**Федеральное агентство по образованию Российской Федерации**

**Сибирский Федеральный Университет**

**Институт естественных и гуманитарных наук**

**Экономический факультет**

**Курсовая**

**на тему: Анализ оценки состояния людей, больных сахарным диабетом в Красноярском крае**

**Выполнила: студентка группы э-20,**

**Чернова Т.А.**

**Научный руководитель: Двинский М.Б.**

**Красноярск 2008**

**Введение**

Я выбрала такую тему для курсовой, потому что она особенно актуальна в наше время, тем более в нашей стране.

С помощью экономико-математической дисциплины и программы Statistika, я проведу анализ связи между различными факторами, влияющими на сахарный диабет.

Для начала, в главе 1 я раскрою суть сахарного диабета, причины его возникновения, различные его вариации для того, чтобы понять, какие брать показатели, с которыми буду устанавливать функциональные связи и зависимость с сахарным диабетом.

Во второй главе я проведу сам анализ, в который будет включены: визуализация данных, наличие автокорелляции и ее устранение, Анализ корреляции и лаговой корреляции и построение множественной регрессионной модели.

**Глава 1.Сахарный диабет.**

**1.1Что такое сахарный диабет?**

Сахарный диабет — это заболевание эндокринной системы, возникающее из-за недостатка инсулина и характеризующееся грубым нарушением обмена углеводов, а также другими нарушениями обмена веществ. Сегодня 150 млн людей на планете больны сахарным диабетом, из них россияне составляют 8 млн. Инсулин необходим для поддержания нормального уровня сахара в крови, он способствует поступлению глюкозы в клетки, регулирует белковый обмен» стимулируя синтез белков из аминокислот и их транспорт в клетки, уровень глюкозы в крови и выполняет ряд других функций. Таким образом, нормальная жизнедеятельность организма без достаточного количества инсулина невозможна. Согласно постановлению Всемирной Организации Здравоохранения 1985 года, название «сахарный диабет» является названием целого перечня заболеваний. Однако они имеют общие черты: по разнообразным факторам у обладателя любой из этих болезней поднимается уровень сахара (глюкозы) в крови.

В здоровом организме инсулин регулирует уровень сахара и способствует его усвоению клетками. Если уровень сахара в крови понижается, то под действием глюкогена его запасы высвобождаются из печени. Наступает грубое нарушение обмена жиров, углеводов и белков, снижается образование и усиливается распад жиров. Это приводит к повышению в клетках кетоновых тел, что, в свою очередь, вызывает сдвиг в кислотно-щелочном равновесии в сторону закисления (ацидоза), способствует усиленной экскреции (выделению) ионов калия, натрия, магния с мочой, нарушается функция почек. [1]

При сахарном диабете поджелудочная железа не способна секретировать необходимое количество инсулина либо вырабатывать инсулин нужного качества. Почему это происходит? В чем причина диабета? К сожалению, однозначных ответов на эти вопросы не существует. Есть отдельные гипотезы, обладающие разной степенью достоверности, можно указать на ряд факторов риска. Есть предположение, что эта болезнь имеет вирусный характер. Часто высказывается мнение, что диабет обусловлен генетическими дефектами. **Твердо установлено только одно:** **диабетом нельзя заразиться, как заражаются гриппом или туберкулезом.**

Глава 1.2 Причины возникновения сахарного диабета

Определенно существует ряд факторов, которые предрасполагают к появлению сахарного диабета. На первом месте следует указать **наследственную предрасположенность**. Практически все специалисты согласны с тем, что риск заболеть сахарным диабетом возрастает, если в вашей семье кто-то болеет или болел сахарным диабетом — один из ваших родителей, брат или сестра. Однако в разных источниках приводятся разные цифры, определяющие вероятность заболевания. Есть наблюдения, что диабет первого типа наследуется с вероятностью 3-7% по линии матери и с вероятностью 10% по линии отца. Если же болеют оба родителя, риск заболевания возрастает в несколько раз и составляет до 70%. Диабет второго типа наследуется с вероятностью 80% как по материнской, так и по отцовской линии, а если инсулинонезависимым **сахарным диабетом болеют оба родителя, вероятность его проявления у детей приближается к 100%.**

По другим источникам, нет особого различия в вероятности заболевания диабетом первого и второго типа. Считается, что если диабетом болели ваши отец или мать, то вероятность того, что вы тоже заболеете, составляет примерно 30%. Если **же** болели оба родителя, то вероятность вашей болезни составляет порядка 60%.

Уже этот разброс в цифрах показывает, что совершенно достоверных данных на этот счет не существует. Но ясно главное*:* ***наследственная предрасположенность*** существует, и ее необходимо учитывать во многих жизненных ситуациях, — например, при вступлении в брак и при планировании семьи. Если наследственность связана с сахарным диабетом, то детей нужно подготовить к тому, что они тоже могут заболеть. Надо разъяснить, что они составляют «группу риска», а значит своим образом жизни должны свести на нет все прочие факторы, влияющие на развитие сахарного диабета.

**Вторая по значимости причина диабета — ожирение*.*** Этот фактор, в счастью, может быть нейтрализован, если человек, сознавая всю меру опасности, будет усиленно бороться с избыточным весом и победит в этой борьбе.

**Третья причина — это некоторые болезни*,*** в результате которых происходит поражение бета-клеток. Это болезни поджелудочной железы — панкреатит, рак поджелудочной железы, заболевания других желез внутренней секреции. Провоцирующим фактором в этом случае может быть травма.

**Четвертая причина — это разнообразные вирусные инфекции** ,в особенности вирусный гепатит. Эта инфекция играет роль спускового механизма, как бы запускающего болезнь. Ясно, что для большинства людей вирусный гепатит не станет началом диабета. Но если это тучный человек с отягченной наследственностью, то для него и вирусный гепатит представляет угрозу. Человек, в роду которого не было диабетиков, может многократно перенести вирусный гепатит и другие инфекционные заболевания — и при этом вероятность развития диабета у него значительно меньше, чем у лица с наследственной предрасположенностью к диабету. Так что комбинация факторов риска повышает опасность заболевания в несколько раз.

**На пятом месте** следует назвать **нервный стресс** как предрасполагающий фактор. Особенно следует избегать нервного и эмоционального перенапряжения лицам с отягченной наследственностью и имеющим избыточный вес.

**На шестом месте** среди факторов риска — **возраст.**Чем человек старше, тем больше есть оснований опасаться сахарного диабета. Есть мнение, что при увеличении возраста на каждые десять лет вероятность заболевания диабетом повышается в два раза. Значительная часть лиц, постоянно проживающих в домах престарелых, страдает различными формами диабета, В то же время, по некоторым данным, наследственная предрасположенность к диабету с возрастом перестает быть решающим фактором. Как показали исследования, если диабетом болел один из ваших родителей, то вероятность вашего заболевания — 30% в возрасте от 40 до 55 лет. а после 60 лет — всего 10%.

Многие считают (очевидно, ориентируясь на название болезни), что главная причина диабета в пище, что диабетом болеют сладкоежки, которые кладут в чай по пять ложек сахара и пьют этот чай с конфетами и пирожными. Доля истины в этом есть, хотя бы в том смысле, что человек с такими привычками в питании обязательно будет иметь лишний вес. А то, что тучность провоцирует диабет,  доказано абсолютно точно. Не следует забывать и о том, что количество больных сахарным диабетом растет, и диабет справедливо относят в болезням цивилизации, то есть причиной диабета во многих случаях является избыточная, богатая легко усваиваемыми углеводами, «цивилизованная» пища.

Итак, скорее всего, диабет имеет несколько причин, в каждом конкретном случае это может быть одна из них. В редких случаях к диабету приводят некоторые гормональные нарушения, иногда диабет вызывается поражением поджелудочной железы, наступившим после применения некоторых лекарственных препаратов или вследствие длительного злоупотребления алкоголем. Многие специалисты считают, что диабет первого типа может возникнуть при вирусном поражении бета-клеток поджелудочной железы, вырабатывающей инсулин. В ответ иммунная система вырабатывает антитела, названные инсулярными. Даже те причины, которые точно определены, не имеют абсолютного характера. Например, приводятся такие цифры: каждые 20% избыточного веса повышают риск заболеть диабетом второго типа. Почти во всех случаях потеря веса и значительная физическая нагрузка позволяют нормализовать уровень сахара в крови. В то же время очевидно, что далеко не каждый, кто страдает ожирением даже в тяжелой форме, заболевает диабетом.

Многое до сих пор остается неясным. Известно, например, что инсулинрезистентность (т.е. состояние, при котором ткани не реагируют на инсулин крови) зависит от числа рецепторов на поверхности клеток. Рецепторы — это такие области на поверхности клеточной оболочки, которые реагируют на инсулин, циркулирующий в крови, и таким образом сахар и аминокислоты получают возможность проникать в клетку.

Рецепторы инсулина действуют как своего рода «замки», а инсулин можно уподобить ключу, который открывает замки и позволяет глюкозе войти в клетку. У тех, кто болен диабетом второго типа, по каким-то причинам меньше рецепторов инсулина или же они действуют недостаточно эффективно.

Однако ненужно думать, что если ученые не могут пока указать точно, какие причины приводят к диабету, то вообще все их наблюдения за частотой возникновения диабета у разных групп людей не имеют ценности. Наоборот, выявленные группы риска позволяют уже сегодня сориентировать людей, предупредить их от беспечного и бездумного отношения к своему здоровью. Озаботиться должны не только те, чьи родители больны сахарным диабетом. Ведь диабет бывает как наследуемым, так и благоприобретенным. Сочетание нескольких факторов риска повышает вероятность заболевания диабетом: для больного ожирением, часто страдающего от вирусных инфекций —вирусного гепатита и др., эта вероятность приблизительно такая же, как для людей с отягченной наследственностью. Так что все люди, входящие в группы риска, должны быть бдительны. Особенно внимательно следует относиться к своему состоянию в период с ноября по март, потому что большинство случаев заболевания диабетом приходится на этот период. Положение осложняется и тем, что в этот период ваше состояние может быть принято за вирусную инфекцию. Точный диагноз можно установить на основании анализа содержания глюкозы в крови.

**1.3Типы сахарного диабета.**

В настоящее время известно два типа сахарного диабета. **Сахарный диабет первого типа** — инсулинозависимый. Этой формой диабета в основном страдают молодые люди в возрасте до 30 лет. Второй тип диабета — инсулинонезависимый, диабет пожилых людей. У таких больных инсулин вырабатывается, и, соблюдая диету, ведя активный образ жизни, эти люди могут добиться того, что довольно продолжительное время уровень сахара будет соответствовать норме, а осложнений благополучно удастся избежать.

У больных сахарным диабетом первого типа наблюдается повышение сахара (глюкозы) в крови — гипергликемия, появляется глюкоза в моче (глюкозурия). Основными симптомами заболевания являются также выделение большого количества мочи (полиурия), жажда (полидипсия), повышение аппетита (полифагия), но вместе с тем больные жалуются на похудание и слабость. Одной из причин похудения является нарушение белкового обмена. На ранних стадиях сахарного диабета у больных появляются экзема, фурункулы, развиваются пародонтоз, грибковые заболевания.

**Сахарный диабет второго типа** намного чаще встречается у пожилых людей. При этом типе диабета поджелудочная железа вырабатывает мало инсулина. К тому же восприимчивость клеток к инсулину снижена. У больных сахарным диабетом второго типа наблюдаются гипергликемия, ожирение, гипертония (повышение артериального давления). У таких пациентов развиваются сердечно-сосудистые заболевания (ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда), диабетическая ретинопатия (снижение зрения), нейропатия (снижение чувствительности, сухость и шелушение кожных покровов, боли и судороги в конечностях), нефропатия (выделение с мочой белка, нарушение функций почек).

**Симптоматический сахарный диабет** прогрессирует в случае удаления поджелудочной железы или при ее поражении в следствии иных заболеваний: панкреатит, рак, гемохроматоз. Признаки идентичны **диабету I типа** (не производится инсулин).Может к тому же прогрессировать при болезнях надпочечников и гипофиза, когда в кровь выбрасывается большое количество гормонов, противодействующих инсулину. В таком случае он протекает как диабет II типа.Такой же *диабет может развиться* у лиц, длительное время принимающих глюкокортикоиды (преднизолон). Чтобы этого не случилось, такие больные должны соблюдать ту же диету с ограничением углеводов, что и диабетики.

**Скрытый сахарный диабет**- так именуется состояние, при котором сахар крови до еды и после еды нормальный, а патологические цифры получают только при нагрузке глюкозой — так называемая сахарная кривая.Если такой *диабет не лечить*, он может развиться в явный. (Примерно 3% больных в год.)Лечится такой диабет диетой с ограничением углеводов и, если есть ожирение, нормализацией массы тела.[3]

# Глава 2. Статистическая оценка влияния показателей на уровень

# заболеваемости сахарным диабетом.

y-процент людей , болеющих сахарным диабетом

x1- процент людей, которые перенесли вирусный гепатит

x2-процент людей, страдающих излишним весом

x3-процент людей, у которых болезнь эндокринной системы

x4- процент людей, у которых сахарный диабет передался по наследству(наследственная предрасположенность)

x5-процент людей с острыми кишечными заболеваниями

В факторе Х5 я обобщила такие заболевания, как острая непроходимость кишечника, ущемленная грыжа, желудочно-кишечные кровотечения, острый панкреатит, острый холецистит, острый аппендицит, прободная язва желудка и ДПК.[4] И получила такую таблицу с исходными данными[5,6,7,8]:

Единица измерения данных:%

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| годы | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
| 1991 | 1,1 | 0,8352 | 0,576 | 0,39 | 0,2497 | 0,741 |
| 1992 | 1,177 | 0,85666 | 0,588 | 0,417 | 0,2476 | 0,707 |
| 1993 | 1,2 | 0,875 | 0,637 | 0,436 | 0,2438 | 0,637 |
| 1994 | 1,56 | 0,88944 | 0,66 | 0,467 | 0,23798 | 0,5989 |
| 1995 | 1,67 | 0,9111 | 0,65 | 0,47 | 0,2337 | 0,5446 |
| 1996 | 1,8444 | 0,98422 | 0,69 | 0,49 | 0,20157 | 0,57987 |
| 1997 | 1,87 | 1,02346 | 0,75 | 0,52 | 0,1749 | 0,6008 |
| 1998 | 1,95 | 1,0583 | 0,766 | 0,57 | 0,146988 | 0,65957 |
| 1999 | 2,2 | 1,17665 | 0,797 | 0,6177 | 0,13178 | 0,704 |
| 2000 | 1,8 | 1,2968 | 0,799 | 0,62 | 0,119 | 0,7329 |
| 2001 | 1,976 | 1,3654 | 0,824 | 0,696 | 0,1 | 0,71178 |
| 2002 | 1,9 | 1,43744 | 0,886 | 0,738 | 0,0868 | 0,69477 |
| 2003 | 2,09 | 1,52798 | 0,933 | 0,869 | 0,0756 | 0,662 |
| 2004 | 2,1 | 1,58939 | 0,967 | 0,922 | 0,07156 | 0,63647 |
| 2005 | 2,45 | 1,66727 | 1,048 | 1,011 | 0,0695 | 0,6237 |
| 2006 | 2,54 | 1,7114 | 1,366 | 1,17 | 0,0707 | 0,509 |
| 2007 | 2,57 | 1,78478 | 1,3886 | 1,23 | 0,07122 | 0,5 |

Анализ проводится с использованием пакета STATISTICA.

## 

## 2.1 Визуализация данных.

Проверим данные результирующего показателя (Y) на однородность и близость к нормальному закону распределения. Для этого построим диаграмму рассеивания.



Рис1.1 Диаграмма рассеивания У.

По построенной диаграмме рассеивания можно сделать вывод, что совокупность вполне однородна, следовательно делаю предположение, что результаты исследования будут адекватны.

## 2.2 Анализ автокорреляции уровней временного ряда.

Под автокорреляцией понимают корреляционную зависимость между последовательными или соседними значениями уровней временного ряда. Члены временного ряда в большинстве случаев являются статистически зависимыми друг от друга, значение переменной во многом определяется значениями этой же переменной в предшествующие моменты времени.

Присутствие автокорреляции в значительной степени искажает взаимосвязь признаков, поэтому для последующего анализа корреляции и лаговой корреляции автокорреляция уровней ряда исключается методом последовательных разностей.

Автокорреляционные функции всех признаков строятся с лагом 9 (величина лага определяется по формуле Т/4 , Т=36). Для всех коэффициентов принят уровень значимости α=5%.[





Рис. 2.1.1 Автокорреляционная функция ряда У (процент людей, болеющих сахарным диабетом).



Рис. 2.1.2. Автокорреляционная функция ряда У после устранения тенденции.

По виду коррелограммы установим характерные особенности временного ряда, а также порекомендуем соответствующую функцию для его моделирования:

Все коэффициенты автокорреляции (рис.2.1.1.) положительны и постепенно снижаются. Следовательно, можем сделать вывод о том, что в ряду наблюдается долгосрочная автокорреляция. После устранения тенденции методом последовательных разностей все коэффициенты стали небольшими и незначимыми на уровне 5% (рис. 2.1.2), скорей всего, ряд стал случайным.



Рис 2.2.1. Автокорреляционная функция ряда Х1  (процент людей, которые перенесли вирусный гепатит)



Рис. 2.2.2. Автокорреляционная функция ряда х1 после устранения тенденции.

Все коэффициенты автокорреляции (рис.2.2.1.) положительны и постепенно снижаются. Следовательно, можем сделать вывод о том, что в ряду также наблюдается долгосрочная автокорреляция, как и в предыдущем. После устранения тенденции все коэффициенты стали небольшими и незначимыми на уровне 5% (рис. 2.2.2), скорей всего, ряд стал случайным.



Рис.2.3.1. Автокорреляционная функция ряда х2 (процент людей, страдающих излишним весом)



Рис. 2.3.2. Автокорреляционная функция ряда х2 после устранения тенденции.

Ситуация аналогичная предыдущей.



Рис.2.4.1. Автокорреляционная функция ряда х3 (процент людей, у которых болезнь эндокринной системы)



Рис. 2.4.2. Автокорреляционная функция ряда х3 после устранения тенденции.



Рис.2.5.1. Автокорреляционная функция ряда х4 (процент людей, у которых сахарный диабет передался по наследству(наследственная предрасположенность)



Рис. 2.5.2. Автокорреляционная функция ряда х4 после устранения тенденции.



Рис.2.6.1. Автокорреляционная функция ряда х5



.

Рис. 2.6.2. Автокорреляционная функция ряда х5 после устранения тенденции.

Построенная для х5 автокорреляционная функция (рис. 2.6.1.) показывает высокую зависимость смежных уровней ряда (коэффициент автокорреляции r1=0,642). Остальные коэффициенты невелики по значению и статистически незначимы на уровне 5%, за исключением r4=-0,424. Можно сделать вывод о наличии краткосрочной тенденции. После устранения тенденции методом последовательных разностей все коэффициенты стали небольшими и незначимыми на уровне 5% (рис. 2.1.2), скорей всего, ряд стал случайным.

Проанализировав полученные автокорреляционные функции, можно сделать вывод, что ряды у,х1,х2,х3,х4 (рис2.1.1 - 2.5.1) содержат долгосрочную тенденцию. Для таких рядов лучше всего подходит трендовая модель вида, , так как наблюдается долгосрочная тенденция. Далее мы рассмотрим трендовую модель.

**Новые данные**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Y\_1 D(-1) | X1\_1 D(-1); D(-1) | X2\_1 D(-1) | X3\_1 D(-1) | X4\_1 D(-1); D(-1) | Х5\_1  D(-1) |
| 1 | 0,077 | -0,004 | 0,012 | 0,027 | -0,002 | -0,034 |
| 2 | 0,023 | -0,003 | 0,049 | 0,019 | -0,002 | -0,070 |
| 3 | 0,360 | -0,004 | 0,023 | 0,031 | 0,002 | -0,038 |
| 4 | 0,110 | 0,007 | -0,010 | 0,003 | -0,028 | -0,054 |
| 5 | 0,174 | 0,051 | 0,040 | 0,020 | 0,005 | 0,035 |
| 6 | 0,026 | -0,034 | 0,060 | 0,030 | -0,001 | 0,021 |
| 7 | 0,080 | -0,004 | 0,016 | 0,050 | 0,013 | 0,059 |
| 8 | 0,250 | 0,084 | 0,031 | 0,048 | 0,002 | 0,044 |
| 9 | -0,400 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | -0,006 | 0,029 |
| 10 | 0,176 | -0,052 | 0,025 | 0,076 | 0,006 | -0,021 |
| 11 | -0,076 | 0,003 | 0,062 | 0,042 | 0,002 | -0,017 |
| 12 | 0,190 | 0,018 | 0,047 | 0,131 | 0,007 | -0,033 |
| 13 | 0,010 | -0,029 | 0,034 | 0,053 | 0,002 | -0,026 |
| 14 | 0,350 | 0,016 | 0,081 | 0,089 | 0,003 | -0,013 |
| 15 | 0,090 | -0,034 | 0,318 | 0,159 | -0,001 | -0,115 |
| 16 | 0,030 | 0,029 | 0,023 | 0,060 | -0,002 | -0,009 |

## 3 Анализ корреляции и лаговой корреляции

На этом этапе в исследовании выявляется зависимость уровня процентов людей, болеющих сахарным диабетом (Y) от показателей, включенных в факторный набор. При исследовании временных рядов важно не только выявить непосредственное воздействие уровня факторного признака на результирующий (речь идет о корреляции), но и учесть возможность существования запаздывания, то есть такой ситуации, когда влияние одного показателя на другой проявляется через какой-то временной интервал (это и позволяет сделать лаговая корреляция). Показателем зависимости между признаками является коэффициент корреляции (или коэффициент лаговой корреляции), его знак и величина позволяют сделать вывод о наличии, силе и направлении связи.

Построив функции перекрестной корреляции Y и факторных признаков, проанализируем полученные коэффициенты корреляции и лаговой корреляции. Для всех коэффициентов, кроме х3, принят уровень значимости α=5%, для х3 принят α=10 % .



Рис. 3.1. Функция перекрестной корреляции У и Х1 (процент людей, которые перенесли вирусный гепатит)

Анализируя рассчитанные коэффициенты, можно сделать вывод, что корреляционная связь между уровнем процентов людей, которые перенесли гепатит и процентом людей, у которых сахарный диабет передался по наследству (рис. 3.1), невысока и статистически незначима (коэффициент корреляции rx1y=0,2294). Такая ситуация может быть объяснена тем, что процент людей, которые перенесли вирусный гепатит оказывает косвенное влияние на процент людей, болеющих сахарным диабетом.



Рис. 3.2. Функция перекрестной корреляции У и Х2 (процент людей, страдающих излишним весом)

Статистически значимой связи между процентом людей, болеющих сахарным диабетом и процентом людей, страдающих излишним весом (Х2) в ходе исследования обнаружено не было: коэффициент корреляции и коэффициенты лаговой корреляции между этими показателями невысоки и статистически незначимы на уровне 5% (рис. 3.2). Такая ситуация может быть объяснена тем, что не все полные люди обязательно болеют сахарным диабетом (т.е. х2 оказывает на У не непосредственное, а косвенное влияние), это могут быть: бывшие спортсмены; женщины после родов; люди, бросившее курить и др.



Рис. 3.3. Функция перекрестной корреляции У и Х3 (процент людей, у которых болезнь эндокринной системы)

Коэффициент лаговой корреляции с лагом равным 0, значимый на 10%-ном уровне, показывает наличие прямой сильной связи между признаками Х3 и Y (r=0,7265), что говорит о влиянии на процент людей, болеющих сахарным диабетом такого показателя, как процент людей, у которых болезнь эндокринной системы (х3).Это говорит о том, что подтвердилась гипотеза, так как сахарный диабет – это и есть заболевание эндокринной системы.



Рис. 3.4. Функция перекрестной корреляции У и Х4 (процент людей, у которых сахарный диабет передался по наследству (наследственная предрасположенность)).

Коэффициент лаговой корреляции с лагом 4, значимый на 5%-ном уровне, показывает наличие прямой умеренной связи между признаками как Х4 и Y (r=0,6283),так и обратной между У и Х4 (r= -0,605): процент людей, у которых сахарный диабет оказывает большое влияние на болеющих сахарным диабетом с наследственной предрасположенностью и наоборот, чем больше людей, у которых наследственная предрасположенность к сахарному диабету, тем больше в дальнейшем больных сахарным диабетом. Но х4 в большей степени влияет на у, так как из-за репродуктивной функции людей с наследственной предрасположенностью все больше рождается людей, больных сахарным диабетом. Это говорит о том, что подтвердилась гипотеза о воздействии этого показателя на число больных.



Рис. 3.5. Функция перекрестной корреляции У и Х5 (процент людей, с острыми кишечными заболеваниями)

Гипотеза о наличии связи процента людей с ОКЗ и процентом болеющих сахарным диабетом статистически не подтвердилась: коэффициент корреляции и коэффициенты лаговой корреляции оказались невелики и незначимы на уровне 5% (рис. 3.5).

**Таблица парных коэффициентов корреляции показателей с уровнями**

**Значимости по новым данным**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
| Y | 1,0000 | ,2211 | ,1599 | ,5640 | ,7294 | -,1510 |
|  | p= --- | p=,513 | p=,620 | p=,071 | p=,011 | p=,658 |
| X1 | ,2211 | 1,0000 | -,2864 | -,1358 | -,0557 | ,4157 |
|  | p=,513 | p= --- | p=,393 | p=,691 | p=,871 | p=,204 |
| X2 | ,1599 | -,2864 | 1,0000 | ,1763 | ,2854 | -,4720 |
|  | p=,620 | p=,393 | p= --- | p=,604 | p=,395 | p=,056 |
| X3 | ,5640 | -,1358 | ,1763 | 1,0000 | ,1244 | -,4779 |
|  | p=,071 | p=,691 | p=,604 | p= --- | p=,634 | p=,052 |
| X4 | ,7294 | -,0557 | ,2854 | ,1244 | 1,0000 | -,4435 |
|  | p=,011 | p=,871 | p=,395 | p=,634 | p= --- | p=,172 |
| X5 | -,1510 | ,4157 | -,4720 | -,4779 | -,4435 | 1,0000 |
|  | p=,658 | p=,204 | p=,056 | p=,052 | p=,172 | p= --- |

2.4. Построение регрессионной модели.

На предыдущем этапе была исследована взаимосвязь результирующего признака Y с каждым из признаков факторного набора. В результате была обнаружена статистически значимая на уровне 5% прямая умеренная связь Ус фактором х4, причем влияние фактора х4 на результирующий признак происходит с временным лагом τ=4, и была обнаружена статистически значимая на уровне 10% прямая сильная связь между х3 и у, влияние фактора х3 на результирующий признак происходит с временным лагом τ=0 . Построим множественную регрессионную модель, отражающую зависимость количества людей, у которых наследственная предрасположенность к сахарному диабету(х4) болезнь эндокринной системы(х3) на количество людей с сахарным диабетом(Y). Для построения модели ряд х4 предварительно сдвигаются относительно ряда Y на 4 периода, а х3 остается на месте.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Y\_1 D(-1) | X1\_1 D(-1); D(-1) | X2\_1 D(-1) | X3\_1 D(-1) | X4\_1 D(-1); D(-1) |  |
| 1 | 0,077 |  | 0,012 | 0,027 |  | -0,034 |
| 2 | 0,023 | -0,003 | 0,049 | 0,019 |  | -0,070 |
| 3 | 0,360 | -0,004 | 0,023 | 0,031 |  | -0,038 |
| 4 | 0,110 | 0,007 | -0,010 | 0,003 |  | -0,054 |
| 5 | 0,174 | 0,051 | 0,040 | 0,020 | -0,002 | 0,035 |
| 6 | 0,026 | -0,034 | 0,060 | 0,030 | -0,002 | 0,021 |
| 7 | 0,080 | -0,004 | 0,016 | 0,050 | 0,002 | 0,059 |
| 8 | 0,250 | 0,084 | 0,031 | 0,048 | -0,028 | 0,044 |
| 9 | -0,400 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,005 | 0,029 |
| 10 | 0,176 | -0,052 | 0,025 | 0,076 | -0,001 | -0,021 |
| 11 | -0,076 | 0,003 | 0,062 | 0,042 | 0,013 | -0,017 |
| 12 | 0,190 | 0,018 | 0,047 | 0,131 | 0,002 | -0,033 |
| 13 | 0,010 | -0,029 | 0,034 | 0,053 | -0,006 | -0,026 |
| 14 | 0,350 | 0,016 | 0,081 | 0,089 | 0,006 | -0,013 |
| 15 | 0,090 | -0,034 | 0,318 | 0,159 | 0,002 | -0,115 |
| 16 | 0,030 | 0,029 | 0,023 | 0,060 | 0,007 | -0,009 |

Построение множественной регрессионной модели:

Таблица1. Результаты регрессионного анализа

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R= ,68548172 R?= ,46988518 Adjusted R?= ,41098354 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| F(1,9)=7,9775>Fтабл=4,6 p<,01990 Std.Error of estimate: ,15081 | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | Beta | Std.Err. of Beta | B | Std.Err. of B | t(9) | p-level |
| Intercept |  |  | 0,07683 | 0,045634 | 1,683522 | 0,000001 |
| X4 | 0,685482 | 0,242697 | 13,13043 | 4,648864 | 2,824439 | 0,000027 |
| Х3 | 0,601229 | 0,224326 | 0,100278 | 0,037415 | 2,68016 | 0,000234 |

**Y=0,07683+0,100278х3+13,13043x4- полученное уравнение.**

**Исследуем на адекватность построенное линейное уравнение регрессии:**

Для исследования полученной модели на адекватность воспользуемся:

1.Коэффициентом детерминации;

2.критерием Фишера;

3.критерием Стьюдента;

4.проведем анализ остатков.

###### Общий и скорректированный коэффициент детерминации

R= ,68548172 R?= ,46988518 Adjusted R?= ,41098354

Оба этих коэффициента не сильно близки к 1. Следовательно, можно сделать вывод об умеренном влиянии факторных признаков на результирующий показатель.

**Критерий Фишера**

Проверим на значимость генеральное уравнение линейной регрессии Y=β0+β1Т

Построим гипотезы:

Но : уравнение не значимо (β0=β1=0);

Н1 : уравнение значимо. (βj≠0).

1.Если Fрасч >Fтабл, то с вероятностью не менее 95% можно утверждать, что принимается гипотеза Н1.

2.Если модуль Fрасч <Fтабл, то с вероятностью 95% нельзя утверждать, что принимается гипотеза Н1.[10]

α =0.05; ν1 =1; ν2=14;

F0,05;1;92 =4,6

Fрасчет. =7,9775

Это означает, что с вероятностью не менее 95% можно утверждать, что уравнение значимо.

**Критерий Стьюдента**

На основе данных последней таблицы можно говорить о значимости коэффициентов регрессии βj :

t0= 1,683522 βo значим на уровне 0,000001

t1=2,824439 β1 значим на уровне 0,000027

t2=2,68016 β2 значим на уровне 0,000234

**Анализ остатков**

Для полученной модели проведем проверку условий Гаусса-Маркова.

Построим график распределения остатков на нормальной вероятностной бумаге и гистограмму остатков.



Рис. 4.1. График распределения остатков на нормальной вероятностной бумаге.



Рис. 4.2. Гистограмма остатков

С помощью гистограммы и графика на нормальной вероятностной бумаге делаем вывод о том, что распределения остатков близко к нормальному закону распределения. Следовательно, можно проанализировать выполнение условий Гаусса-Маркова.

Проверка условий Гаусса-Маркова:

**1-ое и 4-ое условия**



Рис7. Математическое ожидание остатков

Из данного графика можно сделать вывод о том, что математическое ожидание остаточной компоненты равно нулю, т.к. линия математического ожидания находится на нулевом уровне, и остатки независимы с объясняющей переменной, т.к. коэф.корреляции=0. Следовательно, 1 и 4 условия Гаусса-Маркова выполняются.

**2-ое условие:**

.



Рис8. Дисперсия остатков

Из графика видно, что линия дисперсий остатков не параллельна оси Х, наклон идет вверх, дисперсия случайного возмущения увеличивается.

Следовательно, 2-ое условие Гаусса-Маркова не выполняются

**3-е условие (проверка автокорреляции остатков):**

**Критерий Дарбина-Уотсона:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Durbin- Watson d | Serial Corr. |  |
| Estimate | 2,558753 | -0,302355 |  |

Табличное значение коэффициента d при N = 14, m = 1 составляет dн =1,045 и dв= 1,330; 4-dв=2,670

Т. к. расчетное значение d=2,558753, то принадлежит промежутку (dв;4-dв), автокорреляция отсутствует. Условие выполняется.

Таким образом, можно сделать вывод, что **модель адекватна**, хотя выполняются не все условия Гаусса – Маркова (не выполняется 2 условие), но уравнение значимо по критерию Фишера и Стьюдента.

**Заключение**

В результате исследования было выявлено, что основными причинами болезни сахарного диабета в городе Красноярске с 1991 года по 2007 год являются наследственная предрасположенность и больные эндокринной системы, как и предполагалось в первой главе курсовой. Это означает, что вероятнее всего заболеть тем людям, у которых родственники болеют сахарным диабетом и тем, у кого имеется болезнь эндокринной системы.

Исследуя эту тему, я глубоко изучила сахарный диабет, это очень страшная болезнь, которая влияет на весь человеческий организм.

И чтобы хоть немного уменьшить вред от диабета нужно самое главное - регулярно посещать врача и выполнять его рекомендации **по поводу диабета**:

1.Соблюдать диету!

2.Витамины. Увы, но большая часть людей, включая больных [диабетом](http://www.tiensmed.ru/illness/diabet7.html), страдает заболеваниями желудка и кишечника, поэтому даже если они регулярно едят фрукты и овощи или принимают витаминные драже, они все же страдают от дефицита витаминов. Диабетикам рекомендуется два раза в год делать курсы внутримышечных инъекций витаминов. После таких курсов часто улучшается общее самочувствие, уменьшаются боли в ногах, общее течение диабета улучшается.

3.Сосудистые лекарства, средства, защищающие почки, лекарства от повышенного давления. Давление у диабетика должно быть нормальным (не выше 140/90)! От этого напрямую зависит продолжительность жизни. 4.Физиотерапия.

5.Массаж. Ежедневный массаж стоп поможет избежать осложнений диабета.

6.Физкультура.

**Библиографический список**

[1] Эндокринология Сибири: материалы второй сибирской конференции эндокринологов.2003

[2] Полная энциклопедия «Жизнь и здоровье женщины»,том 1, М:олма-пресс,2001

[3] [www.dialand.ru](http://www.dialand.ru)

[4] Здоровье населения и здоровье Красноярского края,2005,выпуск 1

[5] Федеральная служба гос. Статистики «Экономика Красноярского края в 2006 году (статистический ежегодник, № 1-12) г. Красноярск, 2007

[6] Здравоохранение и социальное обеспечение в г. Красноярске в 2000 г.: Статистический бюллетень, 2001

[7] Здравоохранение и социальное обеспечение в г. Красноярске в 2002 г.: Статистический бюллетень, 2003

[8] Госкомстат России Красноярского краевого комитета государственной статистики/Здравоохранение и социальное обеспечение в Красноярском крае в 2003 г., 2004

[9] Лапо, В.Ф. Теория вероятностей, математическая статистика и эконометрика/учебное пособие, книга вторая/ Красноярск,1999

[10] Бородич, С.А., Эконометрика/учебное пособие, 3-е издание/ Минск:000 «Новое знание», 2006