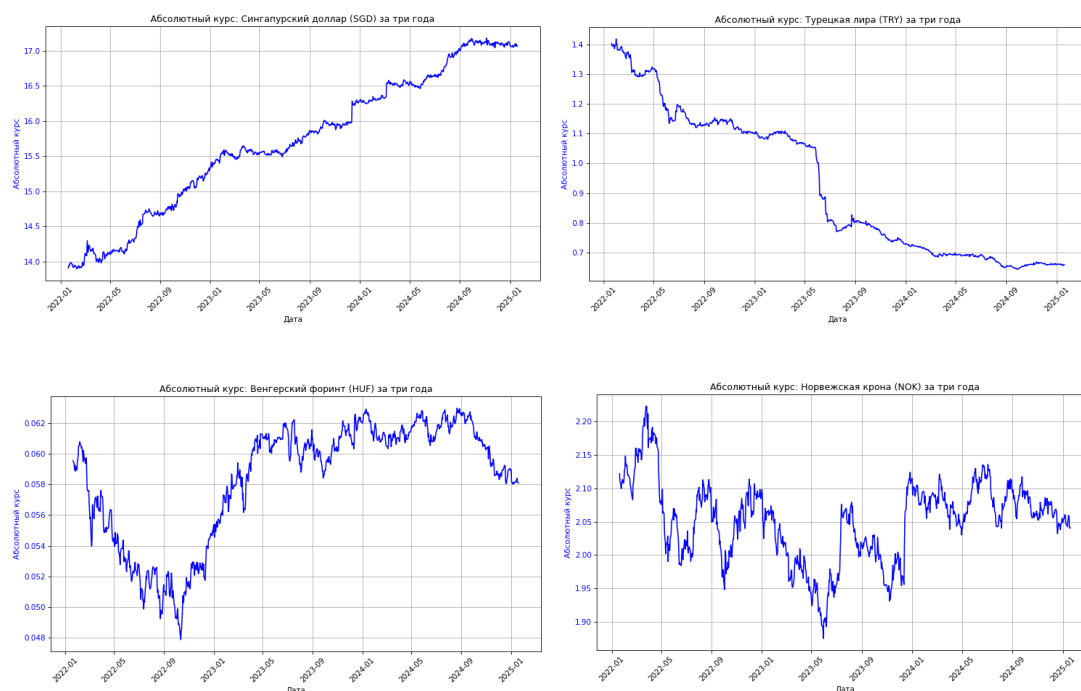


Рисунок 5 – Графики абсолютных курсов валют

Как обозначено выше максимальный коэффициент Шарпа (здесь Сингапурский доллар) характеризует актив с монотонно растущим графиком с малыми колебаниями около тренда. Падающий актив (Турецкая лира) показывает минимальный коэффициент Шарпа. Венгерский форинт и

Норвежская крона служат образцом близкого к нулю коэффициента Шарпа с колеблющимся графиком в некотором диапазоне.

Лучшие валютные портфели по коэффициенту Шарпа

Основной причиной возникновения теории абсолютных валютных курсов послужило желание создать формальную математическую методику формирования валютного портфеля. Ниже приведем результаты применения таковой.

Приведение всех имеющихся валют к единому основанию позволяет нам применить к их абсолютным курсам методику построения портфеля активов [3], допустим, оптимизируя коэффициент Шарпа.

На рисунке 6 показаны портфели в осях «риск-доходность».



Рисунок 6 – Портфели в осях «риск-доходность»

Цвет точки указывает на коэффициент Шарпа выбранного портфеля. Портфели с наивысшим коэффициентом Шарпа находятся в левой верхней части диаграммы. Для них характерна высокая доходность и низкий риск. Облако точек – это случайно сгенерированные портфели со случайными долями для каждой валюты. Точка, отмеченная звездой, показывает лучший оптимизированный портфель.

На рисунке 7 можно наблюдать результат моделирования динамики суммы лучшего оптимизированного портфеля. Моделирование построено по методике «бери и держи». Т.е. ребалансировка портфеля производится только в первом дне, приводя доли к оптимальным значениям. Во всех остальных днях на протяжении 3-х лет ребалансировка не производится.



Рисунок 7 – График развития суммы лучшего оптимизированного валютного портфеля

Как можно видеть и на диаграмме «риск-доходность» и в заголовке графика моделирования суммы портфеля коэффициент Шарпа для лучшего портфеля соответствует 0,22, средняя доходность равна 0.02%/день, а риск 0.08%/день.

Если сравнить эти данные с диаграммой рейтинга валют по коэффициенту Шарпа на рисунке 4, то можно увидеть, что портфель показывает большие значения, чем лучшая валюта в рейтинге.

На рисунке 8 можно видеть доли каждой валюты в оптимальном валютном портфеле.



Рисунок 8 – Диаграмма долей оптимального валютного портфеля

Максимальные доли в портфеле имеют следующие валюты: SGD (Сингапурский доллар) – 16.83%, SAR (Саудовский риял) – 9.51%, USD

(Доллар США) – 9.04%, QAR (Катарский риал) – 9.01%, PLN (Польский злотый) – 6.74%.

Заключение

Показанный в данной работе подход позволил привести все валюты к единому основанию. Стало возможным применить к валютам статистического и экономического инструментария для сравнения валют и ранжирования. Стало возможным сравнить валюты по стабильности, доходности, коэффициенту Шарпа. Результаты сравнения позволили выявить лучшие из них. В частности показано, что самой стабильной валютой является Индийская рупия, а самой выгодной для вложения (с наивысшим коэффициентом Шарпа) Сингапурский доллар.

Выражение валют через их абсолютные валютные курсы позволило собрать их в единый валютный портфель, применить к ним формальные методы портфельной оптимизации и найти доли валютного портфеля с максимальным коэффициентом Шарпа.

Настоящая статья приводит лишь несколько примеров применений для абсолютных валютных курсов и открывает широкие перспективы для дальнейшего развития теории абсолютных валютных курсов применительно к задачам финансового анализа.

Список литературы

1. Зелезецкий, Д.В. Глубокое обучение в задаче прогнозирования финансовых временных рядов / Д.В. Зелезецкий // Труды МФТИ. – 2024. – №3 (63). – С. 35-48.
2. Енин, А.В. Как собрать валютный портфель / А.В. Енин // Хабр, 2024. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/818913/> (дата обращения: 22.01.2025).
3. Материалы сайта «Абсолютный валютный курс». Abscur.ru, 2024. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.abscur.ru>.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ОБЪЕМ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОЕКТЫ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Задорожная А.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Государственно-частное партнерство (ГЧП) представляет собой важный инструмент для реализации инфраструктурных проектов, способствующих экономическому развитию и улучшению качества жизни населения. В условиях ограниченных бюджетных ресурсов и растущих потребностей в модернизации инфраструктуры, привлечение частных инвестиций становится ключевым фактором успешной реализации таких проектов. ГЧП позволяет объединить усилия и ресурсы государства и частного сектора, что способствует более эффективному и инновационному подходу к решению сложных задач. Однако объем инвестиций в проекты ГЧП зависит от множества факторов, которые необходимо тщательно изучать и анализировать для повышения эффективности партнерства.

Целью данной статьи является проведение корреляционного и регрессионного анализа, направленного на выявление и количественную оценку факторов, влияющих на объем инвестиций в проекты ГЧП. Исследование сосредоточено на изучении экономических и социальных переменных, которые могут оказывать значительное воздействие на инвестиционные решения частных партнеров [1, с. 27].

Анализ влияния факторов как уже говорилось ранее будет проводиться с использованием 2 видов статистических анализов: корреляционного и регрессионного.

Для начала рассмотрим объем инвестиций в проекты ГЧП в 2023 году в различных регионах Российской Федерации (рис. 1).

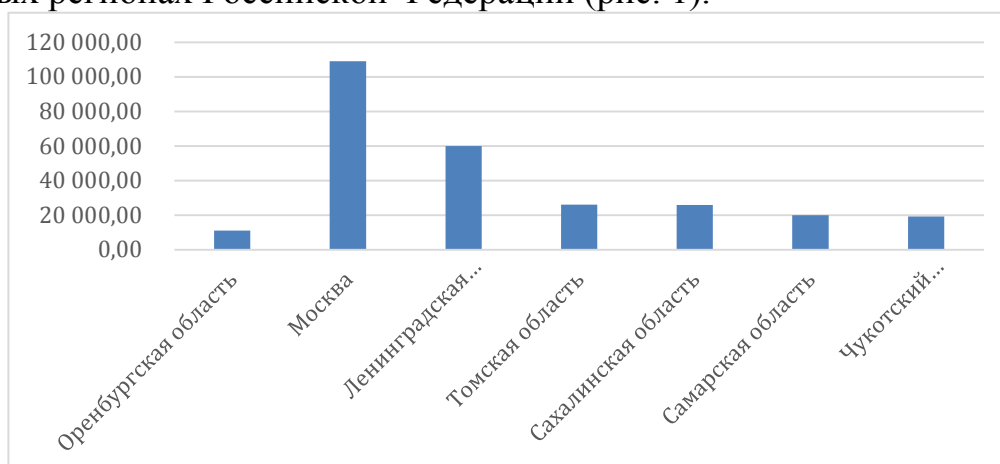


Рисунок 1 - Объем инвестиций в проекты ГЧП в 2023 году в различных регионах Российской Федерации, млн. руб.

Исходя из рисунка 1 можно сделать вывод о том, что наибольший объем инвестиций в проекты ГЧП наблюдается в Москве, где сумма инвестиций составляет 108 960 млн. руб.

Теперь следует представить факторы, влияние которых будет проанализировано про помощи статистических методов:

1. x_1 - индекс кредитоспособности населения;
2. x_2 - импорт, млн. долл. США;
3. x_3 - экспорт, млн. долл. США;
4. x_4 - ВРП региона, млрд. руб.

Ниже в таблице 1 будут представлены исходные данные для проведения регрессионного и корреляционного анализов.

Таблица 1 – Исходные данные для проведения регрессионного и корреляционного анализов [2,3]

Регион	Объем инвестиций по проектам ГЧП, млн. руб.	Индекс кредитоспособности населения	Импорт, млн. долл. США	Экспорт, млн. долл. США	ВРП региона, млрд. руб.
Оренбургская область	11 048,00	1,84	2 628,90	294,70	1 571,40
Москва	108 960,00	3,84	205 618,30	128 951,20	28 507,40
Ленинградская область	59 922,00	2,10	8 369,90	4 353,90	1 657,80
Томская область	26 071,00	1,99	425,90	347,60	809,60
Сахалинская область	25 780,00	3,28	11 469,50	425,10	1 530,40
Самарская область	20 023,00	1,85	5 182,80	2 877,10	2 378,50
Чукотский автономный округ	19 271,00	3,65	281,70	77,80	141,00

Для оценки степени влияния различных факторов мы применим метод наименьших квадратов. Сначала будет построена матрица парных коэффициентов корреляции, которая позволит сделать выводы о значимости факторов. На основе этих выводов будут отобраны наиболее значимые факторы для последующего регрессионного анализа (табл. 2).

Анализ будет проведен с использованием пакета анализа данных в программе «Excel», что обеспечит точность и наглядность результатов. Особое внимание будет уделено факторам с коэффициентами корреляции, превышающими 0,8, так как они оказывают наиболее значительное влияние на зависимую переменную. Это позволит не только выявить ключевые детерминанты, но и повысить точность прогнозирования объемов инвестиций в проекты ГЧП, что является важным для стратегического планирования и принятия управленческих решений.

Таблица 2 – Корреляционная матрица влияния факторов на объем инвестиций в ГЧП

	y	x1	x2	x3	x4
Объем инвестиций по проектам ГЧП, млн. руб. (Y)	1				
Индекс кредитоспособности населения (x1)	0,481852577	1			
Импорт, млн. долл. США (x2)	0,90388474	0,587767258	1		
Экспорт, млн. долл. США (x3)	0,904938767	0,571343654	0,99876361	1	
ВРП региона, млрд. руб. (x4)	0,895914004	0,547976929	0,99832239	0,998477933	1

Из представленных 4 факторов сразу 3 оказывают влияние на объем инвестиций по проектам ГЧП. Это факторы x2 (импорт), x3 (экспорт) и x4 (ВРП региона). Все они показывали значения более 0,80, что соответствует наиболее крепкой связи между объемом инвестиций и факторами влияния. Для дальнейшего исследования – регрессионного анализа, возьмем факторы x2 и x3.

Регрессионный анализ будет выполнен с использованием пакета анализа данных в программе «Excel», а его результаты будут продемонстрированы на рисунке 2.

Выводитогов					
<i>Регрессионная статистика</i>					
Множественный R	0,904939707				
R-квадрат	0,818915873				
Нормированный R-квадрат	0,72837381				
Стандартная ошибка	18059,39503				
Наблюдения	7				
Дисперсионный анализ					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	2	5899637028	2949818514	9,044590348	0,032791461
Остаток	4	1304566996	326141748,9		
Итого	6	7204204024			
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	
Y-пересечение	25942,05649	8949,396388	2,898749297	0,044173317	
Импорт, млн. долл. США	0,011954347	1,950378717	0,006129244	0,995403103	
Экспорт, млн. долл. США	0,631218258	3,074482968	0,205308751	0,847355846	

Рисунок 2 – Регрессионный анализ влияния факторов x3 и x4 на объем инвестиций в проекты ГЧП

По результатам регрессионного анализа получено следующее уравнение регрессии: $y=25942+0,01x_3+0,63x_4$. Анализируя данное уравнение можно сделать вывод, что с увеличением объема экспорта и импорта на 1%, объем инвестиций в проекты ГЧП увеличится на 0,64 млн. руб. Парный коэффициент

регрессии (Множественный R) равен 0,904. Это свидетельствует о высокой связи между рассматриваемыми признаками, так как значение коэффициента превышает 0,685.

Коэффициент детерминации (R-квадрат) – равен 0,81, следовательно, 81% вариации объема инвестиций в проекты ГЧП обусловлено факторами, включенными в модель.

Теперь приступим к проверке адекватности модели в целом, используя F-критерий, также известный как критерий Фишера. Этот метод позволит оценить, насколько хорошо построенная модель объясняет вариацию зависимой переменной по сравнению с вариацией, обусловленной случайными факторами. Расчет F-критерия поможет определить, является ли модель статистически значимой и подходит ли она для прогнозирования. Если $F_{расч} > F_{табл}$, при уровне значимости $\alpha = 0,05$, то модель в целом адекватна для изучаемой связи. В данном исследовании $F_{расч} = 9,04$, $F_{табл} = 4,74$, значит $F_{расч} > F_{табл}$ и модель адекватная.

Модель, оцененная с помощью F-критерия (критерия Фишера), продемонстрировала свою общую адекватность, а все коэффициенты регрессии оказались статистически значимыми. Таким образом, данная модель может быть использована для принятия решений и осуществления прогнозов.

В результате проведенного исследования, анализ показал, что объем инвестиций в проекты ГЧП значительно зависит от таких факторов, как импорт и экспорт, а также валовой региональный продукт (ВРП). Эти результаты подчеркивают важность внешнеэкономических связей и общего экономического состояния региона для привлечения частных инвестиций в проекты ГЧП. Регрессионный анализ подтвердил высокую степень связи между этими факторами и объемом инвестиций, что позволяет использовать полученную модель для прогнозирования и принятия стратегических решений. Проверка модели с использованием F-критерия продемонстрировала ее адекватность и статистическую значимость, что подтверждает возможность ее применения в практической деятельности для повышения эффективности инвестиционных решений в сфере ГЧП.

Список литературы

1. Кочетков, В. В. Развитие государственно-частного партнерства в регионе / В. В. Кочетков, С. А. Кочеткова // Контентус. – 2021. – № 1(102). – С. 25-34. – DOI 10.24411/2658-6932-2021-10126. – EDN FZXXEW.
2. Индекс кредитоспособности населения регионов РФ. // Фонд развития гражданского общества URL: <http://civilfund.ru/mat/149> (дата обращения: 21.01.2025).
3. Рейтинг субъектов Российской Федерации по уровню развития государственно-частного партнерства // Министерство экономического развития Российской Федерации URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/81ecb4b3ed1952d358c2d3396c21b9fc/reit ing_gchp_2023.pdf (дата обращения: 21.01.2025).

ПРИЛОЖЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА «ЛИНИЯ ТРЕНДА» ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ К ИССЛЕДОВАНИЮ ЗАВИСИМОСТЕЙ

Изаак С.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Современные версии электронных табличных процессоров содержат инструмент «Линия тренда», используемый при работе с диаграммами. Предназначенный изначально для финансовых рынков – к техническому анализу и прогнозированию будущих цен на активы [1] – тем не менее, этот инструмент находит применение и в других сферах деятельности.

В общем случае линия тренда на графике показывает направление изменения зависимой величины, чем помогает выявить отношения между её разрозненными значениями. С этим связана задача, часто возникающая в научной и производственной деятельности: выявить характер зависимостей и аналитических формул их выражения.

Исходные зависимости, подлежащие анализу в рамках решения этой задачи, обычно заданы в табличном виде. С развитием современных программно-расчётных средств, в особенности, электронных таблиц, гораздо удобнее один раз найти аналитическую формулу для расчёта значений зависимой величины, чем каждый раз обращаться к табличному набору данных и выполнять интерполяцию или экстраполяцию между опорными точками [2, 3]. В рамках настоящей статьи иллюстрируется приложение инструмента «Линия тренда» для решения обозначенной задачи.

В качестве таковой рассмотрим зависимость плотности воды от её температуры – изменение плотности воды с температурой требуется учитывать во многих расчётах. Пусть мы имеем следующий исходный набор данных, таблица 1.

Таблица 1 – Плотность воды ρ , кг/м³, при температуре t , °С

t , °С	0	20	40	60	80	100
ρ , кг/м ³	999,9	998,2	992,1	983,2	971,8	958,4

При этом требуется ответить на два вопроса:

- является ли зависимость плотности воды от температуры линейной?
- каково аналитическое выражение этой зависимости?

В первую очередь перенесём данную таблицу в табличный процессор и построим график зависимости $\rho = f(t)$ по табличным точкам, рисунок 1.

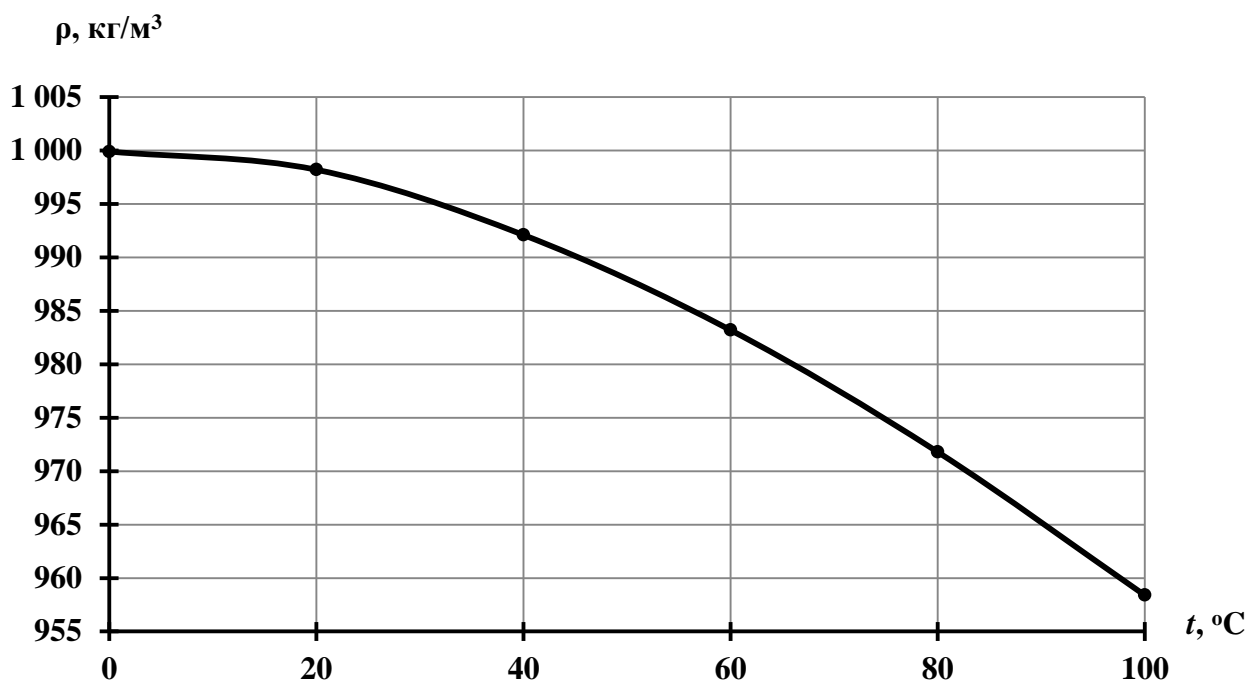


Рисунок 1 – График таблично заданной зависимости $\rho = f(t)$

Далее применим к графику инструмент «Линия тренда» и посмотрим, какой характер зависимости наиболее соответствует ему, рисунок 2.

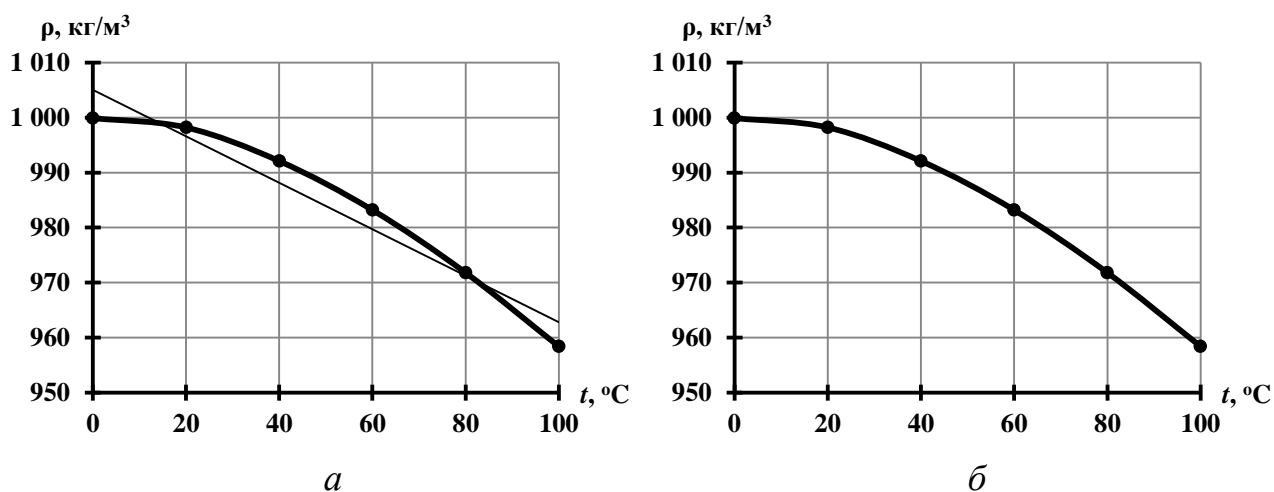


Рисунок 2 – Линия тренда к графику зависимости $\rho = f(t)$: *а* – линейная, *б* – полиномиальная третьей степени (линия тренда не видна, так как совпадает с линией графика)

Из возможных типов линий тренда, предоставляемых табличным процессором (на рисунке 2 представлены только два из них), к графику исходной зависимости наиболее близка полиномиальная третьей степени. Принимая её к дальнейшей работе, дадим табличному процессору команду вывести уравнение этой линии тренда на график, рисунок 3.

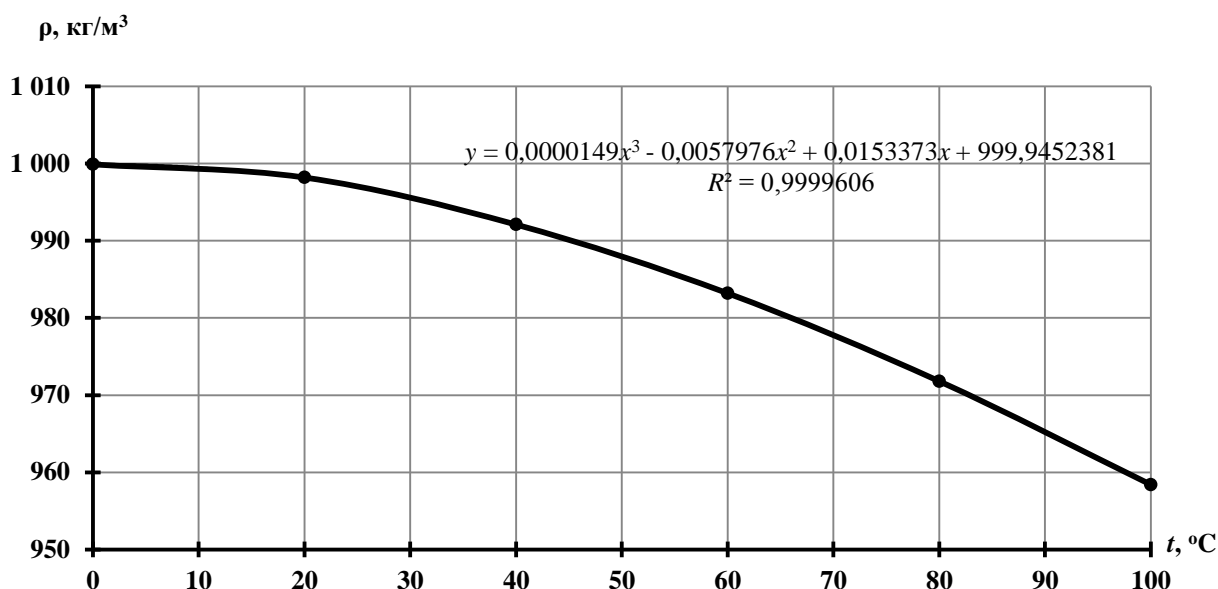


Рисунок 3 – Уравнение линии тренда на графике

Очевидно, подобранная линия тренда практически полностью совпадает с линией графика исследуемой зависимости ($R^2 = 0,9999606 \approx 1$), а значит, её уравнение является и приближенным аналитическим выражением исходной зависимости. Для полноты картины оценим степень этого приближения, рассчитав значения ρ_a по найденной формуле в опорных точках и сравнив их с «эталонными» значениями ρ из исходной таблицы. Результаты расчёта приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчёт значений $\rho_a(t) = at^3 + bt^2 + ct + d$ и сравнение их с ρ

$t, ^\circ\text{C}$	0	20	40	60	80	100
a	0,0000149	0,0000149	0,0000149	0,0000149	0,0000149	0,0000149
b	-0,0057976	-0,0057976	-0,0057976	-0,0057976	-0,0057976	-0,0057976
c	0,0153373	0,0153373	0,0153373	0,0153373	0,0153373	0,0153373
d	999,9452381	999,9452381	999,9452381	999,9452381	999,9452381	999,9452381
$\rho_a, \text{кг/м}^3$	999,9	998,1	992,2	983,2	971,7	958,4
$\rho, \text{кг/м}^3$	999,9	998,2	992,1	983,2	971,8	958,4
Δ	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%

В таблице 2 максимальное значение отклонения Δ составляет 0,01 %, что пренебрежимо мало. Таким образом окончательно получаем:

$$\rho = 0,0000149 \cdot t^3 - 0,0057976 \cdot t^2 + 0,0153373 \cdot t + 999,9452381 \quad , \quad (1)$$

где ρ – плотность воды, кг/м^3 ;
 t – температура воды, $^\circ\text{C}$,

и эта зависимость не является линейной.

Следует отметить, что формула (1) получена для интервала значений температуры воды от 0 до 100 °С включительно. Однако тот факт, что вода является практически несжимаемой¹ капельной жидкостью, позволяет в расчётах применять её и для других температур², выходящих за эти границы.

Также следует отметить, что не всегда линия тренда для исследуемой зависимости сразу совпадает с линией графика этой зависимости – в этом случае можно, построив отдельный «управляемый» график по уравнению линии тренда, с помощью известных приёмов преобразования графиков функций приблизить аппроксимирующую линию к «эталонной», подробнее это описано в [4].

Список литературы

1. Александер М., Куслейка Р., Уокенбах Дж. Excel 2019. Библия пользователя – М.: Диалектика, 2019. – 1136 с.

2. Шипачев В.С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В.С. Шипачев. 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 447 с.

3. Лоран П.-Ж. Аппроксимация и оптимизация [Текст] / П.-Ж. Лоран ; Перевод с фр. Ю. С. Завьялова [и др.] ; Под ред. Г.Ш. Рубинштейна и Н.Н. Яненко. – М.: Мир, 1975. – 496 с.

4. Изаак С.А. Аппроксимация таблично заданных зависимостей при расчётах систем теплоснабжения [Электронный ресурс] / С. А. Изаак // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), Оренбург, 26-27 янв. 2022 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А.В. Пыхтин. – Оренбург : ОГУ, 2022. – С. 2487-2492.

5. Пашков Н.Н. Гидравлика. Основы гидрологии: учебник для учащихся энергетических и энергостроительных техникумов / Н.Н. Пашков, Ф.М. Долгачев. – М.: Энергия, 1977. – 408 с.

¹ Для уменьшения объёма воды на 1 % необходимо приложить внешнее давление величиной 20 МПа [5].

² Естественно, при которых вода находится в жидком агрегатном состоянии (температуры кипения и кристаллизации воды зависят от давления).

СТРУКТУРА БЮДЖЕТА РЕГИОНА КАК СТАТИСТИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

Калегина Е. В.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Государственный бюджет – основа экономики страны, который является одним из важнейших рычагов ее регулирования. Говоря о современной бюджетной системе Российской Федерации уместно использовать термин – консолидированный бюджет.

Консолидированный бюджет РФ – есть свод бюджетов всех уровней бюджетной системы РФ. Он включает федеральный бюджет и консолидированные бюджеты субъектов РФ. Консолидированный бюджет субъекта Федерации включает региональный бюджет, который, в свою очередь, содержит бюджет субъекта Российской Федерации, и местные бюджеты.

Консолидированные бюджеты Российской Федерации и субъектов Федерации не рассматриваются и не утверждаются законодательными органами власти всех уровней. Эти бюджеты являются в первую очередь статистическим сводом бюджетных показателей, характеризующим агрегированные данные по доходам и расходам, источникам поступления средств и направлениям их использования по территории, как целой страны, так и отдельных субъектов.

Данные статистические показатели используются в бюджетном планировании. Огромное влияние они оказывают на норму и величину дотаций для регионов, перераспределение налогов через определение нормы распределения регулируемых налогов и т.п.

Региональные бюджеты играют ключевую роль в экономическом развитии страны. Региональный бюджет представляет собой финансовый план субъекта Российской Федерации, определяющий формирование и расходование финансовых ресурсов региона. Они обеспечивают финансирование социальных программ, инфраструктурных проектов, а также поддерживают малый и средний бизнес. Грамотно составленный региональный бюджет играет для Российской Федерации огромную роль, в виду большой площади страны. Во многом этим продиктовано возложение на региональные органы власти широкого круга полномочий и весьма большой территории самого субъекта, которая не редко превышает территории отдельных стран.

В роли статистической категории, бюджет региона отражает не только обороты доходов и расходов, но также происхождение, предназначение, и эффективность использования средств бюджета. Исследование отдельных компонентов бюджета дает возможность обнаружить потенциальные точки роста для улучшения финансового положения области и выявить ключевые отрасли для вложений.

Бюджет субъекта Российской Федерации имеет свою структуру, основные элементы которой доходы и расходы. В процессе образования доходов регионального бюджета происходит изъятие части ВРП (валовой региональный продукт). В связи с этим возникают финансовые взаимоотношения региональных органов власти с налогоплательщиками.

Виды доходов бюджета по экономическому содержанию:

- налоговые
- неналоговые
- безвозмездные перечисления

Налоговые доходы субъекта Российской Федерации — это средства, поступающие в бюджет субъекта (республики, края, области, города федерального значения и т.д.) от налогов и сборов, установленных законодательством. Эти доходы могут включать:

1. Региональные налоги: налоги, которые устанавливаются и взимаются на уровне субъекта:

- 1) Налог на имущество организаций
- 2) Налог на игорный бизнес
- 3) Транспортный налог

2. Местные налоги: налоги, которые могут устанавливаться на уровне муниципальных образований:

- 1) Земельный налог
- 2) Налог на имущество физических лиц
- 3) Торговый сбор

3. Доля федеральных налогов: часть доходов от федеральных налогов, которая распределяется между федеральным и региональными бюджетами:

1) 85% от НДФЛ (налог на доходы физических лиц), за исключением НДФЛ по повышенной ставке 15% идет в федеральный бюджет как целевой налог – на дополнительное финансирование для лечения детей с редкими и опасными заболеваниями.

2) Налог на прибыль организаций, процентная ставка по которому составляет 20%. Она делится следующим образом: 3% - поступают в федеральный бюджет, 17% - в региональные бюджеты.

Неналоговые доходы субъекта Российской Федерации — это средства, поступающие в бюджет субъекта не через налоги и сборы. Они могут включать:

1. Поступления от государственной собственности: доходы от аренды или продажи государственного имущества, включая землю и здания.

2. Штрафы и пени: средства, полученные от штрафов за нарушения законодательства, а также пени за просрочку платежей.

3. Платные услуги: доходы от предоставления платных услуг населению и юридическим лицам. Пример: услуги в области образования, здравоохранения или коммунального хозяйства.

4. Дивиденды от государственных предприятий: доходы от участия субъекта в уставных капиталах государственных компаний и организаций.

Безвозмездные поступления в бюджет - денежные средства поступающие в бюджет на безвозвратной и безвозмездной основе в виде дотаций, субсидий, субвенций из других бюджетов бюджетной системы РФ, а также перечисления от физических и юридических лиц, международных организаций и правительств иностранных государств:

1. Дотации: бюджетные средства, выделяемые из бюджета Российской Федерации бюджету субъекта Российской Федерации на безвозмездной и безвозвратной основах, без определения целевого назначения для формирования минимального необходимого объема доходов.

2. Субсидии: пособие в денежной или натуральной форме, возникающие по предметам ведения субъектов Российской Федерации и предметам совместного ведения Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, а также субсидиями финансируются расходные обязательства, возникающие при выполнении полномочий Российской Федерации, переданных для осуществления органам государственной власти субъектов Российской Федерации.

3. Субвенции: предоставляются на финансовое обеспечение расходных обязательств субъектов РФ, возникших в связи с исполнением полномочий Российской Федерации, переданных в установленном порядке; расходных обязательств Российской Федерации, возникающих при выполнении полномочий субъекта РФ, переданных для осуществления федеральным органам исполнительной власти, в случаях, установленных федеральными законами.

4. Гранты: поступления, предоставляемые на безвозмездной основе для достижения определенных целей, часто в рамках конкурсов или программ поддержки.

5. Финансовая помощь от международных организаций: средства, получаемые от международных фондов или организаций для реализации социальных и экономических проектов.

6. Пожертвования и спонсорская помощь: средства, получаемые от частных лиц или организаций на развитие определенных инициатив или проектов.

Что касается второй составляющей структуры бюджета субъекта российской федерации – расходов регионального бюджета, то они направлены на финансирование различных сфер жизни региона, обеспечивая его социально-экономическое развитие и благосостояние населения.

Расходы регионального бюджета направлены на финансирование различных сфер жизни региона, обеспечивая его социально-экономическое развитие и благосостояние населения.

Основные направления расходов регионального бюджета:

1. Социальная сфера:

1) Образование:

- а) Финансирование школ, дошкольных учреждений, профессиональных учебных заведений, вузов.

- b) Стипендии студентам, гранты для учебных заведений, программы повышения квалификации учителей.
 - c) Обеспечение учебными материалами, оборудованием, развитие школьной инфраструктуры.
- 2) **Здравоохранение:**
- a) Финансирование больниц, поликлиник, скорой помощи, амбулаторных учреждений
 - b) Закупка лекарств, оборудования, проведение медицинских исследований, профилактика заболеваний
 - c) Обеспечение доступности и качества медицинских услуг для населения
- 3) **Социальная защита:**
- a) Пенсионное обеспечение, пособия по безработице, пособия малоимущим семьям, инвалидам, ветеранам
 - b) Программы реабилитации инвалидов, поддержка семей с детьми, социальные услуги для пожилых людей
- 4) **Культура:**
- a) Финансирование музеев, театров, библиотек, концертных залов, учреждений культуры
 - b) Поддержка творческих проектов, проведение культурных мероприятий, сохранение культурного наследия
- 5) **Спорт:**
- a) Создание и развитие спортивной инфраструктуры (стадионы, спортивные площадки, бассейны).
 - b) Финансирование спортивных клубов, проведение спортивных соревнований, поддержка спортсменов
2. **Экономическое развитие:**
- 1) **Инфраструктура:**
- a) Развитие транспортной сети (дороги, мосты, аэропорты), коммуникаций (телефон, интернет), энергетики (электростанции, линии электропередач)
 - b) Развитие жилищного строительства, водоснабжения, канализации, газоснабжения
- 2) **Поддержка малого и среднего бизнеса:**
- a) Предоставление грантов, льгот, субсидий, кредитов для малых и средних предприятий.
 - b) Создание бизнес-инкубаторов, развитие предпринимательской среды.
- 3) **Развитие промышленности и сельского хозяйства:**
- a) Финансирование предприятий, поддержка инновационных проектов, разработка программ развития отраслей
 - b) Создание рабочих мест, повышение производительности труда, развитие конкурентоспособности
- 4) **Экология:**

- a) Финансирование мероприятий по охране окружающей среды, решению экологических проблем
 - b) Разработка и внедрение экологически чистых технологий, снижение уровня загрязнения
- 3. Управленческие расходы:**
- 1) **Создание и содержание органов власти:**
 - a) Оплата труда работников, материально-техническое обеспечение, административные расходы
 - 2) **Правоохранительная деятельность:**
 - a) Финансирование полиции, судов, прокуратуры, органов следствия
 - b) Поддержка правоохранительных органов, борьба с преступностью, обеспечение правопорядка
- 4. Иные расходы:**
- 1) **Оборона:**
 - a) Финансирование военных частей, закупка вооружения, поддержка оборонных предприятий
 - b) Обеспечение безопасности страны, защита интересов государства
 - 2) **Научно-исследовательская деятельность:**
 - a) Финансирование научных исследований, разработок, поддержка ученых
 - b) Развитие науки и технологий, создание новых продуктов и услуг
 - 3) **Международное сотрудничество:**
 - a) Финансирование международных проектов, участие в международных организациях, поддержка международных отношений
 - 4) **Резервные фонды**
 - a) Создание резервных фондов для покрытия непредвиденных расходов

Важно отметить, что структура расходов регионального бюджета может отличаться в зависимости от специфики региона, его экономического профиля, социальных задач, приоритетов региональной политики и т.д. Распределение бюджетных средств между различными направлениями осуществляется с целью обеспечения сбалансированного развития региона, повышения качества жизни населения и укрепления государственного потенциала.

В зависимости от уровня самостоятельности бюджета региона по покрытию расходных обязательств, субъекты делятся на дотационные и регионы-доноры. Оба термина связаны с различными формами финансовой поддержки, которые оказывает федеральный центр регионам. Бюджетный кодекс (БК) РФ в целом отождествляет формы финансовой поддержки и межбюджетные трансферты.

Одним из ключевых факторов, влияющих на величину финансовой поддержки региона в форме дотаций, является уровень расчетной бюджетной

$$BO = \frac{ИНП}{ИБР}$$

где: БО — уровень расчетной бюджетной обеспеченности субъекта Российской Федерации до распределения дотаций; ИНП — индекс налогового потенциала субъекта Российской Федерации; ИБР — индекс бюджетных расходов субъекта Российской Федерации.

За счет включения в индекс налогового потенциала (ИНП) и индекс бюджетных расходов (ИБР) многочисленных коэффициентов уровень расчетной бюджетной обеспеченности учитывает многие объективные условия экономической деятельности региона, среди которых величина добавленной стоимости, создаваемой в отраслях региона, отраслевая структура региональной экономики, объем промышленного производства, налоговая нагрузка на экономику, оплата труда и ее дифференциация, стоимость ЖКХ, уровень цен и другие.

Дотационные регионы — это субъекты Федерации, которые получают дотации из федерального бюджета для покрытия дефицита своего бюджета. Эти регионы, как правило, имеют низкие налоговые поступления и зависят от федеральных трансфертов для финансирования социальных программ, инфраструктуры и других расходов. В Российской Федерации большинство регионов относится к реципиентам — более расходующим, чем зарабатывающим. Ряд субъектов время от времени перемещается из дотационных в донорские и обратно, но большая часть списка постоянна уже много лет.

Донорские регионы — это субъекты, которые не только полностью покрывают свои бюджетные расходы за счет собственных доходов, но и отчисляют средства в федеральный бюджет. Эти регионы, как правило, имеют развитую экономику и высокие налоговые поступления. Однако, существуют регионы, относящиеся к богатым, находящиеся в десятке рейтинга по количеству собранных налогов, но попадающих в дотационные. К подобным регионам можно отнести и Оренбургскую область, в которой большая доля от общей массы собранных налогов связана с нефтегазовой отраслью, а значит полностью уходит в федеральный бюджет.

Процесс перераспределения средств между донорскими и дотационными регионами происходит через федеральный бюджет, а именно через межбюджетные трансферты (дотации, субсидии и субвенции). Но стоит отметить, что в существующей литературе отсутствует единое мнение о результативности межбюджетных трансфертов в снижении неравенства, поскольку подобные механизмы нередко становятся инструментом распределения региональных привилегий. Ведь именно политические факторы нередко становятся куда важнее различных социально-экономических потребностей в решении о распределении бюджетных средств между отдельными регионами.

Противоречивость системы межбюджетных трансфертов проявляется и в отсутствии мотивации у регионов наращивать внутренние доходы, поскольку это лишь переведет их в статус региона-донора, не дав дополнительных средств, но добавив немало обязательств. Для того чтобы финансовая поддержка в различных формах была эффективна, необходимо максимально устранить отрицательные стимулы для самостоятельного развития региона или создавать условия, при которых предоставленные средства в любом случае будут использованы как целевые, тем самым оказывая положительное влияние на экономику. Поэтому целесообразно применять программно-целевой подход, ориентированный на комплексное социально-экономическое развитие, в сочетании с указанными подходами к консолидации субсидий.

Необходимо следовать определенному алгоритму, который позволит рассчитывать расходную часть бюджета наиболее эффективным образом, путем выявления необходимых и достаточных размеров расходов бюджета субъекта Российской Федерации:

1. Актуализация на очередной расчетный период (на пять лет с дифференциацией по годам) социальных стандартов потребления товаров и услуг потребительской корзины.

2. Расчеты рациональных потребительских бюджетов граждан (РПБ) по каждому из регионов России на базе стандартов потребления товаров и услуг из потребительской корзины каждого из регионов и прогнозов цен на товары (услуги) по годам периода планирования (как минимум – трех лет) в соответствии с бюджетной трехлеткой.

3. Расчеты необходимой и достаточной среднемесячной заработной платы на базе оценок величин рациональных потребительских бюджетов регионов и коэффициента нагрузки количества лиц, не имеющих доходов в расчете на одного гражданина, имеющего доходы: $НДСЗП_i = РПБ_i \times (1 + КН)$.

4. Расчеты необходимого и достаточного годового фонда оплаты труда всех работников бюджетной сферы каждого из регионов: $ГФОТ_i = 12 \times НДСЗП_i \times ЧЗБС_i$, где ЧЗБС_i – численность занятых в бюджетной сфере; 12 – 12 месяцев; НДСЗП_i – необходимый и достаточный размер средней заработной платы.

5. Обоснование нормативно-целевого объема расходов бюджетов субъектов Российской Федерации на основе концепта пятидесятипроцентной доли расходов на оплату труда работников, занятых в бюджетной сфере регионов: $РКБСФ_i = ГФОТ_i \times 2$.

Следует подчеркнуть, что доля расходов на оплату труда персонала, занятого в бюджетной сфере, должна в среднем занимать половину расходов бюджета с тем, чтобы за счет второй половины расходов консолидированного бюджета осуществлялось финансирование иных статей.

Опираясь на вышеизложенный материал, можно сделать вывод - с целью облегчения процесса изучения и разработки бюджета, расходы и поступления средств структурируются по различным категориям. Использование числовых методов для изучения организации финансовых средств позволяет не только оценить выполнение финансовой программы за предшествующие периоды, но

и предсказывать ее характеристики на предстоящее время. Это обеспечивает шанс приспособления финансовой стратегии к изменяющимся экономическим обстоятельствам и нуждам населения.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЗАДАЧАХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ РОБОТОМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ

Каскинов И.З.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Традиционно сбор данных в научно-исследовательской деятельности осуществляется из внешних источников. Например, в социологии данные могут быть получены через опросы, в биологии — через наблюдения за природными процессами, а в экономике — через анализ рыночных показателей. Эти данные затем обрабатываются с использованием статистических методов для выявления закономерностей, корреляций и трендов. [1, 2]

Бурное развитие алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ) последних лет актуализирует необходимость корректировки взглядов на применение статистических подходов в научно-исследовательской деятельности. Если ранее безапелляционным было понимание в необходимости первичного сбора и обработки данных для последующего нахождения в них определенных закономерностей, на основе которых в дальнейшем принимались соответствующие научные выводы, то сегодня возникает потребность в использовании больших данных, сборе синтетической информации, и даже применении реверсивного подхода, когда исследователь подтверждает работоспособность своей теории вновь получаемыми данными, а не доказывает ее наличие в уже полученном наборе данных.

Для понимания проблематики необходимо остановиться на определении цифровых двойников в контексте управляющей системы промышленных роботов. Промышленные роботы представляют собой эволюцию традиционных станков, значительно расширяя функционал последних за счет кратного расширения решаемых задач, повышенной гибкости в управлении и автоматизации производственных процессов. Анализ теории и практики применения промышленных роботов на современных производствах, а также проведение опытно-конструкторских работ позволяют выстроить согласованную автоматическую систему промышленных роботов с различной оснасткой для обеспечения выполнения широкого перечня технологических операций. При этом цифровые двойники на современном этапе представляют собой вершину эволюции в системах управления промышленным оборудованием. И здесь важным замечанием будет упоминание в необходимости применения в технологии цифровых двойников алгоритмов ИИ, позволяющих полностью автоматизировать производственные процессы, такие как сортировка, сварка, фрезеровка и другие.

Рассмотрим подробнее, какие из статистических инструментов применимы к разработке цифровых двойников промышленных роботов в качестве систем управления:

1. Сбор данных. Процесс сбора данных осуществляется через сенсоры, камеры, лидары и другие устройства, встроенные в промышленного робота. Эти устройства генерируют большие объемы данных, которые затем используются для обучения алгоритмов ИИ.

2. Обработка данных. Данный процесс включает этапы фильтрации, нормализации и структурирования. Так, данные с сенсоров могут содержать шум, который необходимо удалить перед анализом. После этого данные структурируются в формате, удобном для анализа, например, в виде временных рядов или матриц.

3. Анализ данных. Включает использование методов математической статистики, таких как регрессионный анализ, кластеризация и анализ главных компонент. Эти методы позволяют выявить закономерности в данных, которые затем используются для настройки алгоритмов ИИ. Например, регрессионный анализ может быть использован для предсказания траектории движения робота на основе данных о его предыдущих перемещениях.

Ключевой задачей в современной робототехнике является обучение алгоритмов ИИ на основе собранных данных. Это может включать обучение с учителем, без учителя или обучение с подкреплением. Например, в обучении с подкреплением робот учится выполнять задачи, получая обратную связь о своих действиях в виде наград или штрафов. Один из важных постулатов гласит, что лишь при наличии достоверных, полных и релевантных данных можно получить корректную, полезную нейросетевую модель для дальнейшего использования в системах управления [3].

Приведем несколько примеров практического применения статистических методов обработки данных в задачах обучения нейросетевых моделей. Все эти примеры последовательно продемонстрируют особенности статистической обработки данных для изображений, при обучении нейросетевой модели и, наконец, получения данных от цифрового двойника.

Первый пример статистики достаточного датасета представлен на рисунке 1, где при обучении модели с архитектурой YOLO в задачах детекции и отслеживания транспортных средств было использовано около 5,5 тыс. изображений, в каждом из которых содержится от одного размеченного объекта до нескольких десятков в 18 различных категориях. Минимальное значение на одну категорию – 314. [4]

В результате использования соответствующего сервиса, позволяющего агрегировать, группировать, размечать изображения, а также отслеживать полноту, репрезентативность, сбалансированность данных по каждому представленному классу объектов на этих изображениях, исследователь защищает себя от множества ошибок, характерных при сборе статистической информации, сосредотачиваясь на целях исследования. В данном случае классы техники представлены сбалансированно и в каждом из них в достаточной степени содержатся обучающая, валидационная и тестовая выборки.

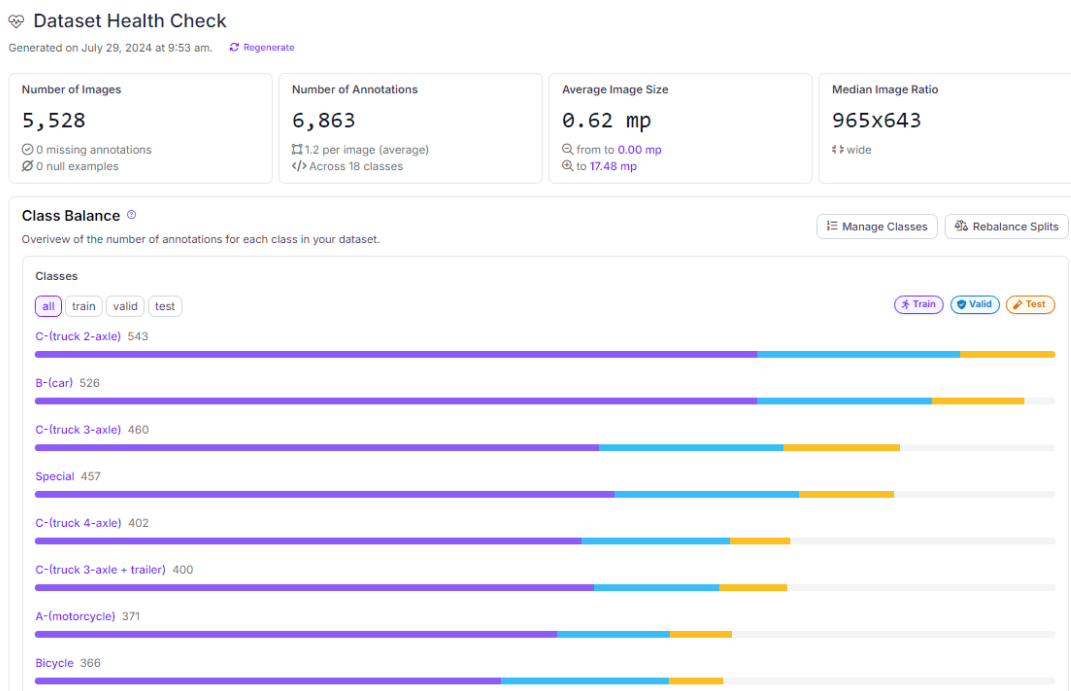


Рисунок 1 – Фрагмент статистики датасета изображений транспортных средств для обучения нейросетевой модели с архитектурой YOLO.

Другой пример связан с применением технологии автоматического машинного обучения (AutoML), которая представляет собой подход с полной автоматизацией различных этапов машинного обучения, включая предварительную обработку данных, выбор нейросетевых моделей, настройку гиперпараметров. Особой ценностью применения технологии автоматического машинного обучения является получение оптимальных результатов на минимальном объеме данных. Так, наличие даже такой небольшой выборки, состоящей из 30 пар размеченных и неразмеченных изображений позволило обучить нейросетевую модель U-Net-архитектуры до приемлемого для минимально жизнеспособного продукта показателя около 80%. Более подробно результаты показаны на рисунке 2. В данном примере видно, что основную рабочую часть занимает график с тренировочной (синий цвет) и валидационной (оранжевый цвет) выборками. В нижней части справа указаны классы и их доля, а в левой части – показатели точности и распределения.

В качестве AutoML-приложения использовался сервис [Liner.ai](#), с помощью которого можно осуществить загрузку датасета, тренировку модели с настройкой количества эпох и подбором наиболее подходящей архитектуры, а также возможностью аугментирования датасета, выгрузку результирующей нейросетевой модели с дальнейшей возможностью ее экспорта в один из нескольких форматов. При этом [Liner.ai](#) предлагает задать параметры обучения модели и запустить сам процесс обучения, по завершении которого выдается визуализация результатов с указанием основных метрик обучения.

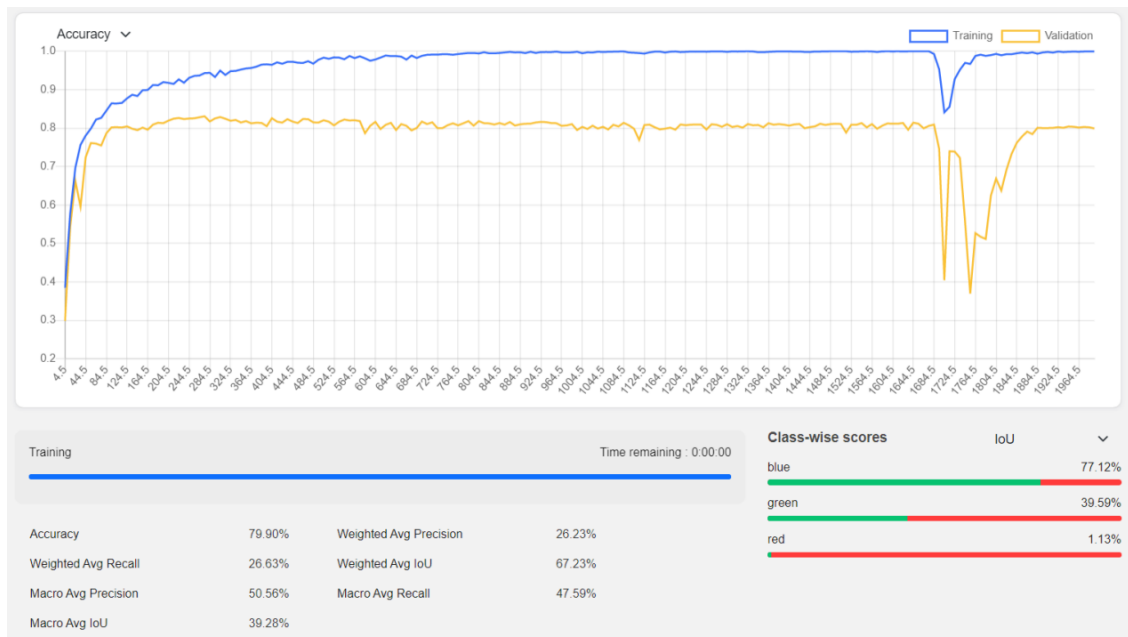


Рисунок 2 – Статистические результаты обучения нейросети посредством AutoML-приложения Liner.ai.

Отдельно стоит отметить, что Liner.ai позволяет создавать и развертывать приложения машинного обучения без кодирования, что позволяет воспользоваться данным инструментом исследователям, не имеющим опыта в программировании.

Для наглядной демонстрации работы прототипа цифрового двойника бурового оборудования рассмотрим рисунок 3. В нижней части интерфейса статистики отображается информация о полной глубине, сумме издержек, всего времени и всего износа, где содержатся суммы соответствующих значений по столбцам из основной части статистики.

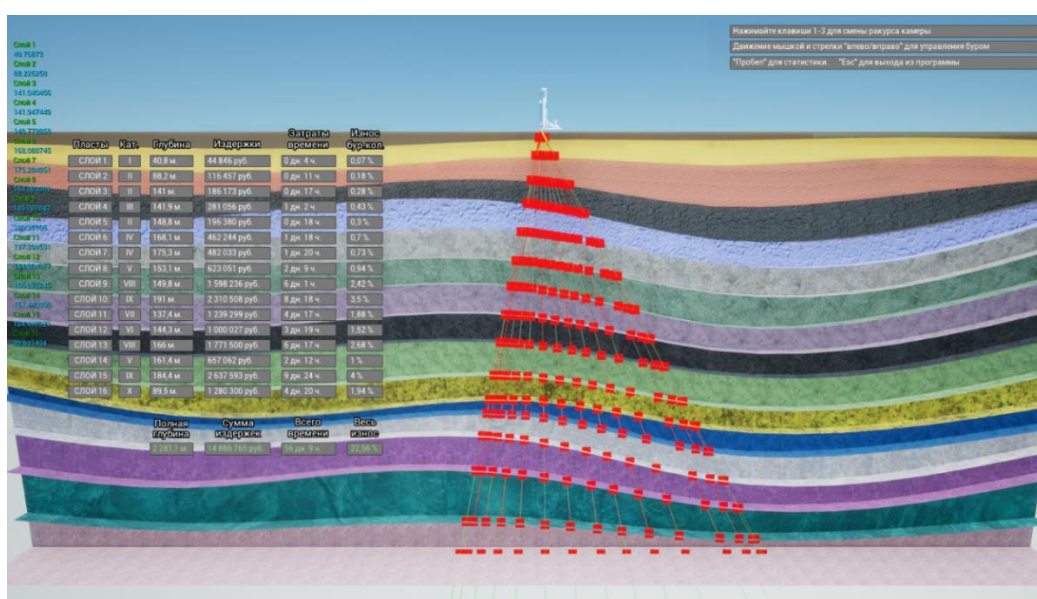


Рисунок 3 – Статистика прототипа цифрового двойника бурового оборудования

Интерфейс статистики содержит следующую информацию:

1. Пласты – последовательный нумерованный список условных слоев земной коры.

2. Кат. – категории сложности по буримости, от I до X, от самой простой до самой сложной. Каждый слой обладает своей категорией сложности, влияющей на стоимость бурения, затраты времени, износ буровой колонны, возникающие в процессе бурения риски.

3. Глубина – расстояние в метрах, которое необходимо преодолеть буру от начала до конца каждого пласта.

4. Издержки – сумма всех затрат в рублях, необходимых для преодоления каждого пласта.

5. Затраты времени – количество времени в днях и часах, необходимое на прохождение каждого пласта.

6. Износ бур.кол. – физический износ буровой колонны, возникающий в процессе прохождения каждого пласта, выраженный в процентах, где 100% составляет полный износ.

Как видим из рисунка 3, основную часть окна программы занимает визуальное отображение буровой установки, находящейся в самой верхней части схематически расположенных последовательно пластов земли. Каждый слой имеет некоторое искривление, симулирующее неровность реально существующих земных пластов и позволяющее при перемещении виртуального бура, а также при изменении положения буровой установки получать различные значения глубин указанных пластов.

От виртуального бура исходит красно-зеленый луч (наподобие лазерного дальномера), оставляющий при каждом пересечении нового пласта ярко-красные квадратные метки, позволяющие визуальное оценить расстояние прохождения бура и буровой колонны. Общая длина луча символизирует максимальную глубину бурения данной буровой установкой. Данный луч служит для вычисления глубины пластов в метрах, что составляет основу для калькуляции всех формул, результаты которых представлены в окне интерфейса.

Таким образом, применение статистических методов в системах управления промышленными роботами, основанной на технологии цифровых двойников и алгоритмах ИИ, имеет свои особенности, связанные с процессом сбора и анализа данных. В отличие от традиционных методик, когда данные собираются из внешних источников, в современной робототехнике данные генерируются самими системами. Это создает уникальные вызовы, но также открывает новые возможности для анализа и обучения. Будущее промышленной робототехники связано с развитием методов обработки больших данных и глубокого обучения, что требует дальнейших исследований в области статистики и машинного обучения.

Одним из таких вызовов является требование к высокой точности данных для позиционирования оконечных инструментов роботов-рук с последующим постоянным контролем ошибки регулирования. [5] Не менее важным является потребность в высокой скорости передачи данных посредством «интернета

вещей» (IoT), для чего широко распространяются технологии мобильной связи пятого поколения (5G). [6]

Список литературы

1. Афанасьев, В. Н. Методы несплошного статистического наблюдения [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 01.04.05 Статистика / В. Н. Афанасьев, Л. Р. Фаизова, С. Н. Морозова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т». - 2-е изд., перераб. и доп. - Оренбург: ОГУ, 2024. - ISBN 978-5-7410-3251-0. - 192 с

2. Яркина Н. Н. Методологические принципы современной статистики // ЕГИ. 2020. №2 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-principy-sovremennoy-statistiki> (дата обращения: 20.01.2025).

3. Хрищатый А. С. Исследование использования нейросетей для анализа данных и принятия бизнес-решений: анализ эффективности использования нейросетей для обработки больших объемов данных и предоставления ценных инсайтов для принятия решений // Инновации и инвестиции. 2023. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-ispolzovaniya-neyrosetey-dlya-analiza-dannyh-i-prinyatiya-biznes-resheniy-analiz-effektivnosti-ispolzovaniya> (дата обращения: 20.01.2025).

4. Болдырев, П. А. Компьютерное зрение: практикум / П. А. Болдырев, И. З. Каскинов, А. В. Енин, А. А. Белый; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2024. – 105 с.

5. Ковтун М. В. Робототехника и автоматическое управление // Теория и практика современной науки. 2023. № 4 (94). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/robototekhnika-i-avtomaticheskoe-upravlenie> (дата обращения: 21.01.2025).

6. Тищенко И. В., Ванаг Ю. В. Автоматизация и роботизация добычи твердых полезных ископаемых // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2022. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-i-robotizatsiya-dobychi-tverdyh-poleznyh-iskopaemyh> (дата обращения: 21.01.2025).

РОЛЬ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ, ПОСВЯЩЁННЫХ ПРИМИРИТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕДУРАМ В УГОЛОВНОМ ПРАВЕ

Корвяков А.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние статистической методологии на исследования примирительных процедур в уголовном праве. В ней рассматривается связь между статистическими подходами и юридической практикой, при этом особое внимание уделяется важности статистических методов для понимания и оптимизации примирительных процессов. Особое внимание уделяется тому, как статистическая методология может обогатить исследования в этой области, предоставляя ценные данные и аналитические инструменты, необходимые для оценки эффективности и справедливости примирительных процедур в уголовном праве.

Abstract. This article examines the impact of statistical methodology on research into conciliation in criminal law. It examines the relationship between statistical approaches and legal practice, focusing on the importance of statistical methods for understanding and optimizing conciliation processes. Particular attention is paid to how statistical methodology can enrich research in this area by providing valuable data and analytical tools needed to evaluate the effectiveness and fairness of conciliation in criminal law.

Ключевые слова: статистическая методология, статистика, статистическая модель, медиация, примирительная процедура, уголовное право, оптимизация примирительных процессов.

Key words: statistical methodology, statistics, statistical model, mediation, conciliation procedure, criminal law, optimization of conciliation processes.

Статистическую методологию в рамках научных исследований по уголовному праву следует рассматривать как эффективный инструмент, позволяющий не только обобщать статистические данные, но и глубоко анализировать данные по определенным преступлениям, процедурам урегулирования, тем самым открывая новые закономерности и связи в анализируемых явлениях [2].

Статистическая методология не только организует информацию, но и помогает обнаруживать скрытые закономерности, важные для понимания сложных процессов и динамики в разных сферах. Анализ статистических данных можно определить как компас, позволяющий не просто систематизировать информацию, но и ориентироваться в обширном массиве данных, формируя обоснованные выводы о реальности. В частности, правовая статистика представляет собой совокупность концептуальных основ и методологических подходов общей теории статистики, адаптированных для

анализа правонарушений и механизмов социального контроля, направленных на их предотвращение и регулирование. Используя разнообразные статистические методы и приемы, правовая статистика открывает новые горизонты в понимании динамики правовых событий, выявляя закономерности, которые могут оставаться скрытыми при поверхностном взгляде [4].

Интеграция не только позволяет количественно оценивать юридические аспекты, но и интерпретировать их с учетом социальных, экономических и культурных контекстов. В результате статистика постепенно трансформируется из простого набора цифр в «живую картину» правовой действительности. Статистический подход также способствует более глубокому пониманию причин и последствий правонарушений, адаптируя правовые механизмы к меняющимся условиям общества. В своих исследованиях С.Я. Казанцев придерживается мнения о том, что статистика и уголовное право являются самостоятельными дисциплинами, однако, их взаимодействие порождает уникальный синтез, который значительно обогащает обе области [3]. Переплетение особенно ярко проявляется в уголовно-правовой статистике, служащей «мостом» между количественными данными и качественными аспектами уголовно-правовой системы. Связь между уголовным правом и статистикой не только углубляет понимание юридических процессов, но и позволяет применять количественные методы для дальнейшего совершенствования правоприменительной практики, открывая новые горизонты, как для научных исследований, так и для практического использования.

В работах Ю.В. Сакулиной в центре внимания также находится вопрос взаимодействия между статистикой и уголовным правом. Автор полагает, что значительно превышает простую задачу сбора и анализа данных. сотрудничество статистики с правом включает в себя применение статистических методик для разработки теоретических основ и практических рекомендаций в правовой сфере, а использование статистических моделей открывает возможности в плане прогнозирования последствий введения новых законов и изменений в существующих правовых нормах. Осознание этих аспектов позволяет правозащитникам и законодателям создавать более гибкие и адаптивные подходы к правовым вопросам, что, в свою очередь, ведет к улучшению правоприменительной практики и укреплению общественного доверия к системе правосудия. Позицию Ю.В. Сакулиной и С.Я. Казанцева поддерживает и В.М. Сырых, исследователь считает, что статистическая методология в юриспруденции представляет собой применение статистических и математических методов для анализа и визуализации количественных данных. Кроме того, В.М. Сырых подчеркивает, что статистическая методология, особенно в контексте примирительных процедур в уголовном праве, обладает рядом значительных преимуществ [5]:

1. Выявление закономерностей – позволяет анализировать и выявлять тенденции в развитии правовых явлений и процессов, что способствует более глубокому пониманию их эволюции и взаимосвязей.

2. Сбор информации о правоприменительной практике – предоставляет ценные данные о правоприменительной практике –главном элементе правовой системы.

3. Повышение качества правовых действий – статистическая методология способствует улучшению качества правоприменительных решений, позволяя принимать более обоснованные и эффективные решения, основанные на фактических данных.

Статистическая методология является краеугольным камнем для глубокого анализа примирительных процедур не только в России, но и других странах, так как она позволяет оценивать текущие практики и выявлять скрытые тенденции, способствуя более глубокому пониманию динамики правоприменения. Так, в 2024 году центр деловой информации Kapital.kz в Республике Казахстан провел исследование, которое показало увеличение доли примирительных процедур в гражданских и административных делах. В то же время, в уголовных делах наблюдается снижение их использования. Эти выводы подчеркивают важность анализа причин данной тенденции и необходимости разработки новых стратегий для повышения эффективности примирительных процедур в уголовном праве [6].

Отметим, что в научных исследованиях Ю.В. Сакулиной также подчеркнуто, что рост применения примирительных методов в гражданских и административных делах может стать моделью для улучшения практик в сфере уголовного правосудия [5]. Соответственно, статистическая методология особенно важна в исследованиях, касающихся примирительных процедур в области уголовного права, а основными аспектами, подчеркивающими ее значимость, являются:

1. Сбор и анализ данных – собирая и анализируя данные с использованием статистических методов, можно «открыть двери» к глубокому пониманию примирительных процедур в уголовном праве, так как эти методы не просто помогают в обработке информации, а образуют целостную картину различных альтернатив в плане разрешения конфликтов, позволяя увидеть их в объективном свете. Применение как описательной, так и инференциальной статистики не ограничивается одним анализом данных, позволяя делать обоснованные обобщения и выводы о влиянии медиации на уголовное правосудие.

2. Оценка эффективности примирительных процедур через призму статистических инструментов – это особенный шаг в понимании их роли в системе уголовного правосудия. Исследование данных о результатах дел, уровне удовлетворенности и снижении рецидивов открывает окно в реальность, где примирение становится не только альтернативой, но и действенным методом для установления справедливости. Анализ эффективности примирительных процедур, судебных процессов – это зеркало, отражающее не только сильные стороны, но и недостатки каждого из подходов. Оценка эффективности также позволяет определить, какие из методов приводят к заметным результатам, и дают понять, в каких аспектах примирительные процедуры могут быть усовершенствованы. Определение отдельных

показателей успеха, таких как уровень удовлетворенности участников и количество успешно завершённых дел, превращает абстрактные идеи в осязаемые данные, которые можно использовать для дальнейшего совершенствования практик.

3. Выявление тенденций и закономерностей – важно для анализа примирительных процедур. Статистическая методология открывает двери для глубокого понимания динамики их применения, позволяя исследовать, как меняется популярность этих методов и какое влияние они оказывают на различные категории правонарушителей и пострадавших, а также как контекст может влиять на результаты. Выявление тенденций и закономерностей позволяет не просто фиксировать изменения в медиации, но определять её факторы – начиная от законодательных новшеств до изменений в общественном сознании. Исследование закономерностей также помогает выявить, какие социальные группы наиболее активно используют примирительные процедуры, обозначить условия, способствующие этому выбору.

4. Сравнительный анализ – действенный метод, позволяющий использовать статистические данные для понимания примирительных процедур и их последствий в различных юрисдикциях или среди различных социальных групп. Примечательно, что такой подход не только обогащает понимание существующих практик, но и открывает новые горизонты для улучшения механизмов примирения [6].

В рамках сравнительного анализа сохраняется возможность проводить ряд исследований, например:

- сравнение результатов примирительных процедур в разных странах или регионах может выявить уникальные и успешные практики, которые стоит адаптировать для других контекстов;

- анализ результатов примирительных процедур среди различных категорий правонарушителей, таких как молодежь и взрослые, дает возможность выявить различия в восприятии и результативности этих методов.

5. Моделирование и прогнозирование – используя статистические модели, правозащитники, судьи и адвокаты могут принимать более взвешенные решения, полагаясь на фактические данные. Прогностическое моделирование и прогнозирование не просто обогащают процесс принятия решений, но и способствуют формированию более справедливой и эффективной системы правосудия, в основу которой положены надежные данные и аналитические выводы. Следовательно, прогнозирование и моделирование позволяют создавать более адаптивные и ответственные подходы к правоприменению, что в конечном итоге приводит к улучшению общественного порядка и безопасности.

6. Статистические данные могут служить основой для создания теоретических моделей, помогающих в формулировании гипотез о функционировании примирительных процедурах. Отметим, что научные исследования по медиации, основанные на статистическом анализе, могут обнаружить недостатки существующих правовых норм, а также предложить

инновационные подходы к правоприменению. Итак, статистические данные могут стать весомым аргументом для внесения изменений, касающихся вопроса повышения эффективности правосудия и адаптации законодательства к актуальным социальным вызовам.

Следует отметить, что статистические исследования обладают мощным потенциалом трансформации государственной политики в сфере уголовного правосудия, открывая новые горизонты для внедрения примирительных процедур. Поэтому, достоверные данные о снижении рецидивов после применения примирительных подходов могут стать катализатором для более широкого распространения примирительных процедур и вдохновить современных исследователей на разработку специализированных программ для обучения судей и адвокатов.

Таким образом, статистическая методология является неотъемлемым инструментом в изучении примирительных процедур в уголовном праве. Она не только упрощает процесс сбора и анализа данных, но и способствует более глубокому осмыслению их эффективности и роли в рамках уголовной юстиции. Использование статистических подходов открывает возможности для разработки обоснованных рекомендаций и стратегий, направленных на совершенствование правоприменительных практик и снижение уровня преступности.

Список литературы

1. Батюшкина, М.В. Дискурсивный подход к исследованию закона и государственного языка / М.В. Батюшкина // Российская юстиция. 2023. – № 2. – С. 68-75.

2. Ермакова, Л.В. Дискурсивный анализ: современные подходы : учебно-методическое пособие / Л.В. Ермакова. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2021. – 53 с.

3. Казанцев, С.Я. Судебная и правовая статистика / С.Я. Казанцев, Н.Р. Шевко // Учебник. – Москва, 2022.

4. Карнозова, Л.М. Дискурсы примирения и проблемы институционализации примирительных процедур по уголовным делам [Электронный ресурс] / Л.М. Карнозова // Психология и право. 2024. Том 14. – № 2. – С. 239–253.

5. Сакулина, Ю.В. О необходимости изучения элементов статистического анализа в процессе обучения в юридическом вузе / Ю.В. Сакулина, Л.В. Пенягина // Проблемы современного образования. 2021. – № 4. – С. 179-185

6. Холодионова, Ю.В. Применение медиации как примирительной технологии в сфере защиты прав человека в Российской Федерации и Республике Казахстан // Проблемы защиты прав человека в Российской Федерации и Республике Казахстан. Материалы международного круглого стола с онлайн-участием. Ответственный редактор О.Ю. Винниченко. 2020. – С. 108- 111.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОИСШЕСТВИЙ С ПОДВИЖНЫМ СОСТАВОМ И ПОСТРАДАВШИМИ В НИХ ПО СУБЪЕКТАМ РФ

Лебедева Т.В., канд. экон. наук, доцент,
Еремеева Н.С., канд. экон. наук, доцент

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Исходя из априорного анализа и имеющейся официальной статистической информации нами сформирована система показателей, для оценки вариации происшествий с подвижным составом и пострадавшими в них, по субъектам РФ за 2023 год [1]:

y_1 - количество погибших в дорожно-транспортных происшествиях, человек на 100 тысяч населения;

y_2 - число лиц, раненых в ДТП (на 100 тысяч человек);

y_3 - число ДТП (единиц на 100 тысяч человек);

y_4 - количество ДТП из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств в состоянии опьянения (единиц на 100 тысяч);

y_5 - число погибших из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств в состоянии опьянения (на 100 тысяч человек);

y_6 - число раненых из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств в состоянии опьянения (на 100 тысяч человек).

Как видно по данным таблицы 1, в субъектах РФ наблюдается существенная вариация по показателям, характеризующим происшествий с подвижным составом и пострадавшими в них – коэффициент вариации превышает 30 %. Наименьшие значения анализируемых показателей наблюдались в г. Москве, Чеченской Республике и Ненецком автономном округе; наибольшие значения – в Республиках Калмыкия и Алтай (таблица 1).

Таблица 1 – Описательная статистика показателей происшествий с подвижным составом и пострадавшими в них по субъектам РФ в 2023 г., просантемилле

Показатель	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
Среднее	11,3	122,1	95,1	10,2	2,9	12,9
Стандартная ошибка	0,5	4,3	3,1	0,7	0,2	0,9
Медиана	10,7	123,7	97,7	9,5	2,6	11,9
Мода	10,2	-	-	-	-	-
Стандартное отклонение	4,2	39,7	28,5	6,1	1,8	8,5
Дисперсия выборки	17,4	1576,7	812,0	37,3	3,3	72,4
Эксцесс	1,5	0,5	0,5	3,5	3,7	7,0
Асимметричность	0,7	0,1	-0,1	1,3	1,6	2,1

Показатель	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
Интервал	21,8	210,7	161,7	36,6	10,0	49,8
Минимум	2,3 (г. Москва)	18,0 (Чеченская Республика)	12,9 (Чеченская Республика)	0,4 (Чеченская Республика)	0,0 (Ненецкий автономный округ)	0,5 (Чеченская Республика)
Максимум	24,1 (Республика Калмыкия)	228,7 (Республика Алтай)	174,6 (Республика Алтай)	37,0 (Республика Алтай)	10,0 (Республика Алтай)	50,3 (Республика Алтай)
Коэффициент вариации, %	36,9	32,5	30,0	59,6	63,8	66,2

Кластерный анализ, проведенный методом $k -$ средних, позволил выделить 5 кластеров (таблица 2).

Таблица 2 - Состав кластеров по показателям происшествий с подвижным составом и пострадавшими в них по субъектам РФ в 2023 г.

Номер кластера	Число субъектов в кластере	Состав кластеров
1 кластер	16	Белгородская область, Архангельская область (без АО), Калининградская область, г. Санкт – Петербург, Республика Адыгея (Адыгея), Республика Крым, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Республика Татарстан (Татарстан), Чувашская Республика – Чувашия, Пермский край, Оренбургская область, Свердловская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Новосибирская область, Республика Саха (Якутия)
2 кластер	18	Воронежская область, Костромская область, Курская область, Тверская область, Тульская область, Ярославская область, Республика Карелия, Республика Коми, Вологодская область, Новгородская область, Псковская область, Республика Северная Осетия – Алания, Пензенская область, Саратовская область, Алтайский край, Омская область, Камчатский край, Хабаровский край
3 кластер	27	Ивановская область, Калужская область, Липецкая область, Орловская область, Смоленская область, Тамбовская область, Ленинградская область, Мурманская область, Краснодарский край, Астраханская область, Волгоградская область, г. Севастополь, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Удмуртская Республика, Самарская область, Ульяновская область, Курганская область, Челябинская область, Республика Хакасия, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область – Кузбасс, Республика Бурятия, Забайкальский край, Сахалинская область
4 кластер	12	Владимирская область, Рязанская область, Республика Калмыкия, Кировская область, Нижегородская область, Тюменская область (без АО), Республика Алтай, Республика

Номер кластера	Число субъектов в кластере	Состав кластеров
		Тыва, Приморский край, Амурская область, Магаданская область, Еврейская автономная область
5 кластер	12	Брянская область, Московская область, г. Москва, Ненецкий автономный округ, Ростовская область, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Чеченская Республика, Ямало-Ненецкий автономный округ, Томская область, Чукотский автономный округ

Наименьшие значения показателей наблюдались в субъектах, вошедших в 5 и 1 кластер, наибольшие значения – в 4 и 2 кластерах (таблица 3).

Таблица 3 - Средние значения по кластерам, просантимилле

Показатель	1 кластер	2 кластер	3 кластер	4 кластер	5 кластер
y_1	9,0	11,8	11,7	16,7	7,5
y_2	97,1	146,1	121,5	185,9	57,2
y_3	77,4	112,5	96,0	139,0	46,8
y_4	6,6	12,9	10,2	18,5	3,1
y_5	2,0	3,1	3,0	5,0	1,3
y_6	8,5	15,3	12,4	24,8	4,1

Методом суммы мест проведена рейтинговая оценка субъектов, по всем анализируемым показателям (таблица 4). Наиболее благоприятная ситуация в 2023 г. наблюдалась в Чеченской Республике, Ненецком автономном округе, г. Москве, г. Санкт – Петербурге, Республике Дагестан. Худшая ситуация была в Республике Калмыкия, Еврейской автономной области, Республике Тыва, Амурской области и Республике Алтай.

Таблица 4 - Рейтинговая оценка субъектов РФ по показателям происшествий с подвижным составом и пострадавшими в них в 2023 г.

Субъект	Средний ранг	Субъект	Средний ранг
Чеченская Республика	1,7	Тамбовская область	44,2
Ненецкий автономный округ	4,2	Краснодарский край	44,8
г. Москва	5,9	Липецкая область	45,8
г. Санкт - Петербург	8,8	Кемеровская область – Кузбасс	47,2
Республика Дагестан	8,9	Калужская область	47,3
Московская область	10,9	Красноярский край	47,7
Томская область	12,3	Ленинградская область	48,1
Ямало-Ненецкий автономный округ	13,3	Республика Мордовия	49,3
Свердловская область	13,4	Курская область	49,7
Ростовская область	13,9	Республика Северная Осетия – Алания	51,0
Брянская область	14,1	Республика Карелия	51,1

Субъект	Средний ранг	Субъект	Средний ранг
Республика Ингушетия	15,8	Саратовская область	52,3
Кабардино-Балкарская Республика	16,1	Республика Коми	52,7
Республика Татарстан (Татарстан)	17,0	Ярославская область	54,9
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	19,3	Вологодская область	55,8
Чукотский автономный округ	19,4	Нижегородская область	56,8
Калининградская область	21,7	Хабаровский край	56,8
Астраханская область	22,3	Костромская область	57,7
Белгородская область	22,8	Пензенская область	57,8
Ставропольский край	23,8	Алтайский край	57,8
Самарская область	24,2	Сахалинская область	59,8
г. Севастополь	24,4	Иркутская область	59,9
Волгоградская область	25,4	Республика Марий Эл	60,6
Республика Крым	25,8	Тюменская область (без АО)	61,1
Пермский край	27,3	Тульская область	61,9
Челябинская область	27,8	Воронежская область	62,3
Республика Саха (Якутия)	28,3	Курганская область	63,3
Республика Башкортостан	29,1	Забайкальский край	65,2
Оренбургская область	29,4	Республика Бурятия	66,3
Архангельская область (без АО)	31,9	Тверская область	66,5
Чувашская Республика – Чувашия	33,2	Владимирская область	69,0
Новосибирская область	33,5	Новгородская область	70,4
Ульяновская область	36,0	Камчатский край	70,8
Мурманская область	36,3	Кировская область	70,9
Удмуртская Республика	36,4	Приморский край	71,3
Республика Адыгея (Адыгея)	37,3	Псковская область	71,7
Орловская область	40,4	Рязанская область	73,4
Омская область	40,4	Магаданская область	74,9
Смоленская область	40,9	Республика Калмыкия	78,1
Карачаево-Черкесская Республика	42,3	Еврейская автономная область	78,9
Ивановская область	42,9	Республика Тыва	81,6
Республика Хакасия	44,0	Амурская область	81,7
		Республика Алтай	84,7

Полученные результаты могут использоваться органами регионального и федерального уровня для принятия управленческих решений по организации безопасности дорожного движения.

Список литературы

1. Данные по показателям ЦУР. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/sdg/data>. – 15.01.2025 г.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ СБОРА И СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

**Махметова К.М., Боровский А.С., д-р техн. наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Статистика в медицине является важным инструментом для анализа экспериментальных данных и клинических наблюдений, а также средством передачи математических результатов, полученных в ходе исследований. Однако этим ее применение не ограничивается. Математический аппарат статистики широко используется в диагностике, решении задач классификации и др.

Основой статистической обработки медицинских данных является принцип, согласно которому выводы, сделанные для случайной выборки, применимы ко всей генеральной совокупности, из которой эта выборка взята, но на практике подбор истинно случайной выборки является сложным процессом. Поэтому важно стремиться к тому, чтобы выборка была репрезентативной, то есть адекватно отражала все аспекты состояния или заболевания в изучаемой популяции [1]. Для этого необходимо определить цель исследования и строго придерживаться критериев включения и исключения как при отборе данных, так и при их статистической обработке.

В ходе статистического анализа медицинских данных важно в первую очередь установить с каким типом данных работает исследователь.

Тип медицинских данных – это способ представления характеристик, которые исследуются в процессе исследования. Схема классификации типов медицинских данных представлена на рисунке 1.

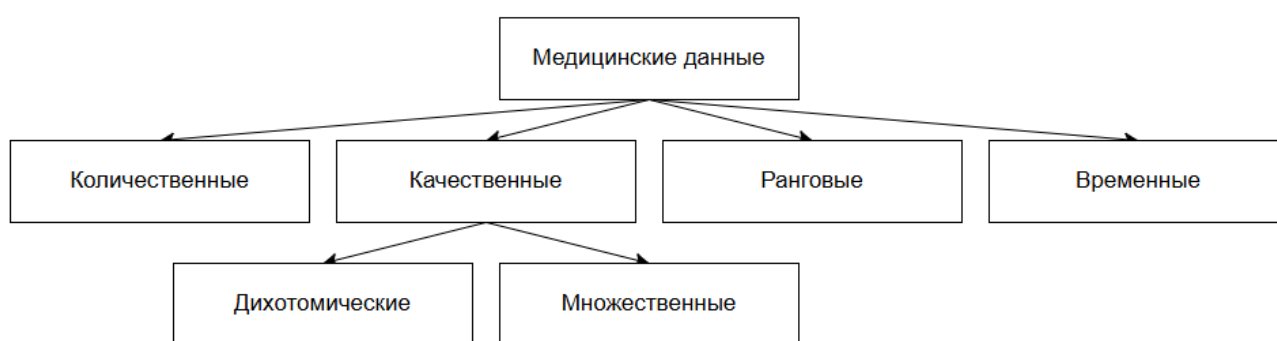


Рисунок 1 – Классификация типов медицинских данных

Количественные данные – это данные, которые представлены числовыми значениями. Например: уровень глюкозы в крови, индекс массы тела, площадь опухоли на изображении, толщина стенки органа или структуры и др.

Качественные (также категориальные, номинальные) данные – это такие данные, которые не имеют количественного значения. Они используются для

классификации объектов на основе определенных категорий или групп. Качественные данные делятся на два типа: дихотомические и множественные.

Дихотомические качественные данные имеют два возможных значения, например, наличие аллергии (есть или нет).

Множественные качественные данные могут включать больше двух вариантов, например, диагнозы (грипп, ОРВИ, бронхит, пневмония и др.).

Ранговые медицинские данные – это данные, которые позволяют упорядочить объекты или события по определенному признаку или степени, но не указывают точную величину различия между категориями. Такие данные представляют собой порядковые категории, где можно установить порядок, но разница между этими категориями не имеет четкого количественного значения. Они полезны для оценки, сравнения и классификации объектов на основе их ранга или степени выраженности какого-либо признака. Примером ранговых данных может служить визуально-аналоговая шкала боли, где пациент оценивает свою боль от 0 (отсутствие боли) до 10 (максимальная боль), что позволяет врачу ранжировать болевой синдром по степени выраженности.

Временные данные представляют собой тип данных, который обычно рассматривается как подвид количественных данных, но иногда выделяется отдельно. Временные данные показывают разницу между временными событиями, выраженную в секундах, минутах, часах, днях, месяцах, годах и так далее [2]. Примеры таких данных включают количество дней до осложнения после заболевания, длительность лечения в месяцах, время до наступления смерти после травмы в минутах и др.

Для медицинского специалиста, занимающегося экспериментальной деятельностью, очевидна важность применения статистических методов в своей практике. Классификационная схема методов для статистического анализа данных показана на рисунке 2.

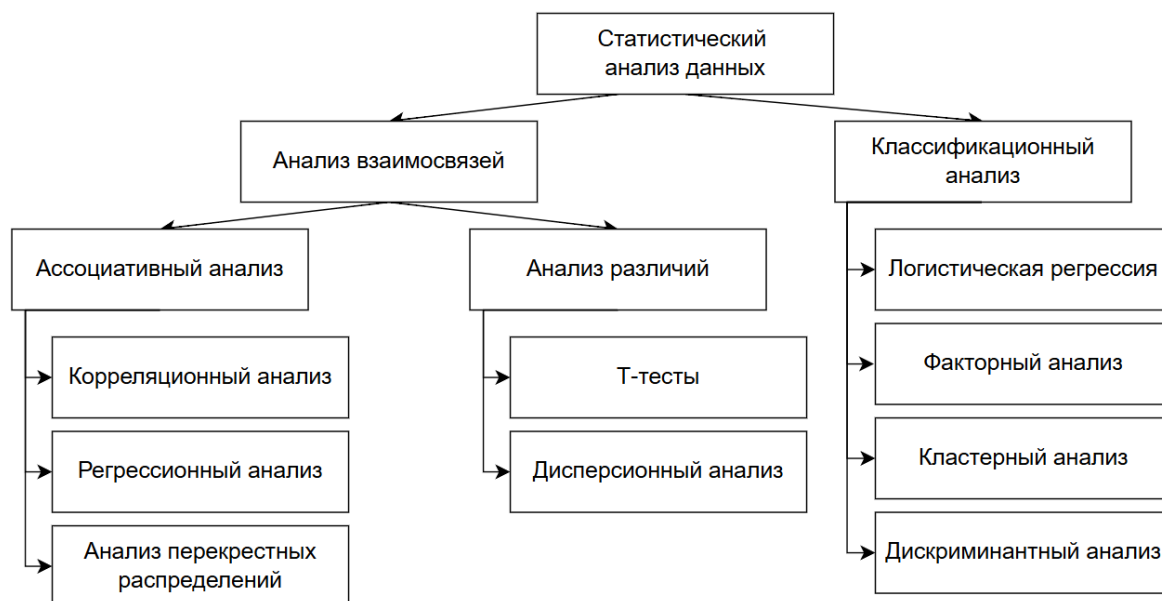


Рисунок 2 – Классификационная схема методов статистического анализа данных

Методы статистического анализа данных можно разделить на две группы:

- 1) методы анализа взаимосвязей;
- 2) методы классификационного анализа.

Анализ взаимосвязей помогает изучать, как одна переменная влияет на другую. Например, корреляционный анализ оценивает степень связи между величинами, что полезно при исследовании факторов риска или эффекта лечения. Регрессионный анализ позволяет моделировать зависимость одной переменной от другой или нескольких факторов для предсказания вероятного исхода с учетом особенностей пациента. Анализ перекрестных распределений используется для изучения взаимосвязей между категориальными переменными, таких как связь между образом жизни и наличием хронических заболеваний. Применение Т-тестов обеспечивает возможность сравнивать средние значения двух групп, а дисперсионный анализ – учитывать несколько факторов одновременно, что особенно важно при изучении влияния различных методов лечения.

Классификационный анализ используется для разделения объектов на группы на основе их характеристик или прогнозирования. Логистическая регрессия находит применение для построения модели диагностики заболеваний с помощью которой можно определить вероятность наличия патологии у пациента. Факторный анализ помогает сократить количество переменных и выявить скрытые факторы, влияющие на развитие болезни. Кластерный анализ группирует объекты на основе их схожих характеристик, что полезно при изучении подтипов заболеваний или поведения пациентов. Дискриминантный анализ применяется для классификации данных в заранее определенные группы, например, для оценки риска осложнений.

Таким образом, эти методы играют две основные роли: с одной стороны, они помогают выявить новые закономерности, а с другой – служат для проверки достоверности заранее сформулированных гипотез.

Применение компьютеров значительно упрощает применение сложных методов анализа медицинских данных, делая их более доступными и визуализируемыми [3]. В настоящее время современные технологии позволяют врачам самостоятельно проводить необходимые статистические исследования с помощью различных компьютерных программных пакетов. Теперь не нужно вручную выполнять сложные вычисления по формулам или создавать таблицы и графики. Если раньше для этого требовались глубокие знания статистики и навыки расчетов, то в нынешних условиях важнее овладеть умением работать с программами для обработки данных.

Методика анализа данных с применением статистического пакета приведена на рисунке 3.

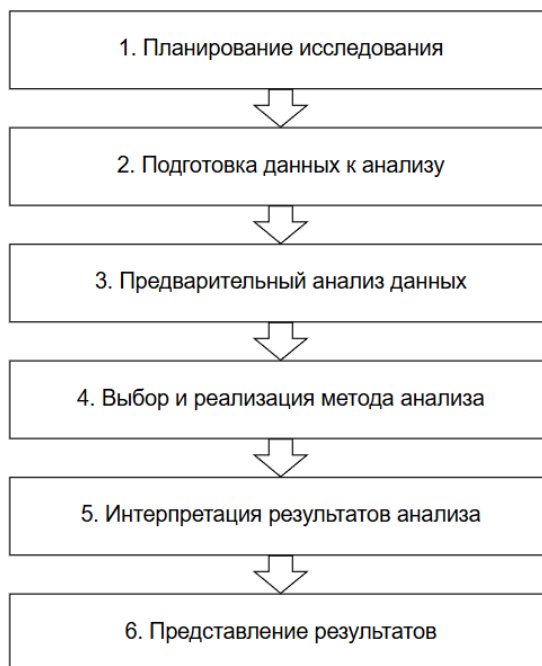


Рисунок 3 – Этапы анализа данных с использованием статистического пакета

Рассмотрим каждый из этапов более детально:

1. Планирование исследования. Исследование следует организовать таким образом, чтобы обеспечить возможность последующей обработки данных, избегая ситуации, когда часть данных оказывается избыточной или, наоборот, недостаточной для выбранных методов анализа. Однако на ранних стадиях исследования часто отсутствует полное понимание, какие именно методы анализа будут использованы. Поэтому рекомендуется ориентироваться на наиболее распространенные методы обработки медицинских данных и учитывать их требования к исходной информации.

2. Подготовка данных к анализу. Часто недооцениваемый этап работы, который обычно включает ввод данных, их предварительное преобразование, а также визуализацию для формирования общего представления об исходном наборе данных. Современные программные средства значительно упрощают такие задачи, как предварительное структурирование, создание выборок или ранжирование, поскольку эти процессы автоматизированы и выполняются непосредственно при применении методов анализа.

3. Предварительный анализ данных. На данном этапе исследователь определяет особенности анализируемых данных, изучает их структуру, выявляет взаимосвязи между отдельными переменными и группирует данные в соответствии с их характеристиками.

4. Выбор и реализация метода анализа. Широкий выбор методов анализа может затруднять процесс принятия решения. Тем не менее современные программные средства позволяют легко применить различные процедуры к введенным данным и выбрать тот метод, который обеспечивает наилучшие результаты.

5. Интерпретация результатов анализа. Этот этап может вызывать сложности у медицинских специалистов из-за недостатка знаний в области статистики. Поэтому при интерпретации данных следует проявлять особую внимательность, строго придерживаясь рекомендаций специально прилагающихся руководств. Это же относится к формулировке выводов и практических рекомендаций, основанных на результатах статистического анализа.

6. Представление результатов. Описание проведенного анализа должно быть полным и качественным, а результаты – четко и наглядно представлены.

Программное обеспечение, используемое для компьютерного анализа, играет важную роль. В медицинских исследованиях для обработки данных, как правило, применяют два вида инструментов: пакеты обработки данных и электронные таблицы (рисунок 4).

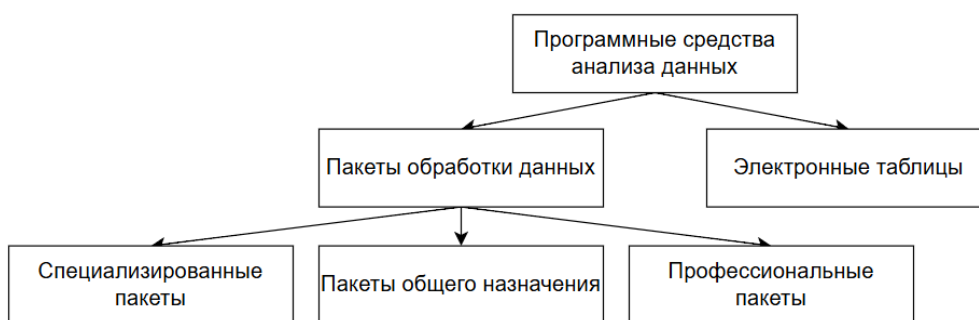


Рисунок 4 – Классификация программного обеспечения для компьютерного анализа данных

В России существует большое количество программных пакетов для обработки данных, включая как отечественные разработки, так и зарубежные продукты. Большинство доступных пакетов для анализа данных можно разделить на три основные группы:

1) специализированные пакеты, включающие в свой состав методы из одного-двух разделов статистики или инструменты, предназначенные для определённой предметной области;

2) пакеты общего назначения, которые не ориентированы на конкретную предметную область, предоставляющие широкий спектр статистических методов;

3) профессиональные пакеты, разрабатываемые для специалистов, работающих с большими объемами данных или использующих узкоспециализированные методы анализа.

Немаловажным является факт, что большинство статистических пакетов предоставляют обширные возможности для визуализации данных (построение графиков, двумерных или трехмерных диаграмм и др.) [4].

Электронные таблицы или табличные процессоры не являются самым удобным инструментом для анализа медицинских данных. Однако их часто используют для выполнения базовой статистической обработки благодаря широкой доступности и популярности.

Основное назначение электронных таблиц – выполнение сравнительно простых вычислений с большими наборами однотипных данных. Эти программы позволяют рассчитывать значения ячеек на основе заданных формул, строить различные графики на основе таблиц и выполнять другие задачи. Кроме того, многие табличные процессоры предлагают дополнительные функции, такие как работа с трехмерными таблицами, интеграция с базами данных и другие полезные возможности.

В рамках исследования целесообразно провести сравнительный анализ популярных пакетов обработки данных, применяемых в медицине, и табличного процессора Microsoft Excel. Такой анализ позволит оценить преимущества и недостатки каждого инструмента с учетом их функциональных возможностей, удобства использования, точности расчетов и применимости к медицинским задачам. Результаты сравнения для удобства восприятия сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ программных средств анализа медицинских данных

Критерий	SPSS	STATISTICA	R	MedCalc	Microsoft Excel
Назначение	Универсальный статистический анализ	Универсальный анализ данных	Мощная платформа для любых статистических задач	Специализация на медицинской статистике	Базовая обработка и визуализация данных
Интерфейс	Интуитивно понятный, графический интерфейс	Удобный графический интерфейс	Требует знаний языка программирования	Прост и интуитивно понятен	Дружественный интерфейс
Статистические методы	Широкий набор, включая сложные модели	Обширный спектр статистических методов	Огромный набор через библиотеки программирования, гибкость	Фокус на медицинских расчетах и ROC-анализе	Базовые статистические методы
Поддержка визуализации	Да, развитые графические инструменты	Отличные средства визуализации	Очень мощные через библиотеки (ggplot2 и др.)	Хорошо развитая визуализация	Ограниченные графики и диаграммы
Специализация на медицине	Универсальная, подходит для медицины	Универсальная, применяется в медицине	Зависит от подключенных библиотек	Полностью ориентирован на медицинские задачи	Не предназначен для медицины напрямую
Работа с большими данными	Ограничена объемом памяти	Хорошая производительность	Отлично справляется, поддерживает большие данные	Ограничена	Неэффективна для больших объемов данных
Стоимость	Платный, дорогостоящий	Платный, дорогостоящий	Бесплатный, с открытым исходным кодом	Платный, но доступный	Платный (часто включен в пакеты MS Office)
Простота освоения	Высокая для пользователей с базовыми знаниями	Удобен для новичков и экспертов	Сложный для начинающих, требует обучения	Очень прост в освоении	Простой для базовых задач
Поддержка интеграций	Интеграция с базами данных	Интеграция с внешними	Обширные интеграции через	Ограниченные интеграции	Поддержка интеграции с

Критерий	SPSS	STATISTICA	R	MedCalc	Microsoft Excel
		источниками	пакеты		базами данных
Операционная система	Windows, macOS	Windows	Windows, macOS, Linux	Windows	Windows, macOS

На основе сравнительной таблицы можно сделать следующие выводы:

- SPSS и STATISTICA подходят для универсального использования и предоставляют удобный интерфейс для медицинских задач, но являются дорогостоящими;
- R мощный и гибкий инструмент, идеально подходящий для сложного анализа, но требующий знаний программирования;
- MedCalc – узкоспециализированное решение для медицинской статистики, простое в использовании и доступное по цене;
- MS Excel удобен для выполнения базовых расчетов и визуализации, но ограничен для сложного статистического анализа, особенно в медицинской сфере.

Статистическая обработка медицинских данных имеет большое значение в системе здравоохранения, обеспечивая основу для принятия обоснованных решений, разработки диагностических моделей и проведения клинических исследований. Использование специализированных статистических пакетов упрощает анализ сложных многомерных данных, повышает точность вычислений и ускоряет процесс обработки. Проведенное исследование подчеркивает важность правильного применения статистических методов и использования подходящих инструментов для повышения достоверности и репрезентативности результатов. Дальнейшая работа в данном направлении может быть сосредоточена на интеграции статистических методов с современными методами машинного обучения, что позволит существенно расширить возможности анализа медицинских данных и автоматизации процессов.

На основании вышеизложенного, использование статистических пакетов и методов анализа представляет собой перспективный инструмент в повышении качества медицинских исследований и поддержке принятия решений в медицинской практике.

Список литературы

1. Гудинова Ж. В., Демакова Л. В. Технологии статистического анализа медицинских данных: первичный анализ данных, сравнение групп / Гудинова Ж. В., Демакова Л. В. // Фундаментальная и клиническая медицина. – 2023. – № 1. – с. 119-131.
2. Наркевич А. Н., Виноградов К. А., Параскевопуло К. М., Гржибовский А. М. Интеллектуальные методы анализа данных в биомедицинских исследованиях: нейронные сети / Наркевич А. Н., Виноградов К. А., Параскевопуло К. М., Гржибовский А. М. // Экология человека. – 2021. – № 4. – с. 55-64.

3. Аннаева М., Мередов А. Основные статистические методы и их применение / Аннаева М., Мередов А. // Вестник науки. – 2023. – № 10. – с. 16-19.

4. Реброва О. Ю. Роль и место статистического анализа в современных медицинских исследованиях / Реброва О. Ю. // Медицинские технологии. Оценка и выбор. – 2020. – № 1. – с. 24-2.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

**Митрофанов Н.С., Афанасьев В.Н., д-р экон. наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Для повышения энергоэффективности систем электроснабжения необходимо снижать потери электроэнергии. Для снижения потерь электроэнергии их необходимо сначала идентифицировать. Основная проблема определения потерь электроэнергии заключается в том, что большинство районных электрических сетей (РЭС) имеют сложную структуру, функционируют в условиях несимметрии токов и напряжений и подвержены действию внешних возмущающих факторов. К таким факторам относятся несанкционированные отборы электроэнергии и параметрические неопределенности, вызванные случайными изменениями параметров внешней среды (температуры, влажности и др.). В этих условиях применение существующих моделей и методов расчета трехфазной сети (методы симметричных составляющих, узловых напряжений, графов и др.) представляет определенные сложности.

Объектом статистического наблюдения может являться прогнозирование электропотребления с помощью искусственных нейронных сетей. В этих условиях единицей наблюдения будет являться определение электрических нагрузок в распределительной электрической сети. Задача нахождения электрических нагрузок или графиков нагрузок является одной из самых сложных. Их можно определить расчетным или экспериментальным (инструментальным) методом. Можно использовать данные, которые передает потребитель в энергосбытовую компанию. Актуальность расчета потерь электроэнергии заключается в интеграции вероятностно-статистического метода расчета потерь с прогнозированием электропотребления, осуществляемое посредством искусственных нейронных сетей. Интеграция выполняется с целью повышения энергоэффективности функционирования систем электроснабжения.

Теоретическая значимость исследования заключается в корректировке оценки потребления электроэнергии, потерь электроэнергии и состояния системы электроснабжения, природных и метеорологических факторов, с целью принятия решений в области повышения энергетической эффективности.

Практическая значимость исследования заключается в разработке программного комплекса, осуществляющего прогнозирование электропотребления и расчет потерь в РЭС в условиях неопределенности посредством интеграции метода обратного распространения ошибки, реализованного искусственной нейронной сетью и вероятностно-статистического метода расчета потерь.

Прогнозирование электрической нагрузки посредством нейронных сетей является новым современным направлением в сфере электроэнергетики. Монография [1] посвящена вопросам прогнозирования электрических нагрузок в системе электроснабжения с использованием искусственных нейронных сетей. В ней рассмотрены два типа моделей прогнозирования нагрузки: краткосрочный и долгосрочный, и проведен сравнительный анализ двух моделей с точки зрения точности прогноза. В работе [2] рассматриваются основные определения искусственных нейронных сетей. Представлен обзор классификации нейронных сетей, показано применение классических нейросетевых методов для прогнозирования электроэнергии.

Для проведения статистического наблюдения необходимо определить объект и единицу статистического наблюдения, а также задаться единицей совокупности [3]. Объектом статистического наблюдения является прогнозирование электропотребления с помощью искусственных нейронных сетей. Единицей наблюдения является определение электрических нагрузок в распределительной электрической сети. Полученные значения электрических нагрузок принимаем за единицу совокупности.

Далее, необходимо определить перечень признаков единицы совокупности, с помощью которых можно охарактеризовать черты и особенности исследуемого объекта [4]. Признаки единиц совокупности делятся на множество групп, но в данной работе будут рассмотрены лишь необходимые для статистического наблюдения группы. По стадиям исследования признаки делятся на первичные и вторичные. К первичным признакам в данном случае относятся номинальное напряжения электрической сети, параметры электрооборудования, включенного в систему электроснабжения и конечное число потребителей. К вторичным признакам непосредственно относятся значения электрических нагрузок. По принадлежности к единице совокупности, признаки разделяют на прямые и косвенные. К прямым относятся исходные параметры распределительной сети, к косвенным – полученные расчетные данные. По характеру вариации делятся на альтернативные и дистрибутивные. К первым относятся рабочие/нерабочие дни, ко вторым относятся данные об электрооборудовании. По характеру взаимосвязи признаки разделяют на факторные и результативные. К факторным признакам относится время суток, к результативным – значения электрических нагрузок.

На основе данных, указанных выше, проводится статистическое наблюдение для системы электроснабжения, определяются массив статистической совокупности и строится макет статистических таблиц. В данном исследовании, массивом статистической совокупности становится расчет электрических нагрузок. Результат статистического наблюдения отображен в таблице 1.

Таблица 1 – Статистическое наблюдение за системой электроснабжения

№ п/п	Наименование данных	Значение
1	Параметры сети	-
1.1	Номинальное напряжение, U_n	400 В
1.2	Коэффициент мощности, $\cos\varphi$	0,92
2	Параметры трансформатора ТДН 10000/110/10	-
2.1	Номинальное напряжение, U_n	-
2.1.1	Номинальное напряжение ВН, $U_{ВН}$	115 кВ
2.1.2	Номинальное напряжение НН, $U_{НН}$	11 кВ
2.2	Полная мощность, $S_{НТ}$	10000 кВА
2.3	Потери холостого хода, $\Delta P_{ХХ}$	10000 Вт
2.4	Потери короткого замыкания, $\Delta P_{КЗ}$	58000 Вт
2.5	Напряжение короткого замыкания, $U_{КЗ}$	10,5 %
2.6	Ток холостого хода, $I_{ХХ}$	0,9 %
2.7	Сопротивление трансформатора	-
2.7.1	Активное сопротивление, r_T	7670 мОм
2.7.2	Реактивное сопротивление, x_T	$1,389 \times 10^8$ мОм
2.8	Коэффициент трансформации	0,091
3	Параметры трансформатора ТМ 250/10/0,4	-
3.1	Номинальное напряжение, U_n	-
3.1.1	Номинальное напряжение ВН, $U_{ВН}$	10 кВ
3.1.2	Номинальное напряжение НН, $U_{НН}$	0,4 кВ
3.2	Полная мощность, $S_{НТ}$	250 кВА
3.3	Потери холостого хода, $\Delta P_{ХХ}$	580 Вт
3.4	Потери короткого замыкания, $\Delta P_{КЗ}$	3700 Вт
3.5	Напряжение короткого замыкания, $U_{КЗ}$	4,5 %
3.6	Ток холостого хода, $I_{ХХ}$	0,45 %
3.7	Сопротивление трансформатора	-
3.7.1	Активное сопротивление, r_T	5920 мОм
3.7.2	Реактивное сопротивление, x_T	18000 мОм
3.8	Коэффициент трансформации	0,04
4	Характеристики кабельных линий 0,4 кВ	-
4.1	СИП-2 3x70+1x95+1x16	-
4.1.1	Номинальное напряжение, U_n	0,4 кВ
4.1.2	Номинальное сечение основных жил	70 мм ²
4.1.3	Длительно-допустимый ток	240 А
4.1.4	Погонное активное сопротивление	0,443 Ом/км
4.1.5	Погонное реактивное сопротивление	0,0789 Ом/км
4.1.6	Длина	4567,52 м
4.1.7	Активное сопротивление, r	126,46 мОм
4.1.8	Реактивное сопротивление, x	22,52 мОм
4.2	СИП-2 3x95+1x95+1x16	-
4.2.1	Номинальное напряжение, U_n	0,4 кВ

Продолжение таблицы 1

4.2.2	Номинальное сечение основных жил	95 мм ²
4.2.3	Длительно-допустимый ток	300 А
4.2.4	Погонное активное сопротивление	0,411 Ом/км
4.2.5	Погонное реактивное сопротивление	0,0762 Ом/км
4.2.6	Длина	7728,7 м
4.2.7	Активное сопротивление, г	288,77 мОм
4.2.8	Реактивное сопротивление, х	53,54 мОм

Макет статистических таблиц построен на основе данных, определенных при статистическом наблюдении. Полученные значения активной и реактивной мощности в рабочий и нерабочий день, а также значения годового потребления электроэнергии указаны в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 – Значения активной и реактивной нагрузки в рабочие и нерабочие сутки

Час суток	Рабочее сутки		Нерабочее сутки		P _{сум} , кВт	Q _{сум} , квар
	P, кВт	Q, квар	P, кВт	Q, квар		
А						
2	295,184	125,748	118,074	50,299	413,26	176,05
4	295,184	125,748	118,074	50,299	413,26	176,05
6	368,980	157,185	295,184	125,748	664,16	282,93
8	664,164	282,933	531,331	226,346	1195,50	509,28
10	590,368	251,496	531,331	226,346	1121,70	477,84
12	516,572	220,059	464,914	198,053	981,49	418,11
14	442,776	188,622	398,498	169,760	841,27	358,38
16	590,368	251,496	590,368	251,496	1180,74	502,99
18	1475,919	628,739	1475,919	628,739	2951,84	1257,48
20	1033,143	440,118	929,829	396,106	1962,97	836,22
22	516,572	220,059	309,943	132,035	826,52	352,09
24	368,980	157,185	147,592	62,874	516,57	220,06
Среднее	596,52	254,12	492,59	209,84	1089,11	463,96

Таблица 3 – Годовое потребление электроэнергии по месяцам

Месяц	Потребление электроэнергии (активной p и реактивной q)		
	W _p , тыс кВт*ч	W _q , тыс кВт*ч	W _{сум} , тыс кВт*ч
Январь	269,07	116,628	385,698
Февраль	217,428	91,471	308,899
Март	188,308	79,959	268,267
Апрель	158,211	66,409	224,62
Май	153,998	65,391	219,389
Июнь	134,119	57,141	191,26
Июль	153,01	63,742	216,752
Август	170,68	71,58	242,26

Сентябрь	187,442	78,776	266,218
Октябрь	239,755	99,906	339,661
Ноябрь	262,196	110,205	372,401
Декабрь	274,266	134,812	409,078
Год	2408,484	1036,022	3444,506

В результате проведенного статистического исследования были получены данные об электрических нагрузках и годовом потреблении электроэнергии. Полученные данные в дальнейшем будут использованы для расчета потерь электроэнергии и прогнозирования электропотребления с помощью искусственной нейронной сети. По результатам всех расчетов можно будет определить технические решения, принимаемые с целью повышения энергоэффективности распределительной сети.

Список литературы

1. Шумилова Г.П. Прогнозирование электрических нагрузок при оперативном управлении электроэнергетическими системами на основе нейросетевых структур. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. – 78 С.
2. Манусов В. З. Нейронные сети: прогнозирование электрической нагрузки и потерь мощности в электрических сетях. От романтики к прагматике: монография / В. З. Манусов, С. В. Родыгина. – Текст: непосредственный. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 303 с.
3. Афанасьев В.Н. Статистическая методология в научных исследованиях: учебное пособие для аспирантов / В.Н. Афанасьев, Н.С. Еремеева, Т.В. Лебедева, Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 245 с.
4. Шорохова И.С. Статистические методы анализа: учебное пособие для студентов / И.С. Шорохова, Н.В. Кисляк, О.С. Мариев, М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 300 с.

РОЛЬ СТАТИСТИКИ В ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

**Нурмиева С.В., канд. биол. наук,
Маркелова Ю.В., канд. пед. наук
Кумертауский филиал ОГУ**

Авторами в статье доказывается необходимость применения статистических методов при исследовании научной деятельности. Научная деятельность высшего учебного учреждения является одним из основных направлений вуза, на которое в современное время делается все больший акцент со стороны государства, это прослеживается в национальных проектах, так и по запросу от работодателей, так как существует «жесткая» потребность в научных разработках для различных секторов экономики.

Статья подчеркивает роль применения статистических показателей, применение статистических показателей должен стать единым, объективным критерием обоснованности, востребованности научных достижений для всех учреждений высшего образования.

Современный мир насыщен информацией, различными достижениями в области технологий, аддитивных методов образований, инноваций, наличием новых знаний и теорий, внедрением программных приложений в различные сферы деятельности человека. При таком большом объеме «научной информации» ученый сталкивается с рядом проблем, например, с затруднением проведения анализа данных, что в конечном счете может привести к «не пониманию» научных достижений. Роль статистики в научной деятельности заключается в выстраивании алгоритма (плана взаимозависимых действий) систематического анализа исследований и экспериментов, направленных на получение «новых знаний».

Научная деятельность в высших учебных учреждениях необходима для развития талантливой молодежи государства в целом, для технологического, экономического прогресса. Научные достижения – это полученное «новое» знание, умение, информация в результате исследования (эксперимента) молодым ученым (студентом, преподавателем, аспирантом), которое улучшает определенную сферу деятельности, где проведено научное исследование, а также качество жизни человека [1].

Научные достижения представляют собой результат систематических исследований и экспериментов, направленных на расширение границ знаний. Однако определение их значимости и полученного эффекта, зачастую требует тщательного анализа и объективной оценки. В этом контексте статистика предоставляет мощные инструменты для обработки данных и выявления закономерностей, что позволяет ученым вуза более точно обосновывать свои достижения [2].

Статистика, как наука о сборе, анализе и интерпретации данных, является важным инструментом для проверки гипотез и обоснования выводов [3]. Достоверность научных результатов во многом зависит от правильного

применения статистических методов. В данной статье рассмотрено, как статистика помогает в обосновании научных достижений, а также проанализированы примеры применения статистических методов в различных научных областях.

Анализ теоретических источников показал, что существуют единая статистическая методология ведения исследования вне зависимости от вида научной деятельности, статистические закономерности и необходимый объем выборки для проведения научных исследований, используя данный инструментарий статистики можно объективно оценивать разные виды научной деятельности.

По проведенному теоретическому анализу, были сгруппированы основные методы статистики, которые можно применять для оценки научной деятельности на следующие группы [4]:

- Описательная статистика. Данный вид применяется для описания характеристики данных по научным исследованиям, в рамках которой можно применять: метод дисперсии; метод стандартного отклонения; графические методы (гистограмма, диаграмма, визуализация);

- Выборочные методы. Данные методы используются для оценки и подтверждения популяции, состава группы, с помощью которых возможно выявить факторы сходства и различия. Сюда относятся следующие способы: метод случайной выборки; метод стратифицированной выборки;

- Корреляционный и регрессивный анализ. Самый распространённый метод, позволяющий оценить эффективность научной деятельности на основе выявления взаимосвязи и зависимости одного фактора от другого. Он включает в себя расчет следующих показателей: корреляция, показатель Пирсона, показатель трансформации, показатель регрессии.

- Моделирование. На основе имеющей гипотезы, заявленных факторов и группе выборки можно разработать модель, с помощью которой можно спрогнозировать значение заявленных факторов, а также выявить взаимосвязи между введенными переменными в модели.

Таким образом, применение статистического анализа в научной деятельности является основой для количественного анализа для разных областей науки, позволяет привести, исходя из «схожести» деятельности, мониторинг статистических коэффициентов, а самое главное доказать, что проведенное исследование верно.

Основные функции статистического анализа обосновывают научные достижения за счет:

- Получения данных. Сбор данных необходимо организовывать как процесс, приводить к единой форме, к одной единице измерения и т.д. Статистические методы помогают организовать процесс сбора данных, что позволяет избежать систематических ошибок и снижает влияние случайных факторов.

- Анализирования данных. С помощью статистических тестов и методов (таких как регрессионный анализ, ANOVA, корреляция и др.) исследователи могут извлекать значимые выводы из собранных данных.

- Интерпретация результатов. Статистические показатели, такие как р-значение, доверительные интервалы и коэффициенты корреляции, позволяют ученым интерпретировать результаты и делать выводы о значимости обнаруженных эффектов.

- Обоснование выводов. Статистические методы помогают обосновать научные выводы и достижения, что повышает их достоверность и надежность.

Проблемы применения статистических методов, выявленных при исследовании научной деятельности Кумертауского филиала ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» как ресурса инновационного развития:

- Проблема выборки. Неправильный объем респондентов, участников, факторов может привести к искажению результатов.

- Применение новых моделей. Сложные модели могут давать ложные надежды на точность полученных результатов.

- Зависимость от статистических значений. Ученые не должны фокусироваться на конкретном статистическом показателе это может привести к игнорированию практической значимости научных результатов.

Хотелось бы выделить главные практические рекомендации молодым ученым в вузе по применению методов статистического анализа в своих научных исследованиях:

1. Обучение. Ученые должны проходить обучение по статистике, чтобы правильно интерпретировать данные и выбирать соответствующие методы.

2. Прозрачность данных: открытый доступ к данным и методам анализа способствует более высокому уровню доверия к результатам исследований.

3. Многофакторный анализ. Использование многофакторных моделей позволяет учитывать множество переменных и избегать искажений выводов.

Статистика является неотъемлемой частью научного исследования, обеспечивая обоснованность и достоверность научных достижений. Правильное применение статистических методов позволяет ученым делать обоснованные выводы и принимать информированные решения. Важно продолжать развивать и улучшать статистическую практику, чтобы обеспечить надежность научных данных и выводов.

Объективный подход к оценке научных результатов позволяет достичь более глубокого понимания и обеспечить надежность научных выводов. Важно, чтобы исследователи обладали необходимыми статистическими знаниями для эффективного применения этих методов в своей работе, что, в свою очередь, будет способствовать дальнейшему развитию науки.

Список литературы

1 Сейилбекова Р. Б. Содержание и структура науки как особый вид деятельности. Молодой учёный №25 (420) июнь 2022 г.

2 Афанасьев, В.Н. Статистическая методология в научных исследованиях: учебное пособие для аспирантов / В.Н. Афанасьев, Н.С. Еремеева, Т.В. Лебедева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. - 245 с. ISBN 978-5-7410-1703-6

3 Власов М. В. Оценка влияния результатов научной деятельности на инновационное развитие на региональном уровне, Вестник Пермского университета. Серия «Экономика». 2023. Т. 18, № 1. С. 53–72

4 Перунова О. В. Научное общество как средство организации проектной и научно-исследовательской деятельности учащихся. Молодой учёный №47 (494) ноябрь 2023 г.

АНАЛИЗ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ АНОМАЛИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**Парфенов А.И., Боровский А.С., д-р техн. наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

С каждым годом истощение легкодоступных запасов углеводородов определяет необходимость разработки месторождений, характеризующихся сложными горно-геологическими условиями. Бурение в таких условиях сопровождается многочисленными осложнениями и авариями, оказывающими серьёзное влияние на эффективность операций и увеличивающими стоимость строительства скважин. К числу наиболее распространённых проблем относятся прихваты буровой или обсадной колонны, вынос шлама, желобообразование, и другие аварии, вызванные изменением параметров бурового процесса. Эти явления могут приводить к длительным простоям, значительным финансовым затратам и даже к необходимости перебуривания.

Традиционные методы предотвращения аварий базируются на опыте инженерного состава и оперативном анализе данных с буровой установки. Однако сложность современных буровых процессов, большой объём данных и ограниченные возможности оперативной обработки информации часто приводят к тому, что ранние признаки осложнений остаются незамеченными. Это подчёркивает необходимость внедрения современных технологий для мониторинга и прогнозирования состояния буровой системы.

Одним из наиболее перспективных решений является использование цифровых двойников – виртуальных моделей бурового оборудования и процессов, которые функционируют на основе данных, поступающих в реальном времени с датчиков и систем мониторинга. Цифровые двойники позволяют не только оценивать текущее состояние системы, но и прогнозировать развитие аварийных ситуаций. Например, такие параметры, как резкое изменение нагрузки на крюке, давления в насосной системе, крутящего момента или объёма шлама, могут быть идентифицированы как предвестники осложнений.

Интеллектуальные методы могут анализировать большие объёмы данных, поступающих от цифрового двойника, и выявлять узкие места в технологических процессах. Цифровые двойники обеспечивают возможность проведения сценарного анализа и прогнозирования различных ситуаций в рамках технологических процессов. Использование цифровых двойников и алгоритмов, основанные на машинном обучении и анализе данных способствуют повышению качества продукции, выявляя аномалии и проблемы на ранних стадиях, тем самым позволяя оперативно вносить необходимые изменения, что значительно сокращает время и финансовые затраты на реализацию конечного продукта.

Технология цифрового двойника подразумевает сбор данных с датчиков при работе буровой установке. Эти данные отражают ключевые параметры процесса бурения, которые используются для оценки текущего состояния системы, анализа эффективности операций и прогнозирования возможных отклонений. Описание основных данных представлены в таблице 1.

Таблица 1 – описание параметров буровой установки.

Параметр	Описание
Вес на крюке	Отражает общий вес, который поддерживается на буровой установке.
Скорость вращения долота (RPM)	Влияет на эффективность разрушения горной породы.
Момент на буровой колонне	Указывает на усилия требуемое для вращения колонны
Давление на долото	Указывает на усилия, передаваемые на долото.
Подача бурового раствора	Объем и скорость движения жидкости для охлаждения и очистки скважины
Угол наклона колонны	Влияет на траекторию бурения.
Скорость проходки (ROP)	Показатель эффективности работы бурового долота
Глубина бурения	Показывает текущую глубину, на которой происходит бурение.

Полученные данные включают в себя временные ряды, характеризующие параметры процесса бурения. Эти данные позволяют анализировать как текущие состояния системы, так и предсказывать поведения буровой установки.

Модели временных рядов, которые часто используются для прогнозирования, относятся к классу авторегрессионных интегрированных скользящих средних. Ошибка восстановления между оригинальной и реконструированной последовательностью указывает на наличие аномалий – большие ошибки указывают на аномалии. Рассмотрим подходящие алгоритмы для детекции аномалий во временных рядах методом прогнозирования.

Обозначение модели ARIMA(p, d, q) для временного ряда y :

$$(1 - \phi_1 L - \dots - \phi_p L^p)(1 - L)^d y_t = c + (1 + \theta_1 L + \dots + \theta_q L^q) \varepsilon_t, \#(1)$$

где оператор лага L определяется как $L^k y_t = y_{t-k}$, ε_t это процесс с нулевым средним, некоррелированный с дисперсией σ_ε^2 .

Метод Hotelling T^2 используется как классический подход в статистическом мониторинге многомерных процессов и основан на оценке многомерного разброса данных.

Hotelling T^2 представляет собой обобщение метода Z-статистики на многомерный случай. Он используется для выявления отклонений в процессах, где анализируется сразу несколько переменных.

Метод оценивает, насколько текущее состояние процесса отличается от базового (нормального) состояния, используя ковариационную матрицу переменных.

T^2 определяется по формуле:

$$T^2 = (x - \mu)^T \Sigma^{-1} (x - \mu)^T, \#(2)$$

где: x – вектор наблюдаемых значений переменных, μ – вектор средних значений переменных, Σ – ковариационная матрица, отражающая взаимосвязи между переменными.

T^2 статистика сравнивается с критическим значением, определяемым на основе распределения χ^2 или F-распределения, в зависимости от числа переменных и объема выборки. Если значение T^2 превышает порог, это указывает на возможную неисправность.

Алгоритм Isolation Forest (IF) использует древовидную структуру для изоляции отдельных точек данных в наборе. Аномалии, как правило, оказываются ближе к корню дерева, в то время как нормальные точки данных изолируются глубже в структуре дерева [4].

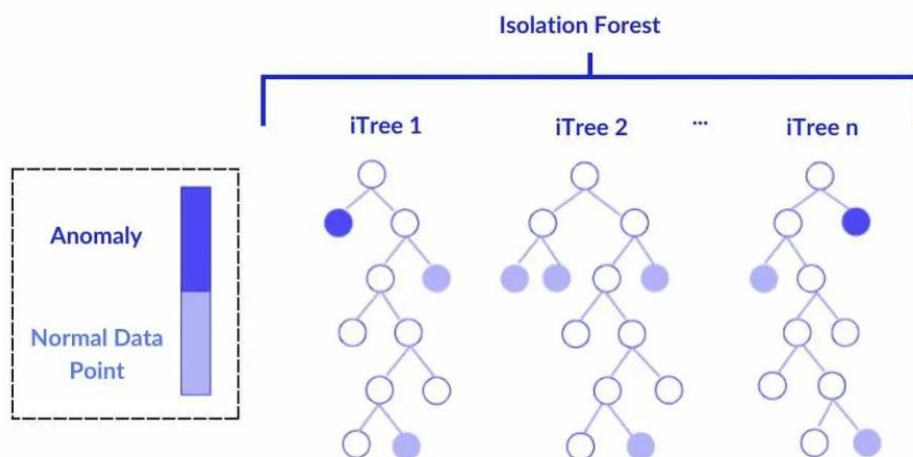


Рисунок 1 – Алгоритм работы Isolation Forest

Рассмотрим пример выборки данных $X = x_1, x_2, \dots, x_n$, где каждая точка данных в X имеет d признаков. Основные шаги алгоритма Isolation Forest следующие[4]:

1) **Подвыборка:** Случайным образом выбрать подмножество точек данных для формирования подвыборки. Размер подвыборки контролируется параметром «размер выборки»;

2) **построение дерева:** Рекурсивно построить бинарное дерево решений, используя выбранную подвыборку. На каждом узле случайным образом выбирается один признак из набора данных, а затем случайным образом выбирается точка разделения для этого признака в пределах диапазона его минимального и максимального значений;

3) **рекурсивное разделение:** Продолжать рекурсивное разделение данных до тех пор, пока каждая точка данных не будет изолирована в своем собственном листовом узле;

4) **вычисление длины пути:** Для каждой точки данных в наборе вычислить среднюю длину пути, необходимую для её изоляции в построенных деревьях решений. Эта длина пути обозначается как $E(h(x))$;

5) **оценка аномалии:** Оценка аномалии для каждой точки данных вычисляется по следующей формуле:

$$s(x, n) = 2^{-\frac{E(h(x))}{c(n)}}, \#(4)$$

где $c(n)$ – средняя длина пути неудачного поиска, которая определяется следующим образом:

$$c(n) = 2H(n - 1) - \frac{2(n - 1)}{n}, \#(5)$$

$H(i)$ – гармоническое число, которое можно вычислить по формуле:

$$H(i) = \ln(i) + 0.577215664. \#(6)$$

Уравнение 1 можно интерпретировать следующим образом:

- 1) Если s близко к 1, то такие экземпляры являются аномалиями;
- 2) если s значительно меньше 0.5, то такие экземпляры являются нормальными;
- 3) если все значения s близки к 0.5, то данные не имеют ярко выраженных аномалий.

LSTM расшифровывается как Long Short-Term Memory, и это разновидность архитектуры рекуррентной нейронной сети (RNN), которая специально разработана для работы с последовательностями и временными рядами.

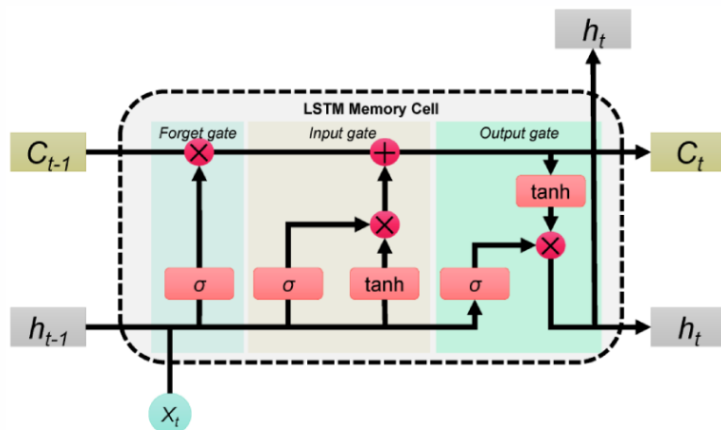


Рисунок 2 – Архитектура LSTM

Способность LSTM выбирать, сохранять или отбрасывать информацию с помощью механизмов управления (гейтов) позволяет эффективно улавливать долгосрочные зависимости и успешно справляться с задачами, связанными с последовательными данными. Основные компоненты LSTM-ячейки включают:

- 1) **Внутреннее состояние (Internal State):** это память ячейки LSTM, которая проходит через всю последовательность. Она

позволяет сети сохранять важную информацию на длительных промежутках времени, предотвращая проблему исчезающего градиента.

2) **Скрытое состояние (Hidden State):** отвечает за краткосрочные зависимости в последовательных данных. Оно обновляется на каждом временном шаге на основе текущего входа и предыдущего скрытого состояния.

3) **Гейт забывания (Forget Gate):** решает, какую информацию удалить из внутреннего состояния. Для этого используются предыдущие скрытые состояния и новые входные данные, которые проходят через сигмоидную функцию активации. Формула гейта забывания:

$$f_i^{(t)} = \sigma \left(b_{f_i} + \sum_i U_{f_{i,j}} x_j^{(t)} + \sum_i W_{f_{i,j}} h_j^{(t-1)} \right) \#(7)$$

где b_{f_i}, U_f, W_f – это смещения, веса входа и скрытого состояния соответственно.

4) **Входной гейт (Input Gate):** Определяет, какие части новой информации сохранить во внутреннем состоянии. Для этого выполняются две операции: создание вектора обновления памяти через функцию \tanh , использование сигмоидной функции для выбора значимых частей новой информации. Формула входного гейта:

$$g_i^{(t)} = \sigma \left(b_{c_i} + \sum_i U_{c_{i,j}} x_j^{(t)} + \sum_i W_{c_{i,j}} h_j^{(t-1)} \right) * \tanh \left(b_{m_i} + \sum_i U_{m_{i,j}} x_j^{(t)} + \sum_i W_{m_{i,j}} h_j^{(t-1)} \right) \#(8)$$

Обновление внутреннего состояния:

$$s_i^{(t)} = f_i^{(t)} s_i^{(t-1)} + g_i^{(t)} \#(9)$$

5) **Выходной гейт (Output Gate):** Управляет передачей информации из внутреннего состояния в скрытое состояние.

$$o_i^{(t)} = \sigma \left(b_{o_i} + \sum_i U_{o_{i,j}} x_j^{(t)} + \sum_i W_{o_{i,j}} h_j^{(t-1)} \right) \#(10)$$

$$h_i^{(t)} = \tanh \left(s_j^{(t)} \right) q_j^{(t)} \#(11)$$

Эти шаги повторяются для каждой LSTM-ячейки, пока все входные данные временного ряда не будут обработаны.

Автокодировщик – это тип искусственной нейронной сети для обучения без учителя. Его цель – захватить нелинейные зависимости в данных. Архитектура автокодировщика включает:

– **Энкодер:** Преобразует входные данные в представление меньшей размерности.

– **Декодер:** Восстанавливает исходные данные из сжатого представления.

Цель автокодировщика – минимизировать ошибку восстановления между исходными данными и их реконструированными версиями, выделяя ключевые признаки данных и игнорируя шум.

В LSTM-AE слои LSTM используются как в энкодере, так и в декодере:

– **Энкодер:** Обработывает входные последовательности, извлекая временные зависимости. Финальное состояние LSTM используется как сжатое представление.

– **Декодер:** Реконструирует последовательности из сжатого представления.

Большинство затрат на бурение скважин зависят не от стоимости продукта, а от времени. Поэтому основными целями оптимизации колонкового бурения являются сокращение общего времени и трудоемкости [1, 2].

Аномалии представляют собой наблюдения, существенно отличающиеся от общей массы данных, что может быть обусловлено иным принципом функционирования системы. Их принято делить на точечные и контекстуальные. Точечная аномалия возникает, когда отдельное значение данных резко выделяется из общей закономерности их распределения. Такие значения называют выбросами. Для обнаружения точечных аномалий проводится анализ каждой точки в потоке данных. На рисунке 2 приведен пример точечной аномалии [3].

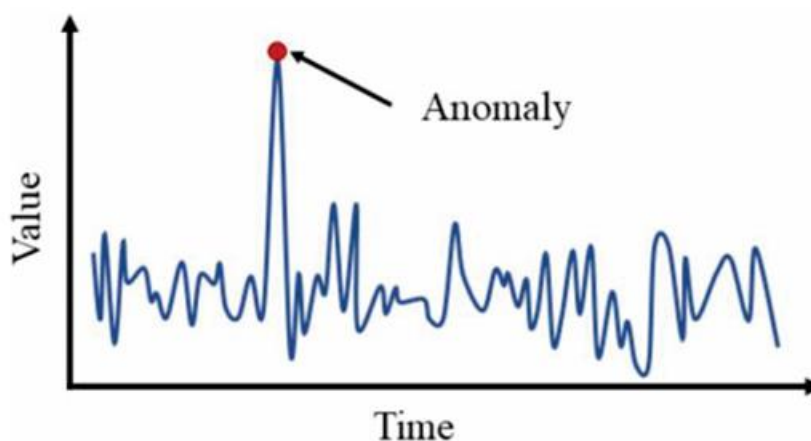


Рисунок 2 – Пример точечной аномалии

Множество аномальных точек, не разделённых нормальными данными называют коллективной аномалией. Пример коллективной аномалии изображён на рисунке 3.

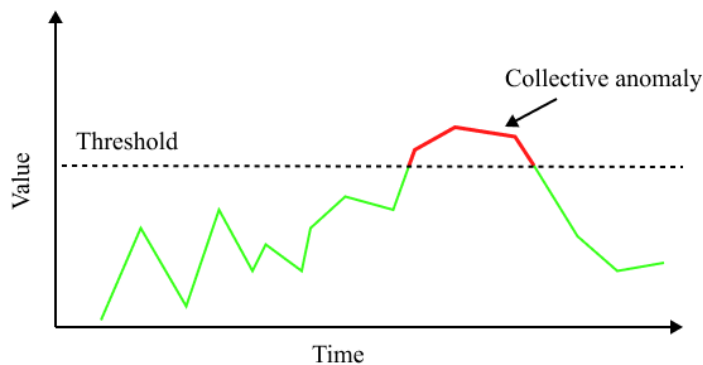


Рисунок 3 – Пример коллективной аномалии

Другой вид аномалий связан с нарушением привычного шаблона данных в определенных условиях. Например, застревание буровой колонны при извлечении из скважины. Авария происходит на определённом этапе работы и имеет иные причины возникновения, в отличие от прихвата бурового инструмента. Пример контекстуальной аномалии представлен на рисунке 4 [3].

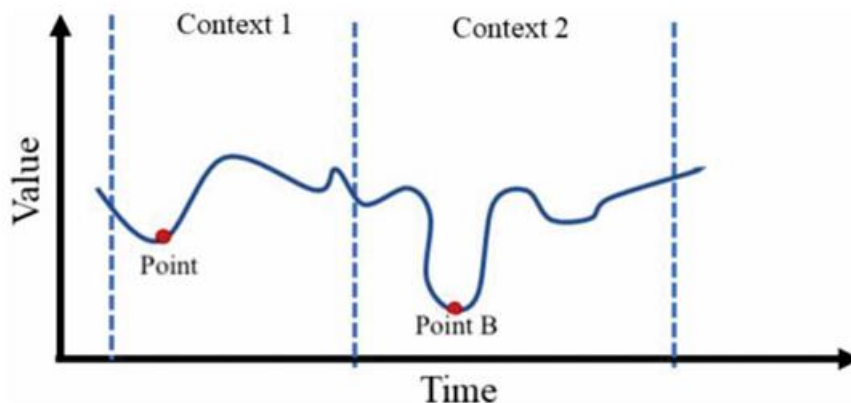


Рисунок 4 – Пример контекстуальной аномалии

Для анализа данных бурения важно использовать подходы, которые позволяют учитывать временную зависимость данных и взаимосвязь между переменными. Временные ряды в данном контексте предоставляют возможность изучать динамику изменений параметров бурения во времени, что помогает оптимизировать рабочие параметры и предотвращать аварийные ситуации.

Таким образом, модели обработки данных бурения подразделяются на четыре основные группы:

- Традиционные модели – основаны на классических подходах к анализу данных, включая физические уравнения и эмпирические зависимости;
- статистические модели – включают методы регрессионного анализа, корреляции и статистические гипотезы для прогнозирования параметров бурения;
- модели машинного обучения – применяют современные алгоритмы искусственного интеллекта для выявления закономерностей в данных и построения прогностических моделей;

– гибридные модели – объединяют преимущества традиционных, статистических и машинных методов для повышения точности и надежности анализа.

Схема классификации моделей обработки данных представлена на рисунке 5.

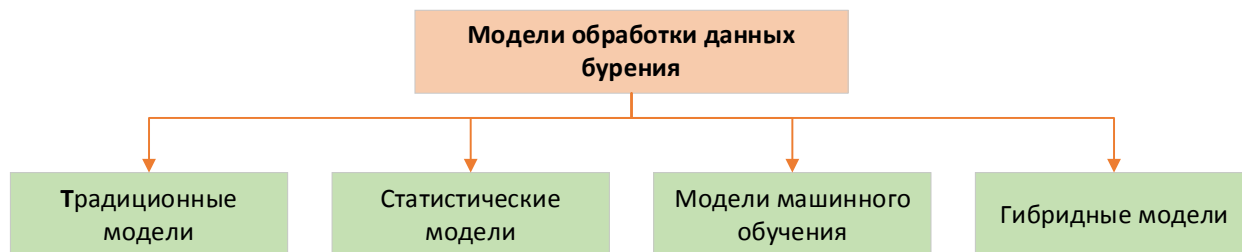


Рисунок 5 – Модели обработки данных бурения

Таким образом в ходе исследования была рассмотрены методы обнаружения аномалий в технологическом процессе бурения.

Список литературы

1. Yao K. Research and development of intelligent drilling rig in coal mine and discussion on problems //Proceedings of the 7th Academic Conference of Geology Resource Management and Sustainable Development, Beijing, China. – 2019. – С. 28-29.
2. Lin W. et al. The research progress of automatic drilling technology //Advanced Materials Research. – 2012. – Т. 591. – С. 432-435.
3. Al-amri R. et al. A review of machine learning and deep learning techniques for anomaly detection in IoT data //Applied Sciences. – 2021. – Т. 11. – №. 12. – С. 5320.
4. Liu F. T., Ting K. M., Zhou Z. H. Isolation forest //2008 eighth iee international conference on data mining. – IEEE, 2008. – С. 413-422..

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ВЫРУЧКУ ООО «СТАЛЬНАЯ КОМПАНИЯ»

Потехин И.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В данной научной статье рассматривается влияние различных факторов на выручку Общества с ограниченной ответственностью ООО «Стальная Компания» (далее ООО «Стальком»). ООО «Стальком» представляет собой динамично развивающееся предприятие в области проектирования и производства оборудования, характеризующееся стабильностью, высоким качеством выполняемых работ и конкурентоспособной ценовой политикой. В настоящее время компания предлагает обширный спектр услуг, включая механическую обработку и плазменный раскрой металлов, а также проектирование и производство дробильного и сельскохозяйственного оборудования. Компания постоянно совершенствует свои бизнес-процессы и стремится к дальнейшему развитию. Компания активно инвестирует в новые технологии и обучение персонала, что позволяет ей поддерживать высокие стандарты качества и эффективности. Благодаря этому, ООО «Стальком» успешно расширяет свою клиентскую базу как на внутреннем, так и на международном рынках.

Целью данной статьи является исследование и анализ статистических данных для определения факторов, оказывающих влияние на доходы компании «Стальком». Исследование направлено на выявление основных детерминантов, которые существенно влияют на финансовые показатели предприятия, с целью улучшения бизнес-стратегий и повышения управленческой эффективности. Полученные результаты позволят разработать рекомендации для оптимизации процессов и усиления конкурентных преимуществ компании на рынке.

Анализ влияния факторов на выручку объекта исследования будет проводиться при помощи регрессионного и корреляционного анализов. В качестве факторов, чье влияние будет рассмотрено в статье, были выбраны:

1. x_1 - Индекс потребительских цен;
2. x_2 - Индекс цен производителей промышленных товаров;
3. x_3 - Индекс цен на грузовые перевозки;
4. x_4 - Рентабельность продаж в черной металлургии, %;
5. x_5 – Общая стоимость основных фондов в отрасли черной металлургии, млрд. руб. [2, с. 22]

Для начала рассмотрим динамику выручки ООО «Стальком» с 2015 г. по 2023 г. Результаты представим в виде рисунка 1.



Рисунок 1 – Динамика изменения выручки ООО «Стальком» с 2015 г. по 2023 г.

Также на рисунке 1 изображена линия тренда, которая показывает, что выручка объекта исследования имеет тренд на дальнейшее увеличение. График тренда можно представить при помощи линейного уравнения $y = 18269x + 46414$.

Исходные данные для регрессионного и корреляционного анализов представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Исходные данные для регрессионного и корреляционного анализов [1,3]

Год	y - выручка ООО СтальКом, тыс. руб.	x1 - Индекс потреб-х цен	x2 - Индекс цен производителей промышленных товаров	x3 - Индекс цен на грузовые перевозки	x4 - Рен-ть продаж в черной металлургии, %	x5 - Стоимость основных фондов, млрд. руб.
2015	30 501	110,4	120	102	3,6	2501,6
2016	98 668	103,5	100	98,3	3,7	2737,6
2017	127 433	101,9	106,3	100	4	2940,2
2018	145 509	104,3	145,2	100	4,4	3255
2019	101 523	102,4	84,7	112	4,4	3475,3
2020	126 494	104,8	103,4	110,2	4,5	3636,6
2021	233 353	108,6	154,9	100,5	5	3902,9
2022	184 042	112,0	99,8	108,1	5,4	4171
2023	192 294	107,3	139	105,8	5,5	4389,4

Для того чтобы оценить степень влияния факторов, воспользуемся методом наименьших квадратов. Построим матрицу парных коэффициентов, на основании которой сделаем выводы о факторах и на основе этих выводов выберем факторы и сделаем регрессионный анализ.

Анализ будет проведен при помощи пакета анализа данных в программе «Excel». Для начала как уже говорилось выше проведем корреляционный анализ, для отбора наиболее подходящих факторов. Считается, что можно брать факторы, влияние которых больше 80% (более 0,8). Корреляционная матрица представлена на рисунке 2.

	Y	x1	x2	x3	x4	x5
y - выручка ООО СтальКом, тыс. руб.	1					
x1 - Индекс потреб-х цен	0,22847898	1				
x2 - Индекс цен производителей промышленных товаров	0,51942428	0,299218122	1			
x3 - Индекс цен на грузовые перевозки	0,017027958	0,069693946	-0,49933248	1		
x4 – Рен-ть продаж в черной металлургии, %	0,846656958	0,434755111	0,3176987	0,422223341	1	
x5 - Стоимость основных фондов, млрд. руб.	0,830215316	0,345406102	0,250798128	0,506257864	0,986748166	1

Рисунок 2 – Корреляционная матрица влияния факторов на размер выручки ООО «Стальком»

Только 2 фактора оказывают влияние более чем на 80%: x4 – рентабельность продаж в черной металлургии (0,84) и x5 – общая стоимость основных фондов в отрасли черной металлургии (0,83). Для дальнейшего регрессионного анализа будет выбран фактор x5.

Регрессионный анализ будет также проведен при помощи пакета анализа данных в программе «Excel». Его результаты будут представлены на рисунке 3.

ВЫВОД ИТОГОВ					
<i>Регрессионная статистика</i>					
Множественный R	0,830212151				
R-квадрат	0,689252216				
Нормированный R-квадрат	0,644859675				
Стандартная ошибка	35814,13371				
Наблюдения	9				
Дисперсионный анализ					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	1	19914851458	19914851458	15,52630703	0,005600877
Остаток	7	8978565212	1282652173		
Итого	8	28893416670			
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	
Y-пересечение	-127995,9546	68492,62628	-1,868755244	0,103867539	
x5 - Стоимость основных фондов, млрд. руб.	77,13025603	19,57450047	3,940343517	0,005600877	

Рисунок 3 – Регрессионный анализ влияния фактора x5 на размер выручки (y)

По результатам регрессионного анализа получено следующее уравнение регрессии: $y = -127\,995 + 77 \cdot x_5$. Анализируя данное уравнение можно сделать вывод, что с увеличением стоимости основных фондов в отрасли черной металлургии на 1%, выручка ООО «Стальком» увеличится на 77 тыс. руб. Парный коэффициент регрессии (Множественный R) равен 0,830. Это свидетельствует о высокой связи между рассматриваемыми признаками.

Коэффициент детерминации (R-квадрат) – равен 0,68, следовательно, 68% вариации суммы выручки ООО «Стальком» обусловлено фактором, включенным в модель.

Теперь проверим адекватность модели в целом. Для этого рассчитаем F критерий (Критерий Фишера). Если $F_{расч} > F_{табл}$, при уровне значимости $\alpha = 0,05$, то модель в целом адекватна для изучаемой связи. В данном исследовании $F_{расч} = 46,20$, $F_{табл} = 4,54$, значит $F_{расч} > F_{табл}$ и модель адекватная.

Модель, проверенная с использованием F-критерия (Критерия Фишера), показала свою общую адекватность, а все коэффициенты регрессии оказались значимыми. Следовательно, данная модель может быть применена для принятия решений и проведения прогнозов.

Делая вывод по проведенному исследованию, можно с уверенностью сказать, что у исследуемого предприятия увеличивается выручка с 30 501 тыс. руб. в 2015 году до 192 294 тыс. руб. в 2023 году, показывая рост практически в 7 раз. Проводя статистическое исследование влияния факторов на размер выручки ООО «Стальком» был выявлен фактор, который в наибольшей степени влияет на нее. Это фактор x_5 - Общая стоимость основных фондов в отрасли черной металлургии. Чем выше значение фактора, тем больше выручка у объекта исследования.

Список литературы

1. Индексы цен (тарифов) // Федеральная служба государственной статистики URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/nf0\(1\).pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/nf0(1).pdf) (дата обращения: 20.01.2025).

2. Костюхин, Ю. Ю. Стратегическое управление российской металлургией в условиях вызовов и рисков / Ю. Ю. Костюхин // Управленческие науки. – 2022. – Т. 12, № 2. – С. 21-32. – DOI 10.26794/2304-022X-2022-12-2-21-32. – EDN WTFMKN.

3. Промышленное производство в России // Федеральная служба государственной статистики URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225> (дата обращения: 20.01.2025).

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Рагузин Д.А., Тугов В.В., д-р техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Проблемы, связанные с применением автоматизированных систем управления технической безопасностью (АСУ ТБ) в газовой промышленности с использованием информационных технологий, вызваны необходимостью адаптации новых технологий к существующим промышленным процессам и стандартам. Современные системы АСУТБ должны учитывать разнообразные факторы, начиная от физических условий эксплуатации оборудования и заканчивая соблюдением нормативных требований в сфере промышленной безопасности [1].

С развитием информационных технологий возможности АСУТБ значительно расширяются. Внедрение новых технологий позволяет сократить временные затраты, минимизировать риски человеческого фактора и повысить надежность производственных процессов.

Интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения в АСУТБ открывает новые перспективы для адаптации и самонастройки систем в режиме реального времени. Такие системы могут самостоятельно анализировать большой объем данных, обнаруживать аномалии, прогнозировать отказы оборудования и предлагать оптимальные решения для поддержания процесса с высокой производительностью. Что ведет к снижению эксплуатационных расходов и повышению срока службы производственного оборудования.

Основная проблема их создания заключается в сложности интеграции систем контроля для различных уровней производства. В условиях динамично развивающихся промышленных технологий необходимо создание систем, способных оперативно реагировать на изменения и своевременно вносить корректировки для предотвращения аварийных ситуаций [2].

Для решения этой проблемы необходимо разработать масштабируемую АСУТБ, основанную на модульных принципах. Такая система будет включать в себя несколько уровней защиты, начиная с аппаратного и заканчивая программным обеспечением для анализа данных. Также важно внедрять технологии искусственного интеллекта и машинного обучения, чтобы автоматизировать процессы анализа и предсказания потенциально опасных ситуаций.

Одним из перспективных направлений является создание комплексной системы мониторинга и управления, которая объединяет технические средства контроля и системы аналитики данных. Это позволит не только повысить общую надежность процессов, но и значительно снизить вероятность

возникновения аварийных ситуаций, обеспечивая при этом сохранность ресурсов и защищенность персонала.

К примеру, хищение информации. Сведения о количестве извлеченных ресурсов во время технологического процесса передаются из нижнего звена иерархии системы управления к верхнему. Определение объема добытого газа осуществляется за счет расходомеров, фиксирующих поступление газа в приборы равными порциями, которые потом суммируются. Перед этим газ нагревается до определенной стандартной температуры. Масса газа при этом не учитывается. Следовательно, если воздействовать на устройство, ответственное за нагрев газа перед подачей в расходомер, изменив температуру на несколько градусов, можно пропустить через расходомер больший объем газа. Разницу между объемами газа, подсчитанными при рабочей и измененной температурах, можно тайно похитить.

Для реализации подобного нарушения информационной безопасности следует изменить показания системы так, чтобы вместо заданных в систему поступали ложные данные, которые интересны злоумышленнику. Добиться этого можно различными способами, в том числе: перепрограммированием контроллера, отвечающего за передачу сведений о нагревании; с помощью зловредного программного обеспечения исказить информацию на автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора, передающие ее в SCADA-систему для учета; или использовать альтернативные методы. Пример организации атак класса «кража» показан на рисунке 1.

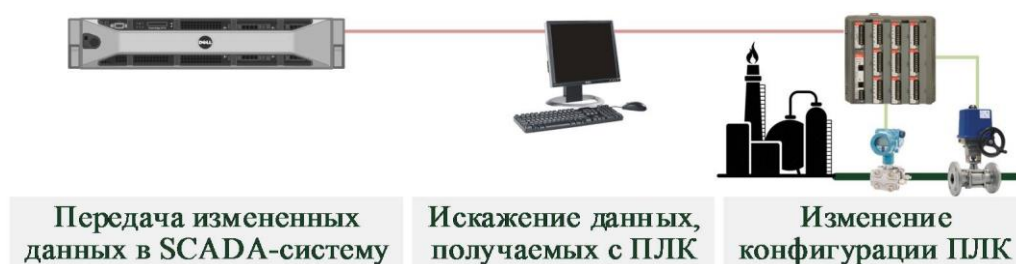


Рисунок 1 – Класс атак – хищение

Вообще нарушения технологических операций могут быть достигнуты различными способами. Например, за счет создания аварийной ситуации в производственном процессе с помощью изменения программы работы контроллера или АРМ, отвечающего за регулирование газового давления в трубах, исходящих из добывающих скважин. Учитывая опасность газодобывающих предприятий, они обычно подготовлены к аварийным ситуациям, а операции контролируют правила промышленной безопасности. Если показатели оказываются за пределами допустимого, независимая система отключает соответствующие объекты.

Менее очевидный способ вмешательства в техпроцесс заключается в воздействии на качество конечного продукта. Как в случае с хищением, можно манипулировать логикой устройств АСУ ТБ, изменяя алгоритмы (например, изменить работу механизмов, отвечающих за разделение газа и конденсата). В результате добытый газ изменит свою консистенцию и качество, что может

повлиять на репутацию компании и привести к значительным финансовым потерям. Возможные сценарии таких кибератак, нацеленных на нарушение технологического процесса, иллюстрируются на рисунке 2.

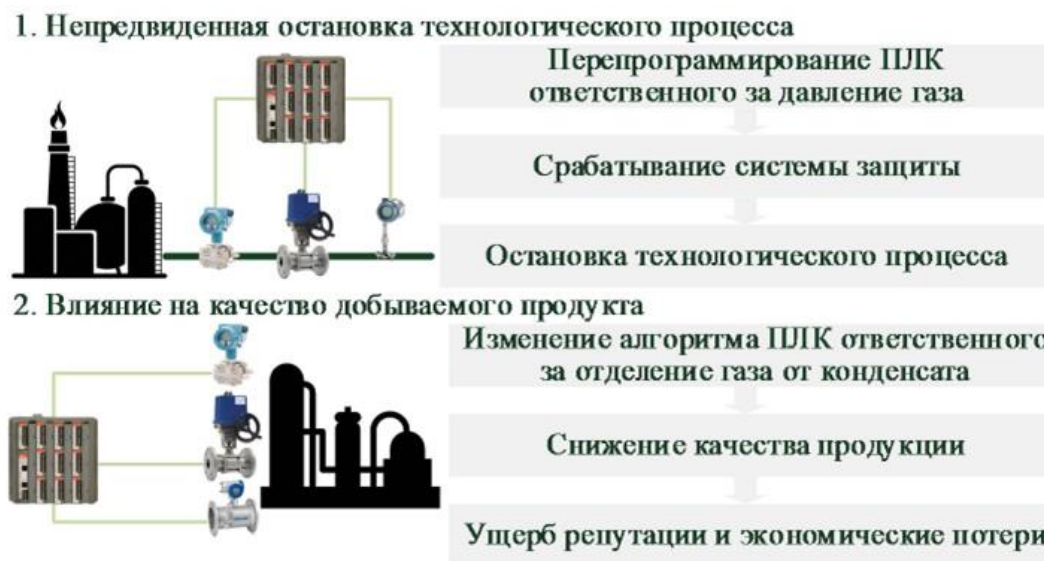


Рисунок 2 – Сценарии целевых кибератак, направленных на нарушение технологического процесса ГДП

На рынке доступно множество решений для обеспечения технической безопасности с использованием информационных технологий, которые обычно представляют собой сочетание программных и аппаратных «инструментов» и требуют интеграции в промышленные сети. АСУ ТБ газодобывающего предприятия, будучи непрерывным процессом добычи природного газа, может негативно воспринимать внедрение таких средств, если их использование изначально не было предусмотрено и протестировано, что может частично или полностью нарушить технологический процесс [3].

Проблемы могут возникнуть из-за несовместимости оборудования или программного обеспечения, а также из-за встроенных функций, которые блокируют дополнительные средства. Учитывая опасность газовых предприятий как промышленных объектов, такие вмешательства могут привести к сбоям оборудования или даже авариям. Поэтому, при выборе защитных решений для системы, следует отдавать приоритет минимальному вмешательству в производственные процессы.

Среди предложений на рынке, имеющих минимальное воздействие на систему и повышающих уровень ее информационной безопасности, выделяются следующие классы [4]:

- программные средства межсетевое экранирования;
- системы, обеспечивающие одностороннее сетевое взаимодействие;
- системы для обнаружения вторжений;
- технологии дублирования и перенаправления технологического трафика;
- корреляция инцидентов и мониторинг событий информационной безопасности;

- сканеры для выявления уязвимостей;
- средства моделирования угроз.

Безусловно, газовая промышленность занимает ключевую позицию в стратегическом развитии, однако реализация непрерывных технологических процессов является сложной задачей, и разработка виртуальных моделей для этой области требует значительных ресурсов. Тем не менее, объектно-ориентированный подход, предполагающий представление реальных производственных систем, активно используется для создания современных автоматизированных систем управления технологическими процессами [5].

Таким образом, применение усовершенствованных автоматизированных систем управления технической безопасностью с использованием информационных технологий представляется не просто необходимым, но и стратегически важным шагом для обеспечения устойчивого и безопасного развития газовой промышленности.

Список литературы

1. Фаткуллин, В.И. Совершенствование автоматизированной системы управления объектами хранения и реализации продукции нефтегазопереработки / В.И. Фаткуллин, В.В. Тугов // Современные наукоемкие технологии. – 2024. – № 8. – С. 94-99.
2. Системы промышленной автоматизации: учебное пособие / А.И. Сергеев, А.М. Черноусова, А.С. Русяев, В.В. Тугов. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 105 с.
3. Мешков, В.В. Сравнительная характеристика нефтегазовых технологических насосов / В.В. Мешков, С.А. Свирина // Молодой ученый. – 2020. – № 7 (297). – С. 37-38.
4. Черенков, Н.С. Модернизация и оптимизация автоматизированных конвейеров в горной промышленности / Н.С. Черенков, А.С. Семёнов // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3 (часть 4). – С. 417-419.
5. Матул, Г.А. К вопросу о комплексной автоматизации открытых горных работ в алмазодобывающей промышленности / Г.А. Матул, А.С. Семёнов // Естественные и технические науки. – 2016. – № 12 (102). – С. 265-268.
4. Парфёнов Денис Игоревич, Болодурина Ирина Павловна, Забродина Любовь Сергеевна, Жигалов Артур Юрьевич ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ АДАПТИВНЫХ НЕЙРО-НЕЧЕТКИХ СЕТЕЙ ANFIS ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ИДЕНТИФИКАЦИИ СЕТЕВЫХ АТАК // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2020. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-algoritmov-adaptivnyh-neyro-nechetkih-setey-anfis-dlya-resheniya-zadachi-identifikatsii-setevyih-atak> (дата обращения: 28.12.2024).

СТАТИСТИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕР ПОДДЕРЖКИ МОЛОДОГО СПЕЦИАЛИСТА В СИСТЕМЕ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Реймер Л.Р.¹, Афанасьев В.Н.², д-р экон. наук, профессор

¹МДОАУ № 79 г. Орск,

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Качество образования является залогом успешного развития страны в будущем, поэтому обеспеченность педагогического процесса специалистами – необходимое условие сохранения положительной динамики. На современном этапе вопрос кадровой безопасности в сфере образования стоит достаточно остро. Актуальной остается проблема не только нехватки специалистов, но и «старения кадров».

Воспользуемся статистическими данными, предоставленными в Статистическом бюллетене Оренбургской области, 2024[2]. Исследуем вопрос кадровой обеспеченности педагогического процесса в ДОО. Согласно официальной статистике, численность педагогического персонала организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам дошкольного образования, присмотр и уход за детьми, по субъектам Приволжского федерального округа выглядит следующим образом (Таблица 1). Рассчитаем абсолютное отклонение, темп роста и темп прироста численности.

Таблица 1 – Численность педагогического персонала по субъектам ПФО в 202-2023гг.

	2022	2023	Абс. рост	Темп роста	Темп прироста
<i>Приволжский федеральный округ</i>	<i>143156</i>	<i>138082</i>	-5074	96,46%	-3,54%
Республика Башкортостан	19242	18583	-659	96,58%	-3,42%
Республика Марий Эл	3111	3088	-23	99,26%	-0,74%
Республика Мордовия	3382	3214	-168	95,03%	-4,97%
Республика Татарстан	21863	21234	-629	97,12%	-2,88%
Удмуртская Республика	9694	9405	-289	97,02%	-2,98%
Чувашская Республика	5843	5525	-318	94,56%	-5,44%
Пермский край	13561	12896	-665	95,10%	-4,90%
Кировская область	7260	7110	-150	97,93%	-2,07%
Нижегородская область	15765	15433	-332	97,89%	-2,11%
<i>Оренбургская область</i>	<i>7703</i>	<i>7053</i>	-650	91,56%	-8,44%
Пензенская область	5452	5236	-216	96,04%	-3,96%
Самарская область	14253	13575	-678	95,24%	-4,76%
Саратовская область	10531	10379	-152	98,56%	-1,44%
Ульяновская область	5496	5351	-145	97,36%	-2,64%

По всему ПФО имеем снижение численности на 5074 человека, что обеспечило отрицательный темп прироста показателя -3,54%. При этом Оренбургская область оказалась в лидерах по относительным показателям снижения численности педагогического персонала ДОО – 8,44%.

Согласно официальной статистике [2], распределение педагогического персонала организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам дошкольного образования, присмотр и уход за детьми без внешних совместителей и работавших по договорам гражданско-правового характера выглядит следующим образом (Таблица 2).

Таблица 2 – Распределение педагогического персонала ДОО в Оренбургской области в 2023 по стажу работы.

Численность педагогических работников всего	7	1
до 3 лет	4	6
от 3 до 5 лет	3	4
от 5 до 10 лет	7	1
от 10 до 15 лет	1	1
от 15 до 20 лет	1	1
от 20 лет и более	3	4
	053	00,00%
	43	,28%
	25	,61%
	63	0,82%
	127	5,98%
	112	5,77%
	283	6,55%

Проиллюстрируем эти данные в виде круговой диаграммы (Рисунок 1), чтобы наглядно отобразить факт, что более 60% сотрудников имеют стаж от 15 лет, при этом 46,55% от 20 лет и более. Численность молодых специалистов со стажем до трех лет составляет только 6,28%.

Распределение педагогического персонала ДОО по стажу работы,
Оренбургская область, 2023 год

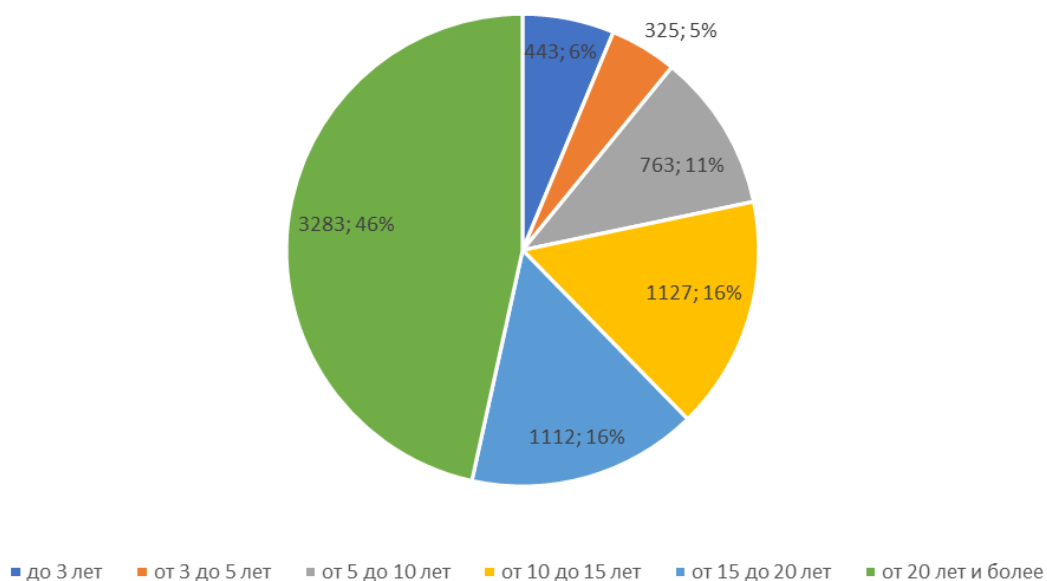


Рисунок 1 – Распределение педагогического персонала ДОО по стажу работы в Оренбургской области в 2023 году.

Такое положение создает прямые риски развитию и эффективности системы дошкольного образования в регионе: не только дефицит кадров, но и возрастная дисгармония, низкий приток молодых педагогов генерируют неблагоприятные условия реализации кадрового обеспечения педагогического процесса в системе ДОО.

Для качественного изменения текущего положения дел в стране проводится колоссальная аналитическая работа, которая имеет практическое выражение в изменениях на законодательном уровне. Остановимся подробнее на ФЗ №95 от 22.04.2024 [7]. В Федеральный закон от 30.12.2020 № 489-ФЗ «О молодежной политике в РФ» внесены изменения, призванные сделать более привлекательными трудовые отношения для большего числа молодых людей. Например, законодатели уточнили понятие «молодой специалист». К молодым специалистам теперь относятся также граждане РФ в возрасте до 35 лет (включительно), которые имеют трудовой стаж, полученный в период обучения по основным профессиональным образовательным программам или по программам профессионального обучения. Ранее молодыми специалистами признавались только граждане РФ не старше 35 лет, которые после профессионального обучения впервые устраивались на работу по полученной квалификации. По ранее действовавшим правилам граждане, проходящие профессиональное обучение и начавшие работать, не могли иметь статус молодого специалиста, поскольку не завершили обучение. Получив образование, они также не могли приобрести статус молодого специалиста, так как устраивались на работу уже не впервые. В связи с этим они не могли

воспользоваться дополнительными гарантиями, установленными для этой категории лиц.

Для молодых специалистов различные льготы, гарантии и компенсации могут устанавливаться федеральным и региональным законодательством, а также предоставляться в соответствии с отраслевыми соглашениями, коллективным договором и локальными нормативными актами работодателя (ст. 8,41,46 ТК РФ).

Молодым специалистам предоставляются льготы по следующим формам:

- помощь государства в рамках федеральных целевых программ;
- региональные подпрограммы, установленные субъектами Федерации;
- льготы, предоставляемые федеральными ведомствами в соответствии с отраслевыми соглашениями и договорами;
- участие конкретных предприятий и организаций, определенных в локальных нормативных актах.

В рамках проектов, направленных на поддержку молодых специалистов, выделим основные категории предоставляемых мер поддержки:

- различные выплаты в денежной форме;
- стимулирующие доплаты для мотивации;
- возможность получения жилья на льготных условиях;
- субсидии и выгодные кредиты на покупку и строительство жилья по программам для работников образования, здравоохранения и сельского хозяйства;
- компенсации расходов на переезд и транспорт в зависимости от расстояния переезда;
- возмещение затрат на содержание детей в детских садах.

Напомним, молодым специалистам предоставляются следующие трудовые гарантии:

- установление законодательством субъектов РФ квот на прием на работу молодых специалистов (в т. ч. выпускников учреждений среднего профессионального образования и вузов);
- прием на работу без испытательного срока, если сотрудник впервые поступает на работу по полученной специальности в течение одного года со дня получения профессионального образования (абз. 5 ч. 4 ст. 70 ТК РФ);
- доплаты к заработной плате.

Например, педагогическим работникам ДОО г. Орска устанавливается специальная система стимулирующих выплат к ставкам заработной платы и должностным окладам, в т. ч. доплаты в размере 140 % ставок (должностных окладов) молодым специалистам. В Орске все начинающие педагоги смогут получать повышенную зарплату в первые два года своей карьеры. Об этой программе поддержки, принятой в сентябре 2023 года, рассказал В.Н. Козупица в статье на информационном портале города Orsk.ru: «Привлечь новые кадры непросто, а удержать их в профессии и коллективе ещё труднее. В прошлом году более 140 молодых учителей и воспитателей ежемесячно получали зарплату от 40 до 65 тысяч рублей.»[6]

Рассмотрим выборку по нескольким учреждениям ДОО г. Орска о принятых на работу в этот период молодых специалистах (не учитываем уже работающих, рассматриваем только принятых) в Таблице 3.

Таблица 3 –Принятые на работу молодые специалисты 2021-2025гг. по некоторым ДОО г. Орска.

Учреждение	Период				Примечание
	21-22уч. год	22-23уч. год	23-24уч. год	24-25уч. год	
МДОАУ № 79 г. Орска	0	2	2	3	Удален от центра
МДОАУ № 97 г.Орска	1	1	2	3	Удален от центра
МДОАУ № 1 г.Орска	0	1	2	2	Коррекционный сад
МДОАУ № 19 г.Орска	0	0	1	2	2корпуса
МДОАУ № 95 г.Орска	0	0	1	2	
Итого	1	4	8	12	

Программа поддержки молодых воспитателей действует последние 2 периода из представленных для анализа 4. Очевидна положительная динамика в процессе приема на работу молодых специалистов после внедрения дополнительных мер финансовой поддержки.

Проиллюстрируем процесс на гистограмме и составим линейную регрессию (Рисунок 2) [1].



Рисунок 2 - Принятые на работу молодые специалисты 2021-2025гг. по некоторым ДОО г. Орска.

Мы получили линейную зависимость, выраженную формулой $y = 3.7x - 3$, согласно которой мы можем получить прогнозные значения на следующие

периоды. Например, на следующий 2025-2026 учебный год количество принятых на работу молодых специалистов может составить 16 человек по указанным организациям.

Рассмотрим еще один формат поддержки молодых специалистов в сфере образования. Летом 2024 года Президент РФ В.В. Путин поручил разработать программу льготной ипотеки для педагогов. Государственная ипотека по процентной ставке 2 % доступна для педагогов в возрасте до 30 лет, которые на момент подачи заявки отработали в школе 1 год и более и были оформлены по полной ставке. Таким образом, молодой специалист через год официального трудоустройства на полную ставку с непрерывным трудовым стажем на одном месте работы (при получении повышенной заработной платы, о чем было сказано ранее) может воспользоваться льготными условиями кредитования, соблюдая ряд условий:

- приобретение недвижимости на территории региона проживания;
- положительная кредитная история;
- отсутствие недвижимости или несоответствие имеющегося жилья социальным требованиям.

Участие в такой программе возможно, например, в ПАО «Сбербанк», АО «Россельхозбанк», АО «Газпромбанк» и т.д. [3, 4, 5]

Очевидно, что метод координации в действии, применение политики программ государственной поддержки для привлечения и стимулирования кадров в системе дошкольного образования очень эффективный инструмент. Однако, для усиления результативности этих действий следует большее внимание уделять вопросам информирования населения, используя максимально возможности социальной рекламы в ВУЗах и системе СПО, на телевидении и непосредственно в дошкольных учреждениях.

Список литературы

1. Афанасьев, В.Н. Статистическая методология в научных исследованиях: учебное пособие для аспирантов / В.Н. Афанасьев, Н.С. Еремеева, Т.В. Лебедева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. - 245 с.
2. Дошкольное образование в Оренбургской области: Стат. бюл. / Оренбургстат – Оренбург, 2024 - 22 с.
3. Ипотека для учителей. Газпромбанк
<https://www.gazprombank.ru/personal/mortgage/for-teachers-mortgage/>
4. Ипотека для учителей. Домклик. Сбербанк.
<https://orenburg.domclick.ru/ipoteka/products/dlya-uchitelej>
5. Ипотека для учителей. Россельхозбанк
<https://www.rshb.ru/natural/mortgage-teachers>
6. Сайт Орск.ру <https://orsk.ru/news/128661>
7. Справочно-правовая система «Гарант»
<https://base.garant.ru/408920545/>

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЗОРА ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ КВАНТОВЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Садыков А.Р.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Перед проведением любых исследований необходимо проводить литературный обзор по интересующей области для достижения следующей цели – получение представления об имеющихся направлениях исследования, о том, в каких организациях и в каких странах работают ученые данных направлений.

Однако имеющееся количество литературных источников настолько велико, что время необходимое для подробного ознакомления с каждым из них превышает приемлемое для исследователя время. В связи с чем возникает задача провести качественный анализ огромного количества источников, который позволит достичь поставленную выше цель за приемлемое время. В данном тезисе для решения этой задачи в применении к области исследования квантовых компьютеров используется программное обеспечение VOSviewer. Похожая методика была использована авторами следующих работ [1-4].

Чтобы проанализировать имеющиеся направления исследований в области квантовых компьютеров, путем обработки статей из базы данных Scopus (в количестве около 20000 штук) был получен следующий граф (рис.1). В вершинах этого графа находятся ключевые слова из статей, выбранные самой программой на основе анализа текстов и авторских ключевых слов. Ребра показывают наличие связей между вершинами (количество ссылок между статьями, превышающее пороговое значение). Вершины образуют кластеры (выделены цветом), которые из-за сильных связей между их вершинами представляют собой научные направления.

Первое научное направление посвящено разностороннему анализу физических платформ, на которых могут быть реализованы квантовые компьютеры, таких как фотоны, сверхпроводники, ионы, полупроводниковые квантовые точки, топологические изоляторы. В этом направлении внимание сосредоточено на особенностях таких платформ и условиях их работы, например, для работы со сверхпроводниками необходимы низкие температуры, поэтому проводятся криогенные исследования. Для использования фотонов необходимо знать особенности их поведения в резонаторах, оптоволокне, которые создают для них контролируемые условия, что изучается в рамках фотоники. В рамках спиновой динамики изучаются особенности поведения спинов в частности парамагнитных ионов в контролируемых магнитных полях. Топологические изоляторы – относительно новые материалы, обладающие особенностями строения энергетических зон, позволяющими использовать их в качестве носителей информации.

Второе научное направление сосредоточено на приложениях квантовых компьютеров к задачам моделирования квантовой химии с изучением волновых функций, молекулярных состояний, гамильтонианов, обеспечивающих квантовую динамику этих состояний. В рамках данного направления также изучается квантовый алгоритм решения задачи на собственные значения матриц, который имеет большое значение не только для симуляции квантовых систем, но и для решения задач комбинаторной оптимизации и квантового машинного обучения.

Третье направление фокусируется на проблеме декогеренции квантовых состояний, вызываемой квантовым шумом, алгоритмах исправления ошибок, возникающих из-за декогеренции, с помощью квантовых кодов.

Четвертое направление посвящено квантовым алгоритмам оптимизации, квантового отжига, их применению к теории графов, задачам линейного программирования, машинному обучению и проблемам искусственного интеллекта.

Пятое направление сосредоточено на квантовой и постквантовой криптографии с использованием алгоритма Шора, теории чисел, разработке криптографических алгоритмов, блокчейна, квантового шифрования, кибербезопасности с учетом особенностей аппаратной части компьютеров.

Шестое направление фокусируется на разработке и анализе квантовых логических вентилей и цепей с применением знаний из аналогичных разделов классических электронно-вычислительных систем.

Седьмое направление посвящено исследованию проблем квантовой коммуникации, квантовой сети с использованием ресурсов квантовой запутанности состояний и алгоритма квантовой телепортации.

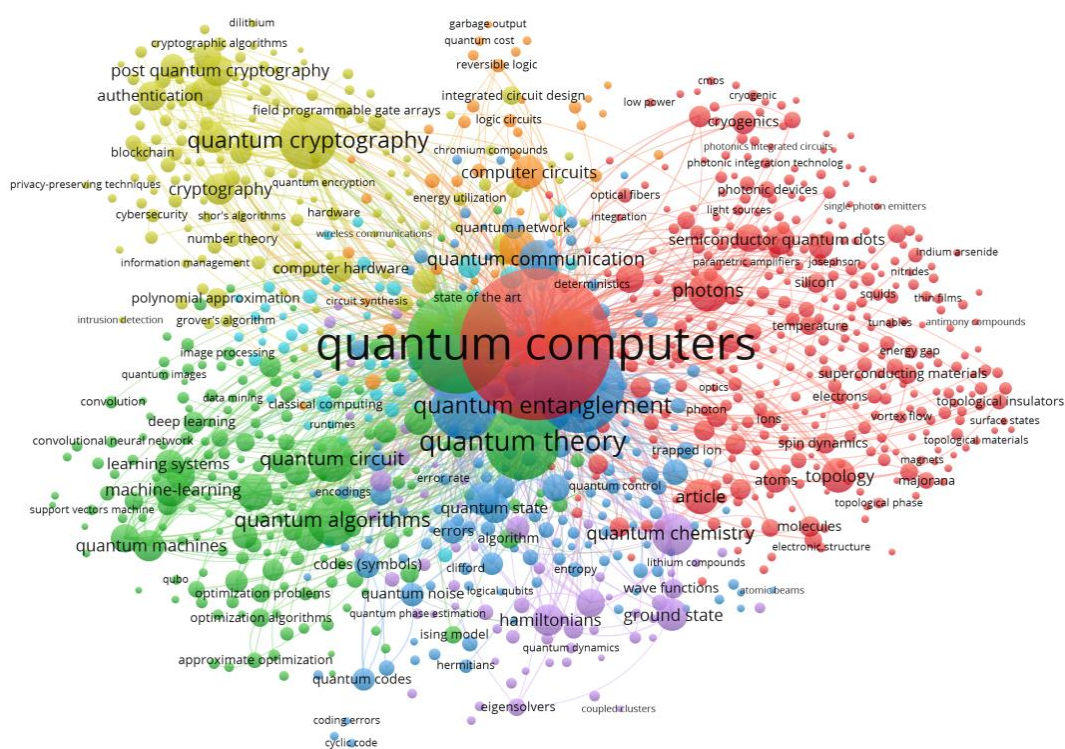


Рисунок 1 – Ключевые слова и цветовые кластеры

На основании диаграммы, приведенной на рисунке 2, можно заключить, что к ведущим организациям, занимающимся исследованиями в области квантовых компьютеров, относятся: Пекинская академия квантовых информационных наук (Китай), Ключевая лаборатория квантовой информации (Научно-технический университет Китая), Центр квантовых технологий (Национальный университет Сингапура), Факультет физики (Гарвардский университет, США), Институт квантовых вычислений (Университет Ватерлоо, Канада), Совместный инновационный центр экстремальной оптики (Университет Шаньси, Китай), Факультет электротехники и вычислительной техники (Университет Дюка, США).

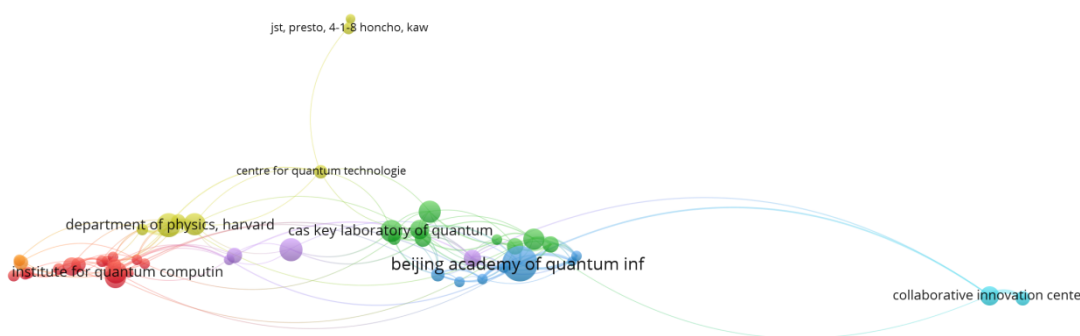


Рисунок 2 – ведущие исследовательские организации

Среди ведущих российских исследовательских организаций, имеющих публикации в базе Scopus в области квантовых компьютеров, можно выделить Российский Квантовый Центр (Сколково), Новосибирский государственный университет, МФТИ (Москва), Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН (Москва), НИТУ МИСИС (Москва) и ФТИ им. А.Ф. Иоффе (Санкт-Петербург).

Таким образом, статистическая методология была пополнена инструментом, позволяющим ускорить процесс литературного обзора по области исследований, который был применен к области исследований квантовых компьютеров с достижением поставленной цели.

Список литературы

1. Sood V., Chauhan R. P. Progress and prospects of quantum computing in sustainable development: An analytical review // *Expert Systems*. – 2024. – Т. 41. – №. 7. – С. e13389.
2. Arora M., Gupta K. Quantum Computational Intelligence Techniques: A Scientometric Mapping // *Archives of Computational Methods in Engineering*. – 2024. – С. 1-27.
3. Garcia-Buendia N. et al. Mapping the landscape of quantum computing and high performance computing research over the last decade // *IEEE Access*. – 2024.
4. Scheidsteger T. et al. Bibliometric analysis in the field of quantum technology // *Quantum Reports*. – 2021. – Т. 3. – №. 3. – С. 549-575.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ КАК ИСТОЧНИКА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО РИСКА ДЛЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ

Смагин Р.С.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Ведение предпринимательской деятельности в условиях современной рыночной экономики тесно сопряжено с понятием риска и принятием решений в условиях неопределенности.

Предпринимательским риском считают риск, возникающий при любых видах деятельности, связанных с производством продукции, товаров, услуг, их реализацией, товарно-денежными и финансовыми операциями, коммерцией, осуществлением социально-экономических и научно-технических проектов [2].

Предпринимательский риск можно назвать оборотной стороной экономической свободы, некой своеобразной платой за нее, поскольку свобода одного предпринимателя существует одновременно со свободой других предпринимателей, развитие рыночных механизмов неизбежно ведет к усилению неопределенности и росту риска [4].

Обобщая вышесказанное, можно сказать, что риск в предпринимательской деятельности рассматривается как угроза дополнительных расходов выше запланированных, либо получение доходов ниже ожидаемых. Эти две стороны риска неразрывно связаны между собой, на что указывает совместный характер задач максимизации прибыли и минимизации издержек экономической теории производства.

Поскольку предпринимательский риск несет в себе не только потенциал потерь, но и потенциал возможной прибыли, задача предпринимателя должна сводиться не к отказу от риска, а к принятию решений, основанных на объективных оценках риска [4].

Предпринимательские риски можно разделить по характеру их учета и анализа на внутренние и внешние [3].

Во внешних рисках можно выделить такие базовые группы рисков как финансово-экономические, политические, природные. Аналогичным образом во внутренних рисках можно выделить операционные, финансовые и инвестиционные риски [3].

Исследование внутренних рисков в качестве информационной базы имеет систему показателей внутренней экономической деятельности предприятия, а исследование внешних рисков – систему макроэкономических показателей для финансово-экономических рисков и отдельные системы показателей для характеристики политических и природных рисков [3].

Дальнейшее выделение подгрупп в большей степени преследует цель задать ключевые направления для анализа рисков, нежели разделить риски для

обособленного анализа, по причине того, что в подгруппах неизбежно будут присутствовать тесная взаимосвязь и взаимообусловленность [3].

Как некоторое общее явление для каждой группы и подгруппы в рамках классификации необходимо рассматривать риск форс-мажорных обстоятельств. В качестве примеров его наиболее четкого выделения внутри групп можно привести срывы поставок ресурсов и товаров в ресурсных и коммерческих рисках, социально-экономические и политические потрясения, которые можно отнести к финансово-экономическим и политическим рискам, стихийные бедствия как компонент природных рисков.

В деятельности розничных торговых сетей существуют характерные для данной отрасли особенности, следствием которых является присутствие в показателях экономической деятельности таких предприятий и методиках их расчета некоторой отраслевой специфики, которая должна быть учтена при использовании таких показателей для аналитической оценки предпринимательского риска.

Все специфические предпринимательские риски розничных торговых сетей, такие как риски, связанные со снижением эффективности торговой экспансии, ошибками в формировании ассортиментного портфеля, некорректным планированием объема закупок и его последующего распределения по каналам реализации, оттоком населения из регионов присутствия могут быть отнесены к той или иной группе в рамках общей классификации предпринимательских рисков.

Поскольку розничная торговля подразумевает прямое взаимодействие с конечным потребителем важным аспектом ведения предпринимательской деятельности для розничных торговых сетей становится анализ и прогнозирование тех видов предпринимательских рисков, для которых потребительское поведение является одним из основных источников их формирования.

В рамках современной экономической теории можно привести следующее определение потребительского поведения: это деятельность, непосредственно вовлеченная в обретение и избавление от продуктов, услуг, идей, включая процессы решений, предшествующие этой деятельности и следующие за ней [1].

С позиции применения аналитических методов к оценке предпринимательских рисков интерес представляют те составляющие потребительского поведения, которые оказывают непосредственное влияние на формирование предпринимательского риска розничных торговых сетей.

Исходя из вышесказанного, под предпринимательскими рисками, связанными с потребительским поведением, следует понимать риск снижения уровня лояльности потребителей, а также риск шокового изменения уровня спроса, часто несоразмерного со спровоцировавшим данное изменение явлением или даже при его отсутствии.

Для анализа, контроля и минимизации риска снижения лояльности потребителей обязательным условием и отправной точкой является создание программы лояльности, в рамках которой присоединившийся к ней клиент

будет получать регулярные скидки и предложения, а компания – статистику его покупок как источник данных. Поэтому важно отслеживать в динамике долю чеков участников программы лояльности от общего количества чеков и стремиться к максимизации данного показателя через совершенствование условий и формата программы лояльности.

Необходимым условием ведения операционной деятельности и развития розничной торговой сети является анализ и оценка эффективности маркетинговых кампаний для участников программы лояльности. Основная цель такого анализа – выявить наиболее эффективные механики промо-акций как для отдельных групп потребителей, так и для клиентской базы в целом, оценить и ранжировать группы потребителей по уровню конверсии полученных рекламных рассылок в совершенные ими покупки.

В рамках решения данной задачи базовым инструментом выступает сегментация клиентской базы по методу RFM. Аббревиатура RFM образована от трех показателей, которые лежат в основе сегментации, а именно:

- 1) Recency – давность последней совершенной покупки;
- 2) Frequency – частота покупок;
- 3) Monetary – сумма чеков в стоимостном выражении.

По каждому из показателей выделяются интервалы значений, например, для давности последней покупки можно выделить интервалы:

- 1) 1-2 месяца назад;
- 2) 4-6 месяцев назад;
- 3) 7-12 месяцев назад;
- 4) более 12 месяцев назад.

Для частоты покупок можно выделить следующие интервалы:

- 1) 12 и более чеков за 12 месяцев;
- 2) 6-11 чеков за 12 месяцев;
- 3) 1-5 чеков за 12 месяцев;
- 4) нет чеков за 12 месяцев.

Для суммы чеков за последние 12 месяцев можно выделить следующие интервалы (в качестве значения среднего чека по сети примем средний чек в размере 1000 рублей):

- 1) 12000 рублей и более;
- 2) 5000-12000 рублей;
- 3) 1-4999 рублей;
- 4) 0 рублей.

Далее мы получаем для каждого клиента присвоенный ему трехзначный сегмент, где «111» - самые лояльные клиенты, а «444» - клиенты, которые не активны как минимум последние 12 месяцев.

Полученные сегменты необходимо сгруппировать в однородные группы:

- 1) «высокая лояльность» - сумма R+F+M от 3 до 4, т.е. сегменты 111, 211, 121, 112;
- 2) «лояльность» - сумма R+F+M от 5 до 6, т.е. сегменты 221, 212, 122, 222, 311 и т.д.;

- 3) «низкая лояльность» - сумма R+F+M от 7 до 9, т.е. сегменты 322, 232, 223, 133 и т.д.;
- 4) «отсутствие лояльности» - сегмент 444.

Присвоение каждому клиенту из базы сегмента и соответствующей группы сегментов производится ежемесячно.

В качестве показателей, отражающих риск снижения уровня лояльности потребителей, необходимо использовать данные переходов между сегментами в абсолютном и относительном выражении, а именно:

- 1) кол-во клиентов в группе «высокая лояльность» в отчетном месяце, находившихся в группе «высокая лояльность» в месяце, предшествовавшем отчетному;
- 2) кол-во клиентов в группе «лояльность» в отчетном месяце, находившихся в группе «высокая лояльность» в месяце, предшествовавшем отчетному;
- 3) кол-во клиентов в группе «низкая лояльность» в отчетном месяце, находившихся в группах «высокая лояльность» либо «лояльность» в месяце, предшествовавшем отчетному;
- 4) кол-во клиентов в группе «отсутствие лояльности» в отчетном месяце, находившихся в группах «лояльность» либо «низкая лояльность» в месяце, предшествовавшем отчетному;
- 5) доля клиентов, оставшихся в группе «высокая лояльность» от общего числа клиентов в данной группе в месяце, предшествовавшем отчетному;
- 6) доля клиентов, перешедших из группы «высокая лояльность» в группу «лояльность» от общего числа клиентов в группе «высокая лояльность» в месяце, предшествовавшем отчетному;
- 7) доля клиентов, перешедших из групп «высокая лояльность» либо «лояльность» в группу «низкая лояльность» от общего числа клиентов в группах «высокая лояльность» и «лояльность» в месяце, предшествовавшем отчетному;
- 8) доля клиентов, перешедших из групп «лояльность» либо «низкая лояльность» в группу «отсутствие лояльности» от общего числа клиентов в группах «лояльность» и «низкая лояльность» в месяце, предшествовавшем отчетному.

Таким образом, показатели 1 и 5 отражают процесс удержания клиентов в группе сегментов с наибольшей лояльностью, следовательно, об увеличении уровня риска будет свидетельствовать снижение данных показателей.

Показатели 2-4 и 6-8 отражают процесс перехода клиентов из групп сегментов с большей лояльностью в группы сегментов с меньшей лояльностью. Соответственно, рост данных показателей является сигналом об увеличении уровня риска.

Также важными оценками риска будут являться коэффициенты колеблемости для временных рядов данных показателей. Чем выше полученные коэффициенты колеблемости – тем выше уровень риска.

Прогнозирование данных показателей на основе статистических и эконометрических методов позволяет оценивать уровень риска снижения уровня лояльности потребителей в будущих периодах и осуществлять планирование деятельности с учетом полученных прогнозов. Основываясь на результатах прогнозирования, должна проводиться разработка мероприятий, направленных на увеличение доли наиболее лояльных сегментов в клиентской базе.

Риск шокового изменения уровня спроса в группе предпринимательских рисков, связанных с изменением потребительского поведения, является частным случаем риска форс-мажорных обстоятельств, поскольку изменения спроса, которые изучаются в качестве источников его формирования обуславливаются социально-экономическими и политическими потрясениями, стихийными бедствиями, ожиданием вышеуказанных событий, а также некорректной оценкой потребителями их причин, масштаба и последствий.

Для тех случаев, по которым есть статистические данные возможна оценка по следующим пунктам:

- скорость реакции потребителей на событие;
- продолжительность реакции;
- срок наступления компенсации уровня спроса.

В качестве примера можно привести реакцию потребителей на резкое снижение курса национальной валюты и последующее поведение в зависимости от ожиданий дальнейшего снижения курса или его коррекции в сторону первоначальных значений. На основе статистических данных необходимо оценить:

- 1) насколько быстро возникала реакция потребителей;
- 2) сколько продлился период повышенного спроса;
- 3) как повышенный спрос распределялся по ассортиментной матрице;
- 4) как соотносилась динамика спроса с динамикой валютного курса;
- 5) через какое время уровень спроса стабилизировался и перешел в фазу компенсации, т.е. оказался ниже уровня, который можно было бы ожидать при отсутствии изменения валютного курса.

Для пунктов 1, 2, 5 измеряются длительности периодов в единицах измерения времени, и соотношения между длительностью полученных периодов.

Для пункта 3 рассчитываются и сравниваются доли в обороте, абсолютные и относительные показатели динамики в детализации по товарным категориям.

Для пункта 4 рассчитываются коэффициенты опережения темпов роста торгового оборота к темпам роста валютного курса.

На основе полученных результатов анализа выстраивается планирование закупок с целью не допустить как дефицита товаров, так и избыточного товарного запаса и снижения оборачиваемости.

В процессе разработки программы снижения предпринимательских рисков на основе аналитических методов одним из финальных этапов, является

построение комбинаций ключевых показателей результативности, которые будут соответствовать различным сценариям развития событий.

Для контроля и снижения риска шокового изменения уровня спроса в список сценариев необходимо добавлять сценарий, основанный на экстремально высоких уровнях вариации и колеблемости потребительского спроса, от которых уже будут рассчитаны ключевые показатели результативности.

Как и для всех случаев риска форс-мажорных обстоятельств в качестве общих мер можно выделить создание и контроль страхового товарного запаса на основе статистических прогнозов показателей спроса, оборачиваемости товаров и финансовой устойчивости компании, а также создания системы оперативного межрегионального и межканального перераспределения торговых запасов.

Список литературы

1. Алешина И. В. Поведение потребителей : учеб. пособие для вузов / И. В. Алешина. – М. : Экономистъ, 2006. – 525 с. – ISBN: 5-98118-174-5.
2. Лапуста, М. Г. Предпринимательство / М. Г. Лапуста. – Москва : ИНФРА-М, 2012. – 608 с. – ISBN 978-5-16-003252-8.
3. Лебедева, Т. В. Классификация предпринимательских рисков и подходы к их оценке с позиции применения аналитических методов / Т. В. Лебедева, Р. С. Смагин // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы всероссий. науч.-метод. конф. 23 января – 25 января 2019 г. – Оренбург : ОГУ, 2019. – С. 3711-3718.
4. Шапкин, А. С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: учеб. пособие для вузов / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – Москва : Дашков и К, 2006. – 880 с. – ISBN 5-94798-488-1.

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Сохибназаров Х.А.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Современные электрические машины играют ключевую роль в различных отраслях промышленности, включая энергетику, транспорт и производство. Надежность и эффективность их работы в значительной степени зависят от повышения точности диагностических методов, среди которых спектрометрические системы занимают одно из центральных мест. Актуальность разработки методов повышения точности спектрометрических систем обосновывается несколькими факторами.

В последние годы наблюдается активное внедрение автоматизированных систем управления и мониторинга состояния электрических машин. Исследования таких авторов, как А.Ю. Киселев и В.Н. Зайцев (Россия), показывают, что применение спектрометрии позволяет получать своевременную информацию о состоянии оборудования, что существенно сокращает время простоя и затраты на обслуживание.

Исследования Дж. А. Робинсон подчеркивают значимость высокоточных методов для повышения конкурентоспособности. Компании, использующие спектрометрические системы, могут улучшить качество услуг и снизить затраты на обслуживание.

С внедрением методов машинного обучения и больших данных появляется возможность анализировать и обрабатывать большие массивы данных из спектрометрических систем. Работы Т. Дитриха и И. С. Корнева (Россия) показали, что применение алгоритмов машинного обучения для анализа спектров может значительно повысить точность диагностики и предсказания состояний электрических машин.

1. Описательная статистика

Описательная статистика позволяет систематизировать и обобщить данные, полученные в результате спектрометрических измерений. Основные характеристики описательной статистики включают средние значения, медианы, стандартное отклонение и распределение данных.

Средние и медианные значения представляют собой основную информацию о центральной тенденции данных. Например, они помогают установить типичное значение сигнала для различных машин.

Стандартное отклонение является измерением разброса данных относительно среднего. Это важно для оценки надежности спектрометрии,

поскольку большое стандартное отклонение может указывать на нестабильность работы машины.

Графические методы визуализации данных, такие как гистограммы и коробочные диаграммы, позволяют легко выявить аномалии и экстремальные значения, что важно для диагностики.

2. Анализ корреляции

Анализ корреляции изучает взаимосвязь между переменными. В контексте диагностики электрических машин можно использовать коэффициент корреляции Пирсона для измерения силы и направления линейной связи между характеристиками машин и результатами спектрометрии.

Матрицы корреляции позволяют увидеть взаимодействие между множеством параметров, что упрощает выявление наиболее значительных факторов, влияющих на диагностические показатели.

Парные коэффициенты корреляции рассчитываются по формулам:

$$r_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{n S_x S_y} = \frac{\bar{y}x - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\sqrt{(y^2 - y^{-2})(x^2 - x^{-2})}}, \quad (1)$$

где \bar{y} и \bar{x} - средние значения;

S_x , S_y - стандартные отклонения соответствующих выборок

3. Регрессионный анализ

Регрессионный анализ представляет собой набор методов, который позволяет моделировать зависимость одной переменной от другой. Линейная и множественная регрессия используются для построения математических моделей, описывающих связь между характеристиками машин и их спектрами. Множественная регрессия – это уравнение связи с несколькими независимыми переменными:

$$y = f(x, x, \dots, x) \quad (2)$$

4. Проверка гипотез

Проверка гипотез — это метод, который позволяет определить значимость наблюдаемых различий и зависимостей. t-тест и ANOVA могут быть применены для сравнения данных двух или более групп, например, для оценки различий в спектрах электрических машин с разными характеристиками.

Наблюдаемое значение критерия ($Y = \chi^2_H$) вычисляется по следующей формуле:

$$\chi^2_H = \sum_{i=1}^l \frac{(m_{Эi} - m_{Ti})^2}{m_{Ti}} \quad (3)$$

где $m_{Эi}$ - эмпирическая частота i -го интервала (варианта);
 m_{Ti} - теоретическая частота i -го интервала (варианта);
 l - число интервалов (вариантов)

Эти тесты помогают установить, является ли наблюдаемое различие статистически значимым, что может указывать на наличие проблем с определенной моделью машины.

5. Методы калибровки и коррекции

Калибровка и коррекция данных необходимы для устранения систематических ошибок в измерениях. Методы наименьших квадратов помогают находить оптимальные параметры для калибровки спектрометрических систем, тем самым улучшая точность полученных данных.

Внутренние стандарты: добавление внутренних стандартов при анализе образцов позволяет контролировать погрешности и повысить достоверность измерений.

6. Анализ временных рядов

Анализ временных рядов помогает изучить данные, собранные во времени, что может выявить тренды и циклы. Использование ARIMA-моделей позволяет предсказывать будущие значения на основе исторических данных, что может быть полезно для мониторинга состояния электрических машин на протяжении времени.

7. Методы многомерного анализа

Многомерный анализ помогает выявить взаимосвязи между множеством переменных, что особенно актуально в спектрометрии. Факторный анализ позволяет уменьшить размерность данных и выявить скрытые факторы, оказывающие влияние на результаты диагностики. Кластерный анализ помогает классифицировать различные типы спектров и выделять группы с похожими характеристиками, что может помочь в выявлении типичных неисправностей.

8. Машинное обучение

Методы машинного обучения в последние годы значительно развились и начинают применяться в спектрометрии. Супервизированные методы, такие как деревья решений и машины опорных векторов, позволяют анализировать спектры и классифицировать состояния машин, обеспечивая высокую точность

диагностики. Нейронные сети могут быть использованы для более сложных и нелинейных зависимостей, увеличивая эффективность предсказаний на основе спектрометрических данных.

9. Методы оценки точности и достоверности

Обеспечение надежности и точности диагностики является важной задачей. Кросс-валидация позволяет проверять устойчивость моделей, что защищает от переобучения и увеличивает доверие к результатам.

В заключение можно сказать, что применение статистических методов в разработке и совершенствовании спектрометрических систем диагностики электрических машин значительно увеличивает точность и надежность результатов. Хорошо обоснованный статистический подход позволяет выявить закономерности и аномалии, оптимизировать процессы калибровки и коррекции, а также разрабатывать предсказательные модели, что, в свою очередь, способствует повышению эффективности мониторинга и диагностики электрических машин. Знание и использование этих методов является важным условием для достижения высоких результатов в области диагностики и анализа состояния оборудования.

Список литературы

1. Асташов, В. В. Статистические методы в анализе данных. М.: Издательство «Наука», 2015.
2. Иванов, С. А. Спектрометрия и диагностика электрических машин. М.: Издательство «Энергия», 2018.
3. Петров, А. Н. Основы математической статистики. СПб.: Издательство «Политехника», 2017.
4. Робинсон, Дж. А. Электромеханические системы: диагностика и управление / Дж. А. Робинсон. — Лондон: Wiley, 2012. — 456 с.

ГОТОВИМ ЛУЧШИХ – ВСЕРОССИЙСКИЙ УЧИТЕЛЬСКИЙ КОНКУРС НА ЛУЧШУЮ ПРАКТИКУ ПРЕПОДАВАНИЯ СТАТИСТИКИ

**Фаизова Л.Р., канд. экон. наук,
Афанасьев В.Н., д-р экон. наук, профессор
Еремеева Н.С., канд. экон. наук, доцент,
Лебедева Т.В., канд. экон. наук, доцент,
Морозова С.Н., канд. экон. наук**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Учительский конкурс на лучшую практику преподавания статистики в школе «Готовим лучших!» проводится Общероссийской общественной организацией «Российская ассоциация статистиков». Цель конкурса – повышение профессионального уровня педагогических работников и приобретение ими дополнительных практических навыков в рамках курса «Вероятность и статистика» с учетом нового ФГОС СОО.

В Оренбургском государственном университете продолжается цикл мероприятий для школьников «Университетские субботы». На базе кафедры статистики и эконометрики института математики и информационных технологий проводятся лекции на тему «История развития статистической методологии познания». В рамках проекта гостями вуза являются учащиеся 10 и 11 классов общеобразовательных школ города Оренбурга, многие из которых становятся затем участниками студенческого конкурса «Тренд» и нашими студентами.

Заведующий кафедрой статистики и эконометрики Оренбургского государственного университета Владимир Афанасьев отмечает значимость статистической науки и образования.

«Как известно, начиная с прошлого учебного года, в школах изучают новый предмет – "Вероятность и статистика". Актуальность этой дисциплины обусловлена тем, что она развивает практические навыки анализа данных и прогнозирования, учит принимать более обоснованные решения. В условиях повсеместного распространения информации очень важно знать способы обнаружения количественных закономерностей», – отмечает спикер.

В ходе выступления Владимир Афанасьев характеризует историю развития статистической методологии познания и представляет работы ученых, внесших особый вклад в становление данного направления. Школьники слышат примеры из прошлого, когда статистические исследования помогали установить значимые причинно-следственные связи. Отдельное внимание было уделяется применению количественных методов анализа в таких областях, как: экономика, социология, медицина, технические и технологические процессы.

Кроме того, спикер освещает современные тенденции в статистической методологии, включающие использование машинного обучения.

«Вызовы, с которыми специалисты в этой отрасли сталкиваются в современном мире, требуют дальнейшего развития подходов к обработке неструктурированных данных, статистического анализа и интерпретации результатов».

Лекции вызывают живой интерес среди участников. Ребята задают множество вопросов, в том числе связанных с изучением методов анализа статистической информации. Заведующий кафедрой статистики и эконометрики говорит и о деятельности учебного подразделения, условиях поступления на направление подготовки «Статистика», профиль «Статистика и управление данными» и преимуществах обучения по данной специальности. За последние четыре года приняли абитуриентов на направление «Статистика» с суммой баллов не менее 210. Для нашего региона это неплохое значение. Вместе с тем, учительский корпус по предмету «Вероятность и статистика» в школах должен повышать свой уровень знаний в соответствии с современными требованиями. Для решения этой задачи Российская ассоциация статистиков организовала учительский конкурс на лучшую практику преподавания статистики в школе. В октябре 2023 года в г. Оренбурге была проведена Международная конференция, в которой принимали участие и учителя школ Оренбургской области, посвященная развитию статистического образования в Российской Федерации. Учительский конкурс этого года будет запущен с 1 февраля. Подробный регламент изложен ниже по тексту и на сайте РАС.

Регламент разработан на основе Положения о всероссийском учительском конкурсе на лучшую практику преподавания статистики в школе «Готовим лучших!» (далее – Конкурс).

1. Период проведения Конкурса

1.1 Конкурс проводится с 1 февраля 2025 г. по 31 октября 2025 г.

2. Календарь конкурса

- Регистрация и прохождение тестирования по 1 мая 2025 г.;
- Загрузка выполненных работ в Личные кабинеты по 31 мая 2025 г.;
- Оценка членами жюри выполненных работ до 20 июня 2025 г.
- Определение даты проведения презентаций конкурсных работ финалистами до 5 августа 2025 г.
- Представление финалистами конкурса выполненных работ в период с 19 по 31 августа 2025 г.
- Объявление результатов конкурса в день защиты работы;
- Проведение церемонии награждения в период с 20 сентября по 31 октября 2025 г. Награждение проводится в регионе победителя конкурса на практической конференции "Осенний педсовет по статистике 2025".

3. Общие рекомендации

3.1. Прохождение тестирования.

3.1.1 В течении 10 дней после регистрации конкурсант получает письмо на зарегистрированный в Личном кабинете электронный адрес. В письме указывается ссылка на прохождение теста.

3.1.2. Тест состоит из 20 вопросов на общие знания статистики. Тест можно пройти 2 раза. Засчитывается лучший результат из двух попыток.

3.1.3. Максимальное количество баллов при тестировании - 20 баллов. Каждый правильный ответ - это один балл.

3.2. Порядок оформления работы

3.2.1. Общий объем работы не должен превышать 20 страниц, включая титульный лист, аннотацию, цели и задачи урока, описание планирования, подготовки и проведения урока, содержание урока, описывает используемые приемы и методы, полученные результаты. Обязательно приводится характеристика класса, в котором был проведен урок. В конце работы приводится перечень ссылок и список литературы. Иллюстрации, графики, рисунки, фотографии оформляются в виде приложения.

3.2.2. В Личный кабинет загружается только один файл, допускается что это будут заархивированные несколько файлов. Объем файла не может превышать 5 Мб.

3.2.3. Межстрочный интервал – полуторный, шрифт обычный (не жирный, не курсив), Times New Roman, 12 размер. Параметры страницы: верхнее и нижнее поля – 2 см, правое и левое поля 2,5 см

3.2.4. На титульном листе работы обязательно должны быть в последовательном порядке указаны:

- название Конкурса (Всероссийский школьный конкурс по статистике «Тренд»);

- название работы

- имя и фамилия автора/авторов

- № образовательной организации

- название региона, города, год

3.2.5 Вторая страница работы должна быть аннотацией – кратким описанием исследования. Обязательно указываются главные результаты.

3.2.6. Работа передается в жюри конкурса только через Личный кабинет в электронном виде. Версия работы на бумажном носителе не принимается.

3.2.7. Критерии оценки работ.

Максимальный (итоговый) балл – 50 в т.ч.:

1) Оформление работы (титульный лист, аккуратность, грамотность, соответствие Положению) – до 2 баллов;

2) Постановка цели (четкость, конкретность) и определение задач, посредством которых она будет достигнута – до 4 баллов;

3) Предварительная проработка темы: использование научной литературы, публицистики, статистических сборников – до 5 баллов;

4) Вовлеченность школьников – до 6 баллов;

5) Достижение поставленных целей до 6 баллов;

6) Перспективность примененной методики для дальнейшего развития преподавания статистики в школе – до 5 баллов;

7) Оригинальность, привлекательность для школьников – до 5 баллов;

8) Визуализация (таблицы, рисунки, фото, видеоматериалы, презентация) – до 5 баллов;

9) Использование вычислительной техники и современного коммуникационного оборудования – до 4 баллов;

10) Изложение содержания работы, владение материалом – до 5 баллов;

11) Дополнительные баллы Жюри – до 5 баллов.

3.2.8. Рецензии на работы участников Конкурса не выдаются.

3.3. Проведение презентации работы

3.3.1. К участию в третьем этапе допускаются 5 конкурсантов, набравших наибольшие суммарный балл по итогам тестирования и оценки работы.

3.3.2. Презентация выполненных работ проводится в режиме видеоконференции. Участники могут выходить на связь из любого удобного для них места (образовательной организации, дома и т.п.), в котором обеспечивается устойчивая интернет-связь, а также место оборудовано камерой и микрофоном.

3.3.3. Связь с членами жюри осуществляется по видео-мосту.

3.3.4. Конкурсанты выступают в алфавитном порядке своих фамилий.

3.3.5. Длительность выступления – не более 20 минут.

3.3.6. Во время выступления допускается демонстрация видеоматериалов.

3.3.7. Критерии оценки презентации

Максимальный итоговый балл – 30, в т. ч.:

(1) Логичное и четкое изложение материала, высокое качество презентации – до 12 баллов

(2) Демонстрация статистического мышления – до 12 баллов

(3) Правильные ответы на вопросы членов жюри - до 6 баллов

3.3.8. Объявление оценок за презентацию в день проведения презентаций.

3.4. Победитель и призеры конкурса определяются на основании итогового бала за все три этапа. Итоговый балл – это сумма набранных баллов за тестирование, выполненную работу и видеопрезентацию.

3.5. Возможность апелляционного обжалования решений жюри не предусмотрена.

Желаем успехов учителям наших Оренбургских школ во Всероссийском конкурсе!

С уважением кафедра статистики и эконометрики ОГУ!

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ИХ РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ПО УРОВНЮ МЛАДЕНЧЕСКОЙ СМЕРТНОСТИ

Фаизова Л.Р., канд. экон. наук, доцент,

Морозова С.Н., канд. экон. наук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Младенческая смертность является важнейшей медико-социальной характеристикой общества. Ее размер отражает влияние комплекса неблагоприятных факторов на здоровье населения, таких как здоровье матери, качество и доступность медицинской помощи, социально-экономические условия на уровне страны, региона, города, национального меньшинства и т.д. Изучение младенческой смертности всегда является актуальным, так как этот показатель выступает одним из важнейших факторов при классификации стран по [уровню жизни](#) населения.

По рекомендациям ВОЗ младенческая смертность является индикатором социального благополучия, санитарных условий, эффективности профилактической службы в отношении женщин репродуктивного возраста и новорожденных, уровня развития здравоохранения общества.

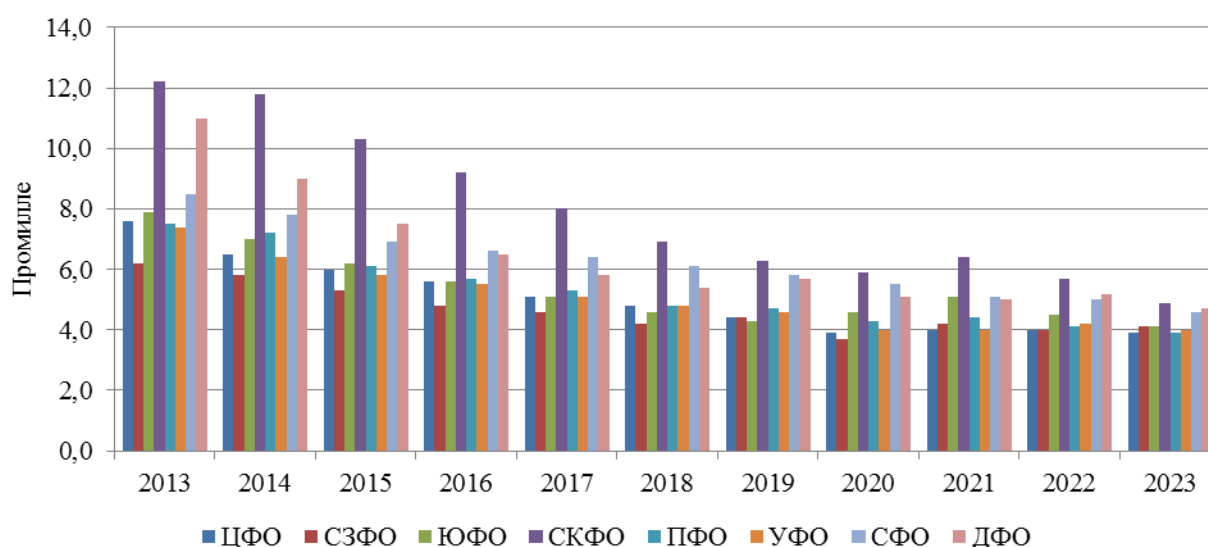


Рисунок 1 – Динамика коэффициента младенческой смертности в разрезе федеральных округов

Рассматривая младенческую смертность в разрезе федеральных округов, можно отметить, что в течение последнего десятилетия наблюдается тенденция к снижению. Лидерами по размеру младенческой смертности для всего населения за рассматриваемый период 2013-2023 гг. являлись Северо-Кавказский, Дальневосточный и Сибирский федеральные округа. Причем

значения показателя за весь рассматриваемый период превышали значение в целом по стране.

Важнейшей задачей политики любого региона является повышения уровня жизни населения, а следовательно, снижение младенческой смертности как одного из важней факторов уровня жизни населения. Далее с целью выявления благоприятных и неблагоприятных регионов по уровню младенческой смертности нами были применены методы кластерного анализа и рейтинговой оценки.

С целью дифференциации субъектов РФ по уровню младенческой смертности методом k-средних была произведена кластеризация субъектов по следующим факторам:

x_1 – материнская смертность на 100 000 родившихся живыми;

x_2 – родившиеся живыми у женщин в возрасте 45-49л, не состоявших в зарегистрированном браке, чел.;

x_3 – родившиеся живыми у женщин, не состоявших в зарегистрированном браке, % к общему числу родившихся;

x_4 – суммарный коэффициент рождаемости;

x_5 – сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, млн.куб.м.;

x_6 – выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников, тыс. т.;

x_7 – численность врачей на 10 000 человек населения;

x_8 – число гинекологических больничных коек на 10 000 женщин;

x_9 – численность населения с денежными доходами ниже границы бедности (величины прожиточного минимума), %;

x_{10} – зарегистрировано заболеваний COVID-19 у пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни, на 1000 человек населения;

x_{11} – нарушения родовой деятельности, на 1000 родов;

x_{12} – заболевание беременных сахарным диабетом, на 1000 родов.

В результате все субъекты РФ разбили на три кластера (рисунок 4).

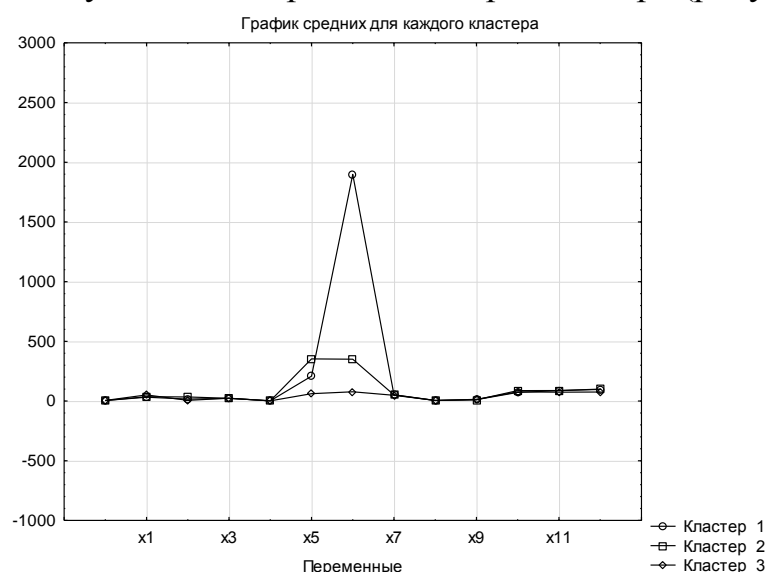


Рисунок 2 – График средних для каждого кластера

Первый кластер характеризуется средним уровнем младенческой смертности (4,6 ‰). В субъектах данного кластера минимальные уровни материнской смертности, родившиеся живыми у женщин, не состоявших в зарегистрированном браке, зарегистрированных заболеваний COVID-19. В тоже время максимальными являются выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников, численность врачей на 10 000 человек, число гинекологических больничных коек на 10 000 женщин. Значения остальных факторов средние по совокупности. В данный кластер попали 4 субъекта: Тюменская область, ХМАО, Красноярский край, Кемеровская область.

Во втором кластере минимальный уровень младенческой смертности (4,3 ‰), суммарный коэффициент рождаемости, число гинекологических больничных коек на 10 000 женщин и численность населения с денежными доходами ниже границы бедности. Максимальными значениями характеризуются родившиеся живыми у женщин в возрасте 45-49л, не состоявших в зарегистрированном браке, сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, зарегистрированных заболеваний COVID-19, нарушения родовой деятельности, заболевание беременных сахарным диабетом. Субъекты этого кластера: Московская область, г. Москва, Республика Коми, Архангельская область, Вологодская область, Ленинградская область, г. Санкт-Петербург, Краснодарский край, Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Чувашская республика, Нижегородская область, Оренбургская область, Самарская область, Свердловская область, ЯМАО, Челябинская область, Иркутская область, Республика Саха, Приморский край.

Все остальные 62 субъекта вошли в состав третьего кластера с максимальной младенческой смертностью (5,1 ‰), которая сопровождается наибольшими значениями родившихся живыми у женщин, не состоявших в зарегистрированном браке, сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, численности населения с денежными доходами ниже границы бедности. Значения родившихся живыми у женщин в возрасте 45-49л, не состоявших в зарегистрированном браке, выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников, численности врачей на 10 000 человек, зарегистрированных заболеваний COVID-19 у пациентов с диагнозом, нарушений родовой деятельности, заболеваний беременных сахарным диабетом являются минимальными среди трех кластеров.

Далее нами был проведен рейтинг федеральных округов по показателям отрицательного влияния на показатель младенческой смертности ($x_1, x_5, x_6, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}$) методом Паттерн. Итогом расчетов явилось ранжирование федеральных округов по средней многомерной оценке.

Результаты ранжирования представлены в таблице 1. Исходные данные показателей были нормированы путем деления на наилучшие (наименьшие) значения, на основании чего затем была определена средняя многомерная оценка (СМО) для каждого округа.

Таблица 1 - Рейтинг федеральных округов методом Паттерн в 2023 г.

Федеральный округ	X ₁	X ₅	X ₆	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	СМО	Рейтинг
ЦФО	1,457	7,525	10,596	2,935	1,000	1,383	5,396	4,328	4
СЗФО	2,064	5,958	11,123	4,468	1,152	1,835	6,435	4,719	6
ЮФО	1,394	3,615	5,966	1,000	1,348	1,119	5,191	2,805	2
СКФО	1,000	1,000	1,000	2,048	1,978	1,000	1,000	1,290	1
ПФО	1,245	5,329	15,815	2,339	1,283	1,676	4,487	4,596	5
УФО	1,000	2,839	24,603	2,710	1,109	2,123	6,548	5,847	7
СФО	1,596	3,866	39,760	1,645	1,707	1,396	5,870	7,977	8
ДФО	1,809	2,021	8,760	1,661	1,391	1,874	4,300	3,117	3

Таким образом, лидерами явились три округа – Северо-Кавказский, Южный и Дальневосточный. В этих округах наиболее благоприятная обстановка по рассматриваемым показателям. Наиболее неблагоприятная обстановка в Сибирском, Уральском и Северо-Западном федеральных округах.

По результатам проведенного анализа можно выделить такие факторы, сопутствующие повышению младенческой смертности, как рождаемость у женщин, не состоявших в зарегистрированном браке, загрязнение воды и бедность населения.

Успешному снижению младенческой смертности может способствовать постоянное наблюдение за демографическими показателями в динамике и выявление факторов, способствующих сокращению ожидаемой продолжительности предстоящей жизни детей.

Список литературы

- 1 Исакова П.В. Анализ распространенности, структуры и факторов риска младенческой смертности в Российской Федерации / П.В. Исакова // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2017. – № 5-9. – С.43-54.
- 2 Кваша Е.А. - Смертность детей до 1 года в России: что изменилось после перехода на новые определения живорождения и мертворождения / Кваша Е.А. – М.: НИУ ВШЭ, 2014. – С. 38–56.

МЕТОДЫ ПРЕДИКТИВНОГО АНАЛИЗА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩИХ ЭНЕРГОКОМПЛЕКСОВ

Федченко Д.А.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Актуальность методов предиктивного анализа на основе данных работы электрогенерирующих энергокомплексов.

Предиктивный анализ (или прогнозный анализ) использует статистические методы, машинное обучение и данные о прошлых событиях для предсказания будущих результатов. В сфере электрогенерации предиктивные методы могут играть важную роль в повышении эффективности, безопасности и надежности работы энергокомплексов. В контексте электрогенерирующих энергокомплексов актуальность этих методов заключается в следующих аспектах:

1. Предсказание отказов оборудования

Ожидаемые поломки и выход из строя ключевых элементов (турбин, трансформаторов и т. д.) могут быть предсказаны с высокой точностью на основе анализа данных, собранных с датчиков и системы мониторинга. Это помогает предотвратить дорогостоящие ремонты, уменьшить время простоя и повысить общую надежность энергокомплексов.

2. Оптимизация эксплуатации

Используя данные о предыдущих циклах работы оборудования, предсказательные модели могут предложить оптимальные режимы работы для повышения экономической эффективности. Это включает в себя настройку параметров работы в реальном времени для снижения затрат на топливо и минимизации выбросов.

3. Планирование технического обслуживания

Прогнозирование сроков технического обслуживания позволяет проводить профилактику и ремонт на ранних стадиях, что сокращает риски внеплановых поломок и улучшает качество обслуживания.

4. Повышение энергоэффективности

Применение методов предиктивного анализа для определения оптимальных рабочих режимов, предсказания пиковых нагрузок и анализа потребностей в энергоснабжении помогает значительно снизить потери и повысить общую энергоэффективность.

5. Управление рисками и выбросами

Прогнозирование возможных ситуаций, которые могут привести к экологическим и техническим авариям, позволяет предпринять соответствующие меры по снижению рисков. Это особенно важно в свете усиливающихся требований к охране окружающей среды.

6. Интеграция с возобновляемыми источниками энергии

Применение предиктивного анализа в условиях смешанных энергосистем, где работает как традиционная, так и возобновляемая энергетика (солнечная, ветровая), позволяет эффективно управлять спросом и предложением энергии, уменьшая колебания и обеспечивая стабильность в энергосистемах.

Методы предиктивного анализа становятся все более востребованными благодаря росту объемов данных, доступных через Интернет вещей (IoT), улучшению алгоритмов машинного обучения и развитию вычислительных мощностей. В будущем можно ожидать:

- Дальнейшую автоматизацию процессов управления энергокомплексами с минимальным человеческим вмешательством.

- Глубокую интеграцию с системами умных городов и региональными энергосетями для оптимизации распределения энергии.

- Использование нейросетевых алгоритмов и других технологий искусственного интеллекта для более точных прогнозов и адаптации к изменяющимся условиям работы.

Таким образом, предиктивный анализ представляет собой ключевое направление для улучшения работы электрогенерирующих комплексов, что способствует снижению затрат, повышению надежности и устойчивости энергоснабжения.

Степень изученности методов предиктивного анализа на основе данных работы электрогенерирующих энергокомплексов.

Методы предиктивного анализа, используемые для работы электрогенерирующих энергокомплексов, активно исследуются и применяются в рамках современного энергетического сектора. Однако степень их освоенности и внедрения в повседневную практику значительно варьируется в зависимости от региона, типа энергокомплекса и доступных технологий. Рассмотрим степень изученности этих методов с разных точек зрения:

1. Теоретические исследования и разработки моделей

Теоретическое основание для применения методов предиктивного анализа в энергетике существует уже более десятилетия, начиная с применения статистических методов прогнозирования (например, регрессионный анализ, анализ временных рядов) и заканчивая внедрением более сложных методов машинного обучения и искусственного интеллекта.

- Регрессионный анализ и временные ряды. Эти методы были и остаются основными для прогнозирования нагрузок и выявления сезонных колебаний в потреблении энергии.

- Машинное обучение и нейронные сети. С развитием технологий машинного обучения и глубоких нейронных сетей, методы предиктивного анализа значительно продвинулись в сфере диагностики и прогнозирования отказов оборудования. Современные исследования сосредоточены на поиске оптимальных алгоритмов для обработки больших данных с датчиков и других источников информации.

2. Практическое применение и внедрение

Внедрение предиктивных методов в работу энергокомплексов зависит от уровня технологической зрелости и экономической целесообразности в разных странах. В некоторых странах, таких как США, Германия, Япония, методы предиктивного анализа активно внедряются и применяются на крупных ТЭЦ и АЭС, в то время как в других странах, в том числе в развивающихся регионах, процессы находятся на стадии начальной адаптации.

- Прогнозирование отказов и технического обслуживания. Одной из самых популярных областей применения предиктивного анализа является мониторинг состояния оборудования, особенно в таких устройствах, как газовые турбины, котлы, генераторы и трансформаторы. Множество предприятий уже используют такие системы для предотвращения неисправностей на ранних стадиях, что снижает риски и затраты на ремонт.

- Оптимизация работы и энергосбережение. Некоторые энергокомплексы уже используют предиктивные методы для оптимизации работы оборудования, что помогает снизить расход топлива и уменьшить выбросы. Например, предсказание пиковых нагрузок на основе исторических данных помогает более эффективно распределять ресурсы и избегать перегрузок.

3. Интеграция с новыми технологиями

Многое внимание уделяется интеграции методов предиктивного анализа с новыми технологиями, такими как Интернет вещей (IoT), системы мониторинга в реальном времени, а также с возобновляемыми источниками энергии.

- Интернет вещей (IoT). Энергетические компании все чаще используют сети датчиков для сбора данных о температуре, вибрациях, давлении и других параметрах работы оборудования. Эти данные в реальном времени обрабатываются с использованием предиктивных моделей для быстрого выявления аномалий и предотвращения аварий.

- Большие данные и аналитика. В последнее время активно изучаются способы обработки огромных объемов данных с целью повышения точности прогнозов. Современные аналитические платформы способны интегрировать данные из различных источников, включая прогнозы погоды, экономические индикаторы и текущие состояния энергосетей.

4. Проблемы и ограничения

Несмотря на значительный прогресс в области предиктивного анализа, существуют и проблемы, связанные с его применением:

- Качество данных. Точность предсказаний сильно зависит от качества собираемых данных. Недостаток или искажения данных могут привести к ошибочным прогнозам.

- Сложность внедрения и высокие затраты. Внедрение предиктивных систем требует значительных инвестиций в оборудование, программное обеспечение и обучение персонала.

- Необходимость в междисциплинарном подходе. Эффективное использование предиктивного анализа требует привлечения специалистов в

различных областях: от специалистов по большим данным до инженеров, работающих с энергосистемами.

5. Будущее и перспективы развития

С развитием технологий и увеличением доступности вычислительных мощностей методы предиктивного анализа в энергетике продолжают совершенствоваться. Ожидаются следующие перспективы:

- Применение искусственного интеллекта для более точных и адаптивных прогнозов, а также для автоматической корректировки процессов на основе изменений в данных.

- Развитие автономных энергетических систем. В будущем можно ожидать создания полностью автономных энергосистем, где предиктивный анализ будет играть ключевую роль в управлении и оптимизации работы.

- Интеграция с концепцией умных городов. Развитие предсказательных систем в сочетании с Интернетом вещей откроет новые возможности для создания более эффективных и устойчивых энергетических сетей, поддерживающих баланс между спросом и предложением.

Таким образом, хотя методы предиктивного анализа в сфере работы электрогенерирующих комплексов уже активно изучаются и применяются, есть значительный потенциал для их дальнейшего развития и расширения применения в будущем.

Система показателей оценки методов предиктивного анализа на основе данных работы электрогенерирующих энергокомплексов.

Оценка эффективности методов предиктивного анализа в контексте работы электрогенерирующих энергокомплексов должна базироваться на системе показателей, которые могут охватывать различные аспекты эксплуатации оборудования, экономической эффективности и безопасности. Важно, чтобы эти показатели отражали как качество прогноза, так и его влияние на управление энергокомплексами. Рассмотрим ключевые показатели оценки:

1. Точность прогнозов

- Ошибка прогноза (Prediction Error): Это базовый показатель, который показывает, насколько точны прогнозы предсказаний (например, нагрузки, состояния оборудования или временные ряды). Для количественных прогнозов часто используется среднеквадратическая ошибка (MSE) или средняя абсолютная ошибка (MAE).

- Раннее предупреждение об отказах (Lead Time of Failure Prediction): Время до того, как прогнозируемый отказ или неисправность произойдет. Чем больше времени до аварии система может предсказать, тем лучше.

- Точность предсказания отказов (Failure Prediction Accuracy): Это процент успешных предсказаний отказов по сравнению с фактически произошедшими сбоями. Важно минимизировать ложные положительные и ложные отрицательные результаты.

2. Экономическая эффективность

- Снижение затрат на техническое обслуживание (Maintenance Cost Reduction): Показатель, который оценивает, насколько эффективно внедрение предиктивного анализа сокращает расходы на обслуживание и ремонт оборудования. Это включает в себя минимизацию аварийных ремонтов и более эффективное использование ресурсов.

- Эффективность использования топлива (Fuel Efficiency): Прогнозирование оптимальных режимов работы оборудования может помочь в уменьшении расхода топлива, что важно для газовых и угольных станций.

- Снижение затрат на замещение оборудования (Capital Expenditure Reduction): Предсказание износа и времени службы оборудования может помочь избежать преждевременных инвестиций в замену или обновление дорогостоящих компонентов.

- Возврат на инвестиции (ROI): Отношение экономической выгоды от внедрения системы предиктивного анализа к затратам на её внедрение и эксплуатацию.

3. Надежность и безопасность

- Уровень отказов и аварий (Failure Rate and Incident Frequency): Оценка числа инцидентов и отказов на единицу времени, которые удалось избежать благодаря внедрению методов предиктивного анализа.

- Минимизация внеплановых простоев (Unscheduled Downtime Reduction): Показатель, который измеряет, сколько времени энергокомплекс не работал из-за аварийных ситуаций, предотвращенных прогнозами предиктивной аналитики.

- Риск экологических нарушений (Environmental Risk Reduction): Оценка, насколько предиктивный анализ помогает предотвратить выбросы и нарушения экологических норм, что особенно важно для ТЭЦ и АЭС.

4. Качество и доступность данных

- Качество входных данных (Data Quality): Это может включать точность и полноту данных, получаемых с датчиков, а также наличие и полноту исторических данных для обучения моделей.

- Реальное время обработки данных (Real-Time Data Processing Efficiency): Способность системы обрабатывать данные в реальном времени и предсказывать события или отклонения на основе этих данных.

- Интеграция с существующими системами (System Integration): Оценка того, насколько эффективно метод предиктивного анализа интегрируется с другими существующими системами мониторинга и управления энергокомплексом.

5. Производительность и масштабируемость

- Скорость обработки и адаптации модели (Model Adaptation Speed): Показатель, который отражает, насколько быстро предсказательные модели могут адаптироваться к изменениям в работе оборудования или в операционных условиях.

- Масштабируемость системы (Scalability): Возможность масштабировать решения по предсказательному анализу на другие объекты энергокомплекса

или даже на сеть энергоснабжения в целом, включая возобновляемые источники энергии.

- Гибкость модели (Model Flexibility): Оценка, насколько легко можно изменять параметры модели или алгоритмы в зависимости от новых данных, требований или условий работы.

6. Показатели удовлетворенности и эффективности управления

- Удовлетворенность операционного персонала (Operational Staff Satisfaction): Показатель, который оценивает, насколько операторы и инженеры довольны внедрением системы предиктивного анализа, с учётом удобства использования и эффективности работы.

- Снижение ошибок человеческого фактора (Human Error Reduction): Оценка того, насколько внедрение предиктивного анализа помогает уменьшить влияние человеческого фактора на операционные процессы и предотвращать ошибки в принятии решений.

7. Экологические и социальные эффекты

- Снижение углеродного следа (Carbon Footprint Reduction): Прогнозирование, которое позволяет минимизировать выбросы и другие негативные воздействия на окружающую среду.

- Общественное восприятие (Public Perception): Влияние на репутацию компании или энергетической компании, если внедрение предиктивного анализа приводит к улучшению надежности поставок энергии и снижению экологических рисков.

Пример применения показателей в оценке метода.

Внедрение системы предсказания отказов на газовых турбинах может быть оценено на основе снижения частоты аварий (к примеру, снижение на 20% числа отказов), улучшения точности прогнозирования (средняя ошибка прогноза не более 5%) и экономии на ремонте (снижение затрат на 15%).

Эффективность методов предиктивного анализа в энергетике можно оценивать по множеству параметров, включая точность прогнозов, экономию ресурсов, надежность работы оборудования, а также экологические и социальные аспекты. Для того чтобы обеспечить успешное внедрение таких методов, важно учесть все эти показатели, а также проанализировать текущие процессы и технологии, используемые в энергокомплексе.

Список литературы

1. Петров, В. В., Кузнецова, А. А. (2018). Прогнозирование отказов оборудования на основе данных с датчиков. Журнал «Энергетика и Экология», 12(4), 45-53.

2. Иванов, С. М., Петров, И. О. (2019). Оптимизация работы электростанций с использованием предсказательных моделей. Электрические станции, 5, 122-128.

3. Лазарев, М. А. (2020). Риски и безопасность в энергетике: роль предсказательных систем. Безопасность энергетических систем, 7, 76-85.

4. Олегов, А. А., Сидоров, Д. В. (2021). Экономическая эффективность применения предсказательного анализа в энергетике. Экономика и управление энергетическими системами, 15(3), 213-220.

5. Козлов, В. С., Рябов, М. В. (2022). Интеграция IoT в предсказательные системы для энергетических комплексов. Журнал технологий в энергетике, 8(2), 102-110.

6. Михайлов, И. Н., Григорьев, В. П. (2023). Использование нейронных сетей для повышения точности прогнозов в энергетике. Электрические сети, 25(1), 133-140.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПОДШИПНИКОВ В МЕХАНИЗМАХ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Цуканов А.В., Тугов В.В., д-р техн. наук, доцент

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Оренбургский государственный университет»

Подшипники играют важную роль в промышленности, обеспечивая плавное вращение и движение различных механизмов и оборудования. В то же время они являются их наиболее слабым звеном, так как сильно подвержены износу и поломкам.

Такой исход приводит к длительным простоям производства и финансовым потерям. Если речь идет об оборудовании на опасных производственных объектах (химическая, нефтегазовая промышленность), то высок риск возникновения пожара или взрыва [1].

Износ подшипников зачастую связан с его неправильным обслуживанием. Проведение технического обслуживания (ТО) по графикам планово-предупредительных работ (ППР) не является эффективным, так как при слишком большом межремонтном сроке уже может быть недостаточно профилактических работ и придется заменять подшипник на новый (в случае, если попался бракованный подшипник или агрегат работал с повышенной нагрузкой, до ППР машина может не дотянуть), маленький межремонтный срок слишком затратный и абсолютно не рационален [2].

Для решения данной задачи применяются системы мониторинга и диагностики состояния подшипниковых узлов. На сегодняшний день наиболее эффективным из известных способов является вибродиагностика.

Существуют разные методы отслеживания уровня вибрации, используя контактные и бесконтактные измерители, основанные на магнитных, радиоволновых, оптических, электромагнитных и акустических явлениях [3].

Из бесконтактных датчиков наибольшее распространение получили оптические методы. Применение лазера позволяет получить качественные данные благодаря высокой стабильности и воспроизводимости частоты излучения и малым углам расходимости. Кроме того, они не подвержены влиянию температурных перепадов в зоне измерения. В машиностроении лазерные датчики пользуются большим спросом, однако их применение узконаправленно в связи с невозможностью измерения уровня вибрации толстостенных объектов, а также расположенных в ограниченных пространствах [4, 5].

Если говорить о компаниях, занимающихся непосредственно мониторингом и диагностикой состояния подшипников на крупных предприятиях разных областей промышленности, то они используют универсальный подход, что позволяет использовать их оборудование на различных агрегатах с минимальными настройками под каждый объект. Для этого подходят пьезодатчики в различных исполнениях.

Для повышения скорости обработки данных, точности, принятия решений необходимо использовать информационные технологии в основе которых заложено специализированное программное обеспечение (ПО). Информационные технологии позволяют применять одновременно несколько методов диагностики, так как в различных случаях каждый из них имеет свои преимущества, что повышает их эффективность.

Проведенный анализ показал, что как в зарубежном, так и в отечественном ПО в основном применяются следующие методы:

- диагностика с использованием метода пик-фактора;
- диагностика по методу «ударных импульсов»;
- оценка спектра сигнала и спектра огибающей вибрационного сигнала.

Однако в некоторых случаях, особенно при проведении автоматической диагностики, из-за множества факторов, таких как разнообразие типов оборудования, режимов работы, внешних условий, а также из-за физических характеристик определённых дефектов, включая схожесть их спектральных характеристик, описанные методы не всегда позволяют однозначно идентифицировать некоторые дефекты [6, 7].

Несмотря на сформировавшиеся и активно применяющиеся готовые решения по вибродиагностике, они неидеальны.

Так, в диссертационном исследовании [8] рассматривается проблема диагностики подшипников качения. Автор отмечает, что спектральный анализ, основанный на преобразовании Фурье, имеет свои преимущества и недостатки. Исходный сигнал заменяется на периодический, а для нестационарного процесса получаются усреднённые коэффициенты. Кроме того, погрешности в изготовлении и монтаже, температурные изменения параметров деталей и зазоров, а также изменения вязкости смазки и другие факторы могут привести к флуктуациям амплитуд и размытию линий спектра полигармонических колебаний. Это затрудняет постановку диагноза и требует применения дополнительных методов или устройств.

Существует ряд работ, посвященных разработке новых методов диагностирования состояния подшипников.

В исследовании, проведённом в работе [9], была предпринята попытка определить эффективность использования скалограммы для оценки технического состояния роторного оборудования.

В ходе работы было экспериментально установлено, что данный метод наиболее эффективен при работе с сигналами оборудования, у которого скорость вращения вала изменяется незначительно (менее 5%).

В работах [10, 11] представлены наиболее значимые исследования в области виброакустической диагностики подшипников качения.

Практически все существующие методы виброакустического контроля основаны на анализе либо самого сигнала, либо его частотных характеристик.

Для эффективного анализа данных, полученных в процессе диагностики, целесообразно применять нейронные сети. Каждый дефект имеет свой уникальный спектр вибрации, который можно использовать для создания

набора параметров, необходимых для обучения нейронной сети. Этот набор параметров называется «обучающей выборкой».

Правильно сформировав множество независимых входов и зависящих от них выходов, нейронные сети можно использовать для одномерного и многомерного анализа данных. Алгоритм действий при решении задачи диагностирования с помощью нейронных сетей описан в работе [12].

Система диагностики, базирующаяся на принципах нечёткой логики, неспособна точно определить тип дефекта и предоставляет лишь общую оценку технического состояния оборудования.

Для выявления конкретной неисправности необходимо, во-первых, значительно увеличить количество нечётких переменных и правил вывода, что замедлит работу системы, а во-вторых, внести существенные изменения в её структуру.

Однако этих недостатков можно избежать, применяя для анализа искусственные нейронные сети (ИНС), функционирующие подобно биологическим цепочкам нейронов в коре головного мозга.

В работе [13] описан метод, включающий следующие основные этапы:

- получение сигналов, характеризующих состояние трибоузла - функции сопротивления и функции виброскорости;
- определение параметров этих сигналов с помощью вторичных преобразователей и формирование вектора входных значений для нейросети;
- обработка информации нейросетью и выдача результатов диагностирования.

Важным этапом является обучение сети на примерах - обучение «с учителем».

Применяя методы, связанные с искусственным интеллектом, стоит учесть, что потребуется много времени на обучение нейросети [14].

Пока ни один из методов, описанных в работах выше, не нашел массового применения.

Все представленные методы позволяют оценивать состояния подшипника лишь косвенно, например, измеряя уровень вибрации. Наиболее перспективным направлением в области контроля состояния подшипников в механизмах является разработка прямого метода, что позволит с абсолютной точностью определять степень износа, вид дефекта и степень его развития, диагностировать процессы в трибосопряжениях.

Но проблемой оценки состояния подшипника является не только снятие характеристик, но и обработка полученных данных. Как правило, разрабатывается специальное программное обеспечение, по заложенным в ПО алгоритмам автоматически просчитываются полученные данные. На выходе пользователь видит не только оценку состояния подшипникового узла, но и результаты проведенной диагностики о состоянии подшипникового узла. В случае, если полученные характеристики отличаются от эталонных, то есть зафиксировано развитие дефекта, система диагностики отображает, какой именно дефект развивается, а также степень его развития.

Наличие предиктивной диагностики очень хорошо откликается у заказчиков, так как позволяет оценивать общее состояние машины, планировать ремонты и т.д. При этом решается и проблема в нехватке высококвалифицированных кадров в области диагностики.

Но стоит отметить, что сам принцип сравнения полученных данных с эталонными значениями новых подшипников, а также с имеющейся базой характеристик, присущих каждому дефекту (по совпадениям таких характеристик с измеренными значениями формируется вероятность возникновения того или иного дефекта) возможно применить и другим подходам, причем не только связанным с измерением уровня вибрации [15].

Таким образом, разработка прямого метода контроля состояния подшипников в механизмах в совокупности с применением информационных технологий для обработки данных, как в вибродиагностике, позволит существенно улучшить качество и точность в оценке узлов трения по способности подшипника к режиму жидкостного трения.

Список литературы

1 Симонов, М.А. Исследование инновационных методов выявления дефектов на примере вибродиагностики подшипников качения / М.А. Симонов // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты: сборник материалов XXXIV Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 02–30 июня 2017 года. – Новосибирск: Общество с ограниченной ответственностью «Центр развития научного сотрудничества», 2017. – С. 98-102.

2 Анализ вибрационного состояния подшипников качения при дефекте «износ внутренней обоймы подшипника» / М.В. Баляба, А.Н. Крючков, М.А. Ермилов [и др.] // Динамика и виброакустика. – 2021. – Т. 7, № 1. – С. 6-14.

3 Шестаков, А.Л. Новый метод и алгоритм обработки сигналов для диагностики дефектов подшипников качения на основе корреляционной функции / А.Л. Шестаков, Ш.Ш. Кодиров // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. – 2024. – Т. 1. – С. 422-426.

4 Вегера, М.А. Компьютерная интеллектуальная программа выявления дефектов в подшипниках качения / М.А. Вегера, К.Е. Коршунов, И.Д. Костюченко // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: Материалы XXIII Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2 частях, Гомель, 27–28 апреля 2023 года. – Гомель: Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, 2023. – С. 237-239.

5 Авторское свидетельство № 1392422 А1 СССР, МПК G01M 13/04. Способ диагностирования дефектов поверхностей трения в подшипниках качения: № 4095131: заявл. 11.05.1986: опубл. 30.04.1988 / И.А. Данюсявичюс, К.М. Рагульскис, М.С. Рондоманкас, В.И. Чуприн; заявитель Каунасский политехнический институт им. Анастаса Снечкуса.

6 Акутин, М.В. Метод контроля состояния подшипников качения на основе сравнения вейвлет скейлограмм / М.В. Акутин // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2009. – № 1-2. – С. 145-149.

7 Шапко, А.В. Анализ способов и синтез системы мониторинга износа подшипников / А.В. Шапко, В.В. Тугов В.В. // В сборнике: Современные информационные технологии в науке, образовании и практике. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. – Оренбургский государственный университет. – 2014. – С. 331-333.

8 Нафиков, А.Ф. Выявление дефектов подшипников качения с использованием метода фазовых портретов при вибродиагностике насосных агрегатов: специальность 05.02.13 Машины, агрегаты и процессы (по отраслям): диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Нафиков Азамат Фанович. – Уфа, 2004. – 124 с.

9 Эффективность использования скалограммы для оценки технического состояния роторного оборудования / Ю. П. Асламов, А. П. Асламов, И. Г. Давыдов, А. В. Цурко // Доклады Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. – 2018. – № 2(112). – С. 12-17.

10 Неугодникова, В. И. Способы и алгоритмы виброакустической диагностики подшипников качения / В. И. Неугодникова, С. Д. Хлюмов // Интеграция современных научных исследований в развитие общества : Сборник материалов III Международной научно-практической конференции, Кемерово, 29 сентября 2017 года. Том II. – Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью «Западно-Сибирский научный центр», 2017. – С. 311-316. – EDN XDXBPL.

11 Авторское свидетельство № 1117477 А1 СССР, МПК G01M 13/04. Устройство для виброакустической диагностики подшипников качения : № 3560658 : заявл. 11.01.1983: опубл. 07.10.1984 / В. Л. Образцов, А. Ф. Тагиров, Х. Б. Шмерман, М. В. Орлов; заявитель УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА.

12 Останина, А. Е. Вибрационная диагностика штангового глубинного насоса с применением искусственных нейронных сетей / А. Е. Останина, А. А. Широков // Инновационные технологии: теория, инструменты, практика. – 2019. – Т. 1. – С. 66-70.

13 Рыбакова, Н. В. Метод диагностирования подшипников с использованием нейросети / Н. В. Рыбакова // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых - 2013: материалы Международной молодежной научной конференции в 6-х томах, Курск, 13–15 ноября 2013 года. Том 6. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2013. – С. 252-256.

14 Патент на полезную модель № 130076 U1 Российская Федерация, МПК G01M 13/04. Устройство контроля и испытаний подшипника: № 2013110126/28: заявл. 06.03.2013: опубл. 10.07.2013 / Е. Б. Андросова, В. В. Мишин, Н. В. Рыбакова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

"Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс" (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»). – EDN OTDYJS.

15 Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2015620002 Российская Федерация. База данных характерных частот дефектов подшипников качения роторного оборудования: № 2014621483: заявл. 05.11.2014: опубл. 12.01.2015 / П. О. Берзин, И. Л. Абрамов; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ). – EDN WWZKIP.

РОЛЬ ЭКСПОРТА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Цыркаева Е. А., канд. экон. наук
Кумертауский филиал ОГУ

Экспорт продукции является перспективным направлением всей экономической системы любого государства, так как играет определенную роль в увеличении валового внутреннего продукта, способствует росту производства во всех отраслях, снижает зависимость от внутреннего спроса. Экспорт продукции сельского хозяйства является источником притока денежных средств в экономику, обеспечения продовольственной безопасности и стимулом для сельскохозяйственных производителей, драйвером роста экономики.

Агропромышленный комплекс Российской Федерации в целом и ее регионов является одним из ключевых сегментов экономики, который показывает достаточный рост и развитие в сфере обеспечения потребностей внутреннего рынка и импортозамещения, экспорта продовольственной продукции.

Экспорт продовольственной продукции Российской Федерации является одним из самых перспективных и рентабельных направлений в сфере сельского хозяйства и его развитие является задачей государственной важности. В рейтинге основных мировых экспортеров продовольственной продукции РФ находится на 17 месте по итогам 2023 года.

На рисунке 1 представлена динамика экспорта продукции агропромышленного комплекса [1].

С 2010 года наблюдается рост данного показателя в 5 раз (с 7,6 млрд. долларов до 43,5 млрд. долларов). Это связано с увеличением количества экспортной продукции, расширением географии и повышением конкурентоспособности продукции.

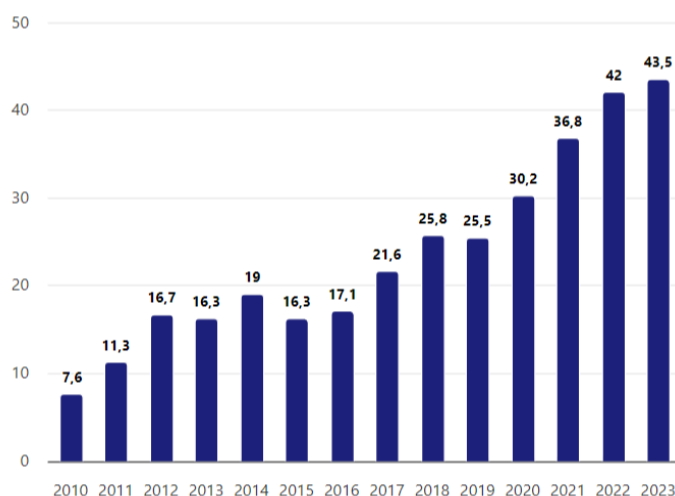


Рисунок 1 – Динамика экспорта АПК, млрд.долларов

Основными экспортируемыми продуктами являются зерно, масложировая продукция, куриное яйцо (рисунок 2) [1].



Рисунок 2 – Структура экспорта продукции АПК в 2023 году

Крупнейшими покупателями продовольственной продукции Российской Федерации в настоящее время являются: Беларусь (около 7%), Казахстан (около 8%), Турция (около 12%), Египет (около 6%), Иран (около 5%), Китай (около 18%) [1].

Рассмотрим экспорт продовольственной продукции в разрезе регионов РФ (таблица 1, рисунок 3) [2].

Таблица 1 – Экспорт продовольственной продукции в разрезе регионов Российской Федерации

Регион	Объем экспорта, млрд. долларов	Основные экспортируемые виды продукции
Ростовская область	8,5	Зерновые, масложировая продукция, мясо
г. Москва	7,9	Продовольственная продукция в сфере переработки и производства
Краснодарский край	3	Зерновые
Приморский край	2	Морепродукты
Московская область	2	Мясо, кисломолочная продукция, сыры
Калининградская область	1,9	Зерновые, растительные масла
Белгородская область	1,3	Свинина, майонезная продукция
Камчатский край	1,2	Рыбная продукция
Липецкая область	0,995	Зерновые, масложировая продукция, детское питание
Мурманская область	0,869	Рыбная продукция

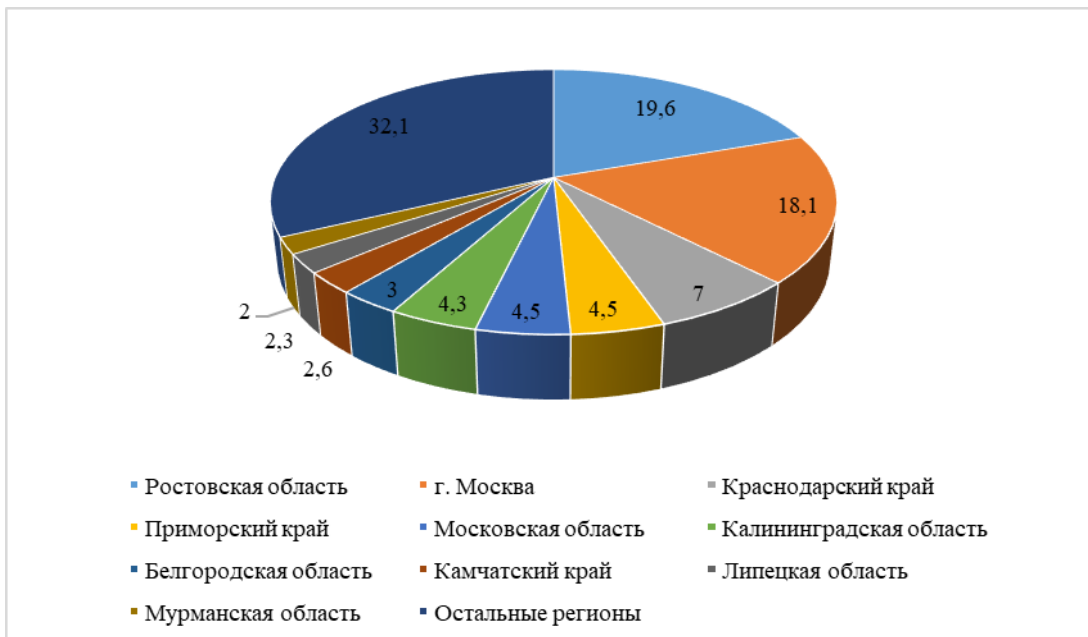


Рисунок 3 – Доля регионов в экспорте продовольственной продукции

Следует отметить, что наблюдается рост доли регионов в экспорте продовольственной продукции. Так В 2023 году уже 35 регионов Российской Федерации превысили отметку в 200 млн. долларов экспорта, что существенно больше, чем в 2017 году (17 регионов).

Федеральным центром «Агроэкспорт» разработана методика оценки субъектов Российской Федерации по уровню развития экспортного потенциала продукции АПК на основании расчета таких индексов как: экономика АПК, экспорт продукции АПК, инвестиционное развитие экспортного потенциала АПК, система поддержки экспорта продукции АПК в субъектах РФ, работа региональных органов управления АПК (рисунок 4) [1].

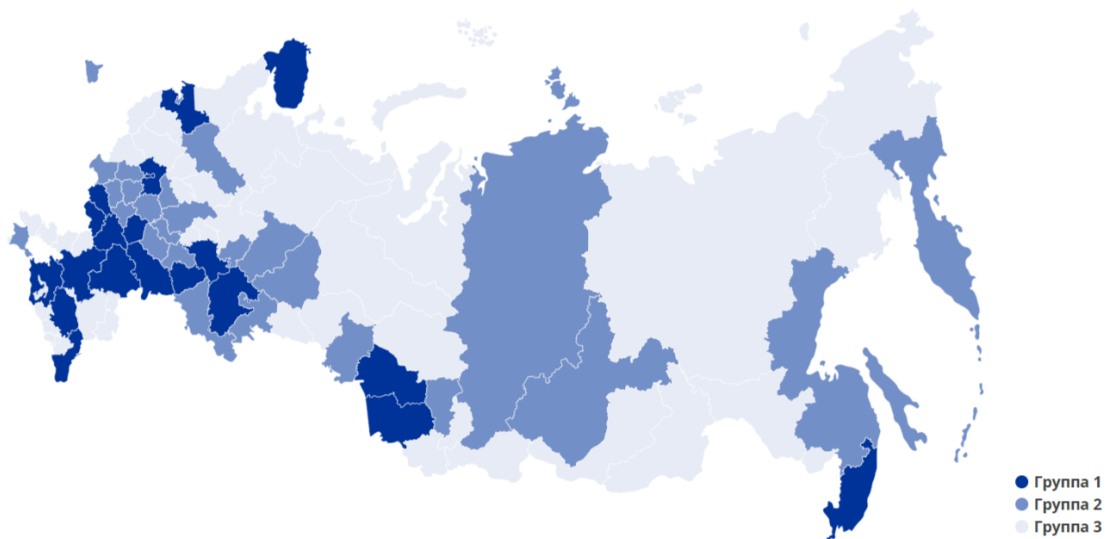


Рисунок 4 – Карта регионов РФ на основе интегрального показателя развития экспортного потенциала

В первую группу вошли регионы с наиболее высокими значениями показателя экономики АПК (лидеры: Краснодарский край, Ростовская область, Курская область, Республика Башкортостан, Воронежская область).

Во вторую группу вошли регионы с высокими значениями показателя экономики АПК (лидеры: Липецкая область, Пензенская область, Брянская область, Орловская область, Удмуртская республика).

В третью группу вошли регионы со средними значениями показателя экономика АПК (лидеры: Псковская область, Амурская область, Чувашская Республика, Республика Карелия, Костромская область).

На рисунке 3 представлены наиболее диверсифицированные регионы по экспорту продовольственной продукции [1].

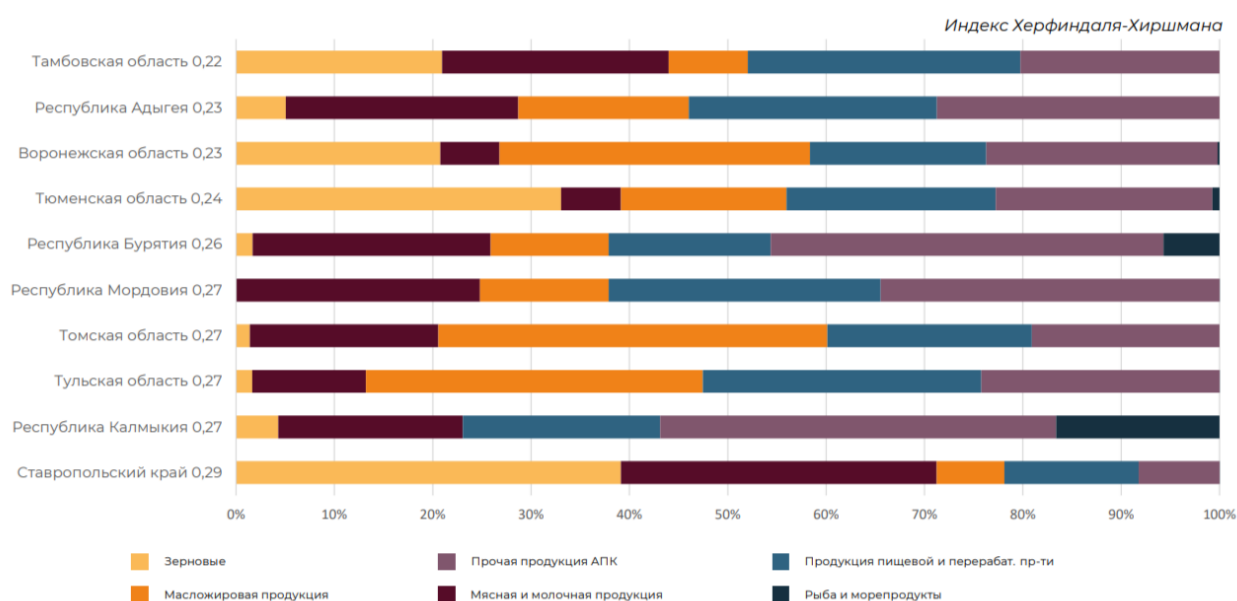


Рисунок 4 – Регионы, с наиболее диверсифицированной структурой экспорта продовольственной продукции

Несмотря на положительную динамику развития экспорта продовольственной продукции в регионах Российской Федерации, можно выделить определенные проблемы:

- 1 Санкционные ограничения;
- 2 Транспортно-логистические ограничения;
- 3 Ограничения по центрам селекции;
- 4 Низкая добавленная стоимость продукции;
- 5 Предъявление жестких требований к экспортерам;
- 6 Недостаточность финансирования;
- 7 Низкая конкурентоспособность продукции;
- 8 Проблемы с прохождением платежей.

Решение данных проблем может быть связано с выходом на новые рынки, с разработкой программ субсидирования процентных ставок по экспортным кредитам, ввод в действие новых лабораторий для исследования

экспортной продукции, диверсификация экспортной продукции – ориентир на продукцию переработки, субсидирование морских перевозок.

Список литературы

1 Официальный сайт Федерального центра развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России [Электронный ресурс]. Режим доступа: - <https://aemcx.ru/>14.01.2025.

2 Официальный сайт компании АКЦИ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://axillc.ru/> - 11.01.2025.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИЗНАНИЯ СДЕЛОК НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМИ КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ ГРАЖДАНСКИХ ПРАВ

Яфаров А.А.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Продолжающаяся реформа гражданского процессуального и арбитражного процессуального законодательства является четким показателем множества проблем, стоящих перед системой гражданского правосудия. Данная реформа направлена на унификацию этих законов в качестве основы для повышения эффективности всех механизмов судебного управления.

Гражданское право характеризуется динамичностью и непрерывным развитием. Эти тенденции подчеркивают уникальность нашей нынешней эпохи, придавая мощный импульс развитию соответствующих отраслей юридической науки.

В этом контексте крайне важно провести всесторонний анализ конвергенции материального и процессуального права. Этот анализ должен быть направлен на выявление всех возможных аспектов и препятствий, которые возникают при соприкосновении двух правовых систем. Цель состоит в разработке эффективных процессуальных правовых рамок, которые позволят успешно интегрировать институты и структуры, созданные в результате реформы.

А.Т. Боннер подчеркнул необходимость теоретических исследований "на стыке юридических дисциплин — гражданского процесса, основных отраслей права и теории права".

Другие учёные, такие как Сбитнев Ю.В. и Тузов Д.О., также проводили фундаментальные исследования по этой теме.

Одним из возможных путей для дальнейшего развития теоретических разработок авторитетных учёных по этой теме может стать изучение процессуальных аспектов рассмотрения и разрешения определённых категорий споров, включая дела по искам о признании недействительными ничтожных и оспоримых сделок и/или применении последствий их недействительности в гражданском судопроизводстве.

Результаты исследования позволяют создать модель пространственного представления гражданского процесса, которая учитывает все возникающие сложности и помогает найти универсальные решения для конкретных ситуаций.

В пункте 5.1.1. Концепции развития гражданского законодательства Российской Федерации было отмечено, что иски о признании сделок недействительными и применении последствий их недействительности не всегда эффективны на практике [2]. Это связано с большим количеством таких споров и недобросовестным поведением истцов.

Чтобы решить эту проблему, законодатель внёс значительные изменения в параграф 2 главы 9 Гражданского кодекса Российской Федерации [1].

Исследование статистических данных, полученных в результате применения новых правил, позволяет сделать вывод о том, что цель была достигнута лишь частично. Это можно подтвердить, обратившись к статистике рассмотрения дел в арбитражных судах.

В 2013 году арбитражные суды первой инстанции рассмотрели 14 016 дел о признании договоров недействительными. Аналогичные показатели были зафиксированы в 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 и 2021 годах.

В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция к значительному сокращению количества дел о признании договоров недействительными в арбитражных судах.

В теории и на практике существует множество нерешённых вопросов, связанных с рассмотрением дел этой категории. В том числе, это проблемы, связанные с определением подсудности, когда спор этой категории накладывается на другие споры, такие как корпоративные споры, дела о несостоятельности, споры о правах на недвижимость и т. д. Также возникают сложности, когда сталкиваются различные виды исключительной подсудности.

Одним из малоизученных аспектов является ситуация, когда истец в иске о признании сделки недействительной предъявляет требования как к ответчику, так и, по сути, к самому себе.

Для того чтобы понять, как повысить эффективность применения исследуемых средств защиты, необходимо проанализировать количество удовлетворённых исков по этим делам:

3 261, 2 753, 2 706, 2 390, 2 260, 2 091, 1 712, 1 8011 в 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 и 2021 годах соответственно.

Этот показатель составляет примерно треть от общего числа рассмотренных дел.

Таким образом, только в трети случаев иск приводит к удовлетворению требований истца. В оставшейся части упомянутые дела по-прежнему остаются, по сути, лишь формальностью, имитирующей судебные процессы. Это влечёт за собой негативные последствия в виде дополнительных расходов на судебные издержки и оказывает негативное влияние на участников гражданского оборота, например, когда подаются иски с целью наложения обеспечительных мер для блокировки хозяйственной деятельности.

Очевидно, что внесение изменений в гражданское законодательство без сопутствующих изменений в процессуальном законодательстве по данной категории споров не принесёт желаемого результата.

В рамках традиционной процессуальной классификации исков существует уникальный случай, когда иск о применении последствий недействительности сделки подаётся не стороной сделки. До сих пор не было проведено достаточного исследования теоретических основ и особенностей правоприменения в отношении таких исков.

Гражданское законодательство отводит особую роль суду при рассмотрении таких дел. В некоторых случаях суд может по своей инициативе

признать сделку недействительной и применить последствия недействительности, а в исключительных случаях — взыскать всё полученное по недействительной сделке в доход государства.

Кроме того, на практике часто возникают спорные ситуации, которые требуют активного участия суда в процессе квалификации спорных правоотношений и выбора правовой нормы, регулирующей недействительность сделки. Эти вопросы требуют тщательного анализа и надёжного теоретического обоснования, которое будет соответствовать существующим доктринальным разработкам и представлениям о роли суда в этом процессе.

Создание эффективной процессуальной конструкции, которая обеспечит гарантированную взаимность и синхронность при возврате сторон в исходное положение в ходе двусторонней реституции, играет ключевую роль в развитии науки и практики.

В связи с этим, изучение проблем возникающих при рассмотрении дел о признании сделок недействительными представляются актуальными и безусловно необходимо разработать пути решения, возникающих проблем путем их законодательного закрепления.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ редакция от 08.08.2024 (с изм. и доп., вступ. в силу с 08.08.2024) [Электронный ресурс] // Справочная правовая система «Консультант плюс».
2. Концепция развития гражданского законодательства Российской Федерации // Вестник Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации. – 2009. – № 11. – 99 с. Справочная правовая система «Консультант плюс».
3. Зинченко, С.Б. Ничтожные и оспоримые сделки в практике предпринимательства/ Сергей Зинченко // Хозяйство и право. - 2019. - № 2. - с. 120-128. «Молодой учёный».
4. Иванова Е.В. Гражданское право. Общая часть: учебник / Е.В. Иванова. - Москва: Юрайт, 2021. - 249 с.
5. Рабинович Н.В. Недействительность сделок и обусловленные ею последствия: учебник / Н.В. Рабинович. - М.: 2019. - 124 с.
6. Теория недействительности сделок: опыт российского права в контексте европейской правовой традиции. М., 2007.
7. Сбитнев Ю.В. Споры о признании договора незаключенным: позиции истца и ответчика // Арбитражная практика. 2011. №3. С. 70-77
8. Тузов Д.О. Сделки, совершенные в противоречии с императивными нормами закона, в контексте новой редакции ст. 168 ГК РФ // Вестник гражданского права. 2016. № 5.