ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**(ГОУВПО «АмГУ»)**

# Кафедра экономики и менеджмента организации

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

на тему: Статистика рождаемости в Амурской области

по дисциплине Статистика

Благовещенск 2009

РЕФЕРАТ

Работа 45 с., 2 рисунка, 16 таблицы, 20 источников

Рождаемость, демография, статистика, общий коэффициент рождаемости, специальный коэффициент рождаемости, повозрастные коэффициенты рождаемости, суммарный коэффициент рождаемости, коэффициенты рождаемости по порядку рождения, повозрастные коэффициенты брачной рождаемости, демографический кризис

Рождаемость - это один из двух главных подпроцессов воспроизводства населения. Он зависит от большого числа биологических и социальных факторов. С точки зрения демографического анализа рождаемости наиболее важно деление их на две крупные группы: эндогенные и экзогенные. Целью курсовой работы является статистический анализ рождаемости населения в Амурской области. В данной работе был проведен краткий статистический анализ рождаемости населения в Амурской области, рассмотрены основные задачи: понятие, сущность и основные показатели рождаемости.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1 Теоретические основы статистического изучения рождаемости населения

* 1. Статистика населения. Рождаемость
  2. Система показателей рождаемости
     1. Показатели рождаемости для условного поколения (коэффициенты рождаемости для периода)

Показатели рождаемости для реального поколения (коэффициенты рождаемости когорты)

1. Статистический анализ рождаемости в Амурской области за 1999-2008 годы

2.1 Анализ динамики рождаемости в Амурской области за 1999-2008 годы

2.2 Анализ структуры рождаемости в Амурской области

2.3 Группировка городов и районов Амурской области по показателю рождаемости за 2008 год

2.4 Анализ рождаемости с помощью расчета средних величин и показателей вариации

## 2.5 Корреляционно-регрессионный анализ рождаемости в Амурской области

Заключение

Библиографический список

ВВЕДЕНИЕ

Статистика - самостоятельная общественная наука, имеющая свой предмет и метод исследования. Возникла она из практических потребностей общественной жизни. Уже в древнем мире появилась потребность подсчитывать численность жителей государства, учитывать людей, пригодных к военному делу, определять количество скота, размеры земельных угодий и другого имущества. Информация такого рода была необходима для сбора налогов, ведения войн и т.п. В дальнейшем, по мере развития общественной жизни, круг учитываемых явлений постепенно расширяется. Развитие политической арифметики и государствоведения привело к появлению науки статистики.

Понятие "статистика" происходит от латинского слова "status", которое в переводе означает - положение, состояние, порядок явлений.

Статистика имеет дело, прежде всего с количественной стороной явлений и процессов общественной жизни. Одной из характерных особенностей статистики является то, что при изучении количественной стороны общественных явлений и процессов она всегда отображает качественные особенности исследуемых явлений, т.е. изучает количество в неразрывной связи, единстве с качеством.

Одним из основных направлений исследования социальной статистики является структура и динамика населения. Население – объект всестороннего исследования, поскольку оно (трудоспособная его часть) является непосредственным участником производственного процесса и потребителем его результатов. Причем интерес к статистическому изучению населения, процессов, которые происходят в обществе, условий жизни не снижается, а наоборот, все более возрастает. Для изучения демографических процессов необходимо знать их особенности, уметь оценить их факторы, но прежде всего эти процессы необходимо правильно измерять. Численность населения может измениться под влиянием следующих демографических событий: рождения, смерти, миграции.

В этом и заключается актуальность данной темы – в необходимости систематического изучения населения области и проведения анализа по основным его показателям с целью выявления основных проблем, характерных для данной территории.

Основной целью данной курсовой работы является статистическое исследование рождаемости в Амурской области на основе системы статистических показателей. Эта задача будет достигнута путем анализа показателей динамических рядов и на их основе определения показателей динамики, изучения закономерностей развития их уровней, взаимосвязи между ними.

Информационную базу данной работы составляют: Амурские статистические ежегодники, аналитические материалы (ежегодник «Рождаемость в Амурской области», «Статистический анализ демографической ситуации в муниципальных образованиях Амурской области»), сборники и справочники («Рождаемость населения Амурской области по городским округам и муниципальным районам», «Демографический ежегодник Амурской области»).

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ РОЖДАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

1.1 **Статистика населения. Рождаемость**

Статистика населения – демографическая статистика, или просто демография, - одна из древнейших ветвей статистической науки. Демография зарождалась вместе со статистикой, развивалась в её недрах, служила импульсом формирования нового метода социального познания.

Известный демограф Б.Ц. Урланис в своей статье «Трехсотлетие демографии» писал: «В величественном здании современной демографии первый кирпич был заложен ровно 300 лет назад на берегах Темзы, в туманном Лондоне, ясной мыслью Джона Граунта». Джон Граунт (1620-1674 г.г.) был политическим арифметиком и занимался исследованием закономерностей воспроизводства населения. Он изучил бюллетени смертности (еженедельно публиковавшиеся списки умерших и родившихся жителей Лондона с распределением их по полу и причинам смертности) за 33 года, что позволило выявить закономерности, отражающие взаимосвязь между возрастом и смертностью, построить первые таблицы смертности и кривые дожития. Начатое Дж. Граунтом исследование демографических закономерностей было развито Э. Галлеем, И.-П. Зюсмильхом и другими экономистами и статистиками в строгую математическую теорию воспроизводства населения.

По сравнению с многовековой историей статистики населения сам термин «демография» гораздо моложе. Впервые это слово появилось в названии книги французского статистика Жана К.А. Гийяра (1799-1876) «Элементы статистики человека, или Сравнительная демография», опубликованной в Париже в 1855 г. Термин «демография» образован из двух латинских слов «демос» - народ и «графия» - писание. Таким образом, демография – наука о народонаселении.

Практическое значение демографии огромно. Демографическая статистика рассказывает о численности и составе населения, о рождаемости и смертности, брачности и разводимости, миграции и т.д.

Данные о населении востребованы на всех уровнях управления экономикой. Для разработки макроэкономических программ социального и экономического развития и принятия решений на национальном уровне необходима информация о фактической и перспективной численности населения, его составе, размещении по территории страны и т.д. Для выработки эффективной политики занятости необходимо знать численность трудоспособного населения, для формирования систем пенсионного обеспечения – численность детей соответствующих возрастов.

Потребность в демографической информации на региональном уровне еще более высока. Без достоверной демографической статистики не ответить на вопросы: сколько нужно построить нового жилья, школ, детских садов, поликлиник; какова будет нагрузка на пассажирский транспорт; достаточно ли продовольственных ресурсов региона, чтобы удовлетворить потребности населения; насколько велики размеры миграционного прироста или оттока населения?

Конечно, демографическая статистика не дает информации о потребностях отдельных категорий населения. Это - одно из направлений исследований *социальной статистики.* Изучение потребительского поведения, установок, условий и образа жизни отдельных групп населения требует проведения специальных целевых исследований (единовременных обследований, как правило, выборочных), совершенствования обследований семейных бюджетов. Однако каких бы вопросов ни касались специальные несплошные обследования, для проектирования выборки, оценки репрезентативности полученных результатов, распространения выборочных данных на всю совокупность необходимы данные о генеральной совокупности в целом. Именно демографическая статистика, предоставляющая сведения об общей численности и характеристиках населения и его отдельных групп служит базой для всех социальных исследований.

Итак, определимся с термином «рождаемость». *Рождаемость* - массовый статистический процесс деторождения в совокупности людей, составляющих поколение, или в совокупности поколений - населении.

Демографическое употребление слова *рождаемость* имеет отношение прежде всего к числу рождений живых детей, *которые действительно имела женщина.* Рождаемость является позитивной стороной воспроизводства населения, характеризующей появление в населении новых членов, в то время как смертность является его негативной, отрицательной стороной, характеризующей их исчезновение, выбытие из населения.

Демографическое изучение рождаемости имеет дело с некоторыми феноменами, связанными с человеческим деторождением, или репродукцией. Этот термин относится к частоте случаев рождений (или более точно-живорождений) в населении или субнаселении.

Рождаемость как массовый процесс следует отличать от индивидуальных рождений детей у отдельных женщин или в отдельных семьях. Рождаемость как процесс складывается из массы индивидуальных случаев рождения, но не сводится к ним. Она является социальным процессом, который подчиняется действию социальных сил и закономерностей, но разворачивается в определенных, исторически-конкретных границах, задаваемых действием биологических, физиологических факторов.

Численность населения любой территории подвержена существенным изменениям за счет рождений и смертей и за счет миграции. Изменение численности населения за счет рождаемости и смертности называется *естественным движением населения.*

Естественное движение населения характеризуется системой показателей, которые можно разделить на две группы: абсолютные и относительные. Так, показатель числа родившихся (N) относится к абсолютным, а, например, общие коэффициенты рождаемости, возрастные коэффициенты рождаемости, суммарный коэффициент рождаемости, ожидаемая продолжительность жизни при рождении и др. - к относительным (т.е. коэффициентам, рассчитанным на основе абсолютных показателей).

Рассмотрим рождаемость как одну из основных составляющих движения населения.

Абсолютные показатели рождаемости получают при статистической обработке актов гражданского состояния, которые составляются в органах ЗАГС. Акты гражданского состояния содержат, кроме удостоверения факта события, характеристики лиц, с которыми это событие произошло, для родившихся – характеристики их родителей, а для умерших младенцев – некоторые характеристики их матери. Учет этих характеристик позволяет отнести данное событие к той или иной социально-демографической группе населения и к определенному месту и времени.

Из сведений, содержащихся в *акте о рождении* ребенка, в статистической разработке используются следующие: пол, дата и место рождения, каким по счету у матери родился ребенок, живым или мёртвым. У родителей регистрируется дата рождения, национальность, уровень образования, место постоянного жительства, место работы, профессия, источник средств существования и возраст родителей, дата регистрации брака родителей.

1.2 **Система показателей рождаемости**

1.2.1 Показатели рождаемости для условного поколения (коэффициенты рождаемости для периода)

Показатели рождаемости для условного поколения отражают уровень рождаемости какого-либо конкретного периода, чаще всего года. Они выражаются через отношение числа рождений, имевших место в течение данного периода времени, к численности населения, в котором произошли эти рождения. Обычно выделяют следующие шесть классов таких показателей:- Общий коэффициент рождаемости (CBR).

- Специальный коэффициент рождаемости (GBR).

- Повозрастные коэффициенты рождаемости (ASFR).

- Суммарный коэффициент рождаемости (TFR).

-Коэффициенты рождаемости по порядку рождения (OSFR).

-Повозрастные коэффициенты брачной рождаемости (ASFR).

### Эти коэффициенты рассчитывают, используя или данные, относящиеся к определенному году, или усредняя (приводя к году) данные, относящиеся к периоду той или иной длительности (например, 3- или 5-летним интервалам времени). В любом случае эти коэффициенты являются показателями условного поколения (или. иначе, периодическими, поперечными), поскольку все они отражают условия рождаемости в какой-то конкретный период времени.

### *Коэффициент (индекс) детности.* Коэффициент (или индекс) детности представляет собой отношение численности детей в возрасте 0-14 лет к численности женщин репродуктивного (15-49 лет) возраста. Коэффициент детности, будучи *структурным коэффициентом нагрузки,* не входит в представленную выше систему показателей рождаемости, однако может использоваться для характеристики последней в тех случаях, когда данные о числе рождений или отсутствуют, или ненадежны. Коэффициент детности рассчитывается по следующей формуле:



где *C/WR* - коэффициент детности;Сh0-4 - численность детей в возрасте 0-4 года; W15\_49 - численность женщин репродуктивного возраста.

Этот показатель можно использовать для первичной оценки величины рождаемости, особенно в странах с плохо налаженным учетом естественного движения населения, но с достаточно точными переписными данными. Он годится также для первоначального сравнения уровней рождаемости по разным странам: коэффициент детности высок там, где высока рождаемость, и низок в странах с низкой рождаемостью. Недостатком коэффициента детности является то, что он чрезвычайно чувствителен к колебаниям младенческой и детской смертности и к недоучету детского населения. Поэтому его использование в странах с высокой младенческой и детской смертностью и ненадежной статистикой может приводить к неверным оценкам и выводам.

Показатели, которые будут рассмотрены ниже, в отличие от коэффициента детности характеризуют непосредственно процесс рождаемости. Первым и исходным из этих показателей является *абсолютное число рождений.*

***Абсолютное число рождений***показывает, сколько всего детей родилось в том или ином населении за определенный период, обычно за год. Величина абсолютного числа рождений дает первое представление о <валовых объемах> рождаемости и позволяет производить их сравнения по различным периодам времени и различным территориям. Информацию об абсолютных числах рождений получают в ходе учета естественного движения населения, обрабатывая статистические регистрационные формы свидетельств о рождении.

Однако абсолютное число рождений является малоинформативным показателем, поскольку зависит от абсолютной численности населения. Судить по величине абсолютного числа родившихся о рождаемости нельзя, не сопоставив его с общей численностью населения. Точно так же бессмысленно говорить о динамике рождаемости, основываясь лишь на данных об изменении абсолютного числа родившихся и не беря в расчет ни общей численности населения, ни изменений демографических структур.

Следовательно, необходим переход к относительным показателям рождаемости, которые бы не зависели от численности населения, т. е. к коэффициентам рождаемости.

***Общий коэффициент рождаемости***



где *В* - абсолютное число рождений за год; *Р -* среднее население; *Т*- длина периода; *CBR* - общий коэффициент рождаемости.

Первым, наиболее простым и широко используемым относительным показателем рождаемости является *общий (грубый) коэффициент рождаемости.* Общий коэффициент рождаемости рассчитывается как отношение абсолютного числа рождений к средней численности населения за период, обычно за год. Это отношение для наглядности умножается на 1000, т. е. общий коэффициент рождаемости измеряется в промилле (%о):

Величина общего коэффициента рождаемости дает лишь самое первое, приближенное представление об уровне рождаемости, поскольку сильно зависит не только от интенсивности рождаемости, т. е. от среднего числа детей, рожденных женщинами, но и от демографических и других структур, в первую очередь от возрастно-половой и брачной. В этой связи общий коэффициент рождаемости называют еще и *грубым* ее коэффициентом (отсюда и его обозначение - *CBR* - от английского *Crude Birth Rate).* Тем не менее его величину можно использовать и для динамических и межтерриториальных сравнений уровня рождаемости, ориентируясь на следующую приближенную шкалу величин общего коэффициента рождаемости, предложенную отечественными демографами В.А. Борисовым и Б.Ц. Урланисом (1906-1981), согласно которой его значения, меньшие 16%о, считаются *низкими,* от 16 до 24%о - *средними,* от 25 до 29%о - *выше средних,* от 30 до 40%о - *высокими,* более 40%о - *очень высокими.*

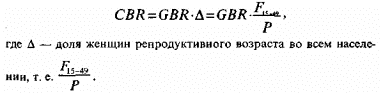
Чтобы элиминировать влияние демографических и других структур на показатели рождаемости, рассчитывают ее *специальный* и *частные* коэффициенты, а также *суммарный* коэффициент.

***Специальный коэффициент рождаемости***рассчитывается применительно к той части населения, которая *«производит»* рождения, т. е. по отношению только к численности женщин репродуктивного возраста (15-49 лет или, в некоторых странах, 15-44 года). Специальный коэффициент рождаемости равен отношению общего числа рождений за год к среднегодовой численности женщин репродуктивного возраста, умноженному на 1000%о:



где *GBR* - специальный коэффициент рождаемости; *В* - абсолютное число рождений за год; F*15-49*- среднегодовая численность женщин репродуктивного возраста.

Общий и специальный коэффициенты рождаемости связаны между собой следующим соотношением: общий коэффициент равен специальному, умноженному на долю женщин репродуктивного возраста во всем населении:



***Частные коэффициенты рождаемости***рассчитываются для устранения влияния других демографических и недемографических структур. В частности, там, где значительное место среди всех рождений занимают рождения внебрачные, часто рассчитывают коэффициенты брачной и внебрачной рождаемости, равные соответственно отношению чисел родившихся в браке и вне брака к среднегодовой численности женщин, состоящих и не состоящих в браке.

Специальный коэффициент брачной рождаемости:



где B*т*- число рождений детей в браке; F*т15-49*- численность женщин репродуктивного возраста, состоящих в браке. Специальный коэффициент внебрачной рождаемости:



где *Вg*- число рождений детей вне брака; *Fg15\_\_49*- численность женщин репродуктивного возраста, не состоящих в браке.

Индексы *т* и *g* относятся соответственно к брачным и к внебрачным рождениям.

При расчете коэффициентов брачной и внебрачной рождаемости следует иметь в виду различия в определении брачного статуса женщин при регистрации рождения в органах ЗАГСа и при переписи населения. Если первый определяется чисто формально по документам (свидетельство о браке), то во время переписи, как вы помните, по самоопределению женщины. Иначе говоря, между числителем и знаменателем дроби имеется некоторая несопоставимость. Как следствие, расчет коэффициентов брачной и внебрачной рождаемости преуменьшает уровень первой и преувеличивает вторую. И поэтому о внебрачной рождаемости лучше судить о доле внебрачных рождений среди всех рождений.

Эта доля обнаруживает устойчивую тенденцию к повышению и в настоящее время в нашей стране приближается к 30% от всех рождений.

Подобным же образом могут быть рассчитаны коэффициенты рождаемости (общие и специальные) городского и сельского населения и т. д. Общее правило расчета частных коэффициентов рождаемости состоит в том, что часть абсолютного числа рождений, приходящаяся на соответствующее субнаселение, делится на его среднегодовую численность.

***Повозрастные коэффициенты рождаемости.*** Среди частных коэффициентов рождаемости важнейшее место принадлежит повозрастным коэффициентам рождаемости, которые измеряют чистую интенсивность рождаемости в конкретной возрастной группе. Повозрастные коэффициенты можно рассчитывать для одногодичных возрастных интервалов, или для пятилетних (десятилетних) возрастных интервалов. В последнем случае они приводятся к одному году (усредняются). Повозрастные коэффициенты рождаемости рассчитываются как отношение числа рождений у женщин определенного возраста (x лет) к их среднегодовой численности:



*где ASFR* - повозрастные коэффициенты рождаемости; *nВХ*- число рождений у женщин возраста х + *п* лет; *nРХ*- среднегодовая численность женщин возраста x+ *п* лет.

Расчет повозрастных коэффициентов рождаемости требует гораздо большего объема данных, чем расчет общего или специального ее коэффициентов. Здесь требуются данные не просто об общем числе рождений за год. но и об их распределении по возрасту матери. Иначе говоря, для исчисления повозрастных коэффициентов в стране должна существовать надежная и точная система учета естественного движения населения, что имеет место далеко не всегда. Даже в странах с хорошо налаженной статистикой населения данные о распределении родившихся по возрасту матери стали собираться лишь в середине нынешнего столетия. Для тех случаев, когда такого рода данные отсутствуют, разработаны специальные математические модели, позволяющие по данным об общем числе рождений в стране восстановить повозрастные коэффициенты рождаемости. Наиболее известными из этих моделей являются модели Э. Коула и Дж. Трассела (1974) и Дж. Брасса (1981).

При расчете повозрастных коэффициентов рождаемости, а также ее специального коэффициента (который тоже в сущности является по определению повозрастным коэффициентом рождаемости для возраста 15-49 лет) принято все рождения у матерей моложе 15 лет относить к возрасту 15 лет (или 15--19 лет, если коэффициенты рассчитываются для пятилетних возрастных групп). Рождения же у матерей, чей возраст превышает 49 лет, относят соответственно к возрасту 49 лет или 44-49 лет. Это не снижает точности определения повозрастных коэффициентов для этих возрастов в силу весьма незначительного числа рождений в самых младших (до 14 лет) и в самых старших (50 лет и старше) возрастах. Однако, если целью исследования является изучение рождаемости именно у этих возрастных групп, то, разумеется, повозрастные коэффициенты для них рассчитываются по общему правилу .

*Показатели рождаемости по очередности рождения.* Помимо возраста матери в анализе рождаемости важное значение имеет и количество детей, которые родила женщина в прошлом, или *очередность,* или *порядок рождения.* Порядок рождения - количество детей, рожденных женщиной, включая и последнего ребенка. Хотя порядок рождения наибольшее значение имеет в когортном анализе рождаемости, его роль велика также и в поперечном анализе, в контексте условного поколения. В демографии применяются следующие показатели рождаемости по порядку рождения для условного поколения:

специальный коэффициент рождаемости по порядку рождения (GFR:OS);

повозрастный коэффициент рождаемости по порядку рождения (ASFR:OS);

вероятность рождения ребенка определенной очередности(PSFR).

Первый из них рассчитывается как отношение числа рождений детей *i-mou* очередности к численности женщин репродуктивного возраста:



где *GFR:OS* - специальный коэффициент рождаемости по порядку рождения; *Bi*- число рождений i-той очередности; F*15-49*- численность женщин репродуктивного возраста.

При расчете этого показателя рождения неизвестного порядка принято распределять между рождениями известного порядка или пропорционально их численности, или по какому-либо другому подходящему распределению. Как видно из определения этого показателя, сумма специальных коэффициентов рождаемости по порядку рождения равна просто специальному коэффициенту рождаемости.



Специальный коэффициент рождаемости по порядку рождения является весьма информативным показателем при анализе процесса снижения рождаемости, поскольку в населениях с низкой рождаемостью значения этого коэффициента для высших порядков рождения практически равны нулю. С другой стороны, одним из первых индикаторов начала снижения рождаемости является как раз уменьшение коэффициентов для высших порядков рождения.

Повозрастные коэффициенты рождаемости по порядку рождения рассчитываются как отношение числа рождений детей i-той очередности у женщин возраста *х* лет к численности женщин этого возраста:



где *Вiх*- число рождений i-той очередности у женщин возраста *х.*

Сумма повозрастных коэффициентов рождаемости по порядку рождения равна просто повозрастному коэффициенту рождаемости для данного возраста.

***Суммарный коэффициент рождаемости.*** Повозрастные коэффициенты рождаемости позволяют анализировать уровень и динамику чистой интенсивности рождаемости в условном поколении, свободную от влияния возрастной структуры как населения в целом, так и женщин репродуктивного возраста. В этом заключается их преимущество перед общим и специальным коэффициентами рождаемости. Однако некоторым неудобством повозрастных коэффициентов является то, что их число слишком велико: если рассчитывать эти коэффициенты для одногодичных интервалов, то их 35, а если для пятилетних - то 7. Это обстоятельство затрудняет анализ и сравнения. Чтобы преодолеть эту трудность и иметь возможность анализировать уровень и динамику рождаемости с помощью одного показателя, также свободного от влияния возрастной структуры, рассчитывают так называемые кумулятивные коэффициенты рождаемости, из которых наибольшую известность и распространение получил суммарный коэффициент рождаемости (TFR). Суммарный коэффициент рождаемости рассчитывается просто как сумма повозрастных коэффициентов для возрастов от 15 до 49 лет



Деление на 1000 производят, чтобы привести значение коэффициента к 1 женщине.

На практике, поскольку данные о повозрастной рождаемости публикуются по 5-летним возрастным интервалам, пользуются следующей формулой:



где *SA SFRx* - повозрастные коэффициенты рождаемости для 5-летних возрастных интервалов.

Суммарный коэффициент рождаемости характеризует среднее число детей, которое родит женщина у слоеного поколения в течение всего репродуктивного периода, при условии сохранения той интенсивности повозрастной рождаемости, которая наблюдалась в год, для которого рассчитывается данный показатель. Суммарный коэффициент рождаемости исчисляют при предположении отсутствия смертности, т. е. при предположении, что все женщины условного поколения останутся в живых до конца репродуктивного периода.

Суммарный коэффициент рождаемости характеризует среднее число рождений у одной женщины в гипотетическом поколении за всю ее жизнь при сохранении существующих уровней рождаемости в каждом возрасте независимо от смертности и от изменений возрастного состава. Суммарные коэффициенты выше 4,0 считаются высокими, меньше 2,15 - низкими.

Суммарный коэффициент рождаемости *суммирует* повозрастные коэффициенты для *всего* репродуктивного периода, т. е. для всего интервала 15-49 лет. Но такое суммирование можно производить и для любого возраста в пределах репродуктивного периода. Полученные таким образом показатели называются *кумулятивными коэффициентами рождаемости к определенному возрасту* и рассчитываются аналогично коэффициенту суммарной рождаемости.

Обобщающим показателем рождаемости за период, или рождаемости за тот или иной год, рассчитываемым суммированием повозрастных коэффициентов рождаемости, образующих функцию рождаемости, является суммарный коэффициент рождаемости, или просто суммарная рождаемость. Суммарная рождаемость для данного года представляет число детей, которых родили бы 1000 женщин при условии отсутствия смертности и при сохранении повозрастных показателей рождаемости, наблюдавшихся в данном году.

1.2.2 Показатели рождаемости для реального поколения (коэффициенты рождаемости когорты)

Необходимость продольного анализа рождаемости (использования показателей рождаемости для реального поколения) вытекает из того очевидного факта, что показатели рождаемости данного года зависят от ее уровней в предшествующие периоды. Если рассматривать отдельную женщину, то рождение ею ребенка в данный год делает почти невероятным повторение этого события в следующем году, особенно если пара практикует внутрисемейное регулирование числа детей и сроков их появления на свет. Если брачная пара имеет число детей, соответствующее ее потребности в детях, то вероятность последующих рождений практически равна нулю. Если же нет, то, скорее всего, брачная пара также будет использовать контрацепцию или прибегать к искусственным абортам, чтобы увеличить время между рождениями. В результате общее число рождений разных поколений в одном и том же году может изменяться. Однако среднее число детей, рожденных женщиной к возрасту 50 лет, является некоторой константой, характерной для каждого реального поколения (брачной когорты). Внешне это отражается в колебаниях общих чисел рожденных (соответственно общего коэффициента рождаемости и, более того, некоторых повозрастных коэффициентов) от года к году.

При этом показатели рождаемости для периода оказываются результатом своеобразной интерференции репродуктивного поведения различных когорт. Отсюда вытекает необходимость расчета показателей, отражающих движение демографических событий от года к году в реальной когорте, образованной или по году рождения (поколение), или по году вступления в брак (брачная когорта). С технической точки зрения расчет показателей как для поколения, так и для брачной когорты совершенно идентичен, поэтому далее речь пойдет только о реальных поколениях. В исследованиях жизненного цикла семьи более подходящими являются показатели для брачной когорты.

***Кумулятивные коэффициенты рождаемости к определенному возрасту.*** Для реальных поколений рассчитывают те же показатели, что и для календарных периодов, за исключением общего коэффициента рождаемости. Таким образом, все, что было сказано выше о коэффициентах рождаемости для гипотетического поколения, применимо с некоторыми модификациями и к коэффициентам для поколения реального. Модификации эти касаются как численности родившихся (т. е. числителя), так и знаменателя, относительно которого рассчитываются эти коэффициенты (т. е. численности женщин). Наиболее существенное отличие расчета показателей для условного и реального поколений заключается в том, что в первом случае коэффициенты рассчитываются относительно среднегодовой численности, а во втором - относительно численности населения, достигшего точного значения того или иного возраста. Иначе говоря, во втором случае мы имеем дело с вероятностями.

***Показатели календаря рождений реальных поколений.*** Применительно к реальным поколениям (брачным когортам) рассчитываются также показатели, характеризующие интервалы между рождениями и распределение рождений на протяжении всего репродуктивного периода. Эти показатели обычно называют показателями *календаря (или графика) рождений.* В последнее время употребительными становятся кальки с английских эквивалентов соответствующих понятий: все чаще говорят о *тайминге* и *спейсинге* рождаемости. При этом первый термин *(тайминг)* характеризует интервалы между рождениями, а второй *(спейсинг)* - распределение рождений на всем репродуктивном периоде.

2. Статистический анализ рождаемости в Амурской области за 1999-2008 годы

2.1 **Анализ динамики рождаемости в Амурской области за 1999-2008 годы**

В 90-х годах рождаемость в Амурской области неуклонно снижалась и к началу рассматриваемого периода составляла менее 10 рождений на 1000 населения.

Начнем анализ рождаемости в Амурской области с анализа абсолютных показателей.

Таблица 1 –Количество зарегистрированных рождений в Амурской области за 1999-2008 годы

|  |  |
| --- | --- |
| Год | Всего зарегистрировано рождений |
| 1999 | 9312 |
| 2000 | 9433 |
| 2001 | 9995 |
| 2002 | 10468 |
| 2003 | 11097 |
| 2004 | 11020 |
| 2005 | 10659 |
| 2006 | 10391 |
| 2007 | 10956 |
| 2008 | 11218 |

Как видно из таблицы 1 за исследуемый период наблюдался как рост. Так и спад рождаемости, данная тенденция была характерна как для городов, так и для сельской местности.

Развитие общественных явлений, в том числе и рождаемости называется динамикой. Показатели, характеризующие это развитие, называется рядами динамики.

*Относительные показатели динамики:*

1*.****Темп роста***(изменения) *Т* — относительный показатель.

Темп роста (Тр) – отношение уровней ряда динамики, которое выражается в коэффициентах и процентах. *Цепной темп ро*ста исчисляют отношением последующего уровня к предыдущему:

Тр. ц = yi/yi-1, (1)

*Базисный темп роста* – отношением каждого последующего уровня к одному уровню, принятому за базу сравнения:

Тр. б = yi/y0. (2)

Между цепными и базисными темпами роста имеется взаимосвязь: произведение соответствующих цепных темпов роста равно базисному. Зная базисные темпы, можно исчислить цепные – делением каждого последующего базисного темпа роста на каждый предыдущий.

Выраженные в коэффициентах темпы роста показывают, во сколько раз уровень данного периода больше уровня базы сравнения или какую часть его составляет. При процентном выражении темп роста показывает, сколько процентов составляет уровень данного периода от уровня базы сравнения.

2. ***Темп прироста*** *Тпр* определяется как отношение абсолютного прироста данного уровня к предыдущему или базисному:

а) как отношение абсолютного прироста к предыдущему уровню (цепной темп прироста)

Тпр = Δyi/yi-1  (3)

или к базисному уровню (базисный темп прироста)

Тпр=Δyi/yo, (4)

б) как разность между темпами роста и единицей, если темпы роста выражены в коэффициентах:

Тпр=Тр – 1; (5)

3. Также для анализа рассчитывается абсолютноезначение 1% прироста*.* Абсолютное значение одного процента прироста (А1%) равно отношению абсолютного прироста цепного к темпу прироста цепному, или может быть исчислено иначе – как одна сотая часть предыдущего уровня.

Определим вышеперечисленные показатели относительно рождаемости в Амурской области.

Таблица 2 - Динамика рождаемости в Амурской области за 1999-2008 годы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Всего зарегистрировано рождений | Абсолютный прирост, чел. | | Темп роста, в процентах | | Темп прироста, в процентах | | А1% |
| цепной | базисный | цепной | базисный | цепной | базисный |
| 1999 | 9312 | - | - | - | 100 | - | - | - |
| 2000 | 9433 | 121 | 121 | 101,3 | 101,3 | 1,3 | 1,3 | 93 |
| 2001 | 9995 | 562 | 683 | 105,6 | 107,3 | 5,6 | 7,3 | 100 |
| 2002 | 10468 | 473 | 1156 | 104,7 | 112,4 | 4,7 | 12,4 | 100 |
| 2003 | 11097 | 629 | 1785 | 106,0 | 119,2 | 6,0 | 19,2 | 104 |
| 2004 | 11020 | -77 | 1708 | 99,3 | 118,4 | -0,7 | 18,4 | 110 |
| 2005 | 10659 | -361 | 1347 | 96,7 | 114,5 | -3,3 | 14,5 | 109 |
| 2006 | 10391 | -268 | 1079 | 97,5 | 111,6 | -2,5 | 11,6 | 107 |
| 2007 | 10956 | 565 | 1644 | 105,4 | 117,6 | 5,4 | 17,6 | 104 |
| 2008 | 11218 | 262 | 1906 | 102,4 | 120,5 | 2,4 | 20,5 | 109 |

Абсолютный прирост характеризует размер увеличения рождаемости за каждый год. Он определяется как разность между данным уровнем и предыдущим (или первоначальным). Когда каждый текущий уровень сравнивается с предыдущим, то получаются цепные показатели, если с первоначальным, то – базисные.

(6)

(7)



Средний абсолютный прирост определяется следующим образом:

(8)



Расчеты показывают, что за период 1999-2008 годы. рождаемость в Амурской области увеличивалась в год в среднем на 211,78 человека.

Для характеристики относительной скорости изменения уровня динамического ряда в единицу времени вычислим темпы роста и темпы прироста.

Темп роста – отношение данного уровня явления к предыдущему (цепной) или начальному (базисный), выраженное в %.

(9)

(10)



Темп прироста – отношение абсолютного прироста к предыдущему (цепной) или начальному (базисный) уровню, выраженное в %. Его можно также рассчитать, отняв от темпа роста 100.

Средний темп роста рождаемости за 9 лет определим по формуле средней геометрической:

(11)



Т.е. среднегодовой темп роста рождаемости в Амурской области составляет приблизительно 102,09%.

Для выравнивания ряда динамики по прямой используют уравнение

yt=a0+a1t. (12)

Способ наименьших квадратов даёт систему двух нормальных уравнений для нахождения параметров а0 и а1:

(13)



где у – исходные (эмпирические) уровни ряда динамики;

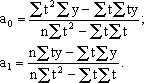
n – число членов ряда;

t – время.

Решение системы уравнений позволяет получить выражения для параметров а0 и а1:

(14)

(15)



В рядах динамики техника расчёта параметров уравнения упрощается. Для этой цели показателям времени t придают такие значения, чтобы их сумма была равна нулю, т.е.



При условии что , исходные нормальные уравнения принимают вид



откуда

(16)



(17)



Произведём расчёт необходимых значений в таблице

Таблица 3 – Расчетные данные для определения параметров a0 и a1 и выровненных теоретических значений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| год | y | t | t2 | yt | yt |
| 1999 | 9312 | -5 | 25 | -46560 | 9676,9 |
| 2000 | 9433 | -4 | 16 | -37732 | 9832,5 |
| 2001 | 9995 | -3 | 9 | -29985 | 9988,1 |
| 2002 | 10468 | -2 | 4 | -20936 | 10143,7 |
| 2003 | 11097 | -1 | 1 | -11097 | 10299,3 |
| 2004 | 11020 | 1 | 1 | 11020 | 10610,5 |
| 2005 | 10659 | 2 | 4 | 21318 | 10766,1 |
| 2006 | 10391 | 3 | 9 | 31173 | 10921,7 |
| 2007 | 10956 | 4 | 16 | 43824 | 11077,3 |
| 2008 | 11218 | 5 | 25 | 56090 | 11232,9 |
| ИТОГО | 104549 | 0 | 110 | 17115 | 104549 |

По итоговым данным определим параметры уравнения:

a0=104549/10=10454,9

a1=17115/110=155,6

В результате получаем следующее уравнение общей тенденции ряда динамики:

Уt=10454,9+155,6t.

1999 уt=10454,9 +155,6(-5)=9676,9;

2000 yt=10454,9 +155,6(-4)=9832,5 и т.д.

Для проверки расчёта значений уt используется формула

(18)



В нашем примере эти два значения равны, значит значения определены верно.

При прогнозировании рождаемости с помощью метода экстраполяции выделяют следующие ***методы***:

• *на основе среднего абсолютного прироста* Δ *,*

• *на основе среднего коэффициента роста K ,*

• *на основе аналитического выравнивания ряда.*

*Метод прогнозирования на основе среднего абсолютного прироста*Δ применяется в том случае, если уровни изменяются равномерно (линейно).

Прогнозируемое значение уровня определяется по формуле:

, (19)



где - период экстраполяции,



– обобщающего показателя скорости изменения уровней во времени



(20)



*Прогнозирование по среднему коэффициенту роста**K* применяется, если общая тенденция характеризуется экспотенциальной кривой. В этом случае экстраполируемый уровень определяется по формуле:

*yt = y0 х (K)t-1* (21)

*Прогнозирование на основе аналитического выравнивания*является наиболее распространенным методом прогнозирования. Для получения прогноза используется аналитическое выражение тренда. Чтобы получить прогноз, достаточно в модели продолжить значение условного показателя времени Уt=10454,9+155,6t..

Полученные результаты экстраполяции показаны в таблице

Таблица 4 - Годовые прогнозные значения рождаемости в Амурской области

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Прогноз на основе | | | |
| Среднего абсолютного прироста | Среднего темпа роста | Аналитического выравнивания | |
| t | yt |
| 2009 | 11429,78 | 11452 | 6 | 11388 |
| 2010 | 11641,56 | 11691 | 7 | 11548 |
| 2011 | 11853,34 | 11935 | 8 | 11699 |
| 2012 | 12065,12 | 12184 | 9 | 11855 |

2.2 **Анализ структуры рождаемости в Амурской области**

Типологическая группировка – разделение качественно разнородной совокупности на классы, социально-экономические типы, однородные группы единиц в соответствии с правилами научной группировки. Сгруппируем родившихся в соответствии с их полом.

Таблица 5 – Группировка родившихся по полу

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1999** | **2000** | **2001** | **2002** | **2003** | **2004** | **2005** | **2006** | **2007** | **2008** |
| женщины | 4530 | 4584 | 4791 | 4939 | 5471 | 5378 | 5098 | 5009 | 5330 | 5529 |
| мужчины | 4782 | 4849 | 5204 | 5529 | 5626 | 5642 | 5561 | 5382 | 5626 | 5689 |
| оба пола | 9312 | 9433 | 9995 | 10468 | 11097 | 11020 | 10659 | 10391 | 10956 | 11218 |



Рисунок 1 – График отражающий группировку родившихся по полу

Из представленных данных можно сделать вывод. Что за период с 1999 по 2008 годы рождаемость мальчиков превышала над рождаемостью девочек.

Структурная группировка – группировка, в которой происходит разделение однородной совокупности на группы, характеризующие её структуру по какому-либо варьирующему признаку.

Проведем группировку, разделив женщин детородного возраста на возрастные группы. Здесь в качестве группировочного признака будет выступать возраст женщины. Выделим 7 групп женщин детородного возраста. Найдем величину интервала по формуле

, (22)



где Хmax - верхняя граница интервала, в данном случае она равна 15 лет

Xmin – нижняя граница интервала, она составляет 50 лет

n = 7



Таким образом, величина интервала равна 5 годам.

Таблица 6 - Число родившихся у женщин конкретной возрастной группы в Амурской области

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Возрастная группа, лет | | | | | | |
| 15-19 | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 и старше |
| 2004 | 1586 | 4287 | 3094 | 1525 | 433 | 85 | 1 |
| 2005 | 1523 | 4128 | 2927 | 1535 | 445 | 87 | 3 |
| 2006 | 1470 | 3998 | 2802 | 1562 | 494 | 48 | 4 |
| 2007 | 1433 | 4058 | 2938 | 1826 | 608 | 85 | 3 |
| 2008 | 1218 | 3963 | 3303 | 1957 | 668 | 99 | 3 |
| Итого | 7230 | 20434 | 15064 | 8405 | 2648 | 404 | 14 |

2.3 **Группировка городов и районов Амурской области по показателю рождаемости за 2008 год**

При составлении структурных группировок на основе варьирующих количественных признаков необходимо определить количество групп и интервалы группировки.

Интервал - количественное значение, отделяющее одну единицу (группу) от другой, т. е. интервал очерчивает количественные границы групп.

Как правило, величина интервала представляет собой разность между максимальным и минимальным значениями признака в каждой группе.

Вопрос о числе групп и величине интервала следует решать с учетом множества обстоятельств, прежде всего исходя из целей исследования, значения изучаемого признака и т.д.

Количество групп и величина интервала связаны между собой: чем больше образовано групп, тем меньше интервал, и наоборот. Количество групп зависит от числа единиц исследуемого объекта и степени колеблемости группировочного признака. При небольшом объеме совокупности нельзя образовывать большое число групп, так как группы будут малочисленными.

Ориентировочно определить оптимальное количество групп с равными интервалами можно по формуле американского ученого Стерджесса:

n = 1 +3,322 lg N (23)

Подставляя данные примера в эту формулу, находим количество интервалов n =1+ 3,322 lg 28 = 1+3,322\*1,4471 = 5,8. Так как количество интервалов не может быть дробным, то его нужно округлить до ближайшего целого числа (по правилам округления). То есть нужно принять 6 интервалов.

В состав Амурской области входит 29 городов и районов

Таблица 7 – Распределение родившихся по городам и районам Амурской области, чел.

|  |  |
| --- | --- |
| **Населенный пункт** | **Количество родившихся** |
| г.Благовещенск | 2579 |
| г.Белогорск | 860 |
| г.Зея | 286 |
| г.Райчихинск | 293 |
| г.Свободный | 776 |
| г.Тында | 501 |
| г.Шимановск | 268 |
| п.г.т. Прогресс | 169 |
| Архаринский район | 250 |
| Белогорский район | 311 |
| Благовещенский район | 223 |
| Бурейский район | 401 |
| Завитинский район | 266 |
| Зейский район | 240 |
| Ивановский район | 410 |
| Константиновский район | 252 |
| Магдагачинский район | 329 |
| Мазановский район | 190 |
| Михайловский район | 219 |
| Октябрьский район | 295 |
| Ромненский район | 154 |
| Свободненский район | 191 |
| Селемджинский район | 125 |
| Серышевский район | 445 |
| Сковородинский район | 432 |
| Тамбовский район | 363 |
| Тындинский район | 225 |
| Шимановский район | 103 |
| Углегорск ЗАТО | 62 |

Так рождаемость в городе Благовещенске (2579) почти в 3 раза превышает рождаемость во втором по данному показателю городе Белогорске (860), то мы выводим данные по Благовещенску за пределы формулы.

Вычислим по формуле интервалы группировки

(24)



Так как рождаемость в Амурской области колеблется в интервале от 860 до 62 и нам необходимо выделить 6 интервалов, то получаем следующую формулу

h=(860-62)/6=133

Прибавляя к минимальному значению признака (в данном случае 62.) найденное значение интервала, получаем верхнюю границу первой группы: 62+133=195

Прибавляя далее величину интервала к верхней границе первой группы, получаем верхнюю границу второй группы: и т.д.

В результате получим такие группы

1. 62-195
2. 195-328
3. 328-461
4. 461-594
5. 594-727
6. 727-860

Таблица 8 - Группировка городов и районов Амурской области по числу рождений в 2008 году

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № группы | Группы городов и районов Амурской области по числу рождений, ед | Число муниципальных образований в абсолютном выражении | Число муниципальных образований в относительных единицах, % |
| 1 | 62-195 | 7 | 25 |
| 2 | 195-328 | 12 | 42,9 |
| 3 | 328-461 | 6 | 21,4 |
| 4 | 461-594 | 1 | 3,6 |
| 5 | 594-727 | 0 | 0 |
| 6 | 727-860 | 2 | 7,1 |
| ИТОГО | | 28 | 100 |

Таблица 9 - Распределение городов и районов Амурской области по числу рождений в 2008 году

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № группы | Группы городов и районов Амурской области по числу рождений, ед | Название муниципального образования | Число рождений, ед |
| 1 | 62-195 | п.г.т. Прогресс | 169 |
| Ромненский район | 154 |
| Свободненский район | 191 |
| Селемджинский район | 125 |
| Шимановский район | 103 |
| Углегорск ЗАТО | 62 |
| Мазановский район | 190 |
| **ИТОГО** | | **7** | **994** |
| 2 | 195-328 | г.Зея | 286 |
| г.Райчихинск | 293 |
| г.Шимановск | 268 |
| Архаринский район | 250 |
| Белогорский район | 311 |
| Благовещенский район | 223 |
| Завитинский район | 266 |
| Зейский район | 240 |
| Константиновский район | 252 |
| Михайловский район | 219 |
| Октябрьский район | 295 |
| Тындинский район | 225 |
| **ИТОГО** | | **12** | **3128** |
| 3 | 328-461 | Сковородинский район | 432 |
| Бурейский район | 401 |
| Ивановский район | 410 |
| Серышевский район | 445 |
| Тамбовский район | 363 |
| Магдагачинский район | 329 |
| **ИТОГО** | | **6** | **2380** |
| 4 | 461-594 | г.Тында | 501 |
| **ИТОГО** | | **1** | **501** |
| 5 | 594-727 | 0 | 0 |
| **ИТОГО** | | **0** | **0** |
| 6 | 727-860 | г. Белогорск | 860 |
| г.Свободный | 776 |
| **ИТОГО** | | **2** | **1636** |
| ВСЕГО | | 28 | 8639 |

Таблица 10 - Группировка городов и районов Амурской области по числу рождений в 2008 году (аналитическая таблица)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № группы | Группы городов и районов Амурской области по числу рождений, ед | Число муниципальных образований в абсолютном выражении | Число рождений, ед | |
| Всего | В среднем на одно муниципальное образование |
| 1 | 62-195 | 7 | 994 | 142 |
| 2 | 195-328 | 12 | 3128 | 260,6 |
| 3 | 328-461 | 6 | 2380 | 396,7 |
| 4 | 461-594 | 1 | 501 | 501 |
| 5 | 594-727 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 727-860 | 2 | 1636 | 818 |
| ВСЕГО | | 28 | 8639 | 308,5 |

2.4 **Анализ рождаемости с помощью расчета средних величин и показателей вариации**

Средние показатели

Средние показатели – это наиболее распространенный показатель, который представляет обобщенную характеристику признаков в статистической совокупности. Это наиболее универсальная форма выражения статистических показателей.

Среднеарифметическая применяется, когда данные не сгруппированы, а даны в виде перечня.

Найдем среднее число родившихся в Амурской области за период 1999-2008 годы. Для этого воспользуемся таблицей 3.

(25)

Средняя рождаемость в Амурской области:



Т.о. средняя рождаемость в Амурской области за 10 лет составила 10454 человека.

Мода – это наиболее часто встречающийся вариант ряда.

В Таблице 3 модальным интервалом является возрастная группа 20-24. Это говорит о том, что чаще всего рожают женщины в возрасте, определенном этим интервалом. В этом пределе находится мода. Вычислим приближенное значение модальной величины признака:

, (26)



где Х0 – нижняя граница модального интервала, в данном случае она равна 15 лет

h – величина интервала, она составляет 20 лет

fm – частота модального интервала, возьмем частого за 5 лет, она равна 20434 человек.

fm+1, fm-1 – частоты интервала, соответственно следующему (15064) и предшествующему (7230) модальному.



Значит, наибольшее число рождений за период с 2000 по 2004 год пришлось на женщин в возрасте примерно 21 год.

Медиана – вариант, который приходится на середину ряда.

Рассчитаем медиану по Таблице 3. Так как здесь используется интервальный вариационный ряд, то медиану следует вычислять по следующей формуле

, (27)



где Sm-1 – сумма накопленных частот, предшествующих медианной

- сумма частот



Таблица 11 - Вспомогательная таблица для расчета

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Возрастная группа, лет | | | | | | |
| 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-35 | 35-40 | 40-45 | 45-50 |
| Число родившихся за 2004-2008 г., чел. | 7230 | 20434 | 15064 | 8405 | 2648 | 404 | 14 |
| Сумма накопленных частот | 7230 | 27573 | 42637 | 51042 | 53690 | 54094 | 54108 |



Значит, медианным интервалом является интервал 20-25 лет.



Это говорит о том, что одна половина рожденных за период 2004-2008 годы детей приходится на женщин, возраст которых 15-24,85 лет, другая – на женщин, возраст которых 24,85-49 лет.

*Показатели вариации*

Вариация – степень колеблимости признаков.

1. Размах вариации. Посчитаем размах рождаемости с 1999 по 2008 год в Амурской области на основе Таблицы 3.

R = Xmax – Xmin (28)

R = 11218-9312 =1906

Основной недостаток этого показателя заключается в том, что его величина определяется двумя крайними значениями признака, в данном случае рождаемостью в 1999 и 2008 году, и не отражает варьирование основной массы совокупности.

1. Среднее линейное отклонение – средняя из абсолютных значений отклонений отдельных вариант от их средней.

Посчитаем простое среднее линейное отклонение:

Построим вспомогательную таблицу на основе Таблицы 3

Таблица 12 - Вспомогательная таблица для расчета

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Число родившихся в Амурской области, чел. |  |  |  |
| 1999 | 9312 | -1142 | 1142 | 1304164 |
| 2000 | 9433 | -1021 | 1021 | 1042441 |
| 2001 | 9995 | -459 | 459 | 210681 |
| 2002 | 10468 | 14 | 14 | 196 |
| 2003 | 11097 | 643 | 643 | 413449 |
| 2004 | 11020 | 566 | 566 | 320356 |
| 2005 | 10659 | 205 | 205 | 42025 |
| 2006 | 10391 | -63 | 63 | 3969 |
| 2007 | 10956 | 502 | 502 | 252004 |
| 2008 | 11218 | 764 | 764 | 583696 |
| Итого | | | 5379 | 4172981 |

(29)



1. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение используются для характеристики колеблимости.

Проанализируем колеблимость рождаемости за 10 лет в Амурской области.

Найдем простую дисперсию:

(30)



и среднеквадратическое отклонение

(31)



при помощи вспомогательной таблицы 9.



Все вышеперечисленные показатели характеризуют абсолютный размер отклонений. Это не всегда удобно. Поэтому также принимается

1. Коэффициент вариации

(32)



Этот показатель характеризует надежность средних величин. Так как полученные коэффициенты вариации меньше 40%, то найденные средние показатели рождаемости являются надежными.

## **Корреляционно-регрессионный анализ рождаемости в Амурской области**

## В общественных процессах, таких как рождаемость, нет строгой связи между причиной и результатом. Нельзя выявить строгой зависимости рождаемости от каких-либо фактора, так как она зависит от множества причин и условий. Кроме того, неизвестно, в какой мере каждый из них влияет на величину рождаемости Задачи корреляционного анализа:

1)Определение формы и количественной характеристики связи;

2) Определение степени тесноты связи.

С целью установления характера между признаками постоим корреляционную таблицу, а также изобразим связь между изучаемыми признаками графически, определим форму связи между ними.

Таблица 13 - Связь между рождаемостью и среднедушевым доходом населения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Год | Число родившихся в Амурской области **(у)** | Среднедушевой доход жителей Амурской области в месяц, руб. **(х)** |
| 1999 | 9312 | 1387 |
| 2000 | 9433 | 1825 |
| 2001 | 9995 | 2313 |
| 2002 | 10468 | 2874 |
| 2003 | 11097 | 3852 |
| 2004 | 11020 | 4695 |
| 2005 | 10659 | 5874 |
| 2006 | 10391 | 7232 |
| 2007 | 10956 | 9388 |
| 2008 | 11218 | 11935 |

Для уточнения формы связи между рассматриваемыми признаками используем графический метод.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Рисунок 2 – Отражающий график зависимости между рождаемостью и среднедушевым доходом населения

Анализируя график, можно предположить, что по направлению связь является прямой. В основе этой зависимости лежит линейная связь, которая может быть выражена простым линейным уравнением регрессии

. (33)



Вычислим параметры данного уравнения регрессии.

Таблица 14 – Вспомогательная таблица для расчетов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| год | х | у |  |  | ху |  | у- | (у-)2 |
| 1999 | 1387 | 9312 | 1923769 | 86713344 | 12915744 | 9742,31 | -430,3 | 185166,7 |
| 2000 | 1825 | 9433 | 3330625 | 88981489 | 17215225 | 9825,53 | -392,5 | 154079,8 |
| 2001 | 2313 | 9995 | 5349969 | 99900025 | 23118435 | 9918,25 | 76,7 | 5890,5625 |
| 2002 | 2874 | 10468 | 8259876 | 109579024 | 30085032 | 10024,84 | 443,2 | 196390,79 |
| 2003 | 3852 | 11097 | 14837904 | 123143409 | 42745644 | 10210,66 | 886,3 | 785598,6 |
| 2004 | 4695 | 11020 | 22043025 | 121440400 | 51738900 | 10370,83 | 649,2 | 421421,69 |
| 2005 | 5874 | 10659 | 34503876 | 113614281 | 62610966 | 10594,84 | 64,2 | 4116,5056 |
| 2006 | 7232 | 10391 | 52301824 | 107972881 | 75147712 | 10852,86 | -461,9 | 213314,66 |
| 2007 | 9388 | 10956 | 88134544 | 120033936 | 102854928 | 11262,5 | -306,5 | 93942,25 |
| 2008 | 11935 | 11218 | 142444225 | 125843524 | 133886830 | 11746,43 | -528,4 | 279238,26 |
| Итого | 51375 | 104549 | 373129637 | 1097222313 | 552319416 | 104549,1 | -0,15 | 2339159,8 |

(34)



Правильность расчета можно проверить уравнением суммы



.



Проверка адекватности регрессионной модели.

Для практического использования модели регрессии важна адекватность, т.е соответствие фактическим статистическим данным. При этом нужно выяснить насколько вычисленные параметры характерны для комплекса условий. Так как в данном случае n=5, т.е. n<30, то значимость коэффициентов простой линейной регрессии применительно к совокупности следует определять с помощью t – критерия Стьюдента. Вычислим расчетные значения t – критерия.

Для ; (35)



для (36)



(37)



где n – объем выборки

- среднеквадратическое отклонение результативного признака от выровненных значений



- среднеквадратическое отклонение факторного признака от общей средней . (38)



Таблица 15 Вспомогательная таблица для расчетов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| -1142,9 | 1306220 | -712,59 | 507784,5 | -430,3 | 185166,7 |
| -1021,9 | 1044280 | -629,37 | 396106,6 | -392,5 | 154079,8 |
| -459,9 | 211508 | -536,65 | 287993,2 | 76,7 | 5890,5625 |
| 13,1 | 171,61 | -430,06 | 184951,6 | 443,2 | 196390,79 |
| 642,1 | 412292,4 | -244,24 | 59653,18 | 886,3 | 785598,6 |
| 565,1 | 319338 | -84,07 | 7067,765 | 649,2 | 421421,69 |
| 204,1 | 41656,81 | 139,94 | 19583,2 | 64,2 | 4116,5056 |
| -63,9 | 4083,21 | 397,96 | 158372,2 | -461,9 | 213314,66 |
| 501,1 | 251101,2 | 807,6 | 652217,8 | -306,5 | 93942,25 |
| 763,1 | 582321,6 | 1291,53 | 1668050 | -528,4 | 279238,26 |
| Итого | 4172973 | 0,05 | 3941780 | -0,15 | 2339159,8 |



(39)



3,1825



Так как t – расчетное больше t – табличное, то оба параметра и признаются значимыми



Определим тесноту корреляционной связи между переменными х и у.

(40)



Полученное значение теоретического корреляционного отношения свидетельствует о наличии прямой зависимости между рассматриваемыми признаками. для определения тесноты связи используется и другой показатель – линейный коэффициент корреляции (r).

(41)



Так как 0,94 приближается к 1, то степень тесноты связи полностью соответствует теоретическому корреляционному отношению, который является более универсальным показателем тесноты связи по сравнению с линейным коэффициентом корреляции.

Оценим значимость коэффициента корреляции r с помощью t – критерия Стьюдента.

(42)



Т.о. коэффициент корреляции является значимым.

Значит, построенная регрессионная модель в целом адекватна и, следовательно, можно сделать заключение, что построенная регрессионная модель может быть использована для анализа и прогноза.



Расчет ошибки аппроксимации по формуле

(43)

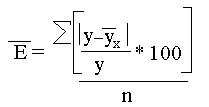


Таблица 16 – Вспомогательная таблица для расчетов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| годы | у | у' | | у - у' | | (| у - у' |) / у | (| у - у' |)\*100 / у |
| 1999 | 9312 | 9742,31 | 430,31 | 0,046210266 | 4,621026632 |
| 2000 | 9433 | 9825,53 | 392,53 | 0,041612424 | 4,161242447 |
| 2001 | 9995 | 9918,25 | 76,75 | 0,007678839 | 0,767883942 |
| 2002 | 10468 | 10024,8 | 443,16 | 0,042334734 | 4,233473443 |
| 2003 | 11097 | 10210,7 | 886,34 | 0,079872037 | 7,987203749 |
| 2004 | 11020 | 10370,8 | 649,17 | 0,058908348 | 5,890834846 |
| 2005 | 10659 | 10594,8 | 64,16 | 0,006019326 | 0,601932639 |
| 2006 | 10391 | 10852,9 | 461,86 | 0,04444808 | 4,444808007 |
| 2007 | 10956 | 11262,5 | 306,5 | 0,027975539 | 2,797553852 |
| 2008 | 11218 | 11746,4 | 528,43 | 0,047105545 | 4,710554466 |
| ИТОГО | | | | | 40,21651402 |

По результатам расчетов ошибка аппроксимации = 40,2165/10=4

Такое значение ошибки аппроксимации не превышает 12-15%, это свидетельствует о том, что данные адекватны реальным.

Экономическая интерпретация параметров регрессии.

Для этого используется коэффициент эластичности.



Это говорит о том, что при увеличении среднедушевого дохода населения в месяц в Амурской области на 1% рождаемость должна увеличиться в среднем на 0,09 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной курсовой работе было проведено статистическое исследование такого социального исследования, как рождаемость в Амурской области.

Исследование включало два этапа. На первом этапе была раскрыта общая теоретическая характеристика объекта исследования, выявлена особенность и раскрыта важность изучения этого социального явления. Второй этап – аналитическое исследование рождаемости, которое было проведено на основе статистических показателей.

В данной работе были использованы данные, предоставленные Амурстатом, а также условные данные, отражающие общую тенденцию изменения рассматриваемого явления. Изначально все данные были систематизированы при помощи сводки и группировки. Рожденные были сгруппированы по полу, а также по возрасту матери.

Были просчитаны средние показатели, устанавливающие средние величины рождаемости в Амурской области. При помощи структурных сведений был установлен наиболее частый возраст, в котором женщина становится матерью, а также возраст, приходящийся на середину всех рождений. Была установлена степень колеблимости рождаемости на основе показателей вариации. Рассчитанные ряды динамики показали абсолютный прирост, темпы роста и темпы прироста изучаемого явления.

В работе также был проведен корреляционный анализ. Результатом которого явилось установление прямой достаточно тесной связи между уровнем рождаемости и среднедушевым доходом населения. Полученная регрессионная модель оказалась адекватной, т.е. её можно использовать для анализа и прогноза рождаемости в Амурской области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Амурский статистический ежегодник: Сборник / Амуроблкомстат. – Б., 1999. – 391 с.

2. Амурский статистический ежегодник: Сборник / Амуроблкомстат. – Б., 2000. – 401 с.

3. Амурский статистический ежегодник: Сборник / Амуроблкомстат. – Б., 2001. – 387 с.

4. Амурский статистический ежегодник: Сборник / Амуроблкомстат. – Б., 2002. – 403 с.

5. Амурский статистический ежегодник: Сборник / Амуроблкомстат. – Б., 2003. – 407 с.

6. Амурский статистический ежегодник: Сборник / Амуроблкомстат. – Б., 2004. – 382 с.

7. Амурский статистический ежегодник: Сборник / Амурстат. – Б., 2005. – 392 с.

8. Амурский статистический ежегодник: Сборник / Амурстат. – Б., 2006. – 400 с.

9. Амурский статистический ежегодник: Сборник / Амурстат. – Б., 2007. – 408 с.

10. Амурский статистический ежегодник: Сборник / Амурстат. – Б., 2008. – 407с.

11. Анализ динамики рождаемости населения Амурской области: Зап. / Амурстат. – Б., 2009. – 16 с.

12. Демографическая ситуация Амурской области: Стат.Сб. / Амурстат. – Б., 200. – 132 с.

13. Борисов В.А. Демография / В.А. Борисов. – М.: NOTABENE, 2001. – 272 с.

14. Гусаров В.М. Теория статистики / В.М. Гусаров.– М.: ЮНИТИ, 2000. – 432 с.

15. Медведков В.М. Демография / В.М. Медведков. – М.: Изд-во Московск. гос.ун-та, 2003. – 279 с.

16. Елисеева И.И. Социальная статистика: Учеб.пособие / И.И. Елисеева. - М.: Финансы и статистика, 2001. – 336 с.

17. Назаров М.П. Социально-экономическая статистика: Учеб.пособие / М.П. Назаров. - М.: Финансы и статистика, 2001. – 504 с.

18. Румянцев В.Н. Общая теория статистики: Учеб.пособие / В.Н. Румянцев, Е.В. Петрова.– М.: Инфра, 2001. – 342 с.

19. Харченко Л.П. Статистика: Учеб.пособие / Л.П. Харченко, В.Г. Долженкова. – М.: Инфра, 2001. – 286 с.

20. Шмойлова Р.А. Теория статистики: Учеб.пособие / Р.А. Шмойлова. - М.: Финансы и статистика, 2000. – 373 с.