**Содержание**

**Стр.**

Введение…………………………………………………………………………...**3**

I.Кадровый потенциал сектора исследований и разработок…………………..**5**

II.Комплексное статистическое исследование кадрового потенциала сектора исследований и разработок………………………………………………………**8**

2.1.Выбор методов для проведения статистического анализа…………………**8**

2.2.Анализ динамики численного состава персонала, занятого исследованиями и разработками в РФ и версии развития……………………**16**

2.3.Анализ структуры персонала, занятого исследованиями и разработками, по категориям…………………………………………………………………….**22**

2.4.Анализ показателей вариации и структурной средней, по признаку возраст занятых при проведении исследований……………………………….**26**

Заключение……………………………………………………………………….**34**

Список использованной литературы…………………………………………...**36**

Приложение 1…………………………………………………………………….**37**

**Введение**

Статистика призвана обеспечить анализ количественной стороны массовых явлений, служить основой для принятия соответствующих управленческих решений.

Статистическая информация является важнейшей составной частью глобальной информационной системы государства.

Между статистической наукой и практикой существует тесная связь и взаимосвязь. Статистическая наука использует данные практики, обобщает их и разрабатывает методы проведения статистических исследований. В свою очередь, в практической деятельности применяются теоретические положения статистической науки для решения конкретных управленческих задач.

Следовательно, комплексность статистических исследований позволяет не только собрать материал о состоянии социально-экономического явления, но и обработав его при помощи соответствующих приемов и методологии позволяет сформулировать соответствующие выводы о перспективах его развития, о влиянии на другие явления.

Цель курсовой работы – проведение комплексного статистического исследования кадрового потенциала сектора исследований и разработок с 2000 – 2006 гг.

Источником информации для проведения исследования являются данные опубликованные в журнале «Вопросы статистики» №9 2008 г.

Для достижения поставленной в работе цели сформулированы и решены следующие основные задачи:

-проведена обобщающая характеристика понятий кадрового потенциала;

-дано описание методологических приемов, используемых в работе;

-проведен анализ динамики численного состава персонала, занятого исследованиями и разработками в Российской Федерации;

-с использованием методов экстраполяции проведено прогнозирование численности персонала в 2007-2010 гг.;

-проведен анализ структуры персонала, занятого исследованиями и разработками по категориям;

-проведен анализ показателей вариации и структурных средних, по признаку возраст занятых при проведении исследований;

-в заключении приведены выводы по полученным результатам исследования.

При написании курсовой работы использованы различные средства и методы предоставляемые статистической наукой. В том числе использованы абсолютные, относительные и средние величины, графический и табличный метод, метод экстраполяции и др.

**I.Кадровый потенциал сектора исследований и разработок**

Труд – это вклад в процесс производства, осуществляемый людьми в форме непосредственного расходования умственных и физических усилий. Совокупность умственных и физических способностей человека, его способность к труду называется рабочей силой.

В условиях рыночных отношений «способность к труду» делает рабочую силу товаром. Этот товар отличается следующими признаками:

-создает стоимость большую, чем он стоит;

-без его привлечения невозможно осуществлять любое производство;

-от него во многом зависит эффективность использования основных и оборотных средств.

В обеспечении эффективности исследований и разработок важное значение имеет структура кадров предприятия.

Персонал предприятия (кадры, трудовой коллектив) – это совокупность работников, входящих в его списочный состав.

В России персонал делится, прежде всего, на промышленно-производственный и непромышленный персонал. К промышленно-производственному персоналу относятся работники, которые непосредственно связаны с производством и его обслуживанием: рабочие производственных цехов и участков, заводских лабораторий, управленческий персонал. К непромышленному персоналу относятся работники, занятые в непроизводственной сфере: жилищно-коммунальные хозяйствах, детских садах, столовых, принадлежащих предприятию и т.д.

К характеру выполняемых функций в соответствии с Общероссийским классификатором профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР) промышленно0производственный персонал (ППП) подразделяется на четыре категории: рабочих, руководителей, специалистов и технических исполнителей (служащих).

К рабочим относятся лица, непосредственно занятые в процессе создания материальных ценностей, а также занятые ремонтом, перемещением грузов, перевозкой пассажиров, оказанием материальных услуг и др.

Рабочие, в свою очередь, подразделяются на основных и вспомогательных. К основным относятся рабочие, которые непосредственно связаны с производством продукции, к вспомогательным – с обслуживанием производства.

К руководителям относятся работники, занимающие должности руководителей предприятий и их структурных подразделений. Руководители, возглавляющие коллективы производственных подразделений, предприятий, отраслей и их заместители, относятся к линейным. Руководители, возглавляющие коллективы функциональных служб и их заместители, относятся к функциональным.

По уровню, занимаемому в общей системе управления, все руководители подразделяются на руководителей низового звена, среднего и высшего звена.

К руководителям низового звена относят мастеров, старших мастеров, прорабов, начальников небольших цехов, а также руководителей подразделений внутри функциональных отделов и служб.

Руководители среднего звена – это директора предприятий, генеральные директора объединений, начальники крупных цехов.

Руководящие работники высшего звена – это руководители финансово-промышленных групп, генеральные директора крупных объединений, руководители финансовых отделов министерств, ведомств и их заместители.

К специалистам относятся работники, интеллектуального труда (бухгалтеры, экономисты, инженеры).

Служащие – это работники, осуществляющие подготовку и оформление документации, учет и контроль, хозяйственное обслуживание. К ним относятся агенты по снабжению, машинистки, кассиры и т.д.

Соотношение работников по категориям характеризует структуру трудовых ресурсов предприятия.

В зависимости от характера трудовой деятельности персонал предприятия подразделяют по профессиям, специальностям и уровню квалификации.

Профессия – вид деятельности, требующий определенных знаний и трудовых навыков, которые приобретаются путем общего или специального образования и практического опыта.

Специальность – вид деятельности в рамках той или иной профессии, которая имеет специфические особенности и требует от работников дополнительных специальных знаний и навыков.

Квалификация определяет уровень знаний и трудовых навыков работника по специальности, который отображается в квалификационных (тарифных) разрядах и категориях.

**II. КОМПЛЕКСНОЕ СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАДРОВОГО ПОЕНЦИАЛА СЕКТОРА ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК**

**2.1. Выбор методов для проведения статистического анализа**

Статистическая информация - первичный статистический материал о социально- экономических явлениях, формирующихся в процессе статистического наблюдения, который затем подвергается систематизации, сводке, анализу и обобщению.

При статистическом исследовании следует руководствоваться целями и требованиями к результатам. Они определяют метод статистического анализа, исходя из которых организуется сбор исходных данных.

В статистическом исследовании, проводимом в курсовой работе данные получены в результате свода показателей в динамической последовательности за ряд лет. Следовательно, одним из приемов статистического анализа, будет анализ динамических рядов.

Ряды динамики получают в результате сводки и обработки материалов периодического статистического наблюдения. Повторяющиеся во времени (по отчетным периодам) значения одноименных показателей в ходе статистической сводки систематизируются в хронологической последовательности. Значения показателя, составляющие ряд динамики, называются уровнями ряда.

В зависимости от качественной особенности изучаемого явления, а также вида исходных данных ряды динамики подразделяются на ряды абсолютных, относительных и средних величин.

В зависимости от того, как уровни ряда выражают состояние явления от времени, различают моментные (последовательность показателей, относящихся к конкретным моментам) и интервальные (определенные интервалы времени) ряды динамики.

Для статистического отображения анализируемого объекта необходима система показателей. Сравнивая динамические ряды, используются аналитические показатели, позволяющие выявить скорость и интенсивность изменений. В качестве таких показателей выступили абсолютные приросты, темпы роста и прироста, а также абсолютные значения одного процента прироста. Одновременно с цепными величинами используются и соответствующие базисные, причем за базу сравнения брался первый уровень рассматриваемого динамического ряда.

Для количественной характеристики используются аналитические показатели. С их помощью можно выявить абсолютную скорость и интенсивность развития явления.

Охарактеризуем важнейшие аналитические показатели рядов динамики.

Если в ходе исследования необходимо сравнить несколько последовательных уровней, то можно получить или сравнение с постоянной базой (базисные показатели), или сравнение с переменной базой (цепные показатели).

Базисные показатели характеризуют итоговый результат всех изменений в уровнях ряда от периода базисного уровня до данного (i-го) периода.

Цепные показатели характеризуют интенсивность изменения уровня от одного периода к другому в пределах того промежутка времени, который исследуется.

Абсолютный прирост выражает абсолютную скорость изменения ряда динамики и определяется как разность между данным уровнем и уровнем, принятым за базу сравнения.

Абсолютный прирост (базисный)

∆(Б)=yi -y0 ,

где yi - уровень сравниваемого периода; y0- уровень базисного периода. Абсолютный прирост с переменной базой (цепной), который называют скоростью роста.

∆(Ц)=yi -yi-1,

где yi - уровень сравниваемого периода; yi-1- уровень предшествующего периода.

Коэффициент роста Кi определяется как отношение данного уровня к предыдущему или базисному, показывает относительную скорость изменения ряда. Если коэффициент роста выражается в процентах, то его называют темпом роста.

Коэффициент роста базисный

K(Б)=,

Коэффициент роста цепной

К(Ц)=,

Темп роста

Тр=.

Темп прироста Тп определяется как отношение абсолютного прироста данного уровня к предыдущему или базисному.

Темп прироста базисный

.

Темп прироста цепной

.

Темп прироста можно рассчитать и иным путем: как разность между темпом роста и 100 % или как разность между коэффициентом роста и 1 (единицей):

1) Тп=Тр-100%; 2) Тп=Кi-1.

Для характеристики динамики изучаемого явления за продолжительный период рассчитывают группу средних показателей динамики. Можно выделить две категории показателей в этой группе: а) средние уровни ряда; б) средние показатели изменения уровней ряда.

Средние уровни ряда рассчитываются в зависимости от вида временного ряда.

Для интервального ряда динамики абсолютных показателей средний уровень ряда рассчитывается по формуле простой средней арифметической:

,

где n - число уровней ряда.

Для моментного динамического ряда средний уровень определяется следующим образом.

Средний уровень моментного ряда с равными интервалами рассчитывается по формуле средней хронологической:

,

где n - число дат.

Средний уровень моментного ряда с неравными интервалами рассчитывается по формуле средней арифметической взвешенной, где в качестве весов берется продолжительность промежутков времени между временными моментами изменений в уровнях динамического ряда:

,

где t - продолжительность периода (дни, месяцы), в течение которого уровень не изменялся.

Средний абсолютный прирост (средняя скорость роста) определяется как средняя арифметическая из показателей скорости роста за отдельные периоды времени:

, или ,

где yn - конечный уровень ряда; y1 - начальный уровень ряда.

Средний коэффициент роста () рассчитывается по формуле средней геометрической из показателей коэффициентов роста за отдельные периоды:

,

где Кр1 , Кр2, ..., Крn-1 - коэффициенты роста по сравнению с предыдущим периодом; n - число уровней ряда.

Средний коэффициент роста можно определить\_иначе:

,

Средний темп роста, %. Это средний коэффициент роста, который выражается в процентах:

.

Средний темп прироста , %. Для расчета данного показателя первоначально определяется средний темп роста, который затем уменьшается на 100%. Его также можно определить, если уменьшить средний коэффициент роста на единицу:

; .

Также рассчитывается абсолютное содержание 1% прироста, которое показывает какое абсолютное значение содержит в себе 1% прироста.

.

Средний показатель абсолютного прироста:

.

Средний темп роста:

.

Указанные статистические показатели могут быть применены для проведения экономического анализа.

В анализе рядов динами используется также для изучения общей тенденции аналитическое выравнивание.

При изучении общей тенденции методом аналитического выравнивания исходят из того, что изменения уровней ряда динамики могут быть с той или иной степенью точности приближения выражены определенными математическими функциями. На основе теоретического анализа выявляется характер развития явления и на этой основе выбирается то или иное математическое выражение типа изменения явления: по прямой, по параболе второго порядка, показательной (логарифмической) кривой и т.п.

Аналитическое выравнивание ряда динамики позволяет получить математическую модель тренда, то есть представить уровни динамического ряда в виде функции от времени уt = f(t). Но прежде всего необходимо проверить гипотезу о существовании основной тенденции. Ведь изучаемое явление может оказаться стабильным, при этом уровни ряда лишь колеблются вокруг средней, а не изменяются по определенному закону.

Существует множество способов проверки гипотезы о существовании основной тенденции, в частности, метод разбиения уровней ряда динамики на несколько групп с последующей проверкой нулевой гипотезы о случайности различий их средних.

Существует множество способов определения типа уравнения, наиболее четко отображающего основную тенденцию.

Аналитическое выравнивание осуществляется на основе метода аналитического выравнивания, который позволяет задать минимум функции квадратов отклонений выровненных уровней от фактических посредством нормальной системы уравнений.

Для определения параметров функций при выявлении тренда можно воспользоваться способом отсчета от условного начала. Он основан на обозначении в ряду динамики показаний времени таким образом, чтобы сумма t была равна 0. При этом в ряду динамики с четным числом уровней порядковые номера верхней половины ряда (от середины) обозначаются числами-1, -3,-5 и т.д., а нижней половины числами 1, 3 и т.д.

Необходимо представить показания времени в виде линейной функции натуральной переменной, затем подставить эту функцию в уравнение и осуществить пересчет параметров. В частности, для анализируемых рядов.

При этом параметры математических функций определяются по формулам:

для линейной функции у = а0+ а1t,

а0, а1 -параметры уравнения, t- время.

для параболы второго порядка yt=a+bt+ct2

для экспоненциальной формы тренда yt=ak

для логарифмической формы тренда yt=a+b log(t).

Выбор наиболее оптимальной функции осуществляется на основе критерия минимальности суммы квадратов отклонений эмпирических уровней от теоретических.

Расчет параметров функции обычно производится методом наименьших квадратов, в котором в качестве решения принимается точка минимума суммы квадратов отклонений между теоретическими и эмпирическими уровнями.

Выравнивание по прямой используется, как правило, в тех случаях, когда абсолютные приросты практически постоянны, т.е. когда уровни изменяются в арифметической прогрессии (или близко к ней).

При проведении выравнивания ряда динамики по прямой: у = а0+ а1t. Параметры а0,а1 согласно методу наименьших квадратов, находятся решением следующей системы нормальных уравнений, полученных путем алгебраического преобразования условия.

;

;

где y- фактические (эмпирическое) уровни ряда.

t- время (порядковый номер периода или момента времени).

=0, тогда система уравнений примет вид.

;

;

из первого уравнения

;

из второго уравнения

.

Необходимым условием регулирования рыночных отношений является составление надежных прогнозов развития социально-экономических явления. Выявление и характеристика трендов и моделей взаимосвязи создают базу для прогнозирования, т.е. для определения ориентировочных размеров и явлений в будущем. Для этого используют метод экстраполяции.

Под экстраполяцией понимают нахождение уровней за пределами изучаемого ряда, т. е. Продление в будущее тенденции, наблюдавшейся в прошлом (перспективная экстраполяция).

**2.2.** **Анализ динамики численного состава персонала, занятого исследованиями и разработками в РФ и версии развития**

Для анализа динамического ряда (см. приложение, таблицу 1) рассчитаем показатели абсолютных и относительных величин. В качестве абсолютных величин рассчитаем показатели абсолютного прироста, при этом рассчитаем показатели цепного и базисного абсолютного прироста (см. таблица 1).

Таблица 1

**Численность персонала, занятого исследованиями и разработками**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год** | **Численность персонала, тыс. чел.** | **Абсолютные приросты,**  **млн. руб.** | | **Темпы роста, %** | | **Темпы прироста, %** | | **А,%** |
| **Цепные** | **Базис-ные** | **Цепные** | **Базис-ные** | **Цепные** | **Базисные** |
| **2000** | 887,7 | - | - | - | 100 | - | 0 | - |
| **2001** | 885,6 | -2,1 | -2,1 | 99,763 | 99,763 | -0,237 | -0,237 | 8,856 |
| **2002** | 870,9 | -14,7 | -16,8 | 98,340 | 98,107 | -1,660 | -1,893 | 8,709 |
| **2003** | 858,5 | -12,4 | -29,2 | 98,576 | 96,711 | -1,424 | -3,289 | 8,585 |
| **2004** | 839,3 | -19,2 | -48,4 | 97,764 | 94,548 | -2,236 | -5,452 | 8,393 |
| **2005** | 813,2 | -26,1 | -74,5 | 96,890 | 91,608 | -3,110 | -8,392 | 8,132 |
| **2006** | 807,1 | -6,1 | -80,6 | 99,250 | 90,920 | -0,750 | -9,080 | 8,071 |
| **Итого** | 5962,3 |  |  |  |  |  |  |  |

Данный динамический ряд свидетельствует о ярко - выраженной тенденции сокращения численности персонала (см. рис. 1), занятого исследованиями и разработками за 7 исследуемых лет. В среднем ежегодно численность персонала составляла 851,7 тыс. чел., ежегодный прирост составлял в абсолютных цифрах -11,5 тыс. чел., средний темп роста 98%, в 2006 году численность персонала составляла 807,1 тыс. чел., темп роста составил 99% , по отношению к 2005 году прирост -0,75%, абсолютный прирост -6,1 тыс. чел., абсолютное содержание 1% прироста составляет 8,071 тыс. человек.

 Рис.1. **Численность персонала, занятого исследованиями и разработками.**

Начиная с 2000 г. сохраняется общая тенденция сокращения численности занятых исследованиями и разработками (см. приложение 1, таблицу 1). Самый низкий показатель отмечен на 1 января 2006г. – 807,1 тыс. человек, составивший 41,5% по отношению к 1990 г. В то же время нельзя не обратить внимания на замедление темпов снижения численности персонала, занятого исследованиями и разработками. Так за период 1995-2000 гг. численность занятых в науке снизилась на 9,1%.

Процесс сокращения численности занятых исследованиями и разработками затронул все категории персонала – исследователей, техников, вспомогательный персонал, прочих работников. При этом, как и в среднем по всему персоналу, наблюдается тенденция к понижению интенсивности сокращения численности по всем категориям персонала по сравнению с 1990-ми годами. В настоящее время задача оптимизации численности и состава кадрового потенциала науки остается актуальной. Это продуктивно не только потребностями российской экономики, но и тенденциями развития мировой науки. Воспроизводство кадрового научного потенциала возведено в ранг стратегических задач во всех странах – членах ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития), научные кадры рассматриваются как составляющая национального достояния, жизненно важная для перспектив их развития.

Сегодня российская наука является одним из мировых лидеров по численности занятого персонала, несмотря на ее резкое понижение в 1990-е годы. В период 2000-2006 гг. было отмечено относительное замедление динамики показателя численности персонала, выполняющего исследования и разработки, в расчете на 10 тыс. занятых в экономике России (со 138 человек в 2000 г. до 120 человек в 2006 г.) по сравнению с предшествующим десятилетием (см. рис. 2).



Рис.2. **Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в экономике России в 1990-2006 гг.** (человек; в расчете на 10000 занятых в экономике)

Для того чтобы определить тенденцию развития численного персонала сектора исследований и разработок к 2010 году, используем метод аналитического выравнивания по прямой. Для этого выберем адекватную математическую модель, которая наилучшим образом отражает состояние развития указанного явления (см. приложение 1, таблица 1) и воспользуемся формулами из пункта 2.1.

Т.к. данный динамический ряд (см. таблицу 2) является нечетным, то середину обозначим как 0, а далее присвоим значения уровней ряда с шагом 1.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год** | **Численность персонала, тыс.шт.** | **t** | **t2** | **y\*t** | **Yt** |
| **2000** | 887,7 | -3 | 9 | -2663,1 | 896,56 |
| **2001** | 885,6 | -2 | 4 | -1771,2 | 881,62 |
| **2002** | 870,9 | -1 | 1 | -870,9 | 866,69 |
| **2003** | 858,5 | 0 | 0 | 0 | 851,75 |
| **2004** | 839,3 | 1 | 1 | 839,3 | 836,82 |
| **2005** | 813,2 | 2 | 4 | 1626,4 | 821,88 |
| **2006** | 807,1 | 3 | 9 | 2421,3 | 806,95 |
| **Итого** | 5962,3 | 0 | 28 | -418,2 | 5962,3 |

Из первого уравнения а0 = 851,75.

Из второго уравнения а1 = -14,93.

Уt = 851,75+(-14,93)\*t

Для наглядного изображения полученных результатов применим графический метод, т. е. на одном графике представим фактические и теоретические уровни динамического ряда в 2000-2006 гг. (см. рис. 3).

Рис.3. **Фактическая и теоретическая численность персонала в 2000-2006 гг.** (тыс. чел.)

Рассчитаем теоретические уровни динамического ряда с учетом того, что в среднем за 7 лет численность персонала, занятого исследованиями и разработками, составляла 851,75 тыс. чел., а ежегодный прирост составлял -14,93t (см. таблицу 3).

В соответствии с выявленной тенденцией развития динамического ряда и полученным уравнением прямой, эксплуатируя полученную тенденцию рассчитаем возможные уровни динамического ряда за его пределами.

Таблица 3

**Численность персонала, занятого исследованиями и разработками в 2007-2010 гг.** (тыс. чел.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Год** | **t** | **Yt** |
| 2007 | 4 | 792,01 |
| 2008 | 5 | 777,07 |
| 2009 | 6 | 762,14 |
| 2010 | 7 | 747,20 |

Для наглядного изображения полученных результатов применим графический метод, т. е. на графике представим теоретические уровни численности персонала в 2007-2010 гг. (см. рис. 4).



Рис. 4. **Теоретическая численность персонала в 2007-2010 гг.** (тыс. чел.)

Согласно динамике показателя численности персонала, занятого исследованиями и разработками, в расчете на 10 тыс. занятых в экономике (в эквиваленте полной занятости) Россия занимает 7-е место среди стран ОЭСР (после Финляндии, Швеции, Дании, Японии, Франции и Новой Зеландии). Если судить по аналогичному показателю, рассчитанному для исследователей, то Россия уже не входит в первую десятку стран-лидеров. Это связано с относительно низкой долей исследователей в структуре персонала, занятого исследованиями и разработками, по сравнению с ведущими странами ОЭСР.

**2.3.Анализ структуры персонала, занятого исследованиями и разработками, по категориям**

Обвальное сокращение научных кадров в 1990-е годы сказалось на структуре и качественных характеристиках занятых в этой сфере (см. таблицу 4). Анализ структуры персонала, занятого исследованиями и разработками, за период 1990-2000 гг. показывает постепенное уменьшение доли исследователей и техников, что было вызвано более интенсивными процессами их оттока из сферы исследований и разработок. Одновременно наблюдалось увеличение доли категории «прочих», численность которой сокращалась в этот период существенно медленнее других категорий персонала. Этот факт свидетельствует о расширении административно-управленческого аппарата, обслуживающего деятельность научных организаций напрямую не связанного с научно- исследовательским процессом. Доля вспомогательного персонала на протяжении указанного периода оставалась относительно неизменной.

Таблица 4

**Структура персонала, занятого исследованиями и разработками, по категориям в 1990-2006 гг.** ( в % по годам)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год** | **Персонал, занятый исследованиями и разработками** | **в том числе** | | | |
| **исследователи** | **техники** | **вспомогательный персонал** | **прочие** |
| **1990** | 100,0 | 51,1 | 12,1 | 26,4 | 10,4 |
| **1995** | 100,0 | 48,9 | 9,6 | 25,9 | 15,6 |
| **2000** | 100,0 | 48,0 | 8,5 | 27,1 | 16,5 |
| **2005** | 100,0 | 48,1 | 8,1 | 26,5 | 17,3 |
| **2006** | 100,0 | 48,2 | 8,2 | 26,5 | 17,2 |

Изменения в структуре занятых по категориям персонала в период 2001-2006 гг. в целом можно оценить как незначительные, однако говорить о ее сбалансированном состоянии не приходится. Сегодня научные организации, по оценкам их руководителей, в основном испытывают потребность как в молодых, так и в зрелых исследователях. Не хватает также технических работников, непосредственно задействованных в проведении исследований и разработок. Известно, что снижение доли техников среди занятых исследованиями и разработками оборачивается ухудшением состояния научного оборудования и дополнительными потерями рабочего времени самих исследователей. В отношении вспомогательного персонала можно сказать, что чаще всего руководителей не устраивает качество работы этой категории персонала и поэтому деятельность научных организаций приходится поддерживать за счет более высокой численности таких работников. Численность «прочих» категорий персонала явно завышена. Если в 1990 г. на 100 исследователей приходилось 24 техника, 52 вспомогательных работника и 20 прочих работников (100:24:52:20), то в 2006 г. Это соотношение заметно ухудшилось и составило 100:17:55:35.

Соотношение различных категорий персонала, занятого исследованиями и разработками, варьируется по секторам деятельности (см. рис.5).

Рис.5. **Структура персонала, занятого исследованиями и разработками, по секторам деятельности в 2006 г.** (в процентах)

Структура персонала, занятого в государственном секторе, практически повторяет общую (усредненную) структуру. Отличие структуры занятых в предпринимательском секторе состоит в относительно более низкой доле исследователей и одновременно более высокой доле вспомогательного персонала, поскольку деятельность организаций этого сектора имеет преимущественно прикладной характер и связано с продвижением разработок в производство, а затем - на рынок продукций и технологий. Структура персонала, занятого в секторе высшего образования, отличается самым высоким удельным весом исследователей и самым низким - вспомогательного и «прочих» категорий персонала. Сложно оценить структуру занятых в секторе некоммерческих организаций, поскольку таких организаций в обследуемой совокупности мало (порядка 1%) и данные по численности занятого в них персонала недостаточно представительны.

Разные категории персонала, занятого исследованиями и разработками, имеют существенные различия по уровню образования (см. рис. 6.).



Рис.6. **Структура персонала, занятого исследованиями и разработками, по уровню образования в 2006г.** (в процентах)

Представителей, занятых в научной сфере, отличает высокий уровень образования: по данным за 2006 г., 62,3% имели высшее профессиональное образование. Для сравнения заметим, что среди занятых в российской экономике высшее образование имеет только каждый четвертый работник. Категория исследователей представлена исключительно специалистами с высшим профессиональным образованием.

**2.4.** **Анализ показателей вариации и структурной средней, по признаку возраст занятых при проведении исследований**

Возрастная структура исследователей является важным индикатором состояния и развития сектора исследований и разработок.

Рассчитаем структурные средние показатели и показатели вариации по распределению исследователей по возрастным группам в 2000г. (см. таблица 5).

Таблица 5

**Распределение исследователей по возрастным группам в 2000 г.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Интервалы группировки** | **2000 г., %** | **Частота ,**  **тыс. чел.** | **Накоп-ленная частота,** | **Среднее значение,** |  |  | **()2** | **()2** |
| **До 29 лет** | 10,6 | 94,096 | 94,096 | 24,5 | 2305,357 | -23,48 | 551,310 | 51876,213 |
| **30-39 лет** | 15,6 | 138,481 | 232,577 | 34,5 | 4777,601 | -13,48 | 181,710 | 25163,474 |
| **40-49 лет** | 26,1 | 231,689 | 464,267 | 44,5 | 10310,19 | -3,48 | 12,110 | 2805,854 |
| **50-59 лет** | 26,9 | 238,791 | 703,058 | 54,5 | 13014,13 | 6,52 | 42,510 | 10151,113 |
| **60-69 лет** | 17,7 | 157,122 | 860,181 | 64,5 | 10134,43 | 16,52 | 272,910 | 42880,473 |
| **70 лет и старше** | 3,1 | 27,518 | 887,7 | 74,5 | 2050,143 | 26,52 | 703,310 | 19354,187 |
| **Всего** | 100 | 887,7 |  |  | 42591,85 |  |  | 152231,317 |



Рис. 7. **Возрастная структура персонала, занятого исследованиями и разработками, в 2000 г.** (тыс. чел.)

Т.к. данные представлены в структурированном виде, рассчитаем среднее значение признака по формуле средней арифметической взвешанной:

= 47,9 лет

Для характеристики структуры совокупности недостаточно наличие только средней величины, поэтому рассчитаем структурные средние, к которым относятся мода и медиана.

Мода:

 50,6 лет

 Медиана:

 43,7 лет



Рис. 8. **Возрастная структура персонала, занятого исследованиями и разработками, в 2000 г.** (тыс. чел.)

Между показателями средних и структурных средних величин нет асимметрии.

Проведенный анализ показал, что возраст персонала в области научных исследований и разработок изменяется от лиц до 29 лет и лиц до 70 лет и старше, средний возраст сотрудников 47 лет, наиболее встречаемый возраст от 50-59 лет или 50 лет, наименее встречаемый – от 70 лет и старше, возраст 43 года находится в середине исходной совокупности.

Размах вариации:

41 год

Дисперсия:

 171,4

Среднее квадратичное отклонение:

 13,09

Коэффициент вариации:

 27%

Построим кумуляту с целью определения интенсивности изменений (см. рис. 9.).



Рис. 9. **Возрастная структура персонала, занятого исследованиями и разработками, в 2000 г. с накоплением** (тыс. чел.)

Таким образом рассчитанные показатели вариации позволили нам установить: в возрасте персонала, занятого исследованиями и разработками, наблюдается большой размах в вариации максимального и минимального возраста, а именно этот показатель составил 41 год, отклонение среднего возраста в каждом интервале совокупности от среднего возраста составил 13 лет, а отклонение среднего возраста от его минимальной и максимальной величины не превышает 27%, что указывает на однородность исходной совокупности.

Рассчитаем структурные средние показатели и показатели вариации по распределению исследователей по возрастным группам в 2006г. (см. Таблица 6).

Таблица 6

**Распределение исследователей по возрастным группам в 2006 г.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Интервалы группировки** | **2006 г., %** | **Частота ,**  **тыс. чел.** | **Накопленная частота,** | **Среднее значение,** |  |  | **()2** | **()2** |
| **До 29 лет** | 17 | 137,207 | 137,207 | 24,5 | 3361,572 | -23,28 | 541,958 | 74360,486 |
| **30-39 лет** | 13,1 | 105,730 | 242,9371 | 34,5 | 3647,688 | -13,28 | 176,358 | 18646,391 |
| **40-49 лет** | 19 | 153,349 | 396,286 | 44,5 | 6824,031 | -3,28 | 10,758 | 1649,789 |
| **50-59 лет** | 27,8 | 224,373 | 620,659 | 54,5 | 12228,37 | 6,72 | 45,158 | 10132,361 |
| **60-69 лет** | 17,2 | 138,821 | 759,481 | 64,5 | 8953,967 | 16,72 | 279,558 | 38808,632 |
| **70 лет и старше** | 5,9 | 47,618 | 807,1 | 74,5 | 3547,608 | 26,72 | 713,958 | 33997,913 |
| **Всего** | 100 | 807,1 |  |  | 38563,24 |  |  | 177595,575 |



Рис. 10. **Возрастная структура персонала, занятого исследованиями и разработками, в 2006 г.**  (тыс. чел.)

Средняя арифметическая взвешанная:

= 47,9 лет

Мода:

 43,7 года

 Медиана:

 40,2 года



Рис. 11. **Возрастная структура персонала, занятого исследованиями и разработками, в 2006 г.**  (тыс. чел.)

Между показателями средних и структурных средних величин нет асимметрии.

Проведенный анализ показал, что возраст персонала в области научных исследований и разработок изменяется от лиц до 29 лет и лиц до 70 лет и старше, средний возраст сотрудников 47 лет, наиболее встречаемый возраст от 40-49 лет или 43года, наименее встречаемый – от 70 лет и старше, возраст 40 лет находится в середине исходной совокупности.

Размах вариации:

41 год

Дисперсия:

 220

Среднее квадратичное отклонение:

 14,8

Коэффициент вариации:

 31%

Построим кумуляту с целью определения интенсивности изменений (см. рис. 12.).



Рис. 12. **Возрастная структура персонала, занятого исследованиями и разработками, в 2006 г. с накоплением** (тыс. чел.)

Таким образом рассчитанные показатели вариации позволили нам установить: в возрасте персонала, занятого исследованиями и разработками, наблюдается большой размах в вариации максимального и минимального возраста, а именно этот показатель составил 41 год, отклонение среднего возраста в каждом интервале совокупности от среднего возраста составил 14 лет, а отклонение среднего возраста от его минимальной и максимальной величины не превышает 31%, что указывает на однородность исходной совокупности.

Начиная с 2000 г. наблюдается достаточно активный приток в науку молодых исследователей в возрасте до 29 лет: их доля возросла с 10,6% в 2000г. до 17% в 2006г. Такой переломный момент в динамике сомой молодой возрастной группы исследователей свидетельствует о возрождении интереса молодежи к научно - исследовательской деятельности. Этот вывод подтверждается результатами социологического опроса, проведенного ЦИСН в 2005 г. среди студентов - выпускников МГУ им. М.В. Ломоносова (естественнонаучные факультеты и факультет фундаментальной медицины) и МВТУ им. Н.Э. Баумана (технические факультеты). Согласно полученным результатам, число выпускников, ориентированных на работу в области научных исследований и разработок, составило 42,4%, то есть это примерно четыре из 10 опрошенных выпускников. Это высокий показатель, свидетельствующий о несостоятельности общественного пессимизма в отношении научных устремлений современной молодежи. Очевидно, что проблема заключается не в молодежи, а в политике в области науки и инноваций.

**Заключение**

Труд – это вклад в процесс производства, осуществляемый людьми в форме непосредственного расходования умственных и физических усилий.

Совокупность умственных и физических способностей человека, его способность к труду называется рабочей силой. В условиях рыночных отношений «способность к труду» делает рабочую силу товаром.

В обеспечении эффективности исследований и разработок важное значение имеет структура кадров предприятия.

Персонал предприятия (кадры, трудовой коллектив) – это совокупность работников, входящих в его списочный состав.

Начиная с 2000 г. сохраняется общая тенденция сокращения численности персонала, занятого исследованиями и разработками. В 2000 году его численность составила 887,7 тыс. чел., что на 80,6 тыс. чел. больше чем в 2006 г. В среднем ежегодно численность персонала составляла 851,7 тыс. чел., ежегодный прирост составлял в абсолютных цифрах -11,5 тыс. чел., средний темп роста 98%, в 2006 году численность персонала составляла 807,1 тыс. чел., темп роста составил 99% , по отношению к 2005 году прирост -0,75%, абсолютный прирост -6,1 тыс. чел., абсолютное содержание 1% прироста составляет 8,071 тыс. человек.

Также проведенный анализ показал, что возраст персонала в области научных исследований и разработок изменяется от лиц до 29 лет и лиц до 70 лет и старше, средний возраст сотрудников в 2000 г. - 47 лет, наиболее встречаемый возраст от 50-59 лет или 50 лет, наименее встречаемый – от 70 лет и старше, возраст 43 года находится в середине исходной совокупности.

Рассчитанные показатели вариации позволили нам установить: в возрасте персонала, занятого исследованиями и разработками, наблюдается большой размах в вариации максимального и минимального возраста, а именно этот показатель составил 41 год, отклонение среднего возраста в каждом интервале совокупности от среднего возраста составил 13 лет, а отклонение среднего возраста от его минимальной и максимальной величины не превышает 27 %, что указывает на однородность исходной совокупности.

В 2006 году наиболее встречаемый возраст от 40-49 лет или 43 года, наименее встречаемый – от 70 лет и старше, возраст 40 лет находится в середине исходной совокупности.

Рассчитанные показатели вариации позволили нам установить: в возрасте персонала, занятого исследованиями и разработками, наблюдается большой размах в вариации максимального и минимального возраста, а именно этот показатель составил также 41 год, отклонение среднего возраста в каждом интервале совокупности от среднего возраста составил 14 лет, а отклонение среднего возраста от его минимальной и максимальной величины не превышает 31 %, что указывает на однородность исходной совокупности.

В курсовой работе содержится прогноз изменения численности персонала, занятого исследованиями и разработками, до 2010 года (747,20 тыс. чел.).

Полученные результаты позволяют оценить изменение численности персонала, занятого исследованиями и разработками. Хотя и наблюдается стабильное снижение численности персонала, занятого исследованиями и разработками,начиная с 2000 г. наблюдается достаточно активный приток в науку молодых исследователей в возрасте до 29 лет: их доля возросла с 10,6% в 2000г. до 17% в 2006г. Очевидно, что проблема заключается не в молодежи, а в политике в области науки и инноваций.

**Список использованной литературы**

1. Научно-информационный журнал «Вопросы статистики» №9 2008 г.
2. Гусаров В.М., Статистика: учебное пособие для вузов: - М.: ЮНИТИ- ДАНА.2001 г.
3. Саклакова О.А., Кузьминов А.Н. Экономика промышленного предприятия. Учебное пособие. Новочеркасск 2007 г.