

## **СЕКЦИЯ 16**

**«СТАТИСТИКА  
И УПРАВЛЕНИЕ  
ДАННЫМИ.  
НАУКА ДАННЫХ»**

## СОДЕРЖАНИЕ

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ УЧЕТ, СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ Афанасьев В.Н., д-р экон. наук, профессор .....	3162
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ КУЮРГАЗИНСКОГО РАЙОНА РБ Ахмадиева З.Р., канд. пед. наук, доцент, Аюпов А.А., канд. экон. наук, доцент, Цыркаева Е.А.....	3165
РОССИЙСКИЙ ФОНДОВЫЙ РЫНОК – РЕТРОСПЕКТИВА ПОСЛЕДНЕГО ДЕСЯТИЛЕТИЯ Бакуменко Л.П. д-р экон. наук, профессор, Белоусов Д.Ю. ....	3169
ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ Болдырева Н.П. канд. экон. наук, доцент .....	3179
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОБЛЕМ ЖЕНСКОГО ЗДОРОВЬЯ НА РОЖДАЕМОСТЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Воронина Д. И., Фаизова Л. Р., канд. эконом. наук, доцент .....	3183
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АСКРИПТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛОВОЗРОСТНОЙ СТРУКТУРЫ И СТРАРЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ Еремеева Н.С. канд. экон. наук, доцент, Синдяшкина С.В. ....	3187
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ КРЕДИТОВАНИИ Житников И.В., к.э.н., доцент, Житников Д.И.....	3192
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБРАЗОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПАНЕЛЬНЫМ ДАННЫМ Лебедева Т.В., канд. экон. наук, доцент, Какурина А.С. ....	3200
ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ СНИЖЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО РИСКА ДЛЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ Лебедева Т.В., канд. экон. наук, доцент, Смагин Р.С. ....	3205
ОБОБЩАЮЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ОЦЕНКЕ МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ Леушина Т.В., канд. экон. наук, доцент, Дисалова Д.А., Агишева А.Р. ....	3213
ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АВИАЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА СТАНКАХ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ Магдин А. Г., канд. техн. наук,	

Припадчев А. Д., д-р техн. наук, профессор, Горбунов А. А., канд. техн. наук, доцент, Жанзакова Д. К. ....	3217
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВИАЦИОННО ХИМИЧЕСКИХ РАБОТ Магдин А. Г., канд. техн. наук, Припадчев А. Д., д-р техн. наук, профессор, Горбунов А. А., канд. техн. наук, доцент, Кабаков Н.А. ....	3222
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И СТРУКТУРЫ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Морозова С.Н., канд. экон. наук, Нечаева Е.А. ....	3228
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РИСКОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПО ЗАПАСАМ УГЛЕВОДОРОДОВ Афанасьев В. Н., д-р экон.наук, профессор, Сапрыкин С.Ю. ....	3234
СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИНСКОЙ СМЕРТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН Фаизова Л. Р., канд. экон. наук, доцент, Умирбаева Д. У. ....	3239

## **ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ УЧЕТ, СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ**

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

Целью настоящей статьи является оценка значимости хозяйственного учета в создании статистических показателей, которые в свою очередь являются базовым элементом цифровой экономики. Для того чтобы достичь поставленной цели, необходимо рассмотреть затронутую тему с учетом следующих аспектов:

- области бухгалтерского учета, наиболее тесно связанные со статистикой;
- основополагающие требования к качеству статистического показателя как базового элемента цифровой экономики;
- понятие цифровой экономики и роль цифровизации в росте эффективности.

Во всех областях деятельности аппарат дескриптивной и аналитической статистики использует для достижения эффективного представления числовой информации по несколько взаимосвязанным сферам деятельности, таких как финансовый учет, управленческий учет, аудит, финансовый анализ и управленческий контроль. Бухгалтерский учет по содержанию и логике процедур и целевых установок все в большей степени отвечает одному из наиболее известных его определений. Бухгалтерский учет, это процесс идентификации, измерения и передачи экономической информации, позволяющей пользователям этой информации создавать статистические показатели характеризующие все-сторонне статистические совокупности, при анализе которых определяются статистические закономерности.

Несколько слов о том, что мы понимаем под «статистическим показателем». Статистический показатель – одно из основных понятий в статистической методологии познания, под которым понимается статистическая характеристика, в единстве количества и качества (содержания), различных исследуемых явлений и процессов в условиях конкретного места и времени.

Статистический показатель должен обладать следующими свойствами:

- Статистический показатель, чаще всего является обобщенной характеристикой совокупности явлений;
- Обязательность сочетания количественных выражений и качественных определенностей в исследуемых процессах и явлениях, в том числе в «цифровой экономике»;
- Статистический показатель должен включать в себя – объект исследования; время проведения измерения; место его определения; единицу определения

(измерения); методику расчета (особо важно в международных сопоставлениях), числовое значение;

- Статистическая характеристика должна включать – состояние, динамику или вариацию, соотношение, взаимосвязь, структуру статистической совокупности или отдельного явления.

В настоящее время очень часто используются статистические термины, подразумевающие статистический показатель – статистические цифры (date, big date); варианта (вариант); статистика (statistic, расчетные статистические показатели; например, критерий Фишера); индикатор; индекс; показатели бюджета; информация, относящаяся к инвестициям; данные о состоянии рынка и т.д.

Является ли каждый из приведенных терминов аналогом термина «статистический показатель»?

Нет! Ни один из рассмотренных терминов не является полным аналогом и синонимом термина «статистический показатель» и не может его заменить. Причина – отсутствие, хотя бы одного из вышеперечисленных свойств, статистических показателей. Остановимся на признаках общей классификации статистических показателей, предполагаемых к использованию в «цифровой экономике», которые позволят более глубоко их понять.

#### Признаки общей классификации статистических показателей

- По отношению к статистической науке: а) собственно статистические показатели; б) показатели других наук.

- По способу определения количественного содержания: а) абсолютные; б) относительные.

- По территориальному охвату объекта: а) глобальные; б) континентальные; в) группы стран; г) отдельных стран; д) региональные; е) административных единиц; ж) городов; з) предприятий, организаций и т.д.

- По объектам и видам экономической деятельности: а) фирма; б) объединение; в) подвид экономической деятельности; г) вид экономической деятельности.

- По охватываемому времени: а) моментные; б) интервальные.

- По степени изменчивости во времени: а) статические; б) динамические.

- По степени сложности образования признака: а) одномерные; б) многомерные.

- По отношению к характеризруемому объекту: а) непосредственно характеризующие объект – «прямые»; б) опосредованно, через другой объект – «косвенные».

- По отношению к характеристике описываемого процесса: а) экстенсивные (объемные); б) интенсивные (качественные).

- По степени сложности методики расчета: а) полученные в результате применения отдельного метода статистики; б) полученные в результате применения комплекса методов статистики.

- По отношению к реальности: а) характеризующие действительность (реальные); б) характеризующие возможность (потенциальные, нормативные, прогнозные, плановые).

- По отношению к задаче исследования: а) исходные (входные); б) результативные (выходные).

При рассмотрении статистического показателя, следует определиться, в какой форме приводить статистический показатель, поскольку статистика в целом – наука о массовых явлениях и процессах, которым присущи статистические (вероятностные, стохастические), а не жестко детерминированные закономерности. Наш вывод – вероятностная форма представления статистических показателей должна рассматриваться как основная, а представление статистических показателей в форме одного числа без всякой вероятностной оценки – как исключение.

У «цифровой экономики» множество определений. На наш взгляд, под «цифровой экономикой» следует понимать – систему экономических отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий.

Произошедшие изменения в экономической и статистической литературе, в том числе и учебной, особенно касающейся финансовой сферы экономики внесли немало недостатков (неточностей) в использовании статистической терминологии, подмена одних статистических показателей другими, противоречия в их толковании, как внутри Российской Федерации, так и международном пространстве. Все противоречия и недостатки, в теории и методологии исчисления статистических показателей, должны быть устранены при разработке и внедрении государственной программы «цифровой экономики».

#### Список литературы

1. Афанасьев В.Н. К вопросу истории статистической методологии познания/Вестник НГУЭУ, г. Новосибирск, № 2,-2017- с. 63-81
2. Михайлова Т.М. Новое в теории статистических показателей и их систем.- СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2007. – с.22-56.
3. Суслов И.П. Теория статистических показателей.- М.: Статистика, 1975. – 264 с.
4. Эдельгауз Г.Е. Достоверность статистических показателей.- М.: Статистика, 1977. – 278 с.
5. Эдельгауз Г.Е. Точность, надежность и устойчивость экономических показателей.- Л: Изд-во Ленинградского университета, 1971. – 126с.

# СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ КУЮРГАЗИНСКОГО РАЙОНА РБ

Ахмадиева З.Р., канд. пед. наук, доцент,

Аюпов А.А., канд. экон. наук, доцент,

Цыркаева Е.А.

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

Куюргазинский район расположен на юге Республики Башкортостан. Район относится к зоне рискованного земледелия. Часто, в летнее время, устанавливается засушливая погода, которая оказывает негативное влияние на производство сельскохозяйственных культур

Следует отметить, что, сельское хозяйство является одним из ведущих секторов экономики данного района. В районе функционируют 12 сельскохозяйственных предприятий, около 100 фермерских хозяйств и примерно 9000 личных подворий. В нижеследующей таблице представлены основные сельскохозяйственные продукты, произведённые в районе.

Таблица 1 - Основные виды выпускаемой продукции 2019 г., тонн

Продукция	2019 г.	В % к 2018 г.
Мучные продукты	542	81,7
Молочная продукция	1019,5	110,6
Масло животное	5,8	84,1
Колбасные изделия	20,7	111
Корма для с/х животных	8149,1	110,3

В структуре валовой продукции сельского хозяйства ведущую роль занимает растениеводство. Её доля составляет 60 %. Оставшиеся 40 % достаются животноводству. За период 2019 года агрохозяйствами района произведено скота и птицы на 4240 тонн, молока - 37253 тонны.

Общая площадь сельскохозяйственных угодий в районе составляет 187,7 тыс. га., из них на долю пашни приходится 104,4 тыс. га. Фермерскими хозяйствами освоено 44,6 тыс. га сельскохозяйственных угодий района, в том числе пашни 40,6 тыс. га. От всей площади сельскохозяйственных угодий и пашни это составляет 23,7 и 21,6% соответственно.

Таблица 2 - Общие показатели развития сельского хозяйства

	Валовой сбор, тыс. тн.		Урожайность, ц/га	
	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.
Все хозяйства района				

Зерно	68,4	61,7	11,5	11,5
Подсолнечник	23,1	34,2	13,2	14,8
Свекла сахарная	23,6	13,4	221,1	322
Картофель	0,33	5,5	113	150
Овощи	6,81	0,48	116,1	102
Сельскохозяйственные предприятия				
Зерно	34,2	31,9	11,3	11,3
Подсолнечник	16	20	13,1	14,3
Свекла сахарная	22,8	13	221,9	343
Крестьянские хозяйства				
Зерно	34,2	29,8	11,3	11,7
Подсолнечник	6,95	14,2	13,5	14,8
Свекла сахарная	0,8	0,4	198	110
Картофель	0,29	0,02	120	100
Овощи	0,04	0,04	80	102

Большая часть производства приходится на зерно (50%), сахарную свеклу и подсолнечник. Выращиванием этих культур специализируются сельскохозяйственные предприятия. Фермерские хозяйства производят зерно, подсолнечник на которые приходится 50 и 41 % соответственно. Крупные сельскохозяйственные предприятия картофель и овощи не выращивают.

Как видно из таблицы 2, по ряду культур существует разница в урожайности между сельскохозяйственными предприятиями и крестьянскими хозяйствами. Такое различие может быть обусловлена различными факторами: технология возделывания, наличие производственных фондов (техника), финансовые возможности, качество семян, погодные условия и т.д. По этой причине, возникает проблема оценки воздействия этих факторов на результаты деятельности агрохозяйств. В данной статье мы рассматриваем зависимость урожайности сахарной свеклы в хозяйствах от наличия производственных фондов. Под производственными фондами понимается сельскохозяйственная техника. Это трактора, сеялки, культиваторы и другая техника. Анализ проведём методом двухфакторного дисперсионного анализа, на основе аналитической группировки агрохозяйств.

Таблица 3 - Группировка хозяйств по величине урожайности сахарной свеклы, ц/га

№	Группы хозяйств по величине урожайности	Число хозяйств	Производственные фонды, тыс. руб.	Средняя урожайность
1	100 - 200	3	10130,1	150
2	201 - 300	7	15881,0	230
3	301 - 400	4	32580,0	350

Согласно таблице, преобладают в основном агрохозяйства со средней урожайностью. Их доля составляет 46 %. На основе данных этой таблицы проведём двухфакторный дисперсионный анализ. Предварительно составим таблицу 4. В качестве группировочного признака примем урожайность культуры. В анализе участвует первая и вторая группа хозяйств изучаемой совокупности.

Таблица 4 - Производственные фонды агрохозяйств, тыс. руб.

1-я группа		2-я группа	
№ п/п	производственные фонды	№ п/п	производственные фонды
1	685,3	1	2567,0
2	456,0	2	3564,0
3	1245,6	3	4125,0
4	1563,0	4	5625,0
5	1825,6		
6	1987,0		
7	2367,5		
Итого	10130,1	Итого	15881,0

Для расчёта групповых дисперсий определим среднюю величину производственных фондов по каждой группе:

$$\bar{x}_1 = \frac{10130}{7} = 1447,14 \text{ тыс. руб., - первая группа;}$$

$$\bar{x}_2 = \frac{15881,0}{4} = 3970,2 \text{ тыс. руб., - вторая группа.}$$

Дополнительно найдём общую среднюю по совокупности:

$$\bar{x}_{\text{общ}} = \frac{26011,0}{11} = 2364,6 \text{ тыс. руб.}$$

Рассчитаем дисперсии. В первой группе дисперсия составит:

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum(x_1 - \bar{x}_1)^2}{n} = \frac{2898544}{7} = 414077,7 \text{ тыс. руб.}$$

Во второй группе:

$$\sigma_2^2 = \frac{\sum(x_2 - \bar{x}_2)^2}{n} = \frac{4896295}{4} = 1224074,0 \text{ тыс. руб.}$$

Исчислим среднюю из групповых дисперсий:

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{414077,7 \cdot 7 + 1224074,0 \cdot 4}{11} = 708621,7 \text{ тыс. руб.}$$

Межгрупповая дисперсия составила:

$$\delta^2 = \frac{\sum(\bar{x}_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{(1447,1 - 2364,6)^2 \cdot 7 + (3970,2 - 2364,6)^2 \cdot 4}{11} = 1473140 \text{ тыс. руб.}$$

Общая дисперсия по изучаемой совокупности составила  $\sigma^2 = 2181762$  тыс. рублей.

По правилу сложения дисперсий мы определили, что эмпирическое корреляционное отношение составляет - 0,82.

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}} = \sqrt{\frac{1473140}{2181762}} = 0,82$$

Величина 0,82 характеризует существенную связь между группировочным и результативным признаками, т.е. урожайность сахарной свеклы на 82 % зависит от величины производственных фондов агрохозяйств. Таким образом, можно отметить, что большую роль на урожайность культур оказывает техническая оснащённость хозяйств техникой. С помощью техники, тем более современной, хозяйства способны проводить все этапы технологии возделывания сахарной свеклы. Оставшиеся 18 % включают факторы, не учтённые в нашей задаче. К ним можно отнести погодные условия, качество семян и другие факторы. Следует сказать, что при неблагоприятных погодных условиях семена отечественного производства более устойчивы и дают большую сахаристость свеклы. Но при влажной погоде, семена импортного производства дают большую урожайность. Тем не менее, специалисты единодушно отмечают важность наличия в хозяйстве современной техники.

#### Список литературы

1. Ахмадиева З.Р., Аюпов А.А., Цыркаева Е.А. - Эконометрический анализ деятельности сельскохозяйственных предприятий. / Достижения вузовской науки: от теории к практике: сборник материалов II Всероссийской конференции с международным участием (Кумертау, 15 апреля 2019 года) / М-во науки высшего образования РФ, Кумертауский ф-л Оренб. гос. у-та; Российский союз молодых учёных Республики Башкортостан; [редколл. А.В. Бондарев (гл. ред.) и др.]. – ООО «Кумертауская городская типография», 2019. – 226 с.

2. Сайт муниципального образования Куюргазинский район Республики Башкортостан [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://kuyurgaza.bashkortostan.ru/district/>

3. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://bashstat.gks.ru>

# РОССИЙСКИЙ ФОНДОВЫЙ РЫНОК – РЕТРОСПЕКТИВА ПОСЛЕДНЕГО ДЕСЯТИЛЕТИЯ

Бакуменко Л.П. д-р экон. наук, профессор,  
Белоусов Д.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Марийский Государственный Университет  
г. Йошкар-Ола

Оценить, происходящие в мире бурные процессы в финансовой сфере, можно лишь анализируя события прошлого, сопоставляя голые факты и сухие цифры статистики. Национальные фондовые рынки претерпевают стремительные глобальные изменения. Трансформации, на которые ранее уходили десятилетия, происходят практически мгновенно, меняя не только структуру отраслей рынка, но и сами финансовые инструменты. В этом современном биржевом «котле» на наших глазах рождаются новые тренды, формируются перспективные сегменты постиндустриальной экономики. Ключевым ингредиентом, катализатором этих процессов выступает приходящий на фондовый рынок новый массовый класс инвесторов, впитавший за последнее десятилетие через суровые уроки финансовой грамотности, понятия и ценности прироста личного капитала, как основной фактор своей будущей финансовой устойчивости и независимости.

В России за последнее десятилетие с 2011 по 2020 гг. наблюдались существенные колебания структуры фондового рынка. К концу 2010 года капитализация российского рынка акций достигла почти 1 триллиона долларов, но это значение не являлось рекордным, в прошлом этот, один из ключевых показателей российской экономики, достигал значения \$1,6 трлн. [1] Десятилетие спустя, в декабре 2020г., из за резких изменений стоимости энергетических ресурсов и девальвации национальной валюты капитализация фондового рынка России в долларовом эквиваленте снизилась на треть (Рис.1).



Рисунок 1- Динамика капитализации фондового рынка России (2011-2020гг.)

Краткий анализ сегментов фондового рынка России за последнее десятилетие позволяет нам оценить складывающуюся динамику и приоритеты инвестиционных потоков участников рынка. Структура экономики Российской Федерации отражается в распределении долей капитализации его секторов на фондовом рынке.

Доля компаний нефтегазового сектора на начало 2011г. составляла 45% капитализации всего российского рынка [1]. В структуре биржевых оборотов на долю 10 крупнейших российских компаний на тот момент приходилось чуть менее 90% суммарных биржевых оборотов, при этом половина объёмов торгов приходилась лишь на две компании «Сбербанк» и «Газпром» [1]. Несмотря на развитие альтернативных источников энергии, и в отличии от складывающихся мировых тенденций, нефтегазовый сектор сохранил своё весомое значение в структуре российского фондового рынка, тем не менее его доля в общем объёме капитализации рынка несколько сократилась. Если к концу 2019г. на нефтегазовые компании приходилось почти 55% общей капитализации рынка России, то уже через год доля нефтяных компаний вновь снизилась до 46%. (Табл.2; Табл.3).

Таблица 2 - Крупнейшие нефтегазовые компании России: изменение капитализации (млрд. руб.)

Эмитент	2011г.	2020г.	Изменение
Газпром	4048	5041	+24,50%
Роснефть	2266	4617	+103,75%
НОВАТЭК	1184	3830	+223,50%
Лукойл	1448	3582	+147,40%
Сургутнефтегаз	1030	1608	+56,10%
Газпромнефть	701	1504	+114,55%
Татнефть	350	1189	+239,70%

Источник: составлено по данным интернет-портала <https://smart-lab.ru> [4]

Таблица 3 - Изменение капитализации (млрд. \$)

Эмитент	2011г. (\$=32,01)	2020г. (\$=73,88)	Изменение
Газпром	126,5	68,2	-46,10%
Роснефть	75,5	62,5	-17,22%
НОВАТЭК	37	51,8	+40,00%
Лукойл	45,3	48,5	+7,10%
Сургутнефтегаз	32	21,8	-31,88%
Газпромнефть	21,9	20,6	-5,94%
Татнефть	10,8	16,3	+50,93%

Источник: составлено по данным интернет-портала <https://smart-lab.ru> [4]

Структура нефтегазового сектора российского фондового рынка за последние 10 лет претерпела некоторые изменения, как мы видим из диаграммы (Рис.2) - капитализация компаний сектора стала более равномерной. Доля «Газпрома» продолжает уменьшаться, если в 2008г. его вес в секторе превышал 44%, то к 2011 году сократился до 37%, а в конце 2020г. опустился ниже 24%

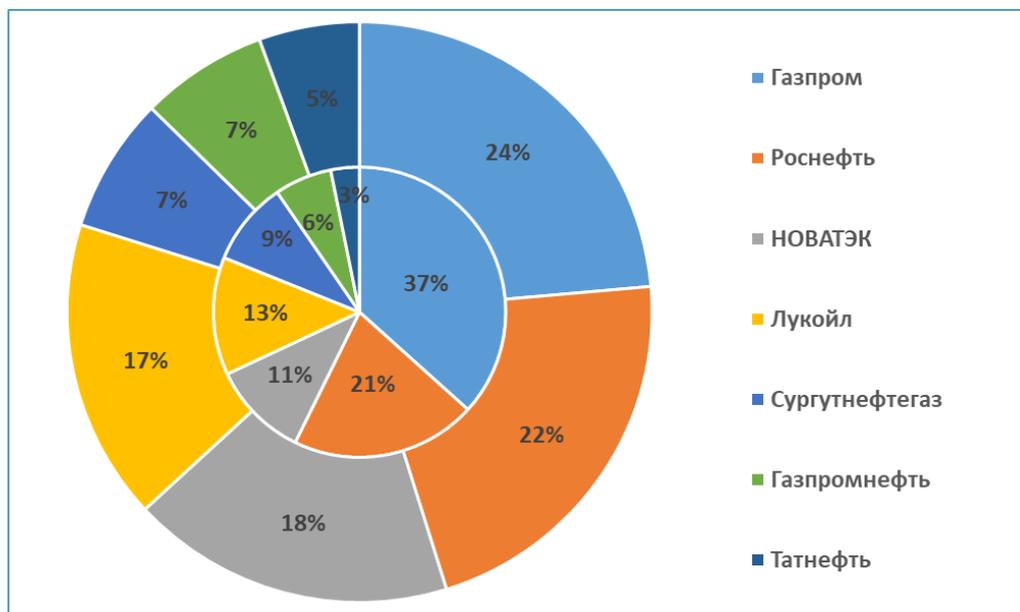


Рисунок 2 - Структура нефтегазового сектора фондового рынка: 2011г. (внутренняя диаграмма) / 2020г. (внешняя диаграмма)

Альтернативные технологии добычи и доставки позволили конкурентам сектора сократить отставание от лидера рынка, особенно удачным последнее десятилетие было для компании Татнефть (рост доли в два раза), НОВАТЭК (рост доли более чем на 60%) и Лукойл (рост более 30%) (Рис.2)

Не менее важным, в общей структуре рынка, является финансовый сектор, основную долю которого в отраслевом индексе (96%) занимают 4 компании Сбербанк, Тинькофф, МосБиржа и ВТБ суммарной капитализацией 7,36 трлн. руб. (Табл.4). Этот финансовый квартет отображает всё многообразие современных финансовых институтов, классический банк ВТБ -выстраивающий бизнес-модель путём поглощения более мелких конкурентов, молодой, но амбициозный лидер цифровых банковских он-лайн транзакций Тинькофф, ключевую биржевую площадку России – Московскую Биржу и конечно экосистему Сбер – трансформировавшуюся за последние треть века из формата памятной нам из советской времён «Сберкассы» в глобальный финансовый конгломерат – российский концентратор «Big Data»

Таблица 4 – Ведущие финансовые компании фондового рынка (2011-2020гг.)

Эмитент	2011г. (в млрд. руб.)	2020г. (в млрд. руб.)	Изменение
Сбербанк/Сбер	2418	6206	+156,60%

ВТБ	1395,8	495,7	-181,50%
Мосбиржа (с 01.2013г.)	131,2	362	+175,9%
Тинькофф (с 10.2013г.)	152,3	299,9	+96,9%

Источник: составлено по данным интернет-портала <https://smart-lab.ru> [4]

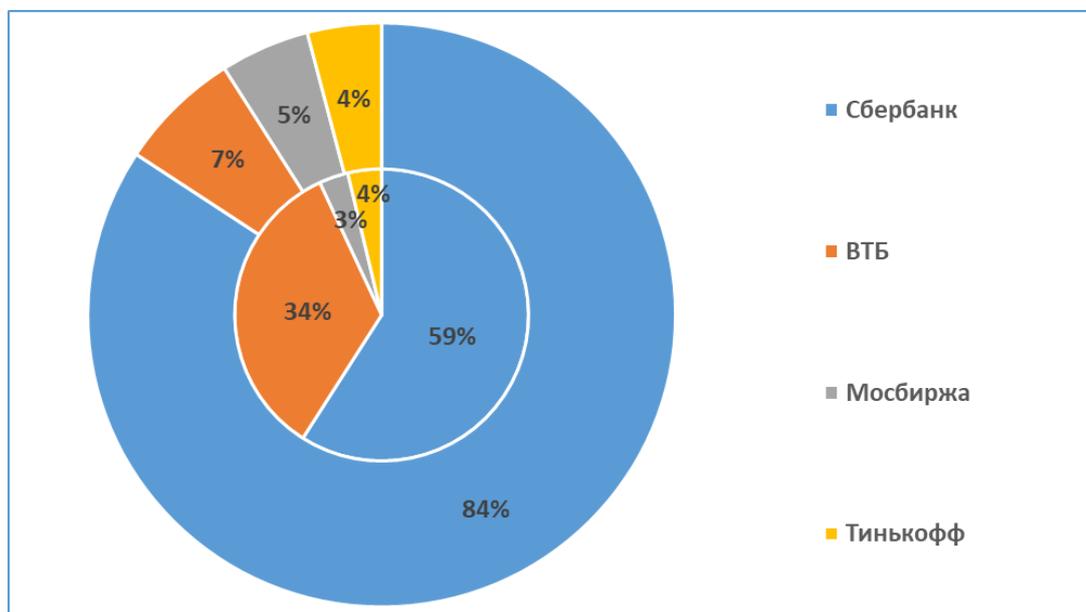


Рисунок 3. Структура финансового сектора фондового рынка: 2011г. (внутренняя диаграмма) / 2020г. (внешняя диаграмма)

За последнее десятилетие, несмотря на появление после 2013г. в отраслевом индексе новых эмитентов, Сбербанк существенно увеличил свою долю, в основном это произошло за счет резкого падения капитализации ВТБ. Очевидно, предпочтения инвесторов были отданы более технологичной бизнес модели Сбербанка и банка Тинькофф (рост капитализации на 156,6% за 10 лет и на 96,9% за 6 лет соответственно), формат классических банков утрачивает свою актуальность и вероятно эта тенденция будет в дальнейшем продолжена. Рекордный рост капитализации МосБиржи связан с притоком новых участников рынка, ростом объемов торговых операций, но несмотря на продолжение позитивной динамики и складывающиеся благоприятные условия, монополия компании уже в ближайший год-два может быть утрачена, в связи с планируемым в 2021-2022гг. выходом на IPO Санкт-Петербургской биржи. Основную долю отраслевого индекса металлургии и добычи занимают 8 компаний (около 95%) суммарной капитализацией чуть менее 11,2 трлн. руб.

Таблица 5 – Ведущие компании сектора металлургия и добыча (2011-2020гг.)

Эмитент	2011г. (в млрд. руб.)	2020г. (в млрд. руб.)	Изменение
ГМКНорНикель	1196,7	3884,9	+224%
Полюс	251,3	2141,5	+752%
Новолипецкий МК	795,8	1297,3	+63%

Северсталь	460,2	1127,6	+145%
Полиметалл (с 05.2013г.)	146,4	868,1	+493%
Алроса (с 10.2011г.)	258,7	731,9	+182%
Магнитогорский МК	380,9	637,3	+67%
РУСАЛ (с 03.2015г.)	550	550,4	+0,6%

Источник: составлено по данным интернет-портала <https://smart-lab.ru> [4]

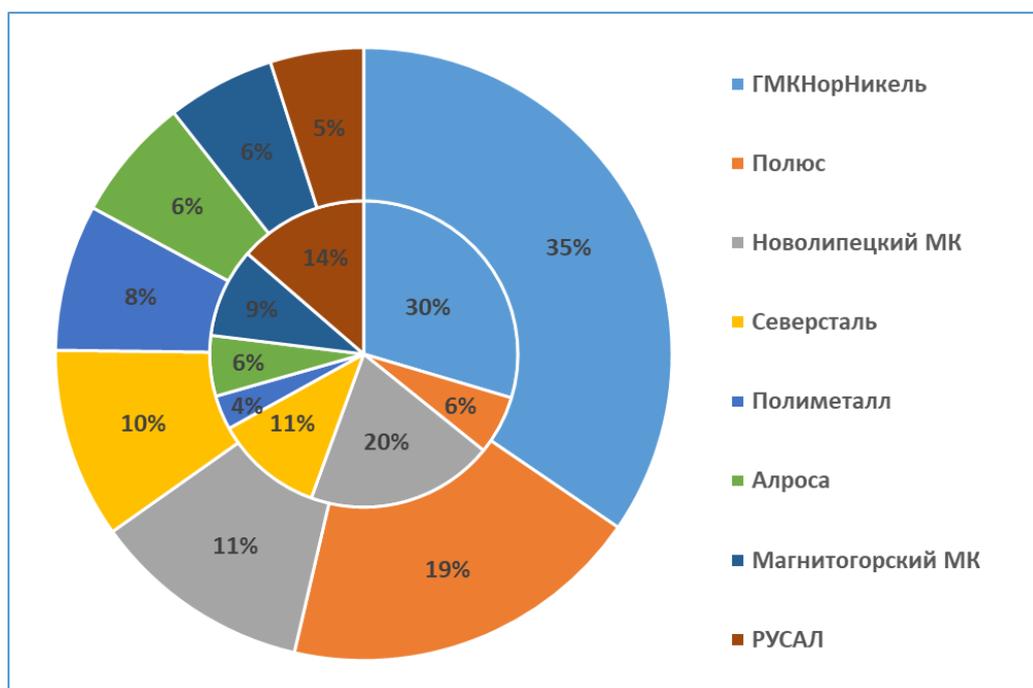


Рисунок 4. Структура сектора металлургия и добыча фондового рынка: 2011г. (внутренняя диаграмма) / 2020г. (внешняя диаграмма)

Рост долей в структуре металлургического сектора компаний Полиметалл, Полюс и ГМКНорникель в первую очередь связан с ростом цен на добываемые этими компаниями металлы, в частности золото с 2011г. выросло на 37%, палладий на 203%

Отраслевой индекс электроэнергетики включает 18 компаний, половина из них с капитализацией 1,89 трлн. руб. занимают в нём долю 90% (Табл.6) Электроэнергетика - наиболее потерявший в капитализации сегмент российского рынка. Падение за десять лет составило более 40% (табл.6), а в долларовом эквиваленте - 4-х кратное со \$106 млрд. до \$27 млрд.

Таблица 6 – Ведущие компании сектора электроэнергетики (2011-2020гг.)

Эмитент	2011г. (в млрд. руб.)	2020г. (в млрд. руб.)	Изменение
ИнтерРАО	506,2	564,8	+11%
Россети	1128,9	356,8	-68,4%
РусГидро	493,3	334,6	-32,17%
ФСК ЕЭС	579,7	290,5	-49,9%

Юнипро	184,3	176,7	-4,1%
Мосэнерго	125,8	84,7	-32,7%
ОГК-2	179,1	80,7	-54,90%

Источник: составлено по данным интернет-портала <https://smart-lab.ru> [4]

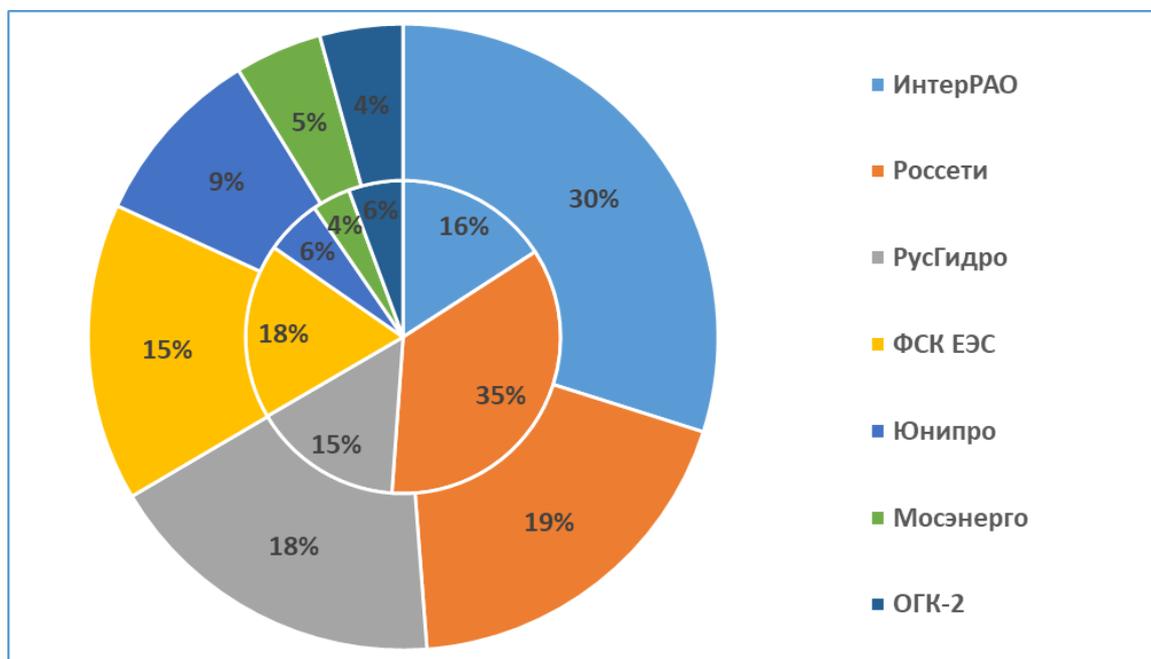


Рисунок 5. Структура сектора электроэнергетики фондового рынка: 2011г. (внутренняя диаграмма) / 2020г. (внешняя диаграмма)

Сектор электроэнергетики показал худшую динамику на российском фондовом рынке за период 2011-2020 гг. В процентном исчислении доли отраслевого сегмента электроэнергетики увеличили: ИнтерРАО в 1,87 раза Юнипро в 1,5 раза. Негативную динамику показали Россети - уменьшение доли в сегменте рынка на 45% и ОГК-2 - на треть. (Рис.5)

Структура потребительского сектора претерпела наиболее сильное изменение, как по составу, так и по капитализации, достаточно сказать, что некоторые компании за прошедший период с 2011 по 2020 гг. претерпевали многократные изменения своей стоимости, а некоторые из них, не выдержав конкуренции, сошли с дистанции.

В таблице 7 включены компании, составляющие более 95% сектора с суммарной капитализацией 1,9 трлн. руб.

Таблица 7 – Ведущие компании потребительского сектора (2011-2020гг.)

Эмитент	2011г. (в млрд. руб.)	2020г. (в млрд. руб.)	Изменение
X5 Retail Group N.V. (с 02.2018г)	610,6	760,8	+24,60%
Магнит	413,4	560,5	+35,60%
Лента (с 03.2014)	202,7	132,8	-34,5%

МВидео	48,1	128,7	+168,8%
Русарго (с 12.2014г.)	47,7	124,8	+161%
Детский Мир (с 02.2017г.)	62,3	99,9	+60%
Аптеки3биб	689,6	92,2	-648%

Источник: составлено по данным интернет-портала <https://smart-lab.ru> [4]

Сравнительная диаграмма долей потребительского сектора по итогам десятилетия будет нерепрезентативной в связи с существенными изменениями, происходившими в данном сегменте. Большая часть эмитентов включена в отраслевой потребительский индекс лишь в последние годы, в то время как часть, ранее входивших в этот сектор компаний, (Дикси, Балтика и др.) ушли с рынка.

Таким образом, к концу 2020г. нефтегазовая отрасль с суммой капитализации более 22 трлн. руб. как и десять лет назад занимает лидирующее положение по капитализации российского фондового рынка. Сектор компаний металлургия и добычи оценен рынком почти в два раза ниже — 11,5 трлн. руб. Финансовая отрасль третья по объему капитализации - 7,5 трлн. руб. Электроэнергетика и потребительский сектор существенно отстают по капитализации от лидеров рынка с объемом 2 и 1,9 трлн. руб., соответственно, остальные сегменты рынка такие как транспорт (0,7 трлн. руб.), телекоммуникации (около 1 трлн. руб.), химия и нефтехимия (чуть менее 1 трлн. руб.), и другие в совокупности занимают существенно меньшую долю рынка [9].

На 31 декабря 2019г. капитализация фондового рынка России составляла более 48,5 трлн. руб. По итогам 2020г. несмотря на драматические события на фондовом рынке к концу года индекс МосБиржи обновил максимум предыдущего года, показав рост на 8%, общая капитализация рынка превысила 52 трлн. руб.

Численность инвесторов, имеющих брокерские счета и инвестирующих свободные денежные средства в акции российских компаний, на 01.01.2011г. по данным НАУФОР составляло 714,3 тыс. физических лиц, что соответствует 0,94% экономически активного населения (данные Росстат на 2011г. число активного населения составляло 75,779 млн. чел.)

Таблица 8 – Число частных инвесторов на российском фондовом рынке 2011-2021гг.

Год	Число частных инвесторов на начало года	Прирост в тыс.	Прирост в %
2011	714,3	42,5	+6,33%
2012	772,2	57,9	+8,1%
2013	805,5	33,3	+4,3%
2014	881,8	76,3	+9,47%
2015	944,5	62,7	+7,1%
2016	1006,7	62,2	+6,59%

2017	1102,9	96,2	+9,56%
2018	1310,3	207,4	+18,8%
2019	1905,1	594,8	+45,4%
2020	3859,9	1954,8	+102,61%
2021 (прогноз)	8500	4640	+120%

Источник: составлено по данным Московской биржи [7]

Очевидно, что статистика числа частных инвесторов на российском фондовом рынке в период с 2011 по 2017гг. показывала относительно стабильный равномерный рост в среднем 7,3% в год, но начиная с 2018г. происходит существенное изменение, ранее наблюдаемой динамики, относительный прирост числа инвесторов в процентах ежегодно удваивается.

К концу 2020г. количество розничных инвесторов, вероятно, превысит 8,5 млн. человек [2], что в пересчете на экономически активное население преодолет планку 10% [3].

При этом за последний год численность инвесторов росла темпами значительно превышающие среднегодовые значения за предыдущие десятилетие. Если в первой половине 2020 года, по данным Московской Биржи, число инвесторов увеличивалось на 200-300 тыс. человек ежемесячно, то во второй половине прирост составлял уже 500-700 тыс. ежемесячно (табл.8). Наблюдаемая нами динамика прироста численности инвесторов, с высокой долей вероятности, предполагает продолжение растущего тренда с возможностью удвоения числа инвесторов за следующие 1,5-2 года и приближение числа российских инвесторов к четверти всего экономически активного населения России.

Изменение соотношение денежных средств, располагаемых населением, на банковских депозитах и брокерских счетах, вероятно, не будет носить лавинообразного характера. Функция депозита, как способ сбережений, останется ключевой для физических лиц, в то время как фондовый рынок ими будет рассматриваться как инструмент приумножения капитала долгосрочного инвестирования.

Таблица 8 – Динамика роста числа частных инвесторов на российском фондовом рынке в 2020г.

Период (2020г.)	Абсолютный прирост	Относительный м/м
Январь	207.406	5,37%
Февраль	185.836	4,57%
Март	319.753	7,52%
Апрель	318.307	6,96%
Май	223.523	4,57%
Июнь	240.170	4,07%
Июль	298.784	5,58%
Август	515.451	9,12%

Сентябрь	610.616	9,90%
Октябрь	736.177	10,86%
Ноябрь	567.151	7,55%
Декабрь (прогноз)	600.000	7,60%

Источник: составлено по данным Московской биржи [7]

Прирост численности участников биржевых торгов изменил структуру оборотов фондового рынка. Кратный рост рынка облигаций, денежного и срочного рынков и одновременно существенное отставание оборотов рынка акций, депозитарных расписок и паёв. Справедливости ради стоит признать, что в 2018-2019гг мы наблюдаем рост объёма и в этом сегменте фондового рынка. Одним из факторов данной динамики является пересмотр инвесторами портфелей, сокращающих долю в рискованных активах, в пользу более консервативных финансовых инструментов в период политической нестабильности и роста санкционной риторики по отношению к России.

Таблица 9 – Динамика оборотов сегментов фондового рынка 2010-2019гг.

Период	Рынок акций ДР и паев (млрд. руб.)	Рынок облигаций (млрд. руб.)	Денежный рынок (млрд. руб.)	Срочный рынок (млрд. руб.)
2010	16787	10810	70701	30909
2011	19678	10974	122827	56791
2012	11647	12485	178674	49969
2013	8707	15319	220708	48605
2014	10283	10605	204375	61316
2015	9398	11159	213786	93713
2016	9277	14616	333883	115271
2017	9185	26228	377141	84497
2018	10830	29841	364216	89263
2019	12443	28219	346347	82370
<b>Изм.</b>	<b>-34,90%</b>	<b>+161,00%</b>	<b>+390,00%</b>	<b>+166,50%</b>

Источник: составлено по данным Московской биржи [8]

Общая сумма, размещенная физическими лицами на брокерских счетах и счетах доверительного управления на конец первого полугодия 2020г. превысила 4 трлн рублей (на конец 2019г. – 3,2 трлн руб.), из них на ИИС - около 250 млрд. руб. (на конец 2019г. сумма на ИИС – менее 220 млрд. руб.) [10]. Объем денежных средств, поступивших от граждан на брокерские счета в течение первых шести месяцев 2020 г. превысил 1,5 трлн руб., в том числе на брокерские счета ИИС свыше 50 млрд руб. (сумма поступлений на брокерские счета за весь 2019г. - около 1,6 трлн руб., в том числе на брокерские ИИС – 76 млрд руб.). На счета доверительного управления в течение первых шести месяцев 2020г. поступило более 225 млрд. руб., из них на ИИС ДУ - 45 млрд руб. (в те-

чение всего 2019г. на счета доверительного управления была привлечено около 260 млрд руб., в том числе на ИИС ДУ - 47 млрд руб.)[10].

Рост объемов инвестиций на фондовом рынке формируется всё в большей степени притоком частных инвестиций, по прогнозам финансовых аналитиков 2020 год, не смотря на все сложности первого полугодия, станет рекордным годом не только по числу открытых брокерских счетов, но и объему поступивших денежных средств на брокерские счета физических лиц. Основным драйвером продолжения динамики роста активов на фондовом рынке станет снижение ставок по депозитам. Наличие альтернативы классическим банковским продуктам позволяет инвесторам диверсифицировать риски за счет использования всего спектра финансовых инструментов. Существенное отставание рыночной стоимости российских активов от мировых фондовых рынков создаёт идеальные условия для формирования инвестиционных портфелей с высоким потенциалом роста при долгосрочном горизонте инвестирования.

#### Список литературы

1. Авторская статья Председателя Правления НАУФОР Алексея Тимофеева Капитализация фондового рынка в России растет гораздо медленнее, чем в других странах БРИК - Профиль, 23 мая 2011 URL:<http://www.naufor.org/tree.asp?n=8947>
2. «Массовое заболевание фондовым рынком» - Интерафакс, 17 декабря 2020 URL:<http://www.naufor.org/tree.asp?n=20770>
3. Данные Росстата по экономически активному населению по годам: URL:<https://rosinfostat.ru/ekonomicheskii-aktivnoe-naselenie/>
4. Сводная таблица по капитализации российских компаний URL:[https://smart-lab.ru/q/shares\\_fundamental4/order\\_by\\_2019/desc/?field=market\\_cap](https://smart-lab.ru/q/shares_fundamental4/order_by_2019/desc/?field=market_cap)
5. Исследование структуры инвесторов на российском фондовом рынке URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-struktury-investorov-na-rossiyskom-fondovom-rynke/viewer>
6. Выпуск №1, 6 июня 2019 Петербургский международный экономический форум — 2019 «Инвестиции выходят в массы» URL:<https://plus.rbc.ru/news/5cf72b497a8aa96ad286ece9?ruid=NaN>
7. Статистика по клиентам МосБиржи: URL:<https://www.moex.com/s719>
8. Статистика объемов торгов Московская Биржа: URL:<https://www.moex.com/ru/ir/interactive-analysis.aspx>
9. Отраслевые индексы Московской Биржи URL:<https://www.moex.com/ru/index/MOEXOG>
10. Социологическое исследование НАУФОР крупнейших брокерских и управляющих компаний, обслуживающих физических лиц на фондовом рынке URL:<https://www.naufor.ru/tree.asp?n=19970>

# ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

**Болдырева Н.П. канд. экон. наук, доцент**  
**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал ОГУ)**

Статистика в современном мире играет достаточно важную роль в формировании информационной базы не только в экономической, социальной сфере, но и общества в целом

С помощью статистических данных можно проанализировать деятельность любой сферы. Статистика обеспечивает все сферы деятельности необходимыми достоверными данными.

Опираясь на статистические данные, проанализируем изменение численности обучающихся в высших учебных заведениях Оренбургской области за прошедшие периоды (таблица 1). [1,2]

Таблица 1 – Динамика количества организаций высшего образования и численность студентов, проходящих обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в Оренбургской области за 2016-2020 гг. (на начало учебного года)

Показатель	Годы			
	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Число образовательных организаций, всего	5	5	5	5
Численность студентов, всего, тыс. чел.	48,844	46,315	45,891	43,5
Численность студентов на 1000 чел. населения, чел.	24,5	23,4	23,4	22,2
Среднее число студентов на одну образовательную организацию	9769	9263	9178	8700

По данным таблицы 1 видно, что количество самостоятельных организаций, занимающихся образовательными услугами, за весь анализируемый период не изменилось и составило 5 организаций

Число студентов, проходящих обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в Оренбургской области снижается по всему изучаемому периоду. Если в 2016-2017 гг. число студентов составляло 48844 чел., то в 2017-2018 гг. их численность снизилась на 2529 чел. или на 5,18% и составила 46315 чел., в 2018-2019 гг. снижение численности студентов составило относительно 2017-2018 гг. 424 чел. или 0,92%. Не лучше ситуация и в 2019-2020 гг. – численность студентов в абсолютном значении уменьшилась на 2391 чел. или на 5,21%.

Так как, уменьшалась в динамике численность студентов, а число образовательных организаций не менялось, то среднее число студентов на одну образовательную организацию также снижается по всему исследуемому периоду.

Проанализируем ситуации по приему студентов и выпуску за 2016-2020гг. (таблица 2). [1,2]

Таблица 2 – Динамика приема студентов и выпуска бакалавров, специалистов, магистров в Оренбургской области за 2016-2020 гг. (на начало учебного года)

Показатель	Годы			
	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Принято студентов, всего, тыс. чел.	12,6	11,8	12,0	10,1
Выпущено бакалавров, специалистов, магистров, всего, тыс. чел.	12,5	9,0	7,4	8,1
Выпущено бакалавров, специалистов, магистров на 1000 чел. занятого населения, чел.	13,0	9,3	7,7	9,1
Численность занятого населения, всего, тыс. чел.	962,2	968,2	965,9	888,9

Из данных таблицы 2 видно, что число принятых студентов в 2017-2018 гг. снизилось относительно 2016-2017 гг. на 0,8 тыс. чел. или на 6,3%. В 2018-2019 гг. произошло небольшое увеличение числа принятых студентов – прирост составил 0,2 тыс. чел. или 1,7%. Но в 2019-2020 гг. наблюдается снижение количества принятых студентов по сравнению с 2018-2019гг. на 1,9 тыс. чел. или на 15,8%.

Выпуск бакалавров, специалистов, магистров уменьшился в 2017-2018 гг. по сравнению с 2016-2017 гг.- снижение составило 3,5 тыс. чел. или 28%. В 2018-2019 гг. также наблюдается снижение численности выпускников относительно 2017-2018 гг. – уменьшение составило 1,6 тыс. чел. или 17,8%. Это говорит не только об уменьшении числа принятых студентов. но и том, что не все принятые студенты проходят весь период обучения. Некоторые из-за разных жизненных ситуаций завершают процесс обучения раньше периода обучения.

Снижение численности выпускников за 2016-2019 гг. повлияло на уменьшение численности выпускников, приходящихся на каждую 1000 чел. занятого населения, при этом необходимо учесть, что численность занятого населения практически оставалась на одном уровне с 2016 г по 2018 г. Так в 2017-2018гг. число выпускников на 1000 чел. занятых уменьшилось на 28,5% отно-

сительно 2016-2017 гг., а число занятых увеличилось за этот период на 0,62% , число выпускников в 2018-2019 гг. по сравнению с 2017-2018 гг. снизилось на 17,2%, а число занятых уменьшилось только на 0,24%. В 2019-2020гг. произошло увеличение выпускников на 1000 чел. занятых по сравнению с 2018-2019гг. на 18,2% из-за снижения численности занятого населения на 8%.

Изменение численности обучающихся повлияло и на изменение численности профессорско-преподавательского состава (таблица 3).[2]

Таблица 3 – Динамика численности профессорско-преподавательского состава организаций высшего образования, осуществляющих образовательную деятельность по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в Оренбургской области за 2016-2020 гг. (на начало учебного года)

Показатель	Годы			Темп роста, %	
	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2018/2016	2019/2017
Численность профессорско-преподавательского состава, всего, тыс.чел.	2,512	2,351	2,149	93,6	91,4
В том числе имеют:					
ученую степень					
- доктора наук	0,319	0,313	0,302	98,1	96,5
- кандидата наук	1,601	1,514	1,406	94,6	92,9
ученое звание					
-профессора	0,205	0,196	0,186	95,6	94,9
- доцента	0,994	0,964	0,948	97,0	98,3
Численность студентов, всего, тыс. чел.	48,844	46,315	45,891	94,8	99,1
В том числе по очной форме обучения	22,829	22,872	23,137	100,2	101,2
Среднее число студентов на одного преподавателя, чел.	19,4	19,7	21,4	101,5	108,6
Среднее число студентов на одного преподавателя по очной форме обучения, чел.	9,1	9,7	10,8	106,6	111,3

Как видно из таблицы 3, численность профессорско-преподавательского состава снижается в связи с уменьшением численности обучающихся, а среднее число студентов на одного преподавателя увеличивается: за 2017-2018 гг. прирост составил 1,5% против 2016-2017 гг., а в 2018-2019 гг. – 8,6% относительно 2017-2018 гг. При расчете данного показателя учитывались все формы обучения (очная, очно-заочная, заочная).

Если при расчете среднего числа студентов на одного преподавателя учесть только очную форму обучения, так как предельные нормативы определены именно для этой формы обучения (с 2017/2018 учебного года в соотноше-

нии 1:12,5.), то также наблюдается прирост показателя: в 2017-2018 гг. – на 6,6% относительно 2016-2017 гг., а в 2018-2019 гг. по сравнению с 2017-2018 гг. на 11,3%. Нагрузка на одного преподавателя увеличивается, но не превышает предельно допустимую норму.

Среди работников, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, произошло снижение числа преподавателей, имеющих ученую степень доктора наук и кандидата наук (на 5,3% и 12,2% соответственно в 2018-2019 гг. относительно 2016-2017 гг.), а также имеющих ученое звание профессора и доцента (на 9,3% и 4,6% соответственно в 2018-2019 гг. относительно 2016-2017 гг.).

Для того, чтобы изменить сложившуюся ситуацию, необходимо пересмотреть направления, профили, которые применяют образовательные организации и осуществить внедрение новых направлений, требуемых современному рынку образовательных услуг.

#### Список литературы

1 Оренбургская область в цифрах. 2020: Крат. стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области – Оренбург, 2020. – 129 с.

2 Статистический ежегодник Оренбургской области. 2019: Стат. сб./Оренбургстат. – Об5 Оренбург, 2019. – 530 с.

# СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОБЛЕМ ЖЕНСКОГО ЗДОРОВЬЯ НА РОЖДАЕМОСТЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Воронина Д. И., Фаизова Л. Р., канд. эконом. наук, доцент  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»**

В условиях экономического кризиса, падения рождаемости и высокого уровня общей смертности проблема охраны репродуктивного здоровья и правового регулирования вопросов, связанных с этой областью, приобретает общую социальную значимость. Состояние репродуктивного здоровья женщин имеет не только большое медико-социальное значение, но и высокую общественно-политическую значимость, так как от него зависит здоровье будущего поколения, нации в целом, а соответственно и решение демографических проблем.

В данной статье обоснуем необходимость развития программ, которые способствуют поддержанию женского здоровья женщин в Российской Федерации, что в свою очередь может поспособствовать улучшению демографической ситуации в стране, также постараемся понять, как отдельные болезни влияют на рождаемость.

По состоянию на 2018 год в России зарегистрированы 61 % женщин, которые имели осложнения при беременности, родах или в послеродовой период, 15 % расстройства менструации, 1 % активный туберкулёз, 1 % бесплодие, 9 % злокачественные образования, из них: 2 % молочной железы, 1 % шейки матки, тела матки, плаценты, 1 % яичники. Далее будем рассматривать в целом показатель злокачественные новообразования.

Для наглядности представим данные в графическом виде (рисунок 1).

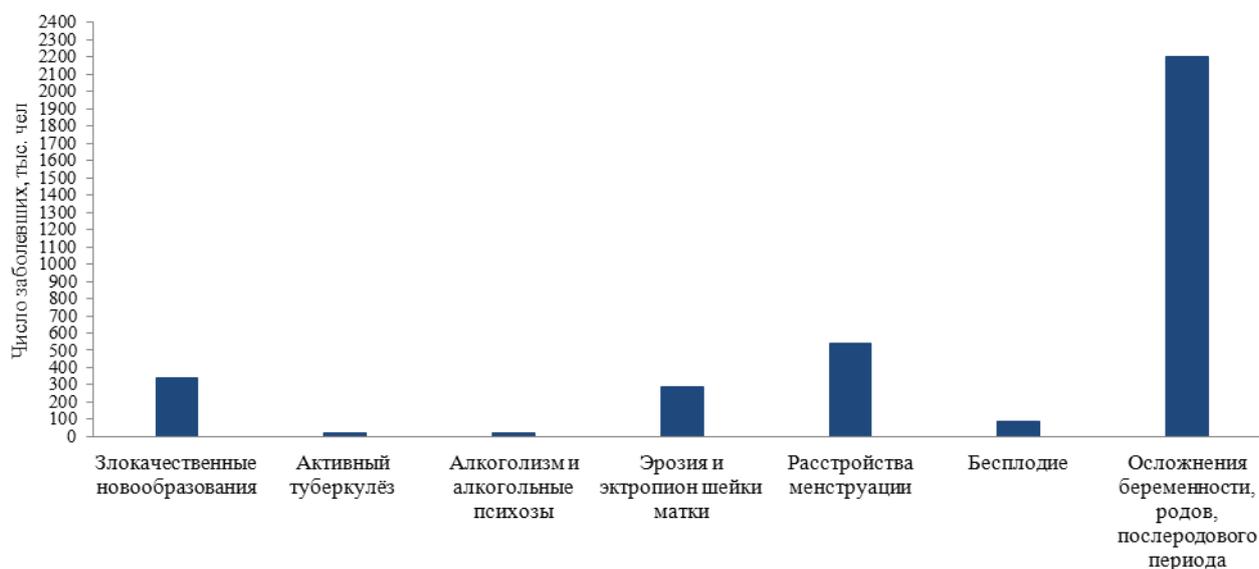


Рисунок 1 – Число зарегистрированных пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни.

По графику, представленному на рисунке 1, видно, что наиболее распространённой проблемой среди женщин является осложнения беременности, родов, послеродового периода.

Для дальнейшего анализа показатель эрозия и энтропион шейки матки анализироваться не будет, так как на сайте Росстата отсутствуют данные за 2010 год. Имея неполный массив данных, мы не можем анализировать данный показатель.

Так как сборник «Здравоохранение в России» издаётся через год, последние доступные для анализа данные – 2018 год, поэтому для сопоставимости данных рождаемость будет анализироваться также до 2018 года.

Рассчитаем влияние каждой отдельной болезни на рождаемость в России. Для начала рассмотрим абсолютный показатель рождаемости за период с 2000 по 2018 годы (рисунок 2).

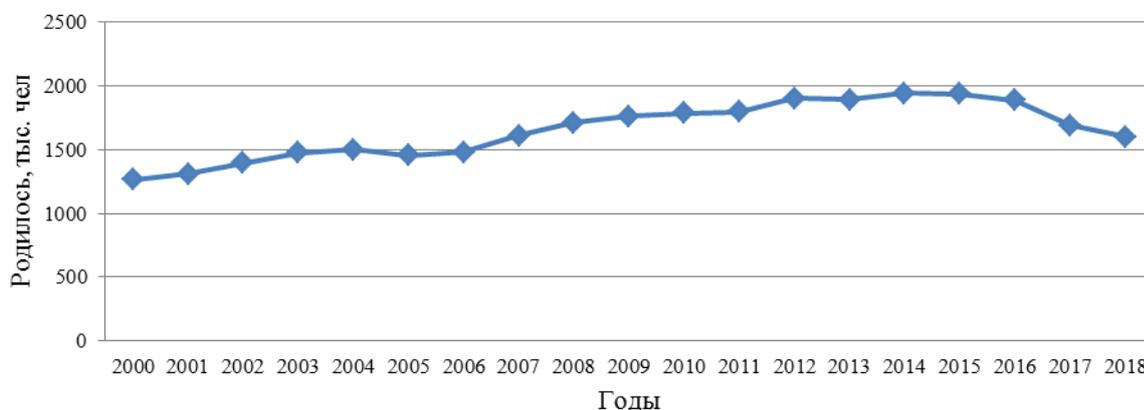


Рисунок 2 – Численность родившихся в Российской Федерации с 2000 по 2018 гг.

Таким образом, в Российской Федерации вплоть до 2015 года наблюдалось увеличение числа родившихся, однако последние четыре года численность родившихся неуклонно уменьшается.

По сравнению с 2000 годом в 2018 году показатель рождаемости возрос на 26,6 % или на 337,5 тыс. чел.

Если сравнивать показатель рождаемости в 2018 году с предыдущим 2017, то можно сказать, что рождаемость снизилась на 5,1 % или на 86,0 тыс. чел. Показатель рождаемости имеет нисходящую кривую последние пять лет. В 2017 году по сравнению с 2016 годом данный показатель снизился на 10,5 % или на 198,4 тыс. чел. В 2016 году по сравнению с 2015 снизился на 2,7 % или на 51,9 тыс. чел. В 2015 году по сравнению с 2014 снизился на 0,1 % или на 2,1 тыс. чел.

В среднем за анализируемый период ежегодно рождалось 1654,1 тыс. чел. В среднем за год показатель увеличивался на 18,8 тыс. чел. или на 1,3 %.

Итак, рассмотрим взаимосвязь отдельной болезни с числом родившихся в стране.

Осложнения беременности, родов и послеродового периода считается самой распространённой проблемой среди женщин. Если брать за основу сравнения 2000 год, то данный показатель в 2018 году вырос на 5 % или на 118,8 тыс. чел. При проведении расчётов цепного показателя, было выявлено, что в течение последних пяти лет данный показатель снижался. Так, например, в 2018 году по сравнению с 2017 показатель численности женщин, имеющих осложнения во время беременности, родов и в послеродовой период снизился на 6,3 % или на 147,5 тыс. чел.

Для того, чтобы понять силу связи между показателем рождаемости и численностью женщин, имеющих осложнения во время беременности, родов и в послеродовой период, необходимо рассчитать коэффициент корреляции, в данном случае он равен 0,74, что говорит о прямой средней взаимосвязи между показателями, ближе к высокому.

Далее рассмотрим показатель числа женщин, которым впервые диагностировали появление злокачественных новообразований. В 2018 году по сравнению с 2000 годом показатель возрос на 45,8 % или 106,5 тыс. чел. На протяжении всего анализируемого периода показатель имеет только положительные значения, что свидетельствует о неуклонном росте числа женщин, имеющих злокачественные новообразования. Значение показателя корреляции, равное 0,72, отражает также прямую среднюю связь между показателем рождаемости и числом женщин, которым впервые диагностировали появление злокачественных новообразований.

В 2018 году по сравнению с 2000 годом число женщин, которым впервые диагностировали активный туберкулёз снизилось на 32,9 % или на 10,3 тыс. чел. За анализируемый период также наблюдается снижение значений цепных показателей на протяжении десяти лет. Так в 2018 году по сравнению с 2017 показатель числа женщин, которым впервые диагностировали активный туберкулёз снизился на 7,5 % или на 1,7 тыс. чел. Рассчитанный коэффициент корреляции между данными показателями принимает значение (-0,34), что отражает слабую обратную связь.

Число женщин, страдающих алкоголизмом и алкогольным психозом в 2018 году по сравнению с 2000 снизилось на 49,1 % или на 18,1 тыс. чел. Снижение данного показателя наблюдается начиная с 2004 года. Взаимосвязь между показателем рождаемости и числом женщин, страдающих алкоголизмом или алкогольным психозом средняя обратная. Коэффициент корреляции равен (-0,67).

В 2018 году по сравнению с базисным годом число женщин, страдающих расстройством менструации, увеличилось на 35,1 % или на 140,4 тыс. чел. Цепной показатель в 2018 году также возрос на 1,7 % или на 9 тыс. чел. Взаимосвязь между показателем рождаемости и показателем числа женщин, страдающих расстройством менструации, средняя прямая. Коэффициент корреляции принимает значение 0,74.

Число женщин, страдающих бесплодием, за анализируемый период увеличилось на 76,7 % или на 38,2 тыс. чел. Этот показатель наибольшим образом

влияет на показатель рождаемости. Взаимосвязь является прямой, сильной. Коэффициент корреляции равен 0,85.

Таким образом, можно сказать, что показатели здоровья женщин в Российской Федерации определённым образом влияют на демографическую ситуацию на стране. Поэтому очень важно разрабатывать программы, которые помогут поддержанию женского здоровья.

Наиболее оптимальным является введение уроков полового воспитания подростков. Важно это делать в возрасте, когда человек готов принять и понять информацию, когда она не является для него шокирующей, поэтому нужно это делать именно в подростковом возрасте.

Подросток, который понимает, что он меняется, начиная задавать себе вопрос «А почему так происходит?», должен получить развёрнутую информацию о том, как функционирует его организм, и тогда он будет знать когда он работает нормально, а когда нужно обратиться к специалисту. Это поможет выявлять определённые заболевания на ранних стадиях и решать их, когда решить их ещё можно.

Также подобные уроки могут помочь в предотвращении нежелательных беременностей, что в свою очередь способствует сокращению абортов и соответственно снизит риск возникновения болезней.

#### Список литературы

1 Пахомова, Ж. В. Состояние здоровья женщин по данным центра «репродуктивное здоровье» / Ж. В. Пахомова, И. В. Пахомов, А. И. Пахомова // Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – №2. – С. 121.

2 Ведищев, С. И. Аспекты репродуктивного здоровья женщин / С. И. Ведищев, А. И. Жирняков, А. А. Иванова // Вестник российских университетов. – 2013. – № 1. – С. 71-74.

3 Новосёлова Е. Н. Социальные аспекты репродуктивного здоровья женского населения России / Е. Н. Новосёлова // Вестник Московского университета. – 2018. – № 2. – С. 121.

4 Лазарева, Н. В. Роль реализации профилактических направлений в укреплении репродуктивного здоровья женского населения / Н. В. Лазарева // Медицинский альманах. – 2018. – № 5. – С. 124-126.

# СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АСКРИПТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛОВОЗРОСТНОЙ СТРУКТУРЫ И СТРАРЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Еремеева Н.С. канд. эконом. наук, доцент, Синдяшкина С.В.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Пол и возраст – важнейшие признаки населения, позволяющие рассчитывать не только демографические, но и социально-экономические показатели. Группировки населения по полу и возрасту в сочетании с другими признаками дают немаловажную информацию о влиянии пола и возраста на демографические и социально-экономические процессы. В условиях сложившейся в настоящее время депопуляции эти показатели представляют несомненный интерес и необходимы для выявления причин и закономерностей данного явления.

Анализ возрастной структуры населения необходим для изучения многих социально-экономических и демографических процессов. Знание возрастной структуры населения в данный период времени позволяет нам сделать относительно разумные предположения о будущих тенденциях рождаемости и смертности, других демографических процессов, воспроизводства населения в целом. Знание этих особенностей позволяет оценить вероятность возникновения экономических и социальных проблем, спрогнозировать спрос на определенные товары или услуги, результаты выборов в конкретном регионе и т. д.

Обратимся к половозрастной структуре населения Российской Федерации. Наблюдается незначительное увеличение численности населения; численность женщин и мужчин изменилась незначительно, процентное соотношение за данный период 54 % женщин и 46 % мужчин.

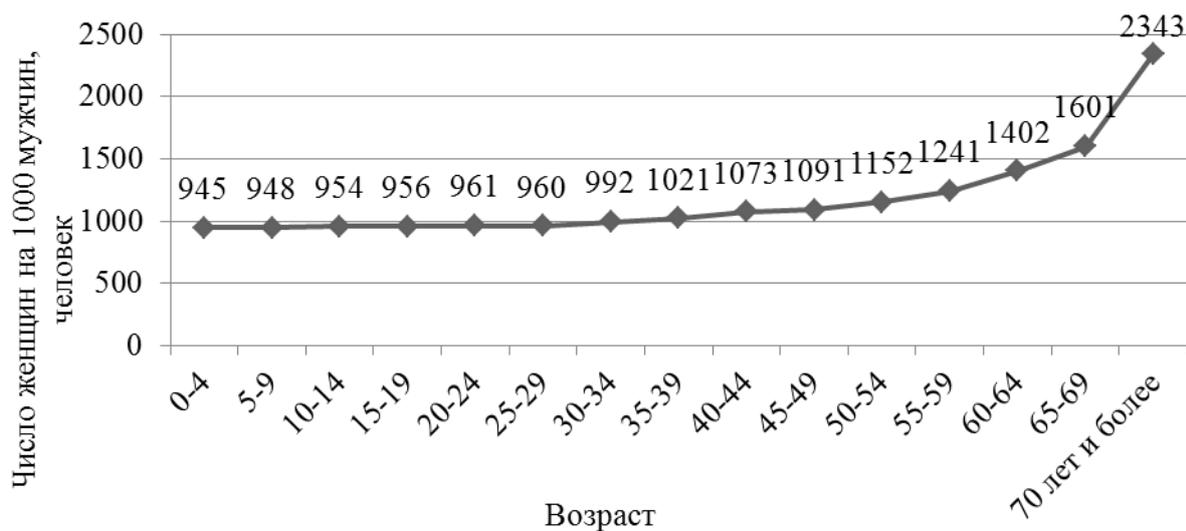


Рисунок 1 – Соотношение численности мужчин и женщин в РФ по возрастным группам на 1 января 2020 г.

Наиболее выражена диспропорция половозрастной структуры населения в возрастной группе 70 лет и более, где на 1000 мужчин на начало 2020 года приходилось 2346 женщин (рисунок 1).

В Российской Федерации в 2020 году отмечается регрессивный тип возрастной структуры населения, так как удельный вес дофертильного возраста составил 17,7 %, а постфертильный – 35,3 %.

Известный отечественный демограф Б.Ц. Урланис считал возрастную структуру оптимальной тогда, когда лица моложе трудоспособного возраста составляют не менее 20 %, трудоспособного возраста – 65 % и старше трудоспособного возраста – не более 15 % от общей численности населения [1].

Отсюда, можно отметить, что в Российской Федерации возрастная структура населения не оптимальна. На 1 января 2020 года доля населения моложе трудоспособного возраста составляет 18,7 %, трудоспособного 55,4 % и старше трудоспособного возраста 25,9 %.

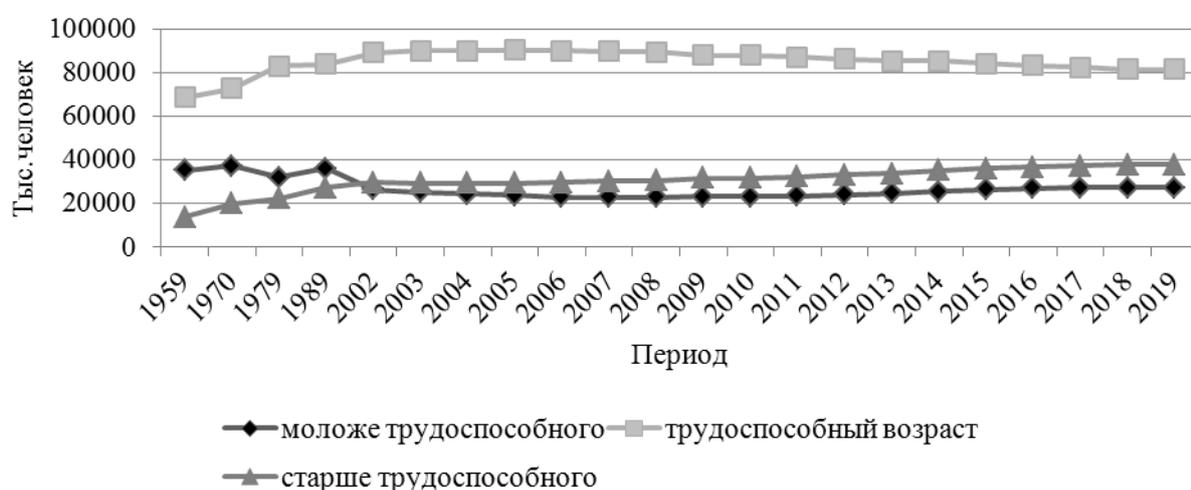


Рисунок 2 – Распределение населения по основным возрастным группам за 2002-2019 гг.

В начале 60-х годов общая численность детей (0-15 лет) в РФ составляла 35094 тыс. человек, лиц трудоспособного возраста (мужчины 16-59 лет, женщины 16-54 года) – 68609 тыс. человек и лиц пенсионного возраста – 13827 тыс. человек, что соответствовало удельному весу 51 %, 71 % и 20 %. Основной тенденцией для первой и второй группы стало сокращение, для третьей – увеличение численности и доли в населении (рисунок 2).

Более объективно оценить степень несбалансированности возрастной структуры населения позволяет вычисление коэффициентов координации удельных весов близлежащих возрастных групп, темпов роста (снижения) коэффициентов координации удельных весов близлежащих возрастных групп и средних темпов роста (снижения) коэффициентов координации удельных весов близлежащих возрастных групп (таблица 1) [2].

Таблица 1 – Расчет показателей динамики

Возрастные группы	Коэффициенты координации, %			Темпы роста коэффициентов координации, %		
	2001 г.	2009 г.	2018 г.	2009 г. к 2001 г.	2018 г. к 2009 г.	2018 г. к 2001 г.
1	2	3	4	5	6	7
0-4	-	-	-	-	-	-
5-9	121,9	88,4	100,6	72,5	113,8	82,5
10-14	151,9	101,6	86,1	66,9	84,8	56,7
15-19	104,5	140,0	88,8	134,0	63,4	84,9
20-24	90,1	128,4	102,4	142,4	79,8	113,6
25-29	94,1	94,2	143,7	100,1	152,6	152,7
30-34	92,0	91,7	124,4	99,6	135,7	135,2
35-39	117,8	92,4	92,3	78,4	99,8	78,3
40-44	111,6	95,2	90,3	85,3	94,8	80,9
45-49	90,4	123,6	91,3	136,8	73,9	101,0
50-54	82,3	96,9	93,2	117,7	96,2	113,3
55-59	53,1	86,5	119,8	163,0	138,5	225,7
60-64	178,3	60,6	92,7	34,0	152,9	52,0
65-69	66,3	94,1	81,6	141,9	86,7	123,1
70 и более	207,6	243,6	168,7	117,3	69,3	81,2
Среднее	103,9	107,5	103,8	103,5	96,5	99,9

В 2001 г. средний темп роста составил 103,9 %, в 2009 г. – 107,5 %, в 2018 г. – 103,8 %. В 2018 г. по сравнению с 2001 г. соотношение темпов роста снизилось на 0,1 %, в 2009 г. по сравнению с 2001 г. выросло на 3,6 %, в 2018 г. к 2009 г. снизилось на 3,7 %. Таким образом, подтверждается наличие структурных сдвигов в распределении населения Российской Федерации по возрасту, свидетельствующее об увеличении доли старших возрастных групп по сравнению с долей младших возрастных групп, что является явным признаком демографического старения.

Для оценки особенностей соотношения отдельных поколений (как среди мужчин, так и среди женщин) применяются коэффициенты демографической нагрузки: нагрузка детьми, нагрузка стариками, общая нагрузка (как сумма двух первых показателей).

Разновидность коэффициентов нагрузки выступают коэффициенты трудовой нагрузки. В этом случае возрастные границы определяются границами трудоспособного возраста (рисунок 3) [3, 4].

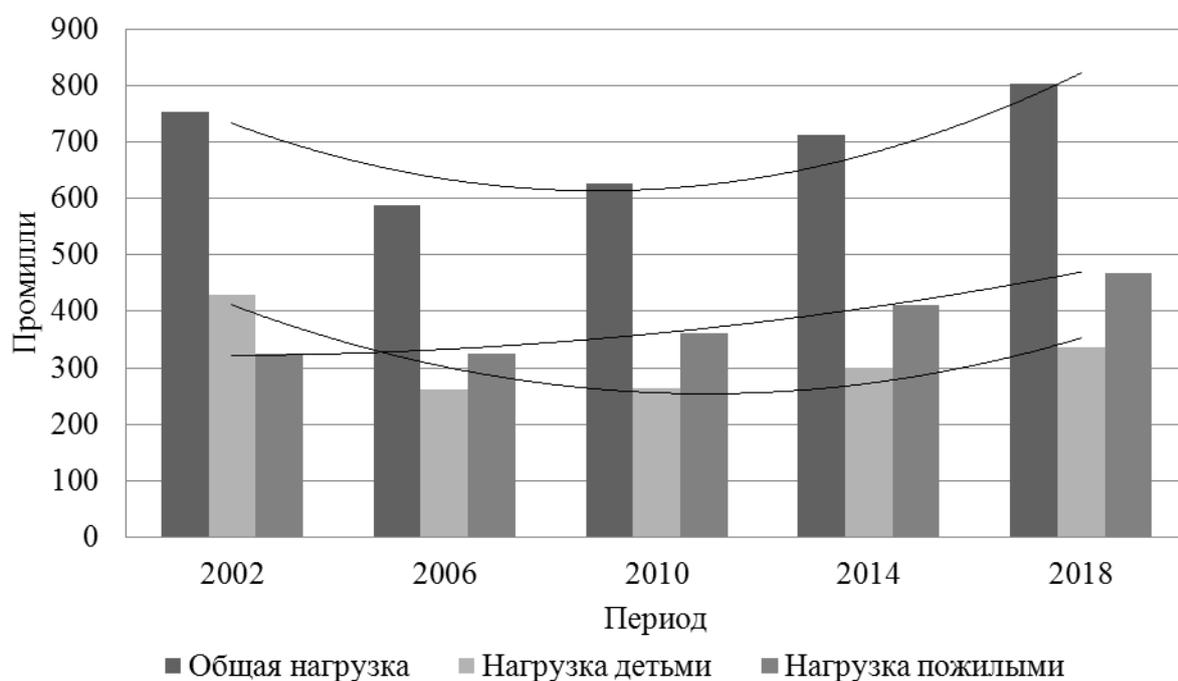


Рисунок 3 – Динамика показателей демографической нагрузки в Российской Федерации, на период 2002 г. по 2018 г.

Доля детей 2000-х гг. стала снижаться, и вместе с ней стала снижаться общая демографическая нагрузка. Однако если в 2000-е годы снижение доли детей сопровождалось заметным увеличением удельного веса населения в пенсионном возрасте, то в следующей декаде выросла доля трудоспособного населения.

Но с 2002 г. из-за резкого снижения числа рождений население РФ снова вступает в полосу снижения общей демографической нагрузки, которая продлилась до 2006 г. Начиная с 2008 г. общая демографическая нагрузка начинает расти и в 2018 г. достигает максимальной величины. К концу второго десятилетия 21 века уровень нагрузки пожилыми вырос почти в 2 раза по сравнению с 2002 гг.

Общей тенденцией изменения возрастной структуры населения по регрессивному типу является неуклонный рост в возрастной структуре доли населения старших возрастов. Этот процесс называется демографическим старением населения (таблица 2) [5].

Таблица 2 – Изменения коэффициентов старения в России

Период	Доля лиц 60 лет и старше, %	Этап старения и уровень старости населения
1989	15,3	Средний уровень демографической старости
2001	18,5	Очень высокий уровень демографической старости
2005	17,3	Развитый уровень демографической старости
2010	17,9	Развитый уровень демографической старости
2018	21,3	Очень высокий уровень демографической старости

Из таблицы 2 можно сделать вывод, что удельный вес населения старше 60 лет неуклонно растет. Так с 1989 года по 2018 г. уровень старости населения вырос на 6 %, это говорит о очень высоком уровне демографической старости населения России. Можно заметить снижения коэффициентов старости в период с 2001-2005 гг. на 1,2 %, но к 2010 г. он вырастает на 0,6 %.

Также важной мерой измерения старения населения является индекс старости. В 2018 году на 100 детей приходится 120 человек в возрасте 60 лет и старше. По сравнению с 1989 г. индекс старости вырос на 54,6 % к 2018 г.

Обобщая результаты анализа, можно сделать выводы, что статистические методы позволяют глубже оценить основные характеристики социально-демографических групп населения, ее социального и экономического положения, что в свою очередь, позволит органам управления разрабатывать адекватную социально-демографическую политику как на региональном, так и на общегосударственном уровне.

#### Список литературы

1 Урланис, Б.Ц. Рост населения в Европе / Б.Ц. Урланис. – ОГИЗ-ГОСПОЛИТИЗДАТ, 1941. – 436 с.

2 Афанасьев, В. Н. Эконометрика / В.Н. Афанасьев, М. М. Юзбашев, Т.И. Гуляева. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 256 с. – ISBN 5-279-02738-3.

3 Карманов, М.В., Кучмаева, О.В. Демография : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. В. Карманов [и др.]. – Москва : Изд-во Юрайт, 2019. – 287 с. – ISBN 978-5-534-01598-0.

4 Демография : учебник / Л. Л. Рыбаковский [и др.]. – Москва : Логос, 2010. – 279 с. – ISBN 978-5-9870448-3-4.

5 Коновалова, Г. Г. Демография : учеб. пособие / Г. Г. Коновалова; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2013 – 128 с. – ISBN 978-5-8397-0950-8.

# **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ КРЕДИТОВАНИИ**

**Житников И.В., к.э.н., доцент, Житников Д.И.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", г. Ростов-на-Дону**

Деятельность кредитной организации по определению связана с анализом рисков. Одной из наиболее приоритетных задач в таких организациях является задача кредитного скоринга. Объемы потребительских кредитов растут ежегодно, поэтому от правильной оценки способности клиента вернуть кредит зависит не только доход организации, но само ее существование на рынке услуг потребительского кредитования.

Предварительный анализ характеристик заемщика перед выдачей кредита позволяет снизить риск невозврата займа. Такой анализ проводят с помощью кредитного скоринга. Важно понять, на основании каких факторов кредитная организация принимает решение об одобрении кредита.

Нами была использована база данных кредитной организации о 29082 клиентах, обратившихся в кредитную организацию для получения потребительского кредита в 2018 году. В качестве инструментария исследования использован python 3.

В работе реализованы несколько разных методов моделирования: k-средних, градиентный бустинг и логистическая регрессия.

Для построения моделей были использованы следующие переменные: вид деятельности компании, количество сотрудников в компании заемщика, запрошенная сумма, стаж работы, запрошенный срок кредита, возраст, образование, среднемесячный подтвержденный доход, работа по трудовому договору/контракту, семейное положение, количество членов семьи, должность, среднемесячные расходы, среднемесячный доход семьи, среднемесячный дополнительный доход, количество рабочих мест за последние 3 года, наличие детей у заемщика.

Для построения качественной модели важно правильно предобработать входные данные. В данном случае нами были созданы фиктивные переменные для категориальных признаков.

Для измерения качества модели использовались значения потерь для функции logloss. Лучше всего с задачей кредитного скоринга справился градиентный бустинг. Его результаты точнее на 0,05 пункта, чем у логистической регрессии. Преимущество градиентного бустинга перед логистической регрессией и многими другими моделями в том, что, например, библиотека catboost, которую можно использовать в python, позволяет не проводить предобработку категориальных признаков. Это удобно, так как таких признаков много. В исходной базе данных 9 из 17 признаков были категориальными: возрастной интер-

вал; образование; работа по трудовому договору/контракту; должность; вид деятельности компании; интервал количества сотрудников в компании; интервал срока работы в организации; интервал количества рабочих мест за последние 3 года; семейное положение; количество членов семьи; наличие детей.

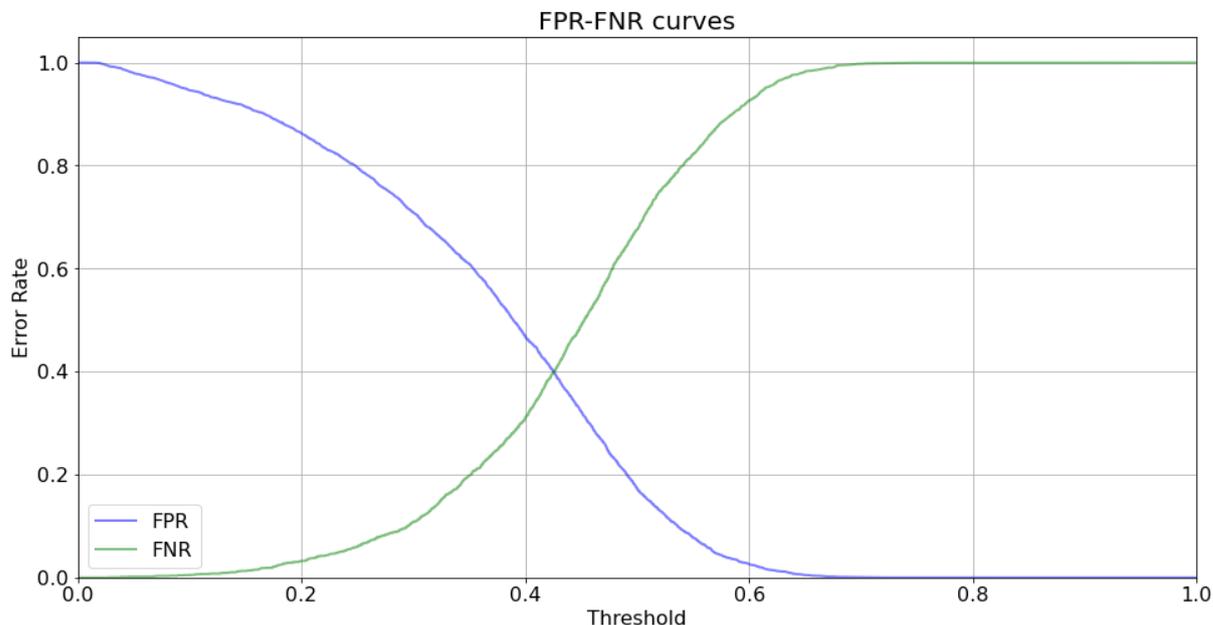


Рисунок 1 – Точка пересечения ложно-положительных срабатываний и ложно-отрицательных срабатываний алгоритма, при заданном пороге (Threshold) отнесения к классу 1 или 0.

Как правило, стандартным значением для отнесения к классу 1, считают порог в 0.5. Но, в зависимости от решаемой задачи, этот порог можно смещать. Например, если бы мы хотели максимально точно предсказывать одобренные займы, мы бы сместили порог ближе к правой части графика. Но такое смещение приводит к увеличению уровня ошибки, и общая точность алгоритма снижается. В указанной на графике точке у градиентного бустинга - наибольшая площадь под графиком ROC кривой.

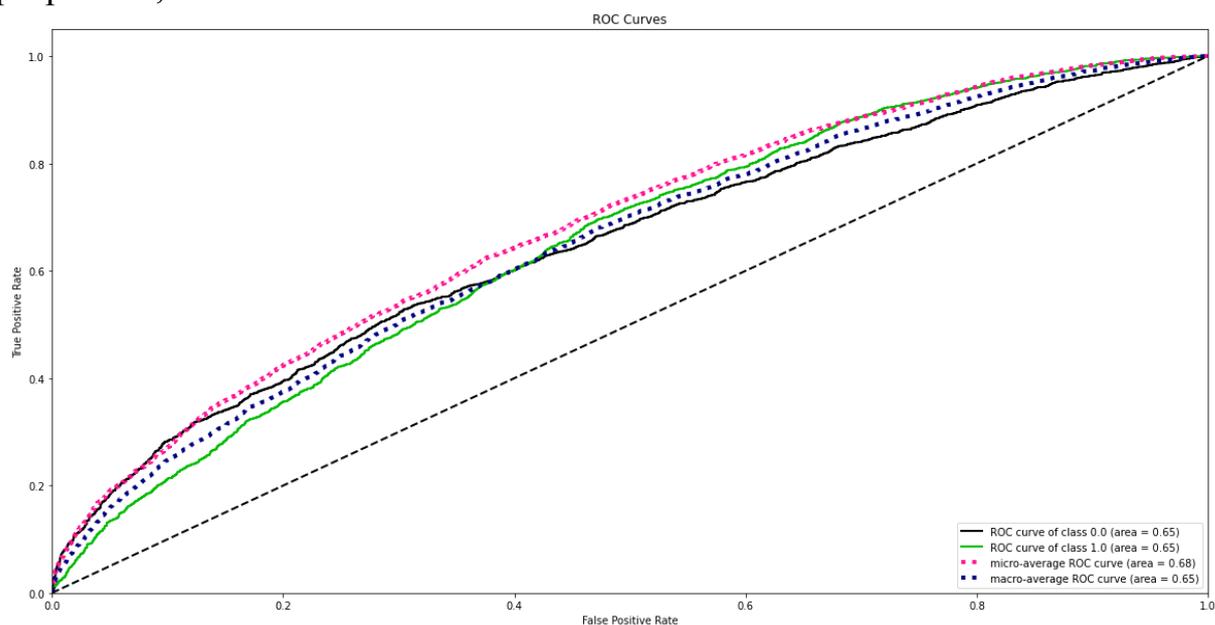
Таблица 1 – Важность признаков для градиентного бустинга

Номер признака	Название признака	Важность признака
0	Среднемесячные расходы	18.244069
1	Вид деятельности компании	9.640457
2	Количество сотрудников в компании	8.003701
3	Запрошенная сумма	7.654579
4	Срок работы в организации	7.345591
5	Запрошенный срок кредита	6.524852
6	Возраст	6.451026
7	Образование	6.251884
8	Среднемесячный подтвержденный доход	5.791565
9	Работа по трудовому договору / кон-	4.197336

	тракту	
10	Семейное положение	3.703710
11	Количество членов семьи	3.634397
12	Должность	3.573087
13	Среднемесячный доход семьи	2.746496
14	Среднемесячный дополнительный доход	2.707114
15	Количество рабочих мест за 3 года	2.500095
16	Наличие детей	1.030041

Наиболее важной переменной для решения в пользу выдачи кредита при использовании градиентного бустинга оказались среднемесячные расходы. От этой переменной зависит количество неизрасходованных за месяц средств, поэтому он оказывает большое влияние на итоговый результат. Вид деятельности компании и количество сотрудников в ней - менее очевидные переменные. Однако, можно предположить, что это происходит из-за того, что в разных сферах деятельности - разные зарплаты и при этом, чем больше сотрудников, тем больше ресурсов у компании, а, следовательно, - выше оплата труда.

Ниже представлены ROC кривые для градиентного бустинга и логистической регрессии, соответственно.



Черная кривая – площадь под ROC кривой при предсказании отказа в одобрении кредита.

Зеленая кривая – площадь под ROC кривой при предсказании одобрения кредита.

Розовая кривая – микро-средняя площадь под ROC кривой.

Синяя кривая – макро-средняя площадь под ROC кривой.

Рисунок 2 – ROC – кривая для градиентного бустинга

Рассмотрим результаты оценивания логистической регрессии. Для логистической регрессии часть переменных была преобразована в бинарные.

Таблица 2 – Основные статистики логистической регрессии

Зависимая переменная	$y$
Модель	Logit
Метод	Метод максимального правдоподобия
Количество наблюдений	29082
Псевдо R-квадрат	0.05544
Сходимость	Была достигнута
Log-Likelihood	-18458
LL-Null	-19541
LLR p-value	0.000

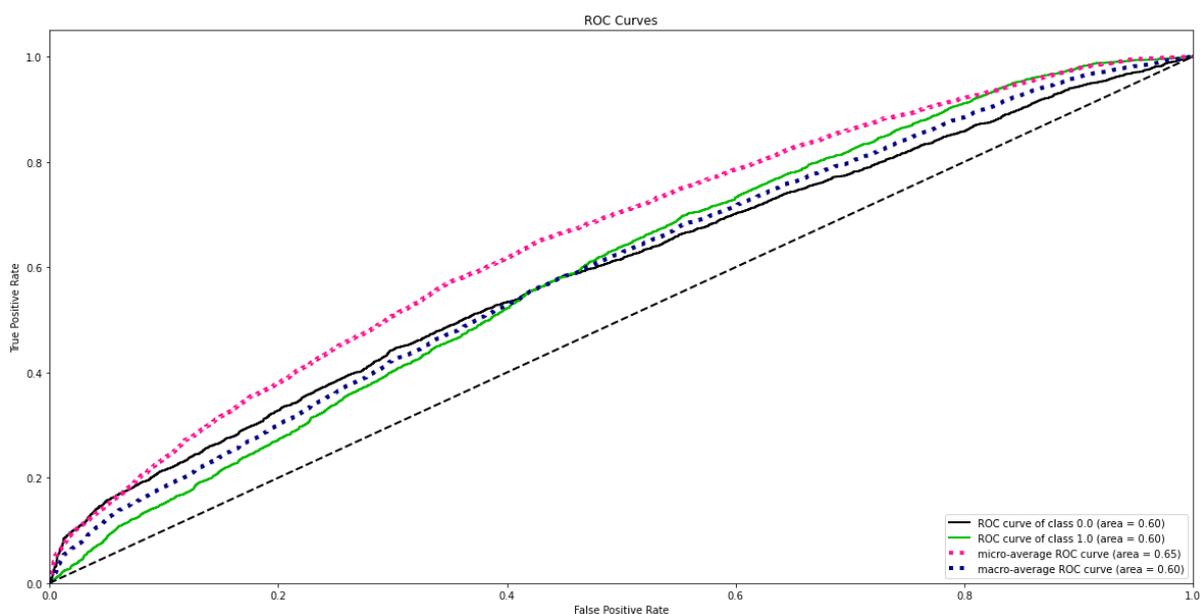
Большинство оценок коэффициентов значимы на одно- или пятипроцентном уровне значимости (Таблица 3). Построенная модель позволила определить, какие факторы влияют на вероятность того, что кредит на потребительские нужды будет одобрен, а также оценить влияние этих факторов на вероятность выдачи кредита. Такие факторы как уровень образования, должность специалиста, возраст, количество членов семьи, опыт работы и занятость в таких сферах деятельности заемщиков как: финансы, медицина, социальная сфера, ТЭК и органы власти увеличивают вероятность получения потребительского кредита, а такие как сумма запрашиваемого кредита и его срок, доходы, расходы, количество рабочих мест за последние 3 года заемщика, должность владельца и руководителя, а также такие сферы деятельности заемщиков, как строительство, торговля, транспорт и услуги отрицательно сказываются на ней.

Таблица 3 – Оценки параметров логистической регрессии

Переменная	Коэффициенты	Стандартные ошибки	t-статистика	Вероятность нулевой гипотезы о незначимости оценки коэффициентов
Среднемесячный подтвержденный доход	2.222e-06	6.91e-07	3.217	0.001
Среднемесячный дополнительный доход	-2.074e-06	1.15e-06	-1.798	0.072
Среднемесячные расходы	-6.018e-05	3.47e-06	-17.345	0.000
Среднемесячный доход семьи	-1.081e-06	5.47e-07	-1.976	0.048
Количество рабочих	-0.0021	0.021	-0.100	0.921

мест за 3 года				
Количество членов семьи	-0.0871	0.028	-3.107	0.002
Запрошенный срок кредита	-0.0075	0.001	-9.933	0.000
Запрошенная сумма	-7.394e-07	7.01e-08	-10.551	0.000
Возраст до 25 лет	-0.1094	0.233	-0.470	0.639
Возраст от 26 до 65 лет	-0.2859	0.229	-1.249	0.212
Среднее специальное, незаконченное высшее	-0.2074	0.029	-7.121	0.000
Среднее	-0.3340	0.043	-7.805	0.000
Ученая степень, MBA	0.7025	0.317	2.216	0.027
Ниже среднего	-0.3621	0.442	-0.819	0.413
Потребительский кредит	0.9356	0.263	3.560	0.000
Дети	0.0999	0.038	2.650	0.008
Женат / замужем	0.1545	0.077	1.994	0.046
Гражданский брак	0.0295	0.107	0.277	0.782
Холост, не замужем	-0.1324	0.072	-1.835	0.066
В разводе	-0.0563	0.075	-0.753	0.452
Государственный гражданский служащий, судья, нотариус	-0.0424	0.138	-0.306	0.759
Руководитель высшего звена, владелец предприятия, ген. Директор, главный бухгалтер	-0.2244	0.075	-3.009	0.003
Руководитель начального звена, высококвалифицированный специалист	-0.0330	0.037	-0.903	0.366
Военнослужащий	0.0684	0.084	0.816	0.415
Руководитель среднего звена	-0.0475	0.065	-0.726	0.468
От 1 года до 3 лет	-0.5899	0.053	-11.206	0.000
От 5 до 10 лет	-0.3225	0.052	-6.213	0.000
От 3 до 5 лет	-0.4441	0.053	-8.338	0.000
От 10 до 20 лет	-0.2402	0.053	-4.495	0.000

От 6 до 12 месяцев	-0.7835	0.065	-12.129	0.000
Менее 6 месяцев	-0.8219	0.103	-8.000	0.000
Затрудняюсь ответить	-0.1937	0.109	-1.775	0.076
До 10	-0.6683	0.068	-9.774	0.000
11-30	-0.3373	0.052	-6.531	0.000
31-50	-0.1220	0.047	-2.577	0.010
51-100	-0.1505	0.040	-3.745	0.000
Медицина, транспорт, социальная сфера, консалтинговые услуги	0.1735	0.043	3.989	0.000
Органы власти и управления, финансы, банки, страхование, информационные технологии / телекоммуникации	0.2908	0.046	6.260	0.000
Другие отрасли, оптовая / розничная торговля, услуги	0.0198	0.040	0.499	0.617
Наука, образование	0.2356	0.051	4.601	0.000
Культура и искусство, туризм	0.1901	0.091	2.080	0.038
Охранная деятельность, армия	0.1124	0.069	1.631	0.103
Срочный контракт, частная практика	-0.5994	0.156	-3.838	0.000
Судья, без срока (постоянная занятость)	0.1294	0.102	1.263	0.207



Черная кривая – площадь под ROC кривой при предсказании отказа в одобрении кредита.

Зеленая кривая – площадь под ROC кривой при предсказании одобрения кредита.

Розовая кривая – микро-средняя площадь под ROC кривой.

Синяя кривая – макро-средняя площадь под ROC кривой.

Рисунок 3 – ROC – кривая для логистической регрессии

Рассмотрим результаты использования метода k-средних. Ниже представлены данные с метриками True Positive (верно положительные), False Negative (ложно отрицательные), True Negative (верно отрицательные) и False Positive (ложно положительные): TP = 88; FN = 342; FP = 11453; TN = 17076. Истинное количество одобренных и не одобренных займов в исходной выборке: не одобрено - 17418, одобрено – 11541.

Из этих данных становится ясно, что метод k-средних практически не определяет одобренные займы. Это связано с тем, что алгоритм не может четко разделить выборку на два класса. Очевидно, в данном случае метод k-средних нельзя использовать для решения задачи кредитного скоринга.

Среди рассмотренных методов, по нашему мнению, наилучшим классификатором клиентов, получивших и не получивших кредит на потребительские нужды, является градиентный бустинг, удовлетворительные результаты классификации показала логистическая регрессия, непригодным в данном случае как инструмент классификации оказался метод k-средних.

#### Список литературы

1. Федеральный закон «О потребительском кредите (займе)» от 21.12.2013 №353-ФЗ (ред. от 03.07.2016) // СПС «Консультант Плюс».
2. О «Памятке заемщика по потребительскому кредиту»: Центральный Банк Российской Федерации, приложение к письму от 05.05.2008 №52-Т // СПС «Консультант Плюс».

3. Ниворожкина Л. И., Овчарова Л. Н., Синявская Т. Г. Эконометрическое моделирование риска невыплат по потребительским кредитам // Прикладная эконометрика. 2013. №30(2).

4. Рогожин С.В., Житников И.В. Logit-модель в потребительском кредитовании. М-лы XIX Международной научно-практической конференции «Проблемы проектирования, применения и безопасности информационных систем в условиях цифровой экономики» 28-29 октября 2019 г. РГЭУ (РИНХ). – Ростов-н/Дону, с. 173-176.

4. Шаталова Е. П. Оценка кредитоспособности заемщиков в банковском риск-менеджменте / Е. П. Шаталова, А. Н. Шаталов. – М.: КноРус. 2016. -166с.

5. [CatBoost is a high-performance open source library for gradient boosting on decision trees](https://catboost.ai) [электронный ресурс] - <https://catboost.ai>.

6. [Pandas](https://pandas.pydata.org/) [электронный ресурс] - <https://pandas.pydata.org/>

7. [NumPy](https://numpy.org/) [электронный ресурс] - <https://numpy.org/>

8. [Scikit-learn](https://scikit-learn.org/) [электронный ресурс] - <https://scikit-learn.org/>

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБРАЗОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПАНЕЛЬНЫМ ДАННЫМ

Лебедева Т.В., канд. экон. наук, доцент, Какурина А.С.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»,  
Оренбургский учетно-финансовый техникум

В статье представлены результаты построения регрессионных моделей по панельным данным, описывающим зависимость показателей, характеризующих сферу среднего профессионального и высшего образования в федеральных округах Российской Федерации ( $Y_1 - Z_2$ ) показателей экономического развития федеральных округов Российской Федерации ( $X_1 - X_5$ ):

$Y_1$  – прием на обучение по программам подготовки специалистов среднего звена, на 10000 человек населения;

$Y_2$  – выпуск специалистов среднего звена, на 10000 человек населения;

$Z_1$  – прием на обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, на 10 000 человек населения;

$Z_2$  – выпуск бакалавров, специалистов, магистров, на 10000 человек населения;

$X_1$  – уровень занятости населения, %;

$X_2$  – уровень безработицы, %;

$X_3$  – валовой региональный продукт на душу населения, рублей;

$X_4$  – среднедушевые денежные доходы населения, в месяц; рублей;

$X_5$  – инвестиции в основной капитал на душу населения, в фактически действовавших ценах; рублей.

В качестве исходной информации выступили данные по федеральным округам Российской Федерации за 2000 – 2018 годы.

Отсутствующие данные по показателю «среднедушевые денежные доходы населения, в месяц» ( $X_4$ ) по Северо-Кавказскому федеральному округу за 2000 – 2006 годы оценены по методу Бака [2].

Для описания зависимости эндогенных переменных от экзогенных рассмотрены линейные регрессионные модели панельных трех типов: с фиксированными эффектами, со случайными эффектами и объединенная модель. Оценка параметров данных моделей проведена с помощью пакета Stata 11.0. Результаты оценивания параметров моделей по панельным данным, а также статистики для тестов Вальда, Бреуша-Пагана и Хаусмана представлены в таблицах 1 – 8. Модели регрессии и их параметры статистически значимы на 10 % уровне значимости.

В модели регрессии для показателя «Прием на обучение по программам подготовки специалистов среднего звена в расчете на 10 000 человек населения» ( $Y_1$ ) вошли три показателя: уровень занятости населения ( $X_1$ , %); уровень безработицы ( $X_2$ , %); инвестиции в основной капитал на душу населения, в фактически действовавших ценах; ( $X_5$ , рублей) (таблица 1).

Таблица 1 – Основные статистики модели с фиксированными и случайными эффектами для показателя «Прием на обучение по программам подготовки специалистов среднего звена в расчете на 10 000 человек населения»

Коэффициент	Модель с фиксированными эффектами				Модель со случайными эффектами			
	$b_1$	$b_2$	$b_5$	<i>cons</i>	$b_1$	$b_2$	$b_5$	<i>cons</i>
Оценка	-1,20	-1,81	-0,0001	149,58	-1,20	-1,80	-0,0001	148,96
Значимость	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

По данным таблицы 2 видно, что регрессионная модель со случайными эффектами предпочтительнее для моделирования показателя «Прием на обучение по программам подготовки специалистов среднего звена».

Таблица 2 – Тесты для выбора модели регрессии по панельным данным для показателя «Прием на обучение по программам подготовки специалистов среднего звена в расчете на 10 000 человек населения»

Тест	Значения статистик	Вывод
Вальда	$F(7,141)=108,59$ ; $p=0,0000$	регрессионная модель с фиксированными эффектами лучше, чем модель объединенной регрессии
Бреуша-Пагана	$\chi^2=686,53$ ; $p=0,0000$	модель со случайными эффектами лучше модели объединенной регрессии
Хаусмана	$\chi^2=1,32$ ; $p=0,7234$	модель со случайными эффектами лучше модели с фиксированными эффектами

Два показателя: уровень безработицы ( $X_2$ , %) и среднедушевые денежные доходы населения, ( $X_4$ , в месяц, рублей) включены в модели регрессии для показателя «Выпуск специалистов среднего звена в расчете на 10 000 человек населения» вошли (таблица 3).

Таблица 3 – Основные статистики модели с фиксированными и случайными эффектами для показателя «Выпуск специалистов среднего звена в расчете на 10 000 человек населения»

	Модель с фиксированными эффектами	Модель со случайными эффектами
--	-----------------------------------	--------------------------------

Коэффициент	$b_2$	$b_4$	<i>cons</i>	$b_2$	$b_4$	<i>cons</i>
Оценка	-1,258	-0,0006	61,172	-1,232	-0,0006	60,929
Значимость	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

По значениям статистик, представленным в таблице 4 видно, что для моделирования показателя «Выпуск специалистов среднего звена в расчете на 10 000 человек населения» также предпочтительнее регрессионная модель со случайными эффектами.

Выбор модели со случайными эффектами для анализируемых показателей, характеризующих сферу среднего профессионального образования в федеральных округах Российской Федерации, позволяет сделать вывод, что территориальное размещение не оказывало существенного влияния на прием и выпуск специалистов среднего звена в рассматриваемом периоде.

Таблица 4 – Тесты для выбора модели регрессии по панельным данным для показателя «Выпуск специалистов среднего звена в расчете на 10 000 человек населения»

Тест	Значения статистик	Вывод
Вальда	$F(7,142)=19,08$ ; $p=0,0000$	регрессионная модель с фиксированными эффектами лучше, чем модель объединенной регрессии
Бреуша-Пагана	$\chi^2=282,05$ ; $p=0,0000$	модель со случайными эффектами лучше модели объединенной регрессии
Хаусмана	$\chi^2=0,08$ ; $p=0,96$	модель со случайными эффектами лучше модели с фиксированными эффектами

В модели регрессии для показателя «Прием на обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, на 10 000 человек населения» вошли три показателя: уровень занятости населения ( $X_1$ , %); уровень безработицы ( $X_2$ , %); среднедушевые денежные доходы населения, ( $X_4$ , в месяц, рублей) (таблица 5).

Таблица 5 – Основные статистики модели с фиксированными и случайными эффектами для показателя «Прием на обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, на 10 000 человек населения»

Коэффициент	Модель с фиксированными эффектами				Модель со случайными эффектами			
	$b_1$	$b_2$	$b_4$	<i>cons</i>	$b_1$	$b_2$	$b_4$	<i>cons</i>
Оценка	0,862	-1,386	-0,001	74,731	1,028	-1,658	-0,001	67,244
Значимость	0,050	0,038	0,000	0,013	0,017	0,007	0,000	0,023

По данным таблицы 6 видно, что регрессионная модель с фиксированными эффектами предпочтительнее для моделирования показателя «Прием на обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, на 10 000 человек населения».

Таблица 6 – Тесты для выбора модели регрессии по панельным данным «Прием на обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, на 10 000 человек населения»

Тест	Значения статистик	Вывод
Вальда	$F(7,141)=12,84$ ; $p=0,0000$	регрессионная модель с фиксированными эффектами лучше, чем модель объединенной регрессии
Бреуша-Пагана	$\chi^2=129,39$ ; $p=0,0000$	модель со случайными эффектами лучше модели объединенной регрессии
Хаусмана	$\chi^2=7,04$ ; $p=0,041$	модель с фиксированными эффектами лучше модели со случайными эффектами

В модели регрессии для показателя «Выпуск бакалавров, специалистов, магистров, на 10 000 человек населения» вошли два показателя: уровень занятости населения ( $X_1$ , %); уровень безработицы ( $X_2$ , %) (таблица 5).

Таблица 7 – Основные статистики модели с фиксированными и случайными эффектами для показателя «Выпуск бакалавров, специалистов, магистров, на 10 000 человек населения»

	Модель с фиксированными эффектами			Модель со случайными эффектами		
	$b_1$	$b_2$	<i>cons</i>	$b_1$	$b_2$	<i>cons</i>
Оценка	5,37	1,78	-266,76	5,11	1,96	-252,44
Значимость	0,000	0,011	0,000	0,000	0,003	0,000

По данным таблицы 8 видно, что регрессионная модель с фиксированными эффектами предпочтительнее для моделирования показателя «Выпуск бакалавров, специалистов, магистров, на 10 000 человек населения».

Таблица 8 – Тесты для выбора модели регрессии по панельным данным для показателя «Выпуск бакалавров, специалистов, магистров, на 10 000 человек населения»

Тест	Значения статистик	Вывод
Вальда	$F(7,142)=8,62$ ;	регрессионная модель с фиксирован-

	$p=0,0000$	ными эффектами лучше, чем модель объединенной регрессии
Бреуша-Пагана	$\chi^2=59,49;$ $p=0,0000$	модель со случайными эффектами лучше модели объединенной регрессии
Хаусмана	$\chi^2=10,74;$ $p=0,046$	модель с фиксированными эффектами лучше модели со случайными эффектами

При учете структуры панельных данных, модели с фиксированными эффектами позволяют получить значимые варианты моделирования, которые можно использовать для оценки влияния экономических показателей, характеризующие сферу высшего образования в федеральных округах Российской Федерации.

Построенные модели позволяют сделать вывод, что показатели экономического развития федеральных округов Российской Федерации оказывают существенное влияние на сферу среднего профессионального и высшего образования в пространственно–временном разрезе, при этом выявлено влияние территориальной принадлежности на показатели высшего образования.

Поэтому разработка мер по развитию сферы образования должна носить комплексный характер, и направленность на переориентацию целевых программ с учетом региональной специфики.

### Список литературы

1 Балаш, В.А. Модели линейной регрессии для панельных данных: учеб. пособие / В.А. Балаш., О.С. Балаш – Москва. – 2002. – 65с.

2 Литтл Р.Дж.А., Рубин Д.Б. Статистический анализ данных с пропусками / пер. с англ. – Москва : Финансы и статистика, 1990. – 336 с. – ISBN 5-279-00443-Х.

# ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ СНИЖЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО РИСКА ДЛЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ

Лебедева Т.В., канд. экон. наук, доцент, Смагин Р.С.

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

Деятельность экономических субъектов в условиях современной рыночной экономики тесно связана с понятием неопределенности и предпринимательского риска.

Риск в предпринимательской деятельности рассматривается как угроза дополнительных расходов выше запланированных, либо получение доходов ниже ожидаемых.

Риск снижения эффективности проводимой торговой экспансии можно считать частным случаем предпринимательского риска розничной торговой сети, его существование обусловлено тем, что открытие каналов реализации в зонах низкого потребительского спроса либо высокой конкуренции может привести к снижению общей эффективности и, как следствие, получению доходов ниже ожидаемых или возникновению убытков.

В соответствии с предложенным подходом, на основе данных отчетности розничной торговой сети «Магнит», управляемой ПАО «Магнит» за период 2005-2019 гг. нами был проведен анализ предпринимательских рисков и разработана стратегия развития торговой сети, ориентированная на снижение предпринимательского риска.

Поскольку розничная торговая сеть «Магнит» представляет собой мультиформатную бизнес-модель, необходимо оценивать дифференциацию риска в различных форматах и проводить дальнейшую торговую экспансию, отдавая предпочтение тем форматам, которые имеют наибольшую степень эффективности и, соответственно, относительно низкий уровень риска.

Для анализа дифференциации предпринимательского риска по форматам построим регрессию с введением фиктивных переменных для обозначения признака формата магазина.

В качестве эндогенных переменных будем использовать следующие показатели:

- 1) выручка на 1 магазин, рублей ( $y_1$ );
- 2) количество чеков на 1 магазин, штук ( $y_2$ ).

В качестве экзогенной переменной будет использоваться средняя торговая площадь магазина соответствующего формата ( $x_1$ ).

Для оценки целесообразности введения фиктивной переменной воспользуемся методом Чоу.

Наблюдаемые и критическое значения F-критерия представлены в таблице 1.

Из полученных результатов теста Чоу видно, что структурные различия в операционной эффективности магазинов различного формата действительно присутствуют, следовательно, для оценки предпринимательских рисков, связанных с проведением торговой экспансии целесообразно ввести в регрессионное уравнение фиктивную переменную для разделения исходных данных на форматы.

Таблица 1 – Значения F-критерия для теста Чоу

Показатель	$F_{набл}$	$F_{крит}$
$y_1$ , руб	3,13	3,11
$y_2$ , шт	3,48	

Введем в уравнение регрессии фиктивную переменную  $d$ , принимающую значения:

- «1», если наблюдение соответствует формату «Магазин у дома»;
- «0», если наблюдение соответствует формату «Семейный супермаркет».

Для  $y_1$  получено регрессионное уравнение:

$$y_1 = -588444525,90 + 546714,33x_1 + 492017586,32d$$

Параметр при  $x_1$  показывает, что независимо от формата, при увеличении торговой площади магазина на 1 квадратный метр, выручка увеличится на 546714,33 рубля в год. Коэффициент при фиктивной переменной  $d$  показывает, что при одинаковой торговой площади магазин формата «Магазин у дома» за год работы в среднем принесет на 492017586,32 рублей в год больше, чем магазин формата «Семейный супермаркет».

Уравнение регрессии для  $y_2$  выглядит следующим образом:

$$y_2 = -778212,55 + 850,29x_1 + 807909,85d$$

Параметр при  $x_1$  указывает на то, что независимо от формата, при увеличении торговой площади магазина 1 квадратный метр, количество чеков увеличится на 850,29 чеков в год. Коэффициент при фиктивной переменной  $d$  показывает, что при одинаковой торговой площади магазин формата «Магазин у дома» за год работы в среднем принесет на 807909,85 чеков в год больше, чем магазин формата «Семейный супермаркет».

Коэффициенты при параметрах полученных уравнений регрессии являются статистически значимыми на 10 % уровне, также общая значимость уравнений подтверждается значениями F-критерия – 291,65 для уравнения с  $y_1$  и 319,96 для уравнения с  $y_2$ .

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что с целью снижения предпринимательского риска, связанного с проведением в будущем периоде потенциально неэффективной торговой экспансии, предпочтение необходимо отдавать развитию формата «Магазин у дома».

Для того, чтобы оценить целесообразность учета социально-экономических факторов и территориального размещения магазинов розничной торговой сети по федеральным округам нами был применен регрессионный анализ по панельным данным.

В качестве эндогенных переменных также использовались  $y_1$  и  $y_2$ .

В качестве экзогенных переменных для учета региональной дифференциации будут выступать следующие показатели:

$x_2$  – реальные располагаемые доходы населения, в % к предыдущему году;

$x_3$  – потребительские расходы на душу населения в месяц, р.;

$x_4$  – среднегодовая численность населения федерального округа, тыс.;

$x_5$  – валовой региональный продукт на душу населения, р.

Для описания зависимости эндогенных переменных от экзогенных рассмотрены линейные регрессионные модели панельных трех типов: с фиксированными эффектами, со случайными эффектами и объединенная модель.

В модели регрессии для показателя выручки на 1 магазин вошли две экзогенные переменные: реальные располагаемые доходы населения, в % к предыдущему году ( $x_2$ ) и потребительские расходы на душу населения в месяц ( $x_3$ ).

Регрессия с фиксированными эффектами (таблица 2) - это исходная регрессионная модель, переписанная в терминах отклонений от средних по времени значений переменных. Она, также как и регрессия в первых разностях по времени, удобна тем, что позволяет элиминировать из модели ненаблюдаемые индивидуальные эффекты. Оценивание модели производится обычным МНК. Следует отметить, что регрессия с фиксированными эффектами - это способ оценивания коэффициентов регрессионной модели с детерминированными индивидуальными эффектами. Правда, так можно оценить только коэффициенты при неинвариантных по времени регрессорах.

Для состоятельности МНК-оценок модели с детерминированными индивидуальными эффектами требуется только некоррелированность  $\varepsilon$  и  $X$ . Корреляция между  $X$  и  $u$  допустима. Это – проявление гибкости FE-модели. В нашем случае  $\text{corr}(u_i, Xb) = -0,90$ . О качестве подгонки в этой модели следует судить по коэффициенту детерминации  $R^2=0,64$ , что свидетельствует о высоком качестве модели.

Таблица 2 - Модель с фиксированными эффектами для переменной  $y_1$

Коэф-т	Оценка	Среднекв. ошибка	$t$	$p$	Доверительный интервал	
					нижняя граница	верхняя граница
$b_2$	-560794,10	206925,10	-2,71	0,012	-986134,70	-135453,50
$b_3$	-2405,47	372,13	-6,46	0,000	-3170,39	-1640,56
$cons$	185000000,00	19000000,00	9,75	0,000	146000000,00	224000000,00

О значимости регрессии в целом свидетельствует высокое значение статистики Вальда, равное 32,57.

Модель со случайными эффектами можно рассматривать как компромисс между сквозной регрессией, налагающей сильное ограничение гомогенности на все коэффициенты уравнения регрессии для любых  $i$  и  $t$ , и регрессией с фиксированными эффектами, которая позволяет для каждого объекта выборки ввести свою константу и, таким образом, учесть существующую в реальности, но ненаблюдаемую гетерогенность.

В модели со случайными эффектами ( $u_i$  – случайны) индивидуальная гетерогенность учитывается не в самом уравнении, а в матрице ковариаций, которая имеет блочно-диагональный вид, так как внутри каждой группы случайные эффекты коррелируют между собой. Для оценивания такой регрессии следует использовать обобщенный метод наименьших квадратов.

Результаты построения модели со случайными эффектами для переменной  $y_1$  представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Модель со случайными эффектами для переменной  $y_1$

Коэф-т	Оценка	Среднекв. ошибка	$z$	$p$	Доверительный интервал	
					нижняя граница	верхняя граница
$b_2$	-796462,50	247960,90	-3,21	0,00	-1282457,00	-310468,2
$b_3$	-1080,56	283,49	-3,81	0,00	-1636,19	-524,93
$cons$	178000000,00	23800000	7,47	0,00	131000000,00	224000000,00

Оценки модели состоятельны, поскольку выполняется условие  $corr(u_i, X) = 0$ .

По сравнению с регрессионной моделью с фиксированными эффектами зависимость показателя выручки на 1 магазин от экзогенных переменных не изменилась, осталась отрицательной.

В модели регрессии для показателя «Количество чеков на 1 магазин» вошла одна экзогенная переменная – потребительские расходы на душу населения в месяц (таблицы 4-5). Коэффициент корреляции в данной модели  $corr(u_i, Xb) = -0,95$ . Коэффициент детерминации составляет величину  $R^2 = 0,75$ , что свидетельствует о высоком качестве модели.

Таблица 4 - Модель с фиксированными эффектами для переменной  $y_2$

Коэф-т	Оценка	Среднекв. ошибка	$t$	$p$	Доверительный интервал	
					нижняя граница	верхняя граница
$b_3$	-13,80	1,52	-9,10	0,00	-16,91	-10,69
$cons$	587128,80	35136,64	16,71	0,00	515034,40	659223,30

О значимости модели регрессии со случайными эффектами для переменной  $y_2$  в целом свидетельствует значение статистики Вальда, равное 3,41. Оценки модели также состоятельны, так как выполняется условие  $corr(u_i, X) = 0$ .

По сравнению с регрессионной моделью с фиксированными эффектами зависимость показателя «Количество чеков на 1 магазин» от экзогенной пере-

менной «Потребительские расходы на душу населения в месяц» не изменилась, осталась отрицательной (таблица 5).

Таблица 5 - Модель со случайными эффектами для переменной  $y_2$

Коэф-т	Оценка	Среднекв. ошибка	z	p	Доверительный интервал	
					нижняя граница	верхняя граница
$b_3$	-1,54	0,83	-1,85	0,07	-3,18	0,10
cons	303508,00	19687,79	15,42	0,00	264920,70	342095,40

Для выбора более адекватной модели нами рассчитаны тесты Хаусмана и Бреуша-Пагана.

По данным таблицы 6 видно, что регрессионная модель с фиксированными эффектами предпочтительнее для моделирования показателей выручки и количества чеков на 1 магазин.

Таблица 6 – Тесты для выбора модели регрессии по панельным данным

Тест	Эндогенная переменная		Вывод
	$y_1$	$y_2$	
Вальда	F(6,26)=10,01; p=0,00	F(6,27)= 12,35; p=0,00	регрессионная модель с фиксированными эффектами лучше, чем модель объединенной регрессии
Бреуша-Пагана	$\chi^2=3,76$ ; p=0,05	$\chi^2=3,42$ ; p=0,03	модель объединенной регрессии лучше модели со случайными эффектами
Хаусмана	$\chi^2=30,21$ ; p=0,00	$\chi^2=93,86$ ; p=0,00	модель с фиксированными эффектами лучше модели со случайными эффектами

При учете структуры панельных данных, модели с фиксированными эффектами позволяют получить значимые варианты моделирования, следовательно, можно сделать вывод о том, что расположение магазина в том или ином округе является значимым фактором для проведения торговой экспансии, требующим дальнейшего рассмотрения при формировании стратегии развития.

Поскольку в соответствии с результатами регрессионного анализа по панельным данным была выявлена зависимость эффективности операционной деятельности от территориального размещения магазинов, рассмотрим территориальную дифференциацию потребительского спроса для того, чтобы оценить существование предпринимательского риска, связанного с неоптимальным размещением каналов реализации.

Рассмотрим показатель выручки на квадратный метр торговой площади с учетом территориальной дифференциации (таблица 7).

Наименьшее значение выручки на квадратный метр торговой площади в 2014 г. наблюдалось в Северо-Кавказском округе в размере 226852,53 р./м<sup>2</sup>, наибольшее – в Уральском округе в размере 234072,65 р./м<sup>2</sup>. В период 2017-

2019 гг. наименьшее значение фиксируется в Северо-Кавказском округе, а наибольшее – в Северо-Западном.

Таблица 7 – Выручка на квадратный метр торговой площади по федеральным округам за период 2014-2019 гг.

Федеральный округ	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Центральный	230057,43	235471,16	224799,61	209411,27	200206,55	196127,61
Северо-Западный	227828,34	234256,32	225714,01	210596,59	202102,73	197641,24
Южный	231380,64	238170,87	226369,33	208889,27	198918,27	192593,01
Северо-Кавказский	226852,53	234941,55	225676,85	207327,92	196706,69	191873,75
Сибирский	232872,27	238194,96	224369,77	209905,15	202040,91	195905,05
Уральский	234072,65	237352,11	225144,65	207692,97	197811,32	192780,65
Приволжский	232006,41	237759,09	225879,33	208764,35	199995,97	195917,59

Итоговая описательная статистика представлена в таблице 8. Необходимо отметить, что несмотря на низкое значение коэффициента вариации (от 0,28 % в 2016 г. до 1,06 % в 2014 г. и 2019 г.), территориальная дифференциация даже на таком уровне способна приводить к серьезным различиям в операционной эффективности в случае, если речь идет о розничных торговых сетях федерального масштаба.

Таблица 8 – Описательная статистика для выручки на квадратный метр торговой площади по федеральным округам

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Среднее	230724,33	236592,29	225421,94	208941,08	199683,21	194691,27
Медиана	231380,64	237352,11	225676,85	208889,27	199995,97	195905,05
Максимум	234072,65	238194,96	226369,33	210596,59	202102,73	197641,24
Минимум	226852,53	234256,32	224369,77	207327,92	196706,69	191873,75
Коэффициент вариации, %	1,06	0,65	0,28	0,51	0,94	1,06

В данном случае, исходя из среднего значения торговой площади на федеральный округ, равного в 2019 году 975829,29 м<sup>2</sup>, можно заключить, что между округом с максимальной выручкой с квадратного метра торговой площади и округа с минимальной выручкой с квадратного метра торговой площади при одинаковой площади разница в абсолютном значении выручки составит 5628082431,47 рублей.

Аналогичным образом рассмотрим показатель количества чеков на квадратный метр торговой площади по федеральным округам за период 2014- 2019 гг., для того, чтобы оценить территориальную дифференциацию потребительского спроса без учета ценового фактора (таблица 9).

Из приведенных данных мы видим, что наименьшие значения на протяжении всего рассматриваемого периода наблюдаются в Южном федеральном округе. Наибольшее значение наблюдалось в 2014 году в Северо-Западном

округе, в 2015 году в Центральном округе, а в период 2016-2019 гг. наибольшие значения показателя наблюдаются в Северо-Западном федеральном округе.

Таблица 9 – Количество чеков на квадратный метр торговой площади по федеральным округам за период 2014-2019 гг.

Федеральный округ	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Центральный	922,84	872,39	833,28	775,22	743,25	707,00
Северо-Западный	926,70	865,72	833,55	774,58	745,42	711,18
Южный	840,43	797,83	763,32	699,19	672,27	641,31
Северо-Кавказский	888,09	842,12	784,51	717,47	683,83	652,59
Сибирский	906,22	828,89	770,66	741,16	728,72	695,90
Уральский	887,87	831,64	790,58	731,01	698,62	668,87
Приволжский	893,11	848,96	810,59	749,82	719,20	689,20

Итоговая описательная статистика для показателя количества чеков на квадратный метр торговой площади представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Описательная статистика для количества чеков на квадратный метр торговой площади по федеральным округам

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Среднее	895,04	841,08	798,07	741,21	713,04	680,86
Медиана	893,11	842,12	790,58	741,16	719,20	689,20
Максимум	926,70	872,39	833,55	775,22	745,42	711,18
Минимум	840,43	797,83	763,32	699,19	672,27	641,31
Коэффициент вариации, %	2,98	2,76	3,30	3,52	3,74	3,68

Также рассмотрим данные показателя «средняя стоимость месячной аренды 1 квадратного метра торговой площади, рублей», полученные на основе обобщенных данных сервисов объявлений по аренде недвижимости по состоянию на 1 ноября 2020 года, для того чтобы учесть территориальную дифференциацию затрат на аренду. Медианное значение составляет 594,58 рублей. В верхнюю половину выборки попадают Центральный (значение показателя 1524,68 р.), Северо-Западный (значение показателя 659,80 р.), Южный (значение показателя 594,58 р.), Сибирский (значение показателя 609,56 р.). В нижнюю половину выборки попадают Приволжский (значение показателя 589,44 р.), Северо-Кавказский (значение показателя 386,55 р.), Уральский (значение показателя 521,20 р.).

Для того, чтобы определить наиболее эффективные территории для развития, рассмотрим, в какую половину выборки (верхнюю или нижнюю) попадает значение по каждому округу для каждого из рассматриваемых показателей. Для показателей выручки на квадратный метр торговой площади и количества чеков на квадратный метр торговой площади предпочтительной половиной выборки для округа является верхняя половина выборки, для средней стоимо-

сти месячной аренды 1 квадратного метра торговой площади – нижняя половина выборки.

Федеральные округа с низким предпринимательским риском это округа, которые попали в предпочтительную половину выборки 2 и более раз, либо попавшие 1 раз в предпочтительную половину выборки и 2 раза являвшиеся медианой. Округа со средним предпринимательским риском - попадали хотя бы 1 раз в предпочтительную половину выборки либо дважды являлись медианой. Округа с высоким предпринимательским риском ни разу не попадали в верхнюю половину выборки и не являлись медианой 2 раза и более. Результаты группировки представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Группировка федеральных округов по уровню предпринимательского риска

Федеральный округ	Уровень предпринимательского риска
Приволжский	низкий
Центральный	
Северо-Западный	
Сибирский	средний
Северо-Кавказский	
Уральский	
Южный	высокий

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что предпочтительной стратегией развития является открытие новых магазинов в Приволжском, Центральном и Северо-Западном округах, при этом самым предпочтительным округом для развития является Приволжский округ. Развитие сети в Сибирском, Северо-Кавказском и Уральском округах связано со средним уровнем предпринимательского риска, а в Южном округе – с высоким.

Обобщая результаты анализа территориальной дифференциации предпринимательского риска и анализа эффективности мультиформатной бизнес-модели, можно сделать вывод, что наибольшей эффективностью будет обладать открытие новых магазинов формата «Магазин у дома» в Приволжском, Центральном и Северо-Западном округах. Наименее предпочтительный вариант торговой экспансии, связанный с повышенным предпринимательским риском представляет собой открытие новых магазинов формата «Семейный супермаркет» в Южном федеральном округе.

#### Список литературы

1. Годовой отчет ПАО «Магнит» 2005-2019 гг. – Режим доступа : <https://magnit.com/ru/disclosure/annual-reports/>. – 01.11.2020.
2. Лапуста, М. Г. Предпринимательство / М. Г. Лапуста. – Москва : ИНФРА-М, 2012. – 608 с. – ISBN 978-5-16-003252-8.
3. 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.

## **ОБОБЩАЮЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ОЦЕНКЕ МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ**

**Леушина Т.В., канд. экон. наук, доцент,**

**Дисалова Д.А., Агишева А.Р.**

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

Статистика населения – наука, изучающая количественные закономерности явлений и процессов, происходящих в населении, в непрерывной связи с их качественной стороной. Изучение динамики и структуры численности населения является одной из важных и первостепенных задач статистики.

Население как предмет изучения в статистике представляет собой совокупность людей, проживающий на территории мира, континента, страны или её части, отдельного региона, населенного пункта и непрерывно возобновляющихся за счет рождений и смертей, а единицей наблюдения чаще всего является отдельный человек как индивидуум, однако может быть и семья. Основным источником информации о населении являются текущий учет и единовременные наблюдения в виде сплошных или выборочных переписей.

Механическое движение населения представляет собой изменение численности населения отдельных населенных пунктов, регионов, стран за счет миграции [3]. Миграция – это передвижение людей (мигрантов) через границы тех или иных территорий с переменой места жительства навсегда или на более или менее длительное время. Миграцию рождает многие причины. После распада СССР миграционные процессы во всех бывших республиках значительно усилились. В настоящее время в статистике России выделяют следующие причины смены предыдущего места жительства для мигрировавшего населения: продолжение учебы, перемена места работы, отсутствие возможности устроиться на работу, а также заниматься самостоятельно сельским хозяйством, предпринимательством или индивидуальной трудовой деятельностью, обострение межнациональных отношений, обязательное знание языка коренной национальности, обострение криминогенной обстановки, перемена климата в связи с состоянием здоровья, неустроенность быта, неудовлетворенность экологическими условиями, авария на Чернобыльской АЭС, нежелание жить в сельской (городской) местности, семейные обстоятельства, иные причины [3].

Данные о сальдо миграции населения по каждому населенному пункту вместе с данными о естественном приросте населения служат основой для расчетов численности населения на любую дату в период между переписями.

Анализ миграционных процессов предполагает, в первую очередь, расчет обобщающих показателей - абсолютных, относительных и средних.

Рассмотрим динамику миграционного прироста (убыли) в Оренбургской области. Для нахождения относительной величины динамики необходимо показатель отчетного года разделить на базисный [1].

В результате применения формулы к имеющимся данным получаем следующие результаты (таблица 1):

Таблица 1 – Миграционный прирост (убыль) в Оренбургской области

Год	Миграционный прирост (убыль)	ОПД
2008	-7545	-
2009	-8607	114,07
2010	-6355	73,83
2011	-7612	119,78
2012	-12428	163,27
2013	-12385	99,65
2014	-12446	100,49
2015	-10995	88,34
2016	-9683	88,07
2017	-8195	84,63
2018	-10437	127,36

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что в Оренбургской области значительная миграционная убыль. С 2008 по 2010 год происходит снижение убыли, а в 2011-2012 гг. – резкое повышение. К 2015 г. ситуация несколько улучшилась, однако в 2018 г. вновь наблюдается растущая динамика миграционной убыли. Рассмотрим далее число прибывших и выбывших в Оренбургской области с 2008 г. по 2018 г., используя относительные величины динамики и структуры (таблица 2).

Таблица 2 – Относительные показатели динамики и структуры прибывших и выбывших в Оренбургской области

Год	Число прибывших, чел.	ОПД, %	ОПС, %	Число выбывших, чел.	ОПД, %	ОПС, %
Все-го	433216	-	100	519784	-	100,00 %
2008	24316	-	5,61	31861	-	6,13
2009	19601	80,61	4,52	28208	88,53	5,43
2010	18660	95,20	4,31	25015	88,68	4,81
2011	20945	112,25	4,83	28557	114,16	5,49
2012	39999	190,97	9,23	52427	183,59	10,09
2013	51728	129,32	11,94	64113	122,29	12,33
2014	53244	102,93	12,29	65690	102,46	12,64
2015	55669	104,55	12,85	66664	101,48	12,83
2016	52263	93,88	12,06	52263	78,40	10,05
2017	50963	97,51	11,76	59158	113,19	11,38
2018	45828	89,92	10,58	45828	77,47	8,82

В численности прибывших в Оренбургскую область наибольшее изменение наблюдаются в 2012 г., их число увеличилось почти в 2 раза по сравнению с 2011 г. Среди выбывших также большие изменения происходят в 2012 г., их число увеличилось в 1,6 раз.

Рассчитаем среднее число прибывших в субъектах ПФО за период 2008-2018 гг. (рисунок 1).

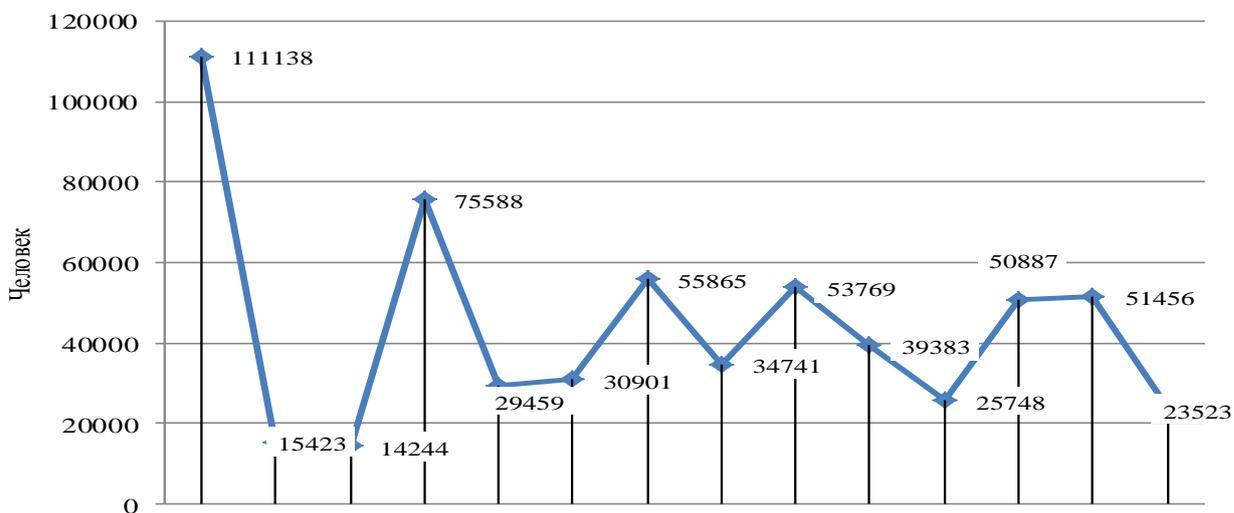


Рисунок 1 – Среднее значение прибывших в субъектах ПФО за период 2008-2018 гг.

Наибольшее число прибывших наблюдалось в среднем за рассматриваемый период в Республике Башкортостан - 111138 чел., а наименьшее - в Республике Мордовия - 14244 человека [2].

Аналогичный анализ проведем по численности выбывших из субъектов ПФО (рисунок 2).

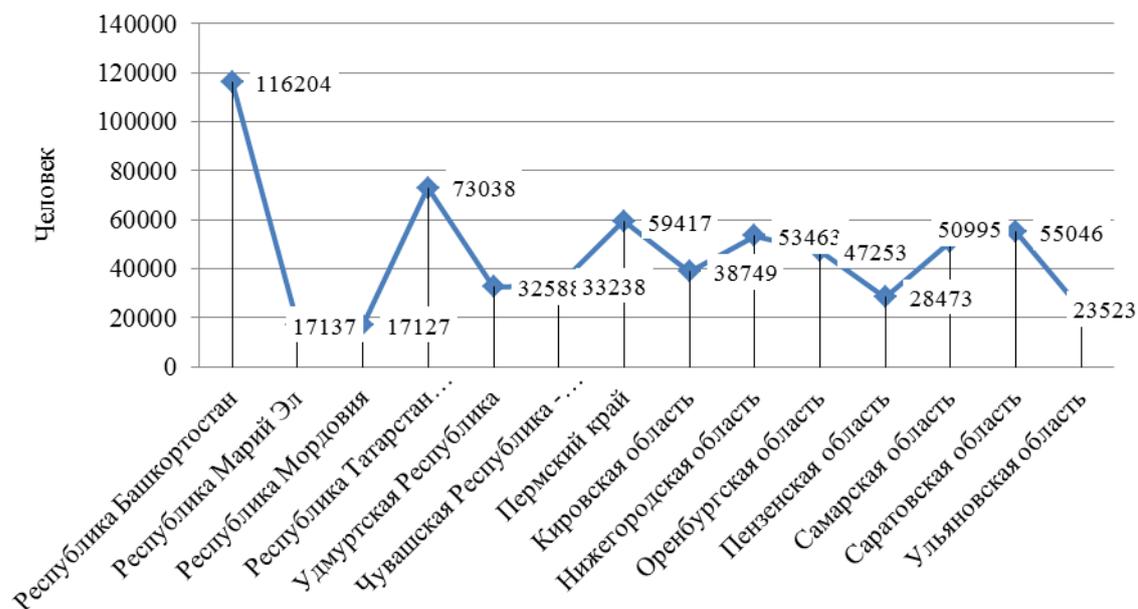


Рисунок 2 – Среднее значение выбывших в субъектах ПФО за период 2008-2018 гг.

Так же, как и в динамике прибывших, наибольшее число выбывших в среднем за 2008-2018 гг. наблюдалось по Республике Башкортостан - 116204 чел., а наименьшее - в Мордовии - 17127 чел.

Анализ данных о миграции показывает, куда и откуда, в каком количестве происходит перемещение населения в регионах, что очень важно знать при планировании многих экономических и социальных решений.

### Список литературы

1 Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области - Режим доступа: <https://orenstat.gks.ru/> (дата обращения: 19.12.2020 г.)

2 Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 19.12.2020 г.)

3 Сланова, А.Ю. Миграционные процессы в современной России / А.Ю. Сланова // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2017. – № 4(21). – С. 417-420

# **ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АВИАЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА СТАНКАХ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ**

**Магдин А. Г., канд. техн. наук, Припадчев А. Д., д-р техн. наук, профессор,  
Горбунов А. А., канд. техн. наук, доцент, Жанзакова Д. К.**

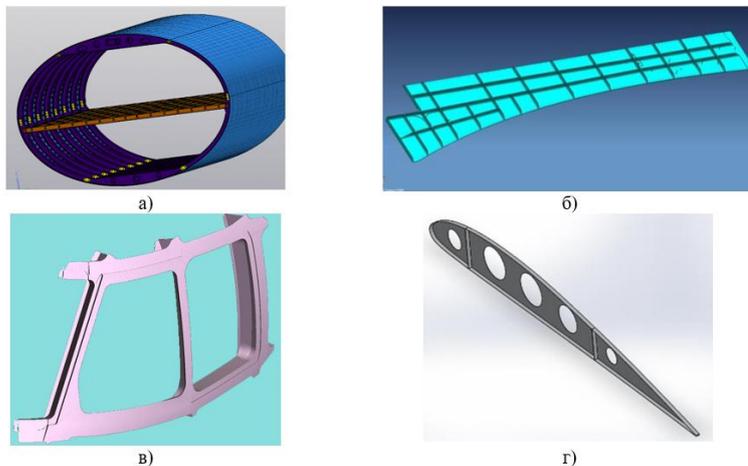
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»**

Авиационная промышленность – это одна из самых сложных отраслей машиностроения, поскольку ко всем летательным аппаратам (ЛА) предъявляются весьма разнообразные и жесткие технические требования. Во время конструирования и создания ЛА необходима высокая точность деталей и узлов, а кроме этого, используются высококачественные и труднообрабатываемые материалы. Кроме того, для любого ЛА необходимо определить наиболее рациональные обводы, характеристики и позиционирование агрегатов, создающее достаточную прочность, жесткость, надежность, наименьший вес. Авиационное производство характеризуется широким ассортиментом деталей сложных форм. Для обработки таких деталей эффективно используются станки с ЧПУ, поскольку они позволяют повысить скорость изготовления, точность обработки. Также использование станков с ЧПУ в процессах механической обработки авиационных деталей позволяет достигнуть малую шероховатость, что оказывает существенное влияние на эксплуатационные показатели авиационной техники.

Несмотря на высокую сложность геометрии деталей ЛА и разную природу возникающих во время обработки проблем, такого рода детали можно объединить на основе общих признаков, типов обрабатываемых элементов и плоскостей, используемых станков и способов решения возникающих проблем. Можно отметить некоторые типы деталей, при обработке которых появляются разнообразные проблемы:

- соединительные детали для соединения стоек шасси между собой и со шпангоутами (например, кронштейны, фитинги). Внешний вид фитингов и кронштейнов весьма сложный, обработка осуществляется на фрезерных станках, способствующих обработке этих плоскостей.
- протяжённые изделия протяжённостью до 30 м мелкого сечения (стрингер). Во время обработки могут возникать деформации изделия.
- силовые изделия с двухсторонними ребрами жесткости, с величиной стенок от 5 мм и толщиной полотен от 3 мм (шпангоут, рисунок 1а). Главная проблема во время изготовления таких деталей – это устранение вибрации, появляющейся в результате условно большого возвышения стенок изделия.
- тонкостенные изделия, имеющие элементы жесткости с двух или одной стороны, с размером полотна от 1 мм (панель, рисунок 1б). При производстве таких изделий зачастую появляется коробление.

- изделия, обводы которых выходят по поверхности теоретического контура ЛА (окантовка двери самолёта, рама фонаря кабины пилота, рисунок 1в). Эти изделия обладают сложной формой, обводов одинарной или двойной кривизны [1].
- детали, имеющие в своей конструкции тонкие стенки (например, нервюра крыла, рисунок 1г).



а – шпангоуты в отсеке фюзеляжа, б – деталь типа «панель», в – рама фонаря кабины, г – нервюра

Рисунок 1– Авиационные детали

При механической обработке авиационных деталей на станках с ЧПУ часто возникают различные проблемы, оказывающие влияние на качество и производительность изготовления таких деталей. К основным проблемам возможно отнести:

- деформации изделия в процессе производства. Деформации могут возникать в ходе обработки под действием сил резанья в основном из-за недостаточной жесткости детали.
- вибрации рабочего инструмента и изделия.
- некорректное построение траектории инструмента стандартными шаблонами операций САМ-системы. Невозможно использовать стандартные разработки по построению траектории рабочего инструмента для обработки поверхностей детали.
- неправильный выбор приспособлений для закрепления заготовки.
- ошибки при выборе инструмента и назначении режимов резания [2].;
- при наличии в деталях поверхностей с углами менее 90 градусов возникают трудности с доступом рабочего инструмента к данным поверхностям;
- погрешности базирования и закрепления заготовки в приспособлении.

Одной из основных проблем, возникающей при механической обработке авиационных деталей, является возникновение вибраций как детали, так и рабочего инструмента. Вибрации детали возникают из-за недостаточно хорошего

ее закрепления, в следствие чего деталь может болтаться. Конечно же, эти колебания имеют негативный исход, влияющий на качество поверхности. Поэтому важно, чтобы заготовка была фиксирована по всей ее длине. Верным решением будет использование такого приспособления, как тиски, которые максимально захватывают деталь по ее длине. Если же возникают вибрации рабочего инструмента, необходимо осуществить выбор правильной технологической оснастки или же самого рабочего инструмента, а также его правильной заточки. Если в результате обработки нам необходимо получить глубокое отверстие, то целесообразно использовать фрезы с переменным шагом зубьев. Процесс резания будет стабилен, возникающие гармонические колебания будут рассеиваться.

Также допустимо установление виброопор (виброгасителей), поглощающих возникающие колебания. Так, во фрикционных виброгасителях вибрацию гасят с помощью поджатых пружин кулачков, а в гидравлических виброгасителях – с помощью рабочей жидкости. На станках с ЧПУ можно замедлить вращение шпинделя с помощью специальной кнопки. И когда мы слышим, что появился резонанс, мы можем исправить это, просто нажав на нее два раза. После чего вибрация исчезнет, но только на пару секунд пока инструмент не дойдет до того места, где и этих уменьшенных оборотов будет много, также необходимо уменьшать еще.

Изделия небольшой жесткости предрасположены к вибрациям в ходе автоматической доводки. Зачастую, вибрации появляется при обработке стенок и ребер большой протяженности. Для уменьшения вибрации используется специальный проект удаления припуска. Изделие изготавливают с лишним припуском на ребрах и стенках, а после этого ребра и стенки обрабатывают до номинального размера, без предчистовых проходов [3].

Для того, чтобы в определенной мере уменьшить или устранить погрешности базирования и закрепления заготовок при их механической обработке наиболее часто применяют «подвижные» и «неподвижные упоры». При обработке детали или же заготовки с применением «неподвижных упоров» оператору достаточно в системе координат станка задать координаты конечных точек траектории движения суппорта, с применением «подвижных жестких упоров» можно устранить влияние на точность подналадки порога чувствительности механизма привода исполнительных органов, поскольку ограничивается перемещение бабок и суппортов станка.

С целью обработки изделий, оборудованных большими ребрами, кроме того, изделий с обводами двойной кривизны, целесообразно применять станки с кинематикой 3+2 и 5 осей, в равной мере с инструментальными наладками с большим вылетом инструмента или инструментальных наладок с длинными (ступенчатыми) оправками. Что даёт возможность проводить обработку изделия с минимумом переустановок [3].

Одним из способов решения проблемы доступа рабочего инструмента к поверхностям с углами менее 90 градусов является выбор плунжерной или послойной механической обработки. Послойная обработка изделия с постоянной координатой Z во всех слоях даёт возможность получения тела ступенчатой

формы, приближённого к очертанию изделия. Численность плоскостей формируется мерой перекрытия соседних проходов инструмента в плоскости XY. Во время расчета траектории исследуется геометрия оправки [4].

При механической обработке закрытых карманов применяется пятикоординатное фрезерование, обеспечивающее наиболее оптимальное расположение оси рабочего приспособления в отношении к изделию. В результате использования пятикоординатного фрезерного станка мы можем сократить время изготовления деталей сложной формы из-за уменьшения числа технологических установок и переналадок, облегчить проход инструмента к труднодоступным поверхностям и, как следствие, повысить качество и точность обработки.

Панели самолета обладают довольно крупными размерами, в связи с этим, чтобы была возможность их обрабатывать с наибольшим эффектом, используют порталные станки, оснащенные специализированными вакуумными столами. Механическую обработку изделий этого вида необходимо производить в 2 этапа: обработка плоского изделия и обработка изделия после того, как ему придадут форму. Использование на первом этапе обработки вакуумного стола даёт возможность сокращения подготовительно-заключительного времени на замену прихватов и увеличить объём обработки из-за отсутствия припуска на краях областей обработки. Первоначально следует обрабатывать часть заготовки большого размера. С этой целью желательно пользоваться специальным инструментом, который состоит из поперечной штанги с двумя резами взамен корпусных фрез большого диаметра, с большим числом зубьев. Это в значительной мере сократит время обработки. На втором этапе с целью обработки изделие устанавливают на объёмную криволинейную оснастку. В рассматриваемом пункте рационально использование специальных приспособлений типа поджимных роликов на шпинделе станка, которые крепят изделие к ложементу до прохода инструмента [3].

В редких случаях, например, когда в производстве используются изделия высокой стоимости, эффективным решением является применение 3D сканирование. Данный метод позволяет повысить скорость и точность контроля качества изделий. Программист в системе CAD устанавливает электронную модель изделия в полости получившейся модели. Модель изделия представляет из себя облако точек. При помощи объёмного сканирования изделия есть возможность уменьшить как финансовые расходы, а также время, в то же время получить высокую точность параметров изделий.

На основе анализа распространенных видов авиационных деталей, их геометрических форм и размеров, а также особенностей их механической обработки и возникающих трудностей были исследованы методы улучшения и устранения трудностей процесса механической обработки этих изделий на станках с ЧПУ. Установлено, что основными проблемами, возникающими при обработке авиационных изделий, являются деформации изделия в процессе обработки, вибрации рабочего инструмента и изделия, ошибки в создании траектории инструмента стандартными шаблонами операций системы САМ, неправильное применение приспособлений для закрепления изделия, неправильный выбор инструмента и назначении режимов резания, сложности обработки рабочим ин-

струментом в труднодоступных местах детали, погрешности базирования и закрепления заготовки в приспособлении. Выяснено, что возникающие вибрации возможно устранить, используя виброгасители (виброопоры), регулируя скорость, силы и режим резания, а также применяя особые схемы съема припуска. Также активное применение имеют такие виды механической обработки, как послойная и плунжерная. Также было установлено, что эффективными способами улучшения процесса обработки авиационных деталей на станках с ЧПУ являются 3D сканирование, пятикоординатное фрезерование, применение станков с кинематикой 3+2 и 5 осей и инструментальных наладок с большим вылетом инструмента или инструментальных наладок с длинными оправками.

#### Список литературы

1. Маданов, А.В. Анализ технологической подготовки производства авиационных деталей сложной геометрии на станках с числовым программным управлением / А.В. Маданов. – Текст : электронный / Известия Самарского научного центра Российской академии наук : электронный журнал. – 2014. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tehnologicheskoy-podgotovki-proizvodstva-aviatsionnyh-detaley-slozhnoy-geometrii-na-stankah-s-chislovyim-programmnyum/viewer> (дата обращения: 25.10.2020)
2. Маданов, А.В. Анализ проблем при обработке деталей сложной геометрии и путей их решения на этапе технологической подготовки производства / А.В. Маданов. – Текст : электронный // Проблемы науки : электронный журнал. – 2015. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-problem-pri-obrabotke-detaley-slozhnoy-geometrii-i-putey-ih-resheniya-na-etape-tehnologicheskoy-podgotovki-proizvodstva> (дата обращения: 27.10.2020)
3. Маданов, А.В. Основные проблемы при обработке авиационных деталей сложной геометрии на станках с числовым программным управлением и пути их решения / А.В. Маданов. – Текст : электронный // Научный журнал : электронный журнал. – 2015. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-problemy-pri-obrabotke-aviatsionnyh-detaley-slozhnoy-geometrii-na-stankah-s-chislovyim-programmnyum-upravleniem-i-puti-ih> (дата обращения: 02.11.2020).
4. Клепиков, В. В. Технология машиностроения. Технологические системы на ЭВМ : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. В. Клепиков, О. В. Таратынов. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 267, [1] с. – (Высшее образование-бакалавриат). – ISBN 978-5-16-010195-8.

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВИАЦИОННО ХИМИЧЕСКИХ РАБОТ**

**Магдин А. Г., канд. техн. наук, Припадчев А. Д., д-р техн. наук, профессор,  
Горбунов А. А., канд. техн. наук, доцент, Кабаков Н.А.**

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

В современном мире программное обеспечение (ПО) играет главенствующую роль при разработке технологических процессов во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства, особенно в технологиях с применением высокотехнологичных комплексов, к которым относится авиационный метод обработки химическими веществами.

Разработку технического способа построения ПО и оперативность авиационно химических работ (АХР) исследуем на примере местных метеорологических компонент (ММК) с использованием реляционной алгебры при рассмотрении сведений баз данных. ММК подразумевает связанную систему метеорологических параметров, обусловленных существованием природных и производственных причин [1, 2].

Разработка модели ММК производится исходя из основных положений метода анализа иерархий, условий системности и принципов построения иерархической структуры уровней моделирования процессов и явлений.

ММК может быть определено следующим образом:

Метеорологические элементы — это измеряемые количественные показатели периодически изменяющихся величин и метеорологические характеристики — это количественно–качественные характеристики состояния атмосферы и атмосферных процессов.

В метеорологии кроме установленных величин применяются вычисляемые параметры, к ним относятся эквивалентный, потенциальный, виртуальный, мольный параметр и др. Часть из которых представляются только теоретическими параметрами. В частности, кроме естественного ветра есть понятие эквивалентного ветра, значение которое не имеет возможности измерения напрямую, а может только вычисляться. Принятое в итоге вычислений значение именуется расчетным ветром, имеющим направление по направлению полёта сельскохозяйственного летательного аппарата (СЛА) и проявляет аналогичное действие на скорость, как и реальный ветер.

Существуют вычисляемые величины влагосодержания (абсолютная, удельная, относительная), степень нагрева туманообразования т.д. Приняты вычисленные относительные климатические показатели: среднесуточные; среднедекадные; среднемесячные; средне сезонные; среднегодовые и др.

Модель ММК достаточно полно отображает интегрированные в ней компоненты и позволяет сформулировать ряд частных задач, обуславливающих прогнозирование ММК.

Необходимость обработки исходной информации о метеорологических ха-

рактиках и метеорологических элементах за достаточно длительные календарные сроки предполагает создание специализированной базы данных (БД). Для обеспечения интерактивного взаимодействия с конечным пользователем БД интегрируется в программную оболочку системы управления базами данных (СУБД), обеспечивающую ввод, вывод и редактирование данных [3, 4, 5].

Изменение местных метеорологических воздействий оказывается в тесном контакте с перемещением местоположения солнца над уровнем земли, и вследствие чего, с нагревом земной поверхности, создающим цикл попутных явлений (инверсия, конвекция и т.д.) либо воздушных перемещений (передвижение холодных воздушных масс, испарения).

Воздушные перемещения оказывают большое воздействие на протекание процесса внесения химических веществ. Действие воздушных перемещений на внесение химических веществ распыляемых химикатов увеличивается, с уменьшением частицы и уменьшением удельного веса химических веществ. Но воздушные перемещения в пределах исследуемого процесса в большой мере представляет случайный фактором, который можно учитывать при реализации операционной технологии АХР [6].

Воздушные массы в околоземном слое играют существенную роль для обработки химическими веществами. Основной составляющей местных метеорологических компонент, задающий качество проведения обработки полей и безопасность окружающей среды при авиационном внесении химических веществ, составляет ветер, конвекционные массы, температура и влажность воздушных потоков, атмосферные осадки [7].

В горных районах необходимо учитывать вероятность схождения воздушных потоков сверху вниз по наклонной и снос ими распылённых химических веществ.

Инверсия (явление, когда земная поверхность холоднее воздуха) образовывается, в большинстве случаев, ночью при отсутствии облаков, при отсутствии ветра и распадается в утренние часы во время восхода солнца над горизонтом. Поверхностный показатель инверсии — расстилающийся земной поверхностью дым и туман в перепадах рельефа. В данной ситуации облако вносимых химикатов не расплывается и потихоньку спускается на земную поверхность, создавая максимальную продуктивность внесения химических веществ. Однако, выше рассмотренная ситуация является также особенно опасной, а именно ввиду нанесения ущерба от поражения химикатами находящихся по близости (в зоне покрытия) восприимчивых культур.

В солнечную погоду после распада инверсии, как правило, появляется небольшой ветерок при возникновении конвекции, для облачного дня типична изотермия — тождественность температур на поверхности земли и прилегающем воздушном слое.

Следовательно, практически на все виды агрохимических мероприятий, проводимых с применением АХР, решающее влияние оказывает метеорологическая компонента.

Глобальные процессы, происходящие в атмосфере, касаются проведения технологической летной операции лишь в плане соответствия летно-технических характеристик выбранного типоразмера СЛА объективным метеорологическим условиям, то есть, участка траектории, представленного длиной перелета.

Использование БД и архивов материалов является естественной составляющей коммуникаций настоящего времени и функционирования прогрессивных фирм и компаний

Работа с БД в сельском хозяйстве даёт возможность:

- без труда повышать возможности системы, применяя ядро данных;
- имитировать возможности регулирования в операционной технологии при проведении АХР с помощью информационной модели;
- повысить качество хранимых данных за счет полноты, согласованности и единства, контроля подлинности вводимой информации. В реляционной модели информация приводится в таблицах, показано на рисунке 1

Высота H, м	Давление на высоте P, мм рт.ст.	Температура, t, °C	Плотность воздуха, ρ, кг/м³	Точка росы, T, °C	Относительная влажность	Ковенция	Угол ветра, град.
0	760	15	1,2255	от -7,8 до -2,4	20-30		
50	755,5	14,7	1,2196	от -2,0 до 1,5	31-40	6,94-11,11	12,5-19,43
100	751	14,4	1,2137	от 1,9 до 4,7	41-50	6,94-11,11	12,5-19,44
150	746,5	14	1,2079	от 4,9 до 7,3	51-60	6,68-10,56	14,73-18,6
				от 7,5 до 9,6	61-70	6,39-10,27	11,67-18,32
				от 9,8 до 11,6	71-80	6,11-9,99	11,11-17,78
				от 11,8 до 13,4	81-90	5,82-9,45	10,84-16,12
				от 13,5 до 15	91-100	5,55-8,87	10,26-16,39
				от 15,2 до 17	101-110	5,28-8,33	9,72-15,54
				от 17,1 до 18,8	111-120	5,02-7,79	9,14-14,76
				от 19,1 до 20,8	121-130	4,77-7,79	8,53-13,61
				от 21,4 до 23,1	131-140	4,54-7,21	8,03-13,61
				от 23,1 до 24,8	141-150	4,34-6,36	7,48-12,5
				от 25,1 до 26,8	151-160	4,16-5,82	6,94-11,38
				от 27,1 до 28,8	161-170	3,99-5,28	6,42-10,27
				от 29,1 до 30,8	171-180	3,83-4,75	5,92-9,16
				от 31,1 до 32,8	181-190	3,68-4,22	5,44-8,03
				от 33,1 до 34,8	191-200	3,54-3,72	5,00-6,94
				от 35,1 до 36,8	201-210	3,41-3,22	4,61-5,82
				от 37,1 до 38,8	211-220	3,29-3,06	4,27-4,72
				от 39,1 до 40,8	221-230	3,18-2,92	3,97-4,22
				от 41,1 до 42,8	231-240	3,08-2,79	3,71-3,97
				от 43,1 до 44,8	241-250	2,99-2,61	3,48-3,71
				от 45,1 до 46,8	251-260	2,91-2,35	3,28-3,48
				от 47,1 до 48,8	261-270	2,84-2,22	3,11-3,28
				от 49,1 до 50,8	271-280	2,78-2,06	2,96-3,11
				от 51,1 до 52,8	281-290	2,73-1,87	2,82-2,96
				от 53,1 до 54,8	291-300	2,69-1,69	2,71-2,82
				от 55,1 до 56,8	301-310	2,66-1,53	2,62-2,71
				от 57,1 до 58,8	311-320	2,64-1,39	2,55-2,62
				от 59,1 до 60,8	321-330	2,62-1,27	2,5-2,55
				от 61,1 до 62,8	331-340	2,61-1,16	2,46-2,5
				от 63,1 до 64,8	341-350	2,6-1,06	2,43-2,46
				от 65,1 до 66,8	351-360	2,6-1,0	2,41-2,43
				от 67,1 до 68,8	361-370	2,6-0,95	2,4-2,41
				от 69,1 до 70,8	371-380	2,6-0,91	2,4-2,4
				от 71,1 до 72,8	381-390	2,6-0,87	2,4-2,4
				от 73,1 до 74,8	391-400	2,6-0,84	2,4-2,4
				от 75,1 до 76,8	401-410	2,6-0,81	2,4-2,4
				от 77,1 до 78,8	411-420	2,6-0,79	2,4-2,4
				от 79,1 до 80,8	421-430	2,6-0,77	2,4-2,4
				от 81,1 до 82,8	431-440	2,6-0,75	2,4-2,4
				от 83,1 до 84,8	441-450	2,6-0,74	2,4-2,4
				от 85,1 до 86,8	451-460	2,6-0,73	2,4-2,4
				от 87,1 до 88,8	461-470	2,6-0,72	2,4-2,4
				от 89,1 до 90,8	471-480	2,6-0,71	2,4-2,4
				от 91,1 до 92,8	481-490	2,6-0,71	2,4-2,4
				от 93,1 до 94,8	491-500	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 95,1 до 96,8	501-510	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 97,1 до 98,8	511-520	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 99,1 до 100,8	521-530	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 101,1 до 102,8	531-540	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 103,1 до 104,8	541-550	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 105,1 до 106,8	551-560	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 107,1 до 108,8	561-570	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 109,1 до 110,8	571-580	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 111,1 до 112,8	581-590	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 113,1 до 114,8	591-600	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 115,1 до 116,8	601-610	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 117,1 до 118,8	611-620	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 119,1 до 120,8	621-630	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 121,1 до 122,8	631-640	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 123,1 до 124,8	641-650	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 125,1 до 126,8	651-660	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 127,1 до 128,8	661-670	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 129,1 до 130,8	671-680	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 131,1 до 132,8	681-690	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 133,1 до 134,8	691-700	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 135,1 до 136,8	701-710	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 137,1 до 138,8	711-720	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 139,1 до 140,8	721-730	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 141,1 до 142,8	731-740	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 143,1 до 144,8	741-750	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 145,1 до 146,8	751-760	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 147,1 до 148,8	761-770	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 149,1 до 150,8	771-780	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 151,1 до 152,8	781-790	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 153,1 до 154,8	791-800	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 155,1 до 156,8	801-810	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 157,1 до 158,8	811-820	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 159,1 до 160,8	821-830	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 161,1 до 162,8	831-840	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 163,1 до 164,8	841-850	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 165,1 до 166,8	851-860	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 167,1 до 168,8	861-870	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 169,1 до 170,8	871-880	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 171,1 до 172,8	881-890	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 173,1 до 174,8	891-900	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 175,1 до 176,8	901-910	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 177,1 до 178,8	911-920	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 179,1 до 180,8	921-930	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 181,1 до 182,8	931-940	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 183,1 до 184,8	941-950	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 185,1 до 186,8	951-960	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 187,1 до 188,8	961-970	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 189,1 до 190,8	971-980	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 191,1 до 192,8	981-990	2,6-0,7	2,4-2,4
				от 193,1 до 194,8	991-1000	2,6-0,7	2,4-2,4

Рисунок 1 — Примеры формирования исходных данных

Реляционная система исключают потребность трудных манипуляций, потому что информация содержится не в виде единого документа, а независимого набора, и для выбора информации используются операции реляционной алгебры — прикладной теории множеств.

Применяя теорию реляционной алгебры к обработке табличной информации управления операционной последовательностью действий при АХР с учетом компонентов содействия ММК, сельскохозяйственных БД. Используем взаимодействия создающие различные образы сходства среди предметов «объединенных» видов, в нашем случае — один ко многим (1: M). Отношение один ко многим значит, то, что всякому типу одного объекта «А» может соответствовать несколько экземпляров другого объекта «В», а каждому экземпляру

второго объекта «В» может соответствовать только один экземпляр первого объекта «А».

Объединение признаков производим, основываясь на критерии минимизирования совпадения сведений и облегчения процесса их обработки и развития, т.к. исключение ненужных данных создаётся нормализацией.

Процедура регуляции осуществляется за счёт функциональной привязанности принадлежностей: признак «А» является зависимостью признака «В» ( $V \rightarrow A$ ), если в n-ое временное мгновение любой величине признака «В» соответствует единственное значение признака «А». Зависимость, при которой каждый не ключевой атрибут зависит от всего составного ключа и не зависит от его частей, называется полной функциональной зависимостью. Если атрибут «А» зависит от атрибута «В», а атрибут «В» зависит от атрибута «С» ( $C \rightarrow V \rightarrow A$ ), но обратная зависимость при этом отсутствует, то зависимость «С» от «А» называется транзитивной.

Реляционные системы управления базами данных можно представить различными программными продуктами: Paradox, Clarion, FoxPro и др. Реализация данного исследования осуществляется в среде Delphi — [императивный](#), [структурированный](#), [объектно-ориентированный язык программирования](#). Программное средство дает возможность оператору формировать собственную БД, пользуясь информацией из БД фонда международной сети интернет, рисунок 2, редактировать информацию при поддержке запросов - отчетов и производить разные действия. В сущности, для каждого перечня манипуляций с БД существует частный мастер, помогающий их производить. Например, мастер по разработке форм - отчетов облегчает и убыстряет развитие производства многооконных форм - отчетов. Мастера по созданию форм - отчетов по умолчанию составляет инструкцию пользования SQL, считывающую документ регистрации для формы или выписки [8].

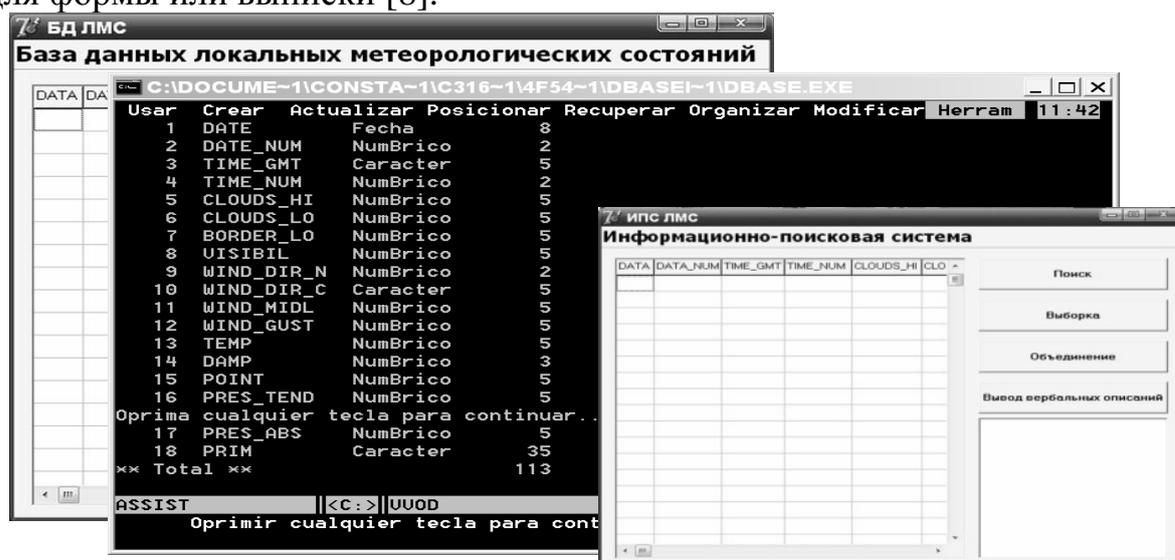


Рисунок 2 — Пример базы данных местных метеорологических компонент

На основе принципиальной и структурной схем, разработана структурно-функциональная схема операционной технологии внесения химических ве-

ществ на возделанные сельскохозяйственные культуры с целью повышения качества и урожайности, рисунок 3.

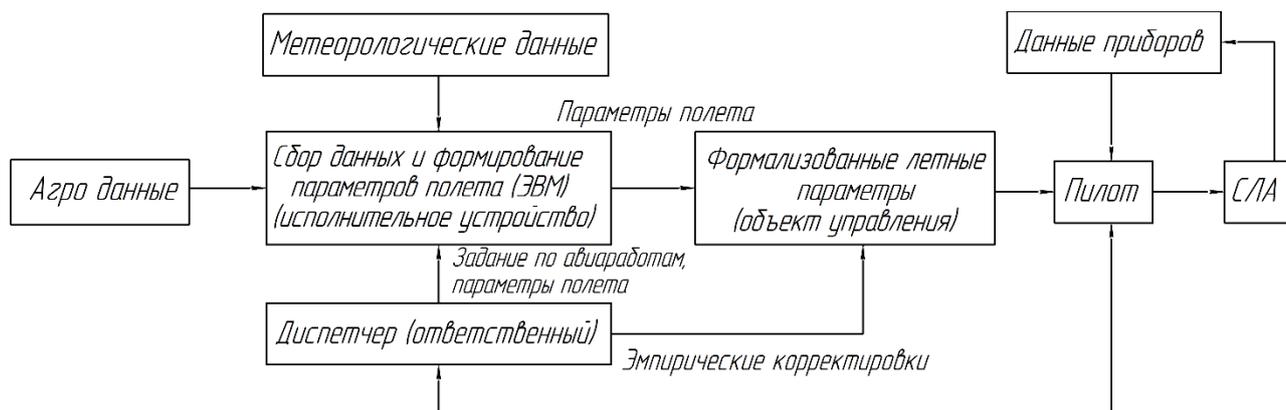


Рисунок 3 — Структурно-функциональная схема операционной технологии проведения авиационно химических работ

*Структурный раздел* показывает, какой предмет изучается реляционной моделью. Единой системой показателей, применяемых в реляционной модели, составляют  $n$ -парные связи.

*Целостная часть* излагает лимит специализированного типа, который требуется выполнять для каждого отношения. Это общность сущностей и общность внешних ключей.

*Манипуляционный раздел* объясняет два варианта взаимодействия реляционными материалами — реляционную алгебру и реляционное исчисление. Образованная на системе множеств реляционная алгебра — формальная структура взаимодействия связей в реляционной модели. Вместе с реляционным исчислением, образованным на основе математической логики, она представляется вариантом извлечения итоговой информационной связи.

Состав данных и деятельность многооперационной технологии проведения авиационно химических работ по внесению веществ в сельском хозяйстве сильно затруднительно и информационные данные нацелены на сохранение, отбор и трансформацию постоянно имеющейся информации. Для верного восприятия выходной информации в виде отчетов или реализации запросов при работе с базой данных необходимо иметь представление о математическом аппарате функционирования информационных таблиц.

Верно составленные таблицы на основании теории реляционной алгебры дают возможность:

- имитировать возможности регулирования в сельскохозяйственном секторе при помощи справочной документации;
- производить обзор метеорологических, авиационных и агрокультурных данных;
- улучшить свойства содержащейся информации за счет достаточности, согласованности и целостности, контроля достоверности вводимой информации;
- увеличить возможности логики обработки информации;

- провести стандартизацию основных процедур работы с информацией (введение и редактирование, исследование и получение информации, создание отчетов);

- уменьшить трудозатраты кадров по ведению учета и уменьшению расходов информационных ресурсов.

В конечном итоге, важность и необходимость создания прогрессивного ПО для сельскохозяйственного сектора — это первоочередная задача, особенно сложившейся экономической ситуации в России и мире в целом.

#### Список литературы

1. Авиационно-химические работы: реф. сб. науч. тр. ГосНИИ ГА. – Вып. 6. – М.: ГосНИИ ГА, 1974. – 210 с.

2. Атре, Ш. Структурный подход к организации баз данных / Ш. Атре. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 144 с.

3. Березин, Е.А. Паретооптимальные решения поликритериальных задач / Е.А. Березин // Программные продукты и системы. - 1995. – № 2. – С. 33–34.

4. Голицына, О.Л. Базы данных / О.Л. Голицына. – Москва: Форум, Сер.: Профессиональное образование, 2006. – 142 с.

5. Кузин, А.В. Базы данных / А.В. Кузин, С.В. Левонисова. – М.: Академия, 2008. – 352 с.

6. Магдин, А.Г. Разработка информационно-поисковой системы средствами dBASE: метод. указания / А.Г. Магдин, Н.В. Вагапова. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. - 28 с.

7. Магдин, А.Г. Информационно-поисковая система обработки запросов о локальных метеорологических состояниях сельскохозяйственных полигонов: Сб. матер. VII всероссийск. научн.-практ. конф. с междунар. участием «Современные информационные технологии в науке, образовании и практике» / А. Г. Магдин, К. Ю. Дибихин. – Оренбург: ОГУ, 2008. – С. 347–349.

8. Малышев, Н.Г. Нечеткие модели для экспертных систем и САПР / Н.Г. Малышев. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 118 с.

# СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И СТРУКТУРЫ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Морозова С.Н., канд. экон. наук,  
Нечаева Е.А.

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

Обострение демографической ситуации в Оренбургской области в конце XX в. вызвало озабоченность будущим развитием региона. Это связано не только с тем, что стала уменьшаться абсолютная численность населения, но и с тем, что наметилось снижение уровня качества жизни.

Численность населения - основополагающая количественная характеристика человеческого потенциала региона. За период с 2005 по 2019 гг. численность населения Оренбургской области сократилась на 159,5 тысяч человек.

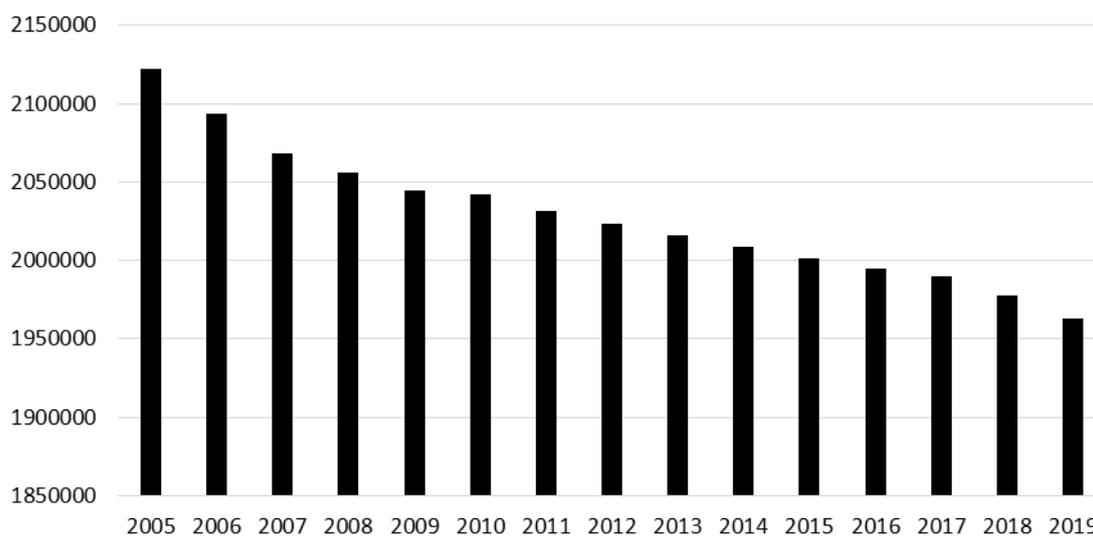


Рисунок 1 – Динамика численности населения Оренбургской области за 2005-2019 гг.

Одним из важнейших показателей снижения численности населения является смертность. Высокая смертность – выраженная демографическая угроза. Оренбургская область по уровню смертности занимает шестое место среди субъектов Приволжского федерального округа.

Согласно данным статистики по Оренбургской области за рассматриваемый период показатели смертности преимущественно превышали показатели рождаемости.

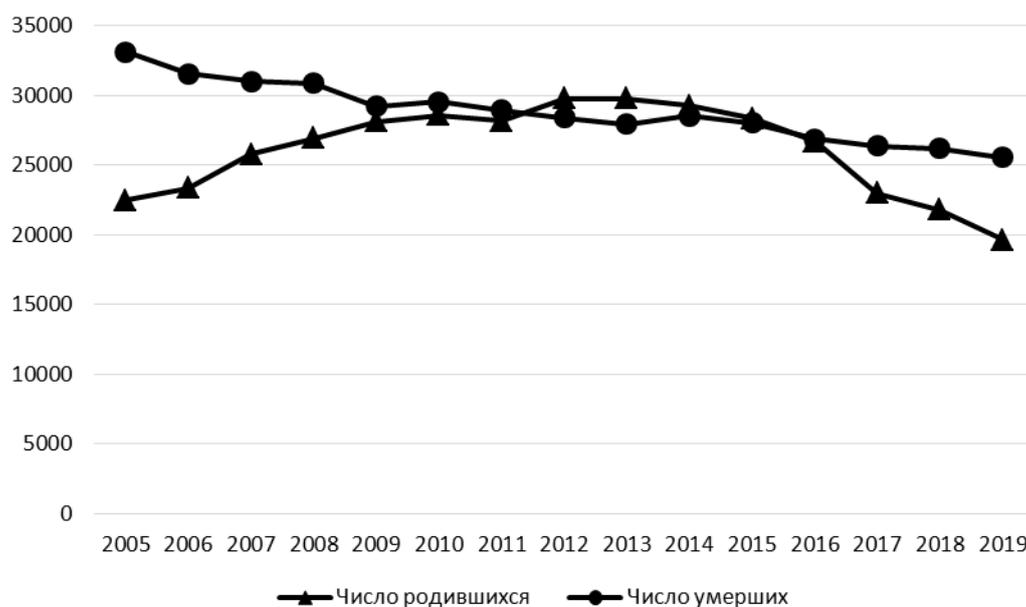


Рисунок 2 – Динамика числа родившихся и числа умерших в Оренбургской области за 2005-2019 гг.

На рисунке 2 наглядно изображена динамика рождаемости и смертности населения, а в таблице 1 представлены основные показатели динамики смертности населения Оренбургской области за рассматриваемый период.

Таблица 1 - Расчёт основных показателей изменения ряда динамики

Год	Число умерших, человек	Абсолютное изменение, человек		Коэффициент роста (снижения) по сравнению		Темп прироста (снижения) (%) по сравнению		Абсолютное значение 1% прироста, человек
		по сравнению с уровнем 2005г.	по сравнению с предшествующим уровнем	с 2005 г.	по сравнению с предшествующим уровнем	с 2005г.	по сравнению с предшествующим уровнем	
2005	33145	-	-	-	-	-	-	-
2006	31583	-1562	-1562	0,953	0,953	-4,71	-4,71	331,45
2007	31000	-2145	-583	0,935	0,982	-6,47	-1,85	315,83
2008	30904	-2241	-96	0,932	0,997	-6,76	-0,31	310
2009	29215	-3930	-1689	0,881	0,945	-11,86	-5,47	309,04
2010	29572	-3573	357	0,892	1,012	-10,78	1,22	292,15
2011	28942	-4203	-630	0,873	0,979	-12,68	-2,13	295,72
2012	28412	-4733	-530	0,857	0,982	-14,28	-1,83	289,42
2013	27959	-5186	-453	0,844	0,984	-15,65	-1,59	284,12
2014	28563	-4582	604	0,862	1,022	-13,82	2,16	279,59
2015	28044	-5101	-519	0,846	0,982	-15,39	-1,82	285,63

2016	26900	-6245	-1144	0,812	0,959	-18,84	-4,08	280,44
2017	26376	-6769	-524	0,796	0,981	-20,42	-1,95	269
2018	26188	-6957	-188	0,790	0,993	-20,99	-0,71	263,76
2019	25575	-7570	-613	0,772	0,977	-22,84	-2,34	261,88
Расчёты автора произведены с использованием табличного редактора MS Excel.								

За рассматриваемый период в Оренбургской области максимальное значение уровня смертности наблюдалось в 2005 году – 33145 чел. (или 15,7‰). С 2006 по 2013 гг. последовало снижение смертности (с 31583 чел. до 27959 чел. соответственно) в результате развития системы здравоохранения и особенностей демографической волны. Увеличение этого показателя в 2014 г. до 28563 чел. сменилось в последующие годы сокращением до 25575 чел. в 2019 г. Общий коэффициент смертности жителей региона в 2019 г. составил 13,0‰, он остается выше среднероссийского показателя 12,5‰.

Положение в сельской местности значительно хуже, чем в городах. Это связано, прежде всего, с активным старением населения и более низким уровнем развития системы здравоохранения. На рисунке 3 представлена динамика числа умерших на 1000 человек населения в городской и сельской местности.

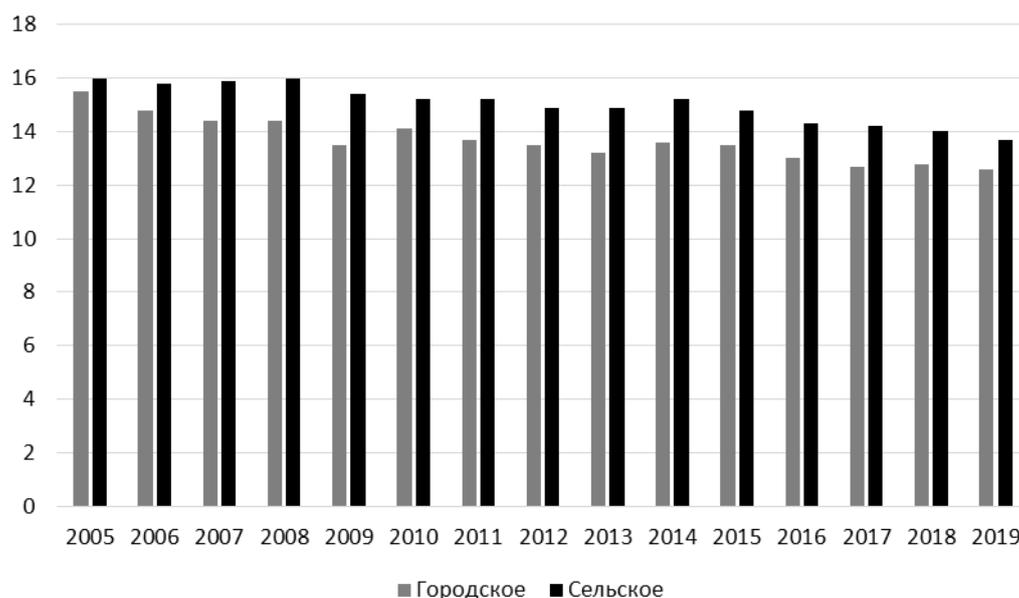


Рисунок 3 – Динамика числа умерших на 1000 человек населения в городской и сельской местности

Высокая смертность продолжает оставаться серьезным тормозом на пути обеспечения устойчивого и долговременного экономического роста как основы социально-экономического развития Оренбургской области. К сожалению, не приходится сбрасывать со счетов тот факт, что в общей совокупности всех умерших заметная часть приходится на лиц трудоспособного возраста (особенно мужчин), то есть именно на поколения, призванные своим трудом гарантировать экономический рост.

На рисунке 4 представлена структура смертности по основным классам причин смерти в Оренбургской области в 2005 г и 2019 г.

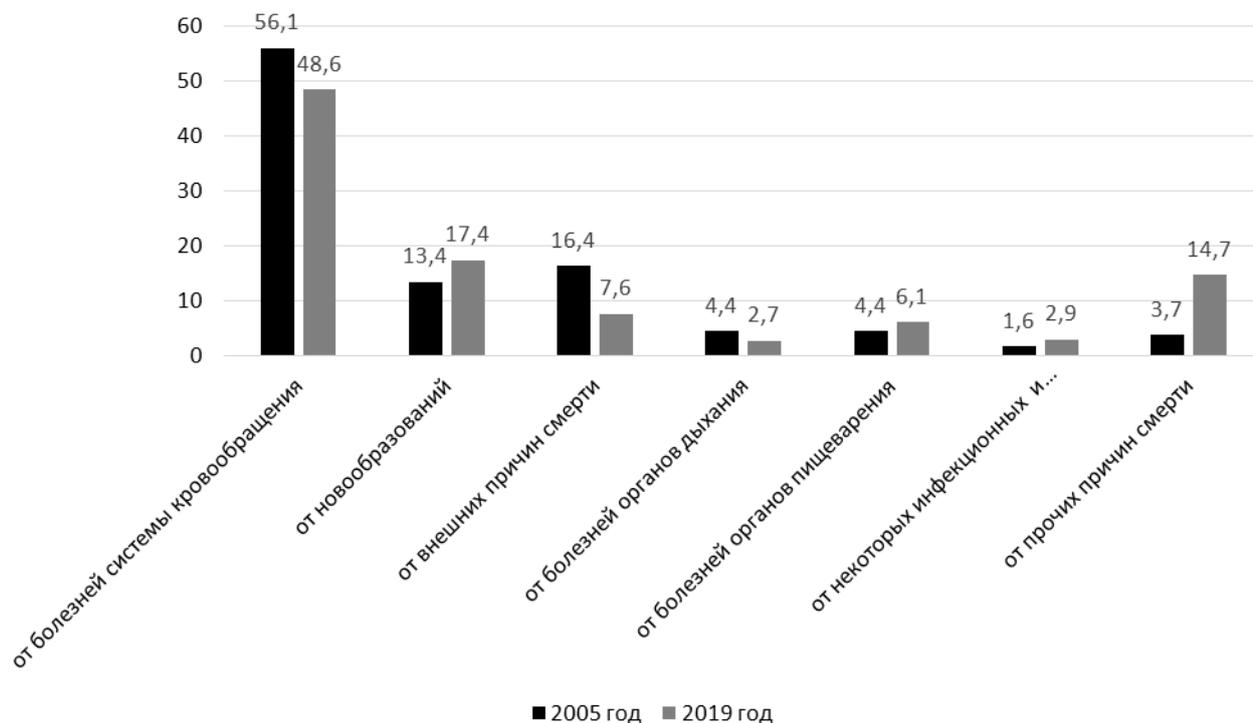


Рисунок 4 – Структура смертности по основным классам причин смерти в Оренбургской области в 2005г и в 2019 г

В структуре причин смерти населения на первом месте остаются болезни системы кровообращения (56,1% и 48,6% от всех умерших в 2005 г и в 2019 г соответственно). В 2019 году на втором месте были потери от новообразований – 17,4 % от общего числа умерших, тогда как в 2005 году вторую позицию занимали потери от внешних причин, а смерть от новообразований находилась на третьем месте. Кроме того, существенные демографические потери связаны с дорожно-транспортными происшествиями, случайными отравлениями алкоголем, убийствами и самоубийствами, употреблением наркотиков.

Позитивный тренд всего последнего времени — снижение младенческой смертности. В Оренбургской области оно шло полностью в соответствии с общестрановыми тенденциями. За исследуемый период в Оренбургской области зарегистрирована положительная динамика изменения уровня младенческой смертности (рисунок 5).

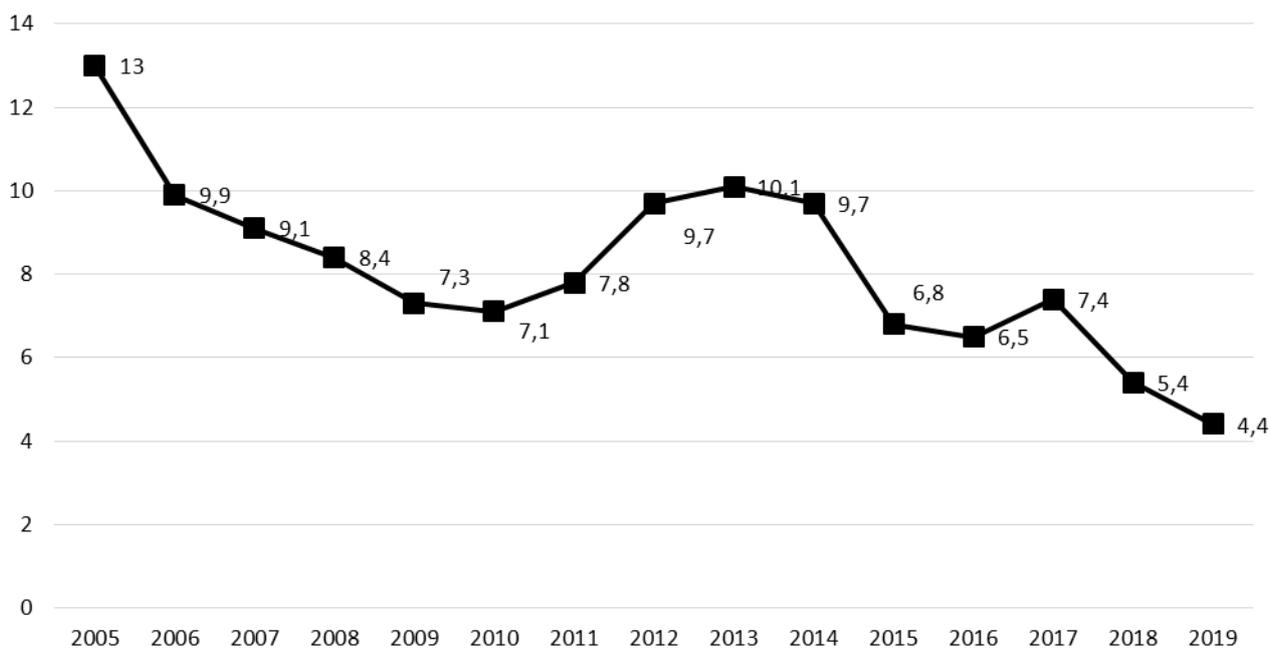


Рисунок 5 – Динамика младенческой смертности в Оренбургской области за период 2005-2019 гг

Уровень смертности детей первого года жизни в 2019 году составил 4,4 умерших на 1000 рожденных, в то время как в 2005 году этот показатель составлял 13 умерших на 1000 рожденных. Снижение уровня смертности детей наблюдалось от болезней органов дыхания, отдельных состояний, возникающих в перинатальном периоде, внешних причин.

Таким образом, сложившаяся демографическая ситуация в Оренбургской области указывает на необходимость обеспечения в ближайшие годы устойчивого естественного роста численности населения. Снижение смертности является главным фактором улучшения демографической ситуации в регионе. Требуется реализация комплекса мероприятий демографического развития для прекращения оттока населения. Последние инициативы руководства страны и региона при комплексной и системной разработке и реализации новой демографической политики призваны обеспечить преодоление демографического кризиса и в дальнейшем управляемость процессов естественного воспроизводства населения. Улучшение демографических показателей потребует определенного времени и значительных усилий, направленных как на развитие здравоохранения и социальных услуг, так и на повышение уровня жизни населения и преодоление социального неравенства.

#### Список литературы

1. Демографический ежегодник Оренбургской области: Стат.сб./Оренбургстат. – Оренбург, 2020. – 88 с.
2. Иванищева Н.А. Территориальный анализ демографического развития Оренбургской области//Степи Северной Евразии: материалы VIII международ-

ного симпозиума /под научной редакцией академика РАН А.А. Чибилёва. – Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. – 1181 с.

3. Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года, утв. Указом Президента Российской Федерации от 9 октября 2007 г. № 1351 [Электронный ресурс].

[http://strategy2030.midural.ru/sites/default/files/files/koncepciya\\_demograficheskoy\\_politiki\\_rossiyskoy\\_federacii\\_na\\_period\\_do\\_2025\\_goda.pdf](http://strategy2030.midural.ru/sites/default/files/files/koncepciya_demograficheskoy_politiki_rossiyskoy_federacii_na_period_do_2025_goda.pdf)

# СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РИСКОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПО ЗАПАСАМ УГЛЕВОДОРОДОВ

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

В течение 90-х годов многие нефтегазовые компании смогли улучшить показатели успешности геологоразведочных работ, внедряя в повседневную деятельность статистические методы анализа рисков и управления проектами, в сочетании с внедрением новых технологий геологоразведочных работ. Риск в геологоразведке полностью устранить нельзя, однако риск можно снизить в процессе ходе поиска, разведки и открытия месторождений.

Между тем, научное понимание статистических закономерностей в природе и в жизни людей появилось всего 100-300 лет назад. Живя в статистической среде, понимая её свойства, люди стали и сами искусственно создавать статистические, вероятностные процессы прежде всего в виде так называемых азартных игр [1]. В дальнейшем, статистические подходы стали использоваться в страховом деле. Зачастую риск связывают с опасностью потерь.

Решения с учётом риска базируются на сопоставлении уровня инвестиций с четырьмя признаками:

- чистыми финансовыми активами;
- вероятностью успеха/неудачи;
- потенциальными доходами;
- потерями.

Последние три результативных признака должны определяться на основе выполненных в условиях неопределенности оценок вероятности наличия или возможности появления некоторых нежелательных обстоятельств [2].

Каждое решение в геологоразведке связано как с риском, так и с неопределённостью. Риск следует учитывать при принятии решения о том, сколько мы согласны заплатить за дополнительную информацию или право на получение доступа к недрам (участие в аукционе), поскольку предварительные затраты оказывают большое влияние на прибыльность проекта. Неопределенность присуща всем геолого-техническим прогнозам – оценкам диапазона возможных значений запасов предполагаемого месторождения, вероятности его открытия, затрат на его поиск и разработку. После идентификации выявленных готовых к поисковому бурению ловушек, проблема, связанная с принятием решений по их последующей разведке, требует от менеджмента нефтегазовой компании:

- компетентности в способах оценки риска и неопределенностей,
- правильного понимания неопределенности и уменьшения её там, где это возможно.

При всей важности правильного определения геолого-технических параметров удивительным является то, что в большинстве российских нефтегазовых

компаний до сих пор мало внимания уделяется улучшения качества оценок. Даже сегодня многие ВИНК Российской Федерации продолжают применять детерминированные оценки в виде одного (основного) прогнозного значения. С учётом капиталоемкости принимаемых решений, с учётом ухудшения качества открываемых запасов нефти и газа, снижением количества (и размеров) открываемых запасов, данный подход не может считаться полностью отвечающим требованиям нынешней ситуации в геологоразведке.

При решении задач в геологоразведочной отрасли, на специалистах, принимающих решение, лежит профессиональная ответственность за оценки величины запасов, темп добычи и графика инвестиций, за уменьшение, на сколько это возможно, уровня неопределенности путем использования дополнительных исследований, последних научных и технологических решений. Иначе принятые инвестиционные решения могут оказаться неверными. Поэтому на специалистах нефтяных компаний лежит ответственность и за финансовые последствия их геологических и технических прогнозов и оценок.

Проблема состоит в том, как и в какой форме представить неопределенность геологических и технологических параметров, чтобы можно было её использовать при построении экономических моделей и подвергнуть последующей оценке. В настоящее время в большинстве нефтегазовых компаний принято формализовать неопределенность необходимого параметра в виде интервала его возможных значений с приписанными им вероятностями, т.е. в виде функций распределения вероятностей исследуемого параметра.

Одним, но не единственным, из критериев определения открытых ресурсов и отнесения диапазона оценок Минимальная/ Оптимальная /Максимальная или оценок P90/P50/P10 [9]. Например, геолог считает, что с вероятностью 90% толщина пласта будет больше 4 метров, с вероятностью 50% она будет больше 8 метров и только с вероятностью 10% она будет больше 16 метров. Аналогичная процедура может быть применена к любому параметру с неопределённостью (стоимость бурения, дебит скважины и т.д.).

Однако такие оценки не могут быть взяты условно. Они должны базироваться на фактически полученной информации в частности – карт, стратиграфических разрезах, геофизических данных, данных с месторождений-аналогов и т.д. Кроме того, специалисты должны анализировать функции распределения вероятностей всех параметров с помощью повторяющихся итераций: делая пробные оценки; определяя методами проверки правдоподобия и соответствия реальности, имеет ли смысл полученное распределение; сравнивать его с аналогичными данными; получая независимые заключения других специалистов; корректируя его до получения окончательного вида распределения, наилучшим образом аппроксимирующего исходные данные, то есть представляющего их «наилучшее приближение».

Зачастую, в читаемых курсах по статистике используется «нормальная» функция распределения – хорошо известная симметричная колоколообразная кривая. Несмотря на то, что студентам, специализирующимся в математической статистике, известен смысл центральной предельной теоремы, в науке о нефти и газе логнормальная функция распределения и, что более важно, её аналитиче-

ские использование получили широкое распространение только с начала 21 века.

Из центральной предельной теоремы следует, что сумма независимых случайных величин имеет нормальное распределение. Функция распределения для этой суммарной величины будет стремиться к обычной колоколообразной кривой. Однако, также из центрально й предельной теоремы следует, что результат умножения нескольких независимых случайных величин будет меть логнормальное распределение, то есть распределение будет стремиться к симметричной колоколообразной кривой на графике с логарифмической горизонтальной осью. Если логнормальную функцию распределения изобразить в виде кривой в обычной системе координат, она приобретёт вид кривой, скошенной вправо, то есть с правосторонней асимметрией.

Таким образом, умножение независимых случайных величин дает логнормальное распределение. Большинство геолого-технических параметров связанных не нефтью и газом, имеет логнормальное распределение [3, 4, 5]. Исследователи, знающие о широком распространении логнормального распределения, стремятся улучшить с его помощью прогнозы параметров, определяющие расчётные величины запасов месторождений [6].

Функции распределения месторождений по величине запасов (РМЗ) для бассейна, группы месторождений, демонстрируют явную тенденцию следовать логнормальному распределению:

- совсем немного очень мелких месторождений;
- очень большое количество мелких месторождений;
- небольшое число месторождений средней величины;
- всего несколько очень крупных месторождений.

Причина, по которой функции распределения месторождений по величине запасов являются логнормальными, состоит в том, что параметры, определяющие величину запасов, перемножаются:

$$\begin{aligned} & \text{площадь месторождения} \times \text{средняя эффективная толщина} \\ & \times \text{удельная плотность извлекаемых запасов} \text{ } UV = \\ & = \text{запасы месторождения.} \end{aligned}$$

Некоторые свойства РМЗ заслуживают отдельного внимания. Во-первых, в ходе разведки функции РМЗ обычно сдвигаются в сторону меньших значений запасов. Во-вторых, характерная черта кривой функции распределения - «хвост случайно открытых залежей», появляющийся вслед за выраженным трендом, а форма кривой отличается от прямолинейной и «проседает» на отдельных участках, обозначающих наличие углеводородного потенциала, связанного с соответствующими ресурсами не выявленных месторождений [8]. Такие очень мелкие скопления углеводородов могут быть не полностью представлены в выборке открытых месторождений в следствие технологических и экономических ограничений:

- 1) Аномалии, признанные небольшими, могут не разбуриваться;
- 2) Месторождения, признанные очень мелкими по результатам испытаний, могут не вводиться в разработку;

- 3) Небольшие аномалии не могут быть обнаружены по геолого-техническим причинам и поэтому никогда не будут разбуриваться.

Когда функции РМЗ отсекают со стороны нижней границы с целью исключить неkomмерческие месторождения, полученное в результате усечения распределение будет соответствовать прямой наклонной линии, но в нижней своей части (от  $P=99\%$  до  $P=80\%$ ) функция РМЗ будет иметь характерную выпуклую форму как следствие произвольного удаления из выборки некоторой небольшой части месторождений. [7] Функции распределения месторождений по величине запасов для областей, требующих больших капитальных затрат (таких как полуостров Гыдан, полуостров Таймыр), где открытие только очень крупных месторождений делает целесообразным строительство инфраструктуры, уже были усечены со стороны низких значений в соответствии с экономическими требованиями к рентабельности открываемых месторождений. Исходные распределения в таких областях содержат очень много неизученных скоплений углеводородов, которые в отчётах проходят как нефте-газо- проявления и многие из них были испытаны.

Свойства функции РМЗ открывают направление на разведку значительного количества поисковых участков и углеводородных бассейнов в целом. Передовые российские и мировые нефтяные компании рассматривают использование функции распределения месторождений как обязательный инструмент, необходимый для принятия управленческих решений и обещающее значительную перспективу для геологоразведки и нефтегазового проектирования в целом.

#### Список литературы:

- 1 Афанасьев, В. Н. К вопросу истории статистической методологии познания [Электронный ресурс] / Афанасьев В. Н. // Вестник НГУЭУ, 2017. - № 2. - С. 63-81.
- 2 Питер Р. Роуз Анализ рисков и управление нефтегазопроисковыми проектами. - г. Ижевск: АНО "Ижевский институт компьютерных исследований", 2011. - 304 с.
- 3 Capen E.C., R.E. Megill, P.R. Rose Why lognormal? // Course notes for AAPG School "Managing and Evaluating Petroleum Risk". - Tulsa: AAPG Education Dept, 1984. - С. 350.
- 4 Capen E.C. Chance of Success and Its Use in Petroleum Exploration // The Business of Petroleum Exploration. AAPG Treatise of Petroleum Geology. In: Steinmetz, R., 1992. - С. 29-61.
- 5 Megill R.E. An Introduction to Risk Analysis. - 2d and 1st editions изд. - Tulsa: PennWell Publishing Co, 1984, 1977. - 273 с
- 6 Rose P.R. Risk Analysis of Exploration Plays // AAPG Bulletin. - 1996b . - С. 1331.
- 7 Питер Р. Роуз Анализ рисков и управление нефтегазопроисковыми проектами. - 73 с.

8 Сивайкова Т. В. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Бухаро-Хивинского региона Западного Узбекистана: автореф. дис. ... канд. геол-мин. наук: 25.00.12. - Москва, 2019.

9 Система управления ресурсами углеводородов // spe.org URL: [https://www.spe.org/industry/docs/PRMgmtSystem\\_V1.01\\_RUS-FINAL.pdf](https://www.spe.org/industry/docs/PRMgmtSystem_V1.01_RUS-FINAL.pdf) (дата обращения: 08/01/2021).

# СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИНСКОЙ СМЕРТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Фаизова Л. Р., канд. экон. наук, доцент,  
Умирбаева Д. У.

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

Материнская смертность является одним из основных показателей, отражающих качество и уровень организации работы учреждений здравоохранения.

Всемирная организация здравоохранения дает понятию материнская смертность следующее определение: «Это смерть женщины, наступившая в период беременности или в течение 42 дней после ее окончания, независимо от ее продолжительности и локализации, от какой-нибудь причины, связанной с беременностью, отягощенной ею или ее ведением, но не от несчастного случая или случайно возникшей причины» [1].

В целом, во всем мире отмечается стойкая тенденция к снижению материнской смертности, что обусловлено усовершенствованием оказания медицинской помощи беременным, родильницам и роженицам [2]. Не являются исключением такие страны, как Российская Федерация (далее – Россия) и Республика Казахстан (далее - Казахстан).

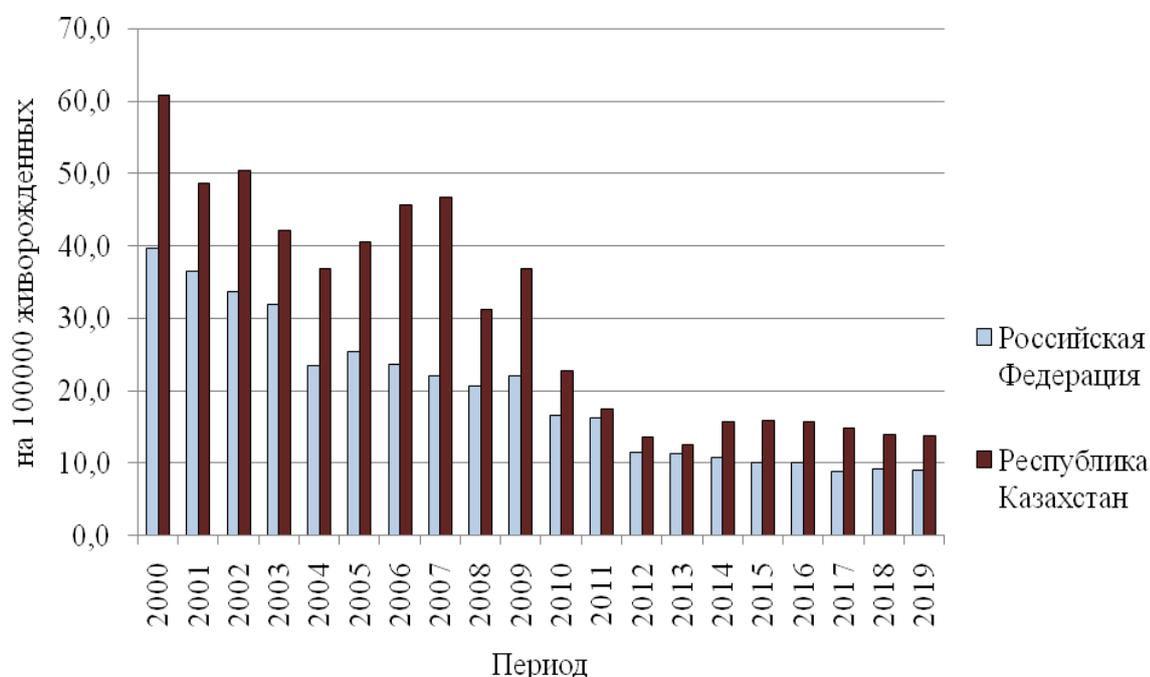


Рисунок 1 – Динамика материнской смертности в Российской Федерации и Республике Казахстан за период 2000-2019 гг.

Уровень материнской смертности в обеих странах за весь период исследования идет на спад, однако, как мы видим из рисунка 1, наблюдаются «скачки» данного показателя в определенные периоды. Помимо этого, за весь рассматриваемый период уровень материнской смертности в Казахстане значительно выше, чем в России. Также можно заметить резкий спад уровня материнской смертности в Казахстане в 2010 году по сравнению с 2009 годом, что объясняется созданием Республиканского штаба по принятию неотложных мер для снижения материнской и младенческой смертности. В период 2014-2019 гг. динамика уровня материнской смертности в обеих странах постепенно замедляется и остается практически на одном уровне.

Основную долю в структуре причин материнской смертности в Российской Федерации в 2000 году составляли материнские смерти от: абортов (24,3 %), экстрагенитальных заболеваний (18,5 %) и акушерских кровотечений (16,7 %). В 2018 году – материнские смерти от: экстрагенитальных заболеваний (41,8 %), прочих причин (14,4 %) и акушерских кровотечений (13,7 %).

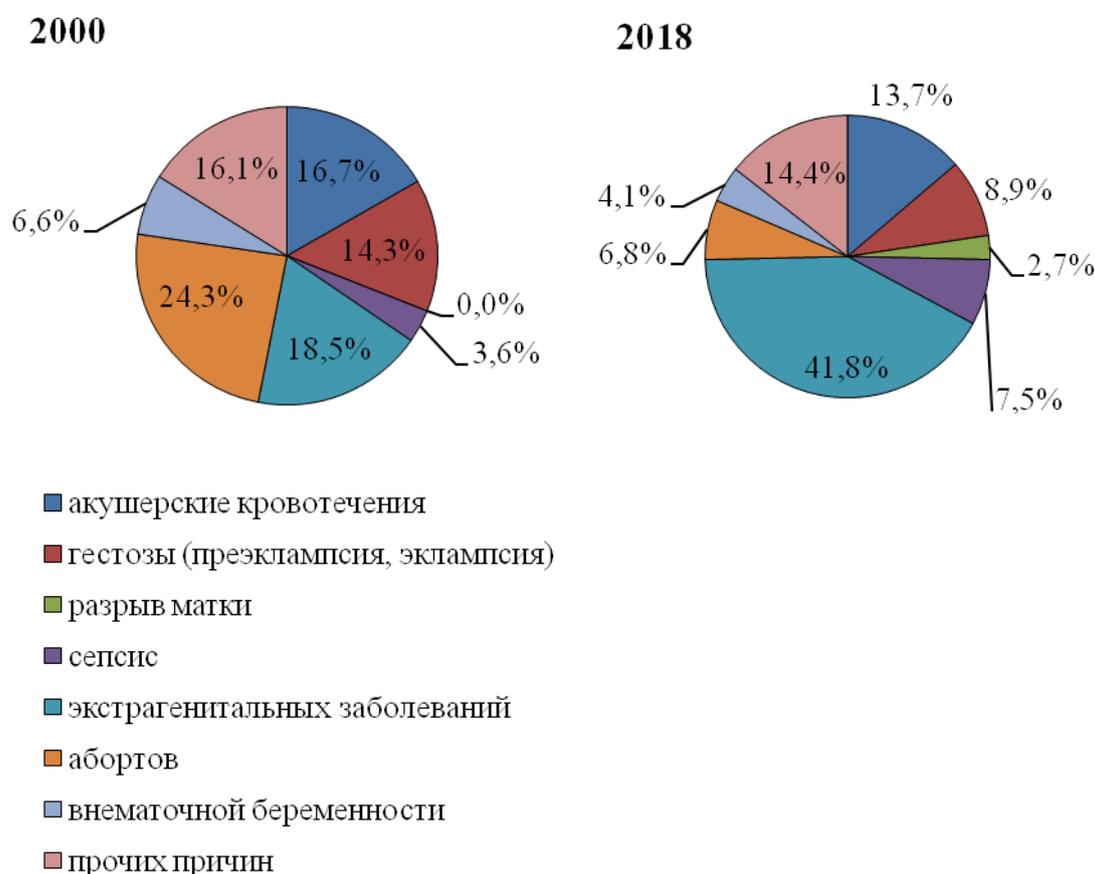


Рисунок 2 – Структура материнской смертности по причинам смерти в Российской Федерации

В целом, число материнских смертей в 2018 году (146 материнских смертей) значительно сократилось по сравнению с 2000 годом (503 материнских смертей). Однако, стоит заметить, что в 2000 году материнская смертность от экстрагенитальных заболеваний составляла 18,5 % от общего числа материн-

ских смертей и занимала второе место в структуре, тогда как в 2018 году материнская смертность от экстрагенитальных заболеваний составила значительную долю в структуре причин материнской смертности (41,8 %) и заняла первое место в структуре. Помимо этого, главной причиной материнских смертей в 2000 году были аборт, однако в 2018 году ситуация изменилась, и материнская смертность от абортов заняла 7 место в структуре.

Основные причины материнской смертности в Казахстане иллюстрирует рисунок 3.

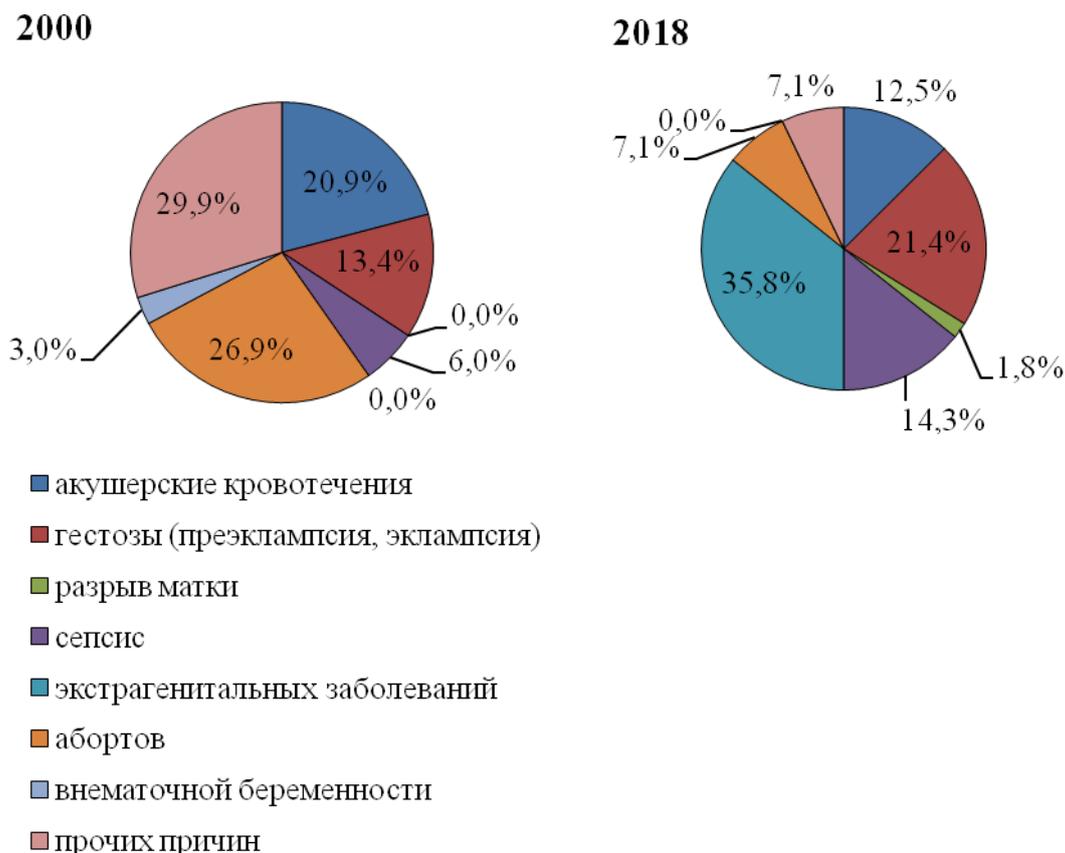


Рисунок 3 – Структура материнской смертности по причинам смерти в Республике Казахстан

По данным рисунка 3 можно отметить, что за рассматриваемый период произошли значительные изменения в структуре материнской смертности по причинам смерти. В 2000 году первую тройку в структуре занимали прочие причины (29,9 %), аборт (26,9 %), акушерские кровотечения (20,9 %). В 2018 году основную долю в структуре занимали экстрагенитальные заболевания (35,8 %), которые в 2000 году составляли 0 % в структуре, гестозы (преэклампсия, эклампсия) (21,4 %) и сепсис (14,3 %).

Таким образом, структура материнской смертности по причинам смерти в России и Казахстане сходная: в 2000 году в обеих странах одними из главных причин материнской смертности являлись аборт и акушерские кровотечения;

в 2018 году – экстрагенитальные заболевания. Можно также отметить, что в 2018 году в структуре причин материнской смертности в России такие причины, как гестозы (преэклампсия, эклампсия) и сепсис занимали четвертое и пятое места соответственно. Те же позиции в структуре причин материнской смертности Казахстана занимали акушерские кровотечения и прочие причины.

Как мы видим, проблема материнской смертности все еще остается актуальной для России и Казахстана и требует осуществления комплекса мер, направленных на совершенствование систем здравоохранения с целью снижения материнской смертности.

#### Список литературы

1 Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.who.int/> . – 29.12.2020.

2 Третьякова, О.С. Сравнительный анализ материнской смертности в Российской Федерации и Республике Крым / О.С. Третьякова, А.С. Гаффарова // Актуальные проблемы медицины. – Симферополь, 2018. – С. 419-427.