



О. Г. БУРДЗИЕВА,  
О. Г. БЕРИЕВ,  
Т. В. ЗАКС

**ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ  
НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ  
И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА  
ВЛАДИКАВКАЗА**

Геофизический институт – филиал  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Федерального научного центра «Владикавказский научный центр  
Российской академии наук»

**OLGA BURDZIEVA, OLEG BERIEV, TAMAZ ZAKS**

THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL  
FACTORS ON THE ECOLOGICAL WELLBEING  
AND HEALTH OF THE POPULATION  
OF VLADIKAVKAZ

Approved for publication by the Scientific Council  
of the Geophysical Institute - Affiliate of Vladikavkaz  
Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

Vladikavkaz 2019

**О. Г. БУРДЗИЕВА, О. Г. БЕРИЕВ, Т. В. ЗАКС**

**ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ  
НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ  
И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА  
ВЛАДИКАВКАЗА**

Утверждено к печати  
Ученым Советом Геофизического института – филиала  
Владикавказского научного центра Российской академии наук

Владикавказ 2019

УДК 504.064.2  
ББК 30.692:20.18

Отв. редактор: д. ф.-м. н., проф. Заалишвили В. Б.

Рецензенты: член-корр. РАН Николаев А. В.

д. м. н., проф. Брин В. Б.

**Бурдзиева О. Г., Бериев О. Г., Закс Т. В.**

Влияние факторов внешней среды на экологическое благополучие и здоровье населения города Владикавказа. – Владикавказ: ГФИ ВНИЦ РАН, 2019. – 247. с.

ISBN 978-5-904868-24-6.

В научной монографии на основе результатов многолетних исследований авторов рассмотрена проблема влияния факторов внешней среды на экологическое благополучие и здоровье населения г. Владикавказа. Рассмотрен достаточно детально вопрос влияния на здоровье населения переходов на «летнее» и «зимнее» время. Впервые проведен многофакторный анализ взаимосвязи экогеофизических факторов с заболеваемостью. Особое место уделено вопросам взаимосвязи воздействия токсических отходов горнодобывающей промышленности с заболеваемостью новообразованиями у различных возрастных групп. Книга представляет интерес для ученых и специалистов, работающих в области геоэкологии и техносферной безопасности.

Ex. editor: prof. Zaalishvili V. B.

Reviewers: prof. Nikolaev A. V.

prof. Brin V. B.

**Burdzieva O. G., Beriev O. G., Zaks T. V.**

The influence of environmental factors on the ecological well-being and health of the population of Vladikavkaz. – Vladikavkaz: GPI VSC RAS, 2019. – 247. p.

ISBN 978-5-904868-24-6.

In the research monograph, the authors consider the problem of the influence of environmental factors on the ecological well-being and health of the population of Vladikavkaz based on the results of many years of research. For the first time, a multivariate analysis was conducted in the field of eco-geophysical factors and morbidity interconnection. A special place is given to the relationship of toxic mining waste influence with the rates of neoplasms in different age groups. The question of the influence of regular day-light saving time on the population health has been considered in sufficient detail. The book is of interest to scientists and specialists working in the field of geo-ecology and technosphere safety.

ISBN 978-5-904868-24-6.

© Бурдзиева О. Г., Бериев О. Г., Закс Т. В., 2019

© Заалишвили В. Б. (ред.), 2019

© ГФИ ВНИЦ РАН, 2019

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА .....	7
ВВЕДЕНИЕ.....	14
<b>ГЛАВА 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. ВЛАДИКАВКАЗА (ШУМ, ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ) .....</b>	<b>18</b>
1.1 Определение уровня шума .....	18
1.2 Определение уровня гамма излучения .....	19
1.3 Определение уровня электромагнитного излучения .....	19
1.4 Показатели заболеваемости населения г. Владикавказа за 2005-2007 годы .....	26
<b>ГЛАВА 2. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ Г. ВЛАДИКАВКАЗА. ....</b>	<b>43</b>
2.1 Стандартные статистики и корреляции .....	44
2.1.1 <i>Изменение температуры, давления, влажности за исследуемый период .....</i>	<i>47</i>
2.1.2 <i>Коэффициенты корреляции между количеством обращений и атмосферными условиями .....</i>	<i>58</i>
2.2 Статистический анализ обращений в службу скорой помощи .....	58
2.2.1 <i>Психические расстройства .....</i>	<i>58</i>
2.2.2 <i>Новообразования .....</i>	<i>65</i>
2.2.3 <i>Суициды .....</i>	<i>67</i>
2.2.4 <i>Болезни нервной системы и органов чувств .....</i>	<i>70</i>
2.2.5 <i>Болезни системы кровообращения .....</i>	<i>75</i>
2.2.6 <i>Гипертоническая болезнь .....</i>	<i>84</i>
2.2.7 <i>Гипертонический криз .....</i>	<i>93</i>
2.2.8 <i>Инфаркт первичный .....</i>	<i>104</i>
2.2.9 <i>Инфаркт вторичный .....</i>	<i>106</i>
2.2.10 <i>Болезни органов дыхания .....</i>	<i>107</i>
2.2.11 <i>Астма .....</i>	<i>116</i>
2.2.12 <i>Аллергия 2006-2008 .....</i>	<i>121</i>
2.2.13 <i>Несчастные случаи 2006-2008 .....</i>	<i>123</i>

2.3	Разработка компьютерной программы прогноза самочувствия больных по данным метеорологического бюро г. Владикавказа.....	126
<b>Глава 3.</b>	<b>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЕРЕХОДА НА «ЛЕТНЕЕ» И «ЗИМНЕЕ» ВРЕМЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ .....</b>	<b>132</b>
3.1	Стандартные статистики и корреляции .....	133
3.1.1	Учет 3 суток до и после перевода стрелок часов .....	135
3.1.2	Учет 7 суток до и после перевода стрелок часов .....	137
3.1.3	Учет 14 суток до и после перевода стрелок часов .....	138
3.1.4	Переход на летнее время. Учет 6 суток до и после перевода стрелок часов .....	140
3.1.5	Переход на летнее время. Учет 13 суток до и после перевода стрелок часов .....	147
3.1.6	Переход на зимнее время. Учет 13 суток до и после перевода стрелок часов .....	153
3.2	Исследование с помощью t-test .....	160
3.2.1	Нормальность выборки .....	161
3.2.2	Данные за 2005 год.....	162
3.2.3	Данные за 2006 год.....	165
3.2.4	Данные за 2007 год.....	168
3.2.5	Данные за 2008 год.....	171
3.2.6	Данные за 2005-2008 годы.....	174
<b>ГЛАВА 4.</b>	<b>СОСТОЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИИ ВЛАДИКАВКАЗА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ.....</b>	<b>179</b>
<b>ГЛАВА 5.</b>	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ г. ВЛАДИКАВКАЗА.....</b>	<b>194</b>
<b>ГЛАВА 6.</b>	<b>ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РАЗВИТИЕ НОВООБРАЗОВАНИЙ У НАСЕЛЕНИЯ г. ВЛАДИКАВКАЗА.....</b>	<b>218</b>
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	234
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	235

## ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Для адекватной оценки работы, очевидно, будет не лишним привести некоторую дополнительную информацию по предмету исследования.

Экология (от греч. oikos – дом, жилище, logos – знание, учение) – это наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают. Сам термин «экология» ввел в обиход немецкий биолог Эрнест Геккель в 1866 г., который под экологией понимал сумму знаний, относящихся к природе.

В последние годы сформировалось новое направление в виде экологической безопасности, характеризующей состояние защищенности природной среды и собственно человека от возможного негативного воздействия природно-техногенного характера. Экология сформировалась на основе интеграции различных дисциплин, например, биологии, физики, химии, географии и т. д. Экологические проблемы в основном связаны с антропогенными воздействиями в среде, включающих результаты деятельности человека (Концепции современного естествознания: Учебник / под ред. Л.А.Михайлова. СПб.: Питер, 2008).

Нерациональное природопользование часто приводит к экологическому кризису и экологической катастрофе. Экологический кризис или экологическое неблагополучие, характеризуется устойчивыми изменениями окружающей среды, представляющими угрозу для здоровья людей. Под экологической катастрофой или экологическим бедствием понимают экологическое неблагополучие, характеризующееся необратимыми изменениями среды и существенным ухудшением здоровья населения.

Основным и наиболее распространенным видом негативного воздействия человека на биосферу является загрязнение. Загрязнение – поступление в окружающую природную среду любых



твердых, жидких и газообразных веществ и энергий (шумы, физические поля, излучения) в количествах вредных для здоровья человека. В работе речь идет о загрязнении, обусловленном деятельностью промышленных производств. Наиболее серьезные экологические проблемы связаны с опасными отходами, содержащими в своем составе токсические вещества в количестве, опасном для здоровья людей и окружающей природной среды. На исследуемой территории можно выделить все четыре известных класса опасности отходов: первый – чрезвычайно опасные, второй – высокоопасные, третий – умеренно опасные, четвертый – малоопасные. Отходы являются источником загрязнения атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и растительности. Минимизация отходов в различных отраслях промышленности может быть достигнута усовершенствованием технологических процессов в направлении сокращения количества образующихся отходов; рециклизацией отходов, переработкой отходов в полезные побочные продукты; снижением объемов и токсичности отходов для облегчения последующего удаления и переработки т. е. их утилизация.

В группе неорганических токсикантов особое место занимают тяжелые металлы, к которым условно относят химические элементы с атомной массой более 50. Представляется, что среди химических элементов тяжелые металлы являются наиболее токсичными, так как обладают большим сродством с физиологически важными органическими соединениями, способны к медленному накоплению в живых организмах и вызывают их деградацию.

Следует отметить, что почвы вокруг больших городов и крупных предприятий цветной и черной металлургии и др. источников на расстоянии в несколько десятков километров загрязнены тяжелыми металлами и другими токсичными веществами, которые вызывают ухудшение ее качества. Кроме того в почве присутствуют канцерогенные вещества, вызывающие опухолевые заболевания у живых организмов, в том числе раковые. Основными источниками загрязнения почвы канцерогенными веществами являются выбросы автотранспорта, выбросы предприятий и др.

Загрязнение атмосферного воздуха связано с поступлением в него или образование в нем загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих установленные экологические нормативы качества атмосферного воздуха.

Антропогенное загрязнение связано с выбросом загрязняющих веществ в результате деятельности человека. По масштабам оно значительно превосходит природное и может быть местным, региональным и глобальным.

По экспертным оценкам, до 80% всех химических соединений, поступающих во внешнюю среду, попадают в водоемные объекты. Наиболее интенсивному антропогенному воздействию подвергаются воды суши. Однако загрязнению подвержены не только поверхностные воды, но и подземные, которые загрязняются предприятиями горнодобывающей промышленности, шлакоотвалами и отвалами металлургических заводов, хранилищами химических отходов и др. Из загрязняющих воды веществ преобладают нефтепродукты, тяжелые металлы (медь, кадмий, свинец, цинк, ртуть, никель), фенолы, хлориды, сульфаты, соединения азота.

Качество окружающей среды существенно влияет на здоровье населения. Практически все химические вещества и физические излучения в той или иной степени оказывают вредное воздействие на здоровье людей, причем важным является уровень их присутствия в окружающей среде. Экологические факторы даже при невысоком уровне воздействия могут вызывать значительные расстройства здоровья людей. Загрязнение среды может приводить к серьезным нарушениям в состоянии здоровья, особенно таких малоустойчивых групп, как дети, беременные женщины, пожилые люди, больные хроническими заболеваниями. К факторам внешней среды, оказывающим влияние на организм, следует отнести: энергетические воздействия, нестабильность климатических и ландшафтных условий, ритмы природных явлений и др.

По степени опасности для здоровья человека среди химических загрязнителей первенство принадлежит тяжелым металлам, хлорированным углеводородам, пестицидам, нитратам, нитросоединениям, асбесту. Наиболее опасными и токсичными из тяжелых

металлов являются свинец, ртуть, кадмий, никель, мышьяк и др. Учеными установлена связь между количеством обнаруженных в воде и почве кадмия и уровнем появления злокачественных новообразований различных форм среди населения экологически неблагоприятных районов.

В настоящее время практически все компоненты окружающей среды загрязнены свинцом. Основная часть свинца (70-85%) поступает в организм человека с пищей, не более 10% – с питьевой водой и до 25% – из атмосферного воздуха. При включении в пищевые цепи свинец может поступать в организм человека с продуктами как растительного, так и животного происхождения. Свинец способен накапливаться в организме, особенно в костной ткани. Экспериментальные данные свидетельствуют, что для развития рака в присутствии свинца требуется в 5 раз меньшее количество канцерогенных углеводов. Воздействие повышенных концентраций свинца приводит к изменению репродуктивной, нервной, сердечно-сосудистой, иммунной, эндокринной систем. Его токсикологическое действие проявляется в изменениях функционального состояния почек, синтеза гемма – основы гемоглобина.

В последние десятилетия существенно возросли суммарные выбросы в атмосферу от автотранспорта, причем в разных городах на долю этих выбросов приходится от 45 до 85% загрязнения воздуха. В результате примерно 30% городского населения страны дышат воздухом, в котором концентрация вредных веществ превышает санитарно-гигиенические нормативы в 10 и более раз. В настоящее время негативное воздействие окружающей человека среды проявляется в аллергизации населения, росте онкологической заболеваемости, нарушении биоритмов, росте числа лиц с избыточным весом, росте числа детей, родившихся недоношенными, акселерации, развитии профессиональных заболеваний, возрастании удельного веса хронических заболеваний и др.

В связи с этим обеспечение экологической безопасности является важнейшей естественнонаучной и социально-политической проблемой современности, от правильного решения которой зависит благополучие населения.

Мониторинг окружающей среды – комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

В свете выше изложенного понятно, что результаты исследования, многие из которых в городе проведены впервые, весьма важны. Предлагаемая авторами настоящая работа состоит из введения, шести глав, заключения и списка использованных источников.

В первой главе рассматриваются результаты исследования энергетических факторов окружающей среды г. Владикавказа (шум, гамма-излучение, электромагнитное излучение). Необходимо отметить, что впервые измерения были проведены авторами еще в 2006 г. Повторные измерения через 10 лет тех же параметров (факторов) физических или геофизических полей и уровня излучения в тех же местах показали устойчивость указанных характеристик, с одной стороны, и вполне физически обоснованные изменения, с другой. Так, например, прокладка новой объездной дороги значительно снизила уровень шумов на конкретной исследуемой площадке. Население города Владикавказа значительный временной отрезок суток подвергается шумовому воздействию, превышающего допустимый уровень до 38 дБА.

Во второй главе рассматривается оценка воздействия метеорологических величин на здоровье населения г. Владикавказа. Анализ причинно-следственных связей проведен для целого ряда заболеваний. Авторами разработана компьютерная программа на Microsoft ACCESS, предназначенная для прогноза изменения самочувствия больных с заболеваниями, которые были исследованы в данной работе. На основании прогноза метеорологического бюро г. Владикавказа по температуре, давлению и влажности дается прогноз ожидаемого самочувствия больных на год, месяц, на сегодня и завтра.

В третьей главе приведена оценка влияния перехода на «летнее» и «зимнее» время на здоровье человека в условиях горных территорий. Исследовано количество посуточных обращений в службу скорой помощи г. Владикавказа и проведено сопоставле-

ние количества обращений до и после перевода стрелок часов. Используются статистические методы поиска разницы в средних значениях. Выявлено, что при переводе стрелок дети до 3-х лет и лица пожилого возраста (в том числе неработающие) практически не реагируют на это. Остальные возрастные группы реагируют на перевод стрелок различными отклонениями в состоянии здоровья.

В четвертой главе рассмотрено состояние загрязнения почвенного покрова территории г. Владикавказа и его влияние на здоровье населения

Отмечается рост количества автотранспорта, довольно высокий уровень загрязненности почвы, особенно в промышленной зоне, и заболеваемость по некоторым классам болезней, включая новообразования. Наиболее опасное загрязнение почв в пределах Владикавказской площади исследования приурочено к правобережной промышленной части г. Владикавказа, где по всем критериям загрязнение почв соответствует категории от «очень сильно» до «чрезвычайно опасной». Максимумы загрязнения пространственно тяготеют к промплощадкам заводов «Электроцинк», «Победит», территории их отвального поля, промплощадок некоторых других заводов.

В пятой главе приведены результаты исследование влияния загрязнения среды на заболеваемость населения г. Владикавказа. Для обработки и последующего анализа полученных данных по онкозаболеваемости населения была создана специальная база данных. Составлена карта загрязненности тяжелыми металлами и заболеваемости новообразованиями по методу поликлинического районирования. Установлена корреляция особенностей движения воздушных потоков на территории города с онкозаболеваемостью, наиболее тесная в возрастной группе до 20 лет и отдельными локализациями. Именно отвалы или отходы горнометаллургической промышленности являются основным источником загрязнения тяжелыми металлами и их соединениями окружающей среды городской территории.

В шестой главе рассмотрено влияние факторов окружающей среды на развитие новообразований у населения г. Владикавказа

за. Определены уровни загрязнения территории города отходами промышленных предприятий и их корреляции с «Розой ветров» с целью изучения взаимосвязи возникновения новообразований у жителей г. Владикавказ. Создана обширная база данных ряда заболеваний по городу, разработанная с помощью СУБД MS Access.

Полученные данные с помощью ГИС-технологий накладывались на цифровую карту-схему застройки территории города, формируя распределение заболеваемости злокачественными образованиями по всей его площади. На основе анализа заболеваемости новообразованиями населения г. Владикавказ установлена зависимость роста новообразований с увеличением возраста (минимальная в возрастной группе «до 20 лет» и максимальная в возрастной группе «70 и старше»).

Несмотря на то, что результаты работы являются в определенном смысле предварительными, т. к. процесс изучения все еще продолжается, тем не менее, полученные результаты представляют несомненный научный и практический интерес.

## ВВЕДЕНИЕ

Вопросы изучения влияния факторов внешней среды на состояние здоровья населения города Владикавказа и ранее находили свое отражение в исследованиях В. Б. Бри́на, Л. В. Цаллаговой, Л. В. Чопикашвили и других исследователей, но эти исследования носили более специальный, узкий характер. Вместе с тем эти исследования дали возможность нам провести более углубленное исследование влияния экогеофизических факторов на состояние здоровья населения.

Изучению влияния факторов внешней среды на медико-демографические характеристики посвящены ранние исследования профессора В. Б. Бри́на и его коллег [Брин и др., 1998, 1999; Брин, Бериев, 1998]. В проведенных исследованиях была изучена многолетняя динамика показателей рождаемости, общей детской, перинатальной и младенческой смертности, смертности от злокачественных новообразований и ее структуры, а также заболеваемости детей злокачественными новообразованиями по районам города. В основу районирования был положен принцип территориального обслуживания населения поликлиническими учреждениями города. Полученные результаты были сопоставлены с многолетними среднегодовыми показателями индекса загрязнения атмосферного воздуха в соответствующих территориях. В результате была выявлена взаимосвязь изучаемых показателей от степени ухудшения экологической обстановки в ряде зон города.

Профессор Л. В. Цаллагова в течение ряда лет изучала экологические риски нарушений репродуктивной функции женщин [Цаллагова, 1998; Цаллагова, Тезиева, 2000; Цаллагова и др., 2001; Цаллагова, Дзгоева, 2007]. В результате исследований была установлена прямая зависимость между развитием патологии у плода/новорожденного и степенью загрязнения окружающей среды соединениями металлов. Также было установлено, что контакт со

свинцом и другими тяжелыми металлами на производстве женщин репродуктивного возраста и беременных не только способствует увеличению патологии беременности и родов, но и крайне неблагоприятно влияет на становление факторов естественной резистентности плода.

Вопросам эколого-генетических аспектов демографической ситуации в г. Владикавказе были посвящены исследования профессора Л. В. Чопикашвили [Чопикашвили, 1993; Чопикашвили и др., 1998]. Была установлена прямая корреляция между стажем работы и уровнем хромосомных aberrаций у рабочих металлургического производства и отмечен значительный рост онкозаболеваний, что свидетельствует о накоплении мутаций в соматических клетках у жителей города Владикавказа и Республики.

В последующем, исследования осуществляемые под руководством профессора В. Б. Брина, принимают более активный медико-лечебный характер. Исследуются морфологические изменения внутренних органов при хронической интоксикации солями молибдена, кадмия, никеля и др., разрабатываются способы профилактики их токсического действия, результаты работы защищаются патентами [Албегова и др., 2010; Брин и др., 2010а, 2010б; Брин и др., 2011; Хадарцева и др., 2011].

В этой связи необходимо отметить, что в отличие от рассмотренных исследований настоящая работа посвящена целенаправленному изучению проблемы загрязнения города отходами горнодобывающей промышленности в виде токсических тяжелых металлов или их солей и анализу уровня и распределению заболеваемости по всей территории г. Владикавказа и носит комплексный, экогеофизический характер. Так в работе изучались экологические аспекты современной урбанизированной территории при сильных землетрясениях, оценивался с экологических позиций уровень сейсмического риска и другие вопросы [Бурдзиева, Заалишвили, 2009; Бурдзиева и др., 2013, 2016; Заалишвили и др., 2010; Burdzieva et al., 2014; Zaalishvili, Burdzieva, 2013, 2014]. Особое внимание было уделено проблеме утилизации и разработке эффективной методологии, в том числе, с помощью дезинтегра-



тора [Бурдзиева, 2009а, 2009б, 2010а, 2010б, 2010в, Бурдзиева и др., 2010а, 2010б, 2010в, 2010г, 2010д; Бурдзиева, Шевченко, 2010; Бурдзиева, Голик, 2015; Шевченко, Бурдзиева, 2010].

В процессе исследования авторами были изучены показатели заболеваемости взрослого и детского населения города Владикавказа за 2005-2010 гг. В 126 точках города были произведены замеры уровней различных физических и геофизических полей: шум, гамма-излучение, электрические и магнитные поля. Кроме того, для определения уровня загрязнения почвы в разных участках города были произведены прямые замеры содержания в них тяжелых металлов, были проведены исследования для изучения влияния метеовеличин на здоровье населения и – влияния перехода с «летнего» на «зимнее» время на здоровье человека.

Полученные в ходе исследований данные анализировались по методу медико-экогеофизического районирования по зонам обслуживания населения городскими поликлиниками. Для корреляционного анализа полученных данных была разработана оригинальная компьютерная программа в среде Mathworks MATLAB 6.5.

Результаты исследования, на наш взгляд, могут стать базовыми для последующих исследований с целью выявления влияния экогеофизических факторов на состояние экологического благополучия и здоровья населения.

Таким образом, впервые на территории города Владикавказа было проведено комплексное исследование показателей состояния здоровья населения и различных экогеофизических факторов окружающей среды, позволяющие судить о долговременном влиянии этих факторов на здоровье населения г. Владикавказа.

В основе настоящей работы лежат результаты темы ГФИ ВНИЦ РАН на 2013-2017 гг. (Рук. В. Б. Заалишвили и О. Г. Бериев) «Распределение различных химических элементов и физических полей в пределах урбанизированных территорий и установление корреляционной зависимости с состоянием здоровья населения» раздела 138. «Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криос-

феры; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии)» Государственной Программы Российской академии наук.

Научные исследования производились при поддержке и активном участии соруководителя темы, директора и заведующего отделом геофизики, инженерной сейсмологии и геоинформатики ГФИ ВНИЦ РАН д. ф.-м. н., профессора В. Б. Заалишвили.

Научно-организационную помощь в реализации полевых исследований оказывал зав. кафедрой техносферной безопасности СКГМИ (ГТУ) д. т. н., профессор И. Д. Алборов.

В полевых работах, наряду с авторами работы, в разное время активное участие принимали научные сотрудники и аспиранты ГФИ ВНИЦ РАН: Габарав А. Ф., Дзобоев Б. А., Дзугкоев А. С., Кануков А. С., Майсурадзе М. В., Мельков Д. А., Морозов Ф. С., Музаев Н. И., Тер-Ованесов К. М., Туаев Г. Э., Тучашвили Д. Б., Шепелев О. Д. и водители/операторы Макеев О. С., Сидаков Р. М., Сурков А. В.

В создании оригинальных компьютерных программ и обработке данных активное участие принимали к. т. н. Харебов К. С. и к. т. н. Кануков А. С.

Большую помощь в предоставлении показателей заболеваемости населения оказали Министерство здравоохранения РСО-Алания и главные врачи лечебно-профилактических учреждений города Владикавказа.

Всем указанным коллегам авторы работы выражают искреннюю благодарность и свои наилучшие пожелания.

## ГЛАВА 1.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. ВЛАДИКАВКАЗА (ШУМ, ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ)

Проблеме изучения физических и геофизических полей, и их влияния на здоровье человека посвящен целый ряд работ с участием авторов [Алборов, Бурдзиева, 2017; Бериев, 1999, 2008; Бериев, Закс, 2009; Бериев и др., 2015а; Заалишвили и др., 2010а, 2013; Закс, 2009а, 2009б, 2009в; Закс, Бериев, 2009; Закс и др., 2016; Alborov et al., 2019; Zaks et al., 2019].

### 1.1 Определение уровня шума

Для определения уровня шумового загрязнения были произведены замеры в 126 точках города посредством измерителя шума и вибрации ВШВ-003. Замеры производились в рамках пятиминутного интервала с занесением в таблицу минимальных и максимальных показателей (табл. 1.1) с 10.00 до 15.00 часов. Более высокие показатели шума отмечены на магистральных улицах и местах их пересечения. Разброс показателей составил от 53 до 108 дБА. Средние показатели уровня шума по городу в целом и по районам обслуживания городских поликлиник представлены в таблице 1.2. Как видно из этой таблицы наименьшие показатели минимальных и максимальных величин уровня шума зафиксированы на территории поликлиники № 7: 79 и 82,4 дБА, соответственно, хотя и эти показатели выше допустимых уровней шума. На территории других поликлиник и города в целом эти показатели еще выше. Если принять общее количество исследований за 100%, то в 79,3% уровень шума превышал допустимый уровень в 70 дБА.

Таким образом, население города Владикавказа значительный временной отрезок суток подвергается шумовому воздействию превышающего допустимый уровень, что может негативно влиять на здоровье горожан.

### **1.2 Определение уровня гамма излучения**

Замеры уровня гамма-излучения были произведены в 126 точках города с помощью дозиметра гамма-излучения ДБГА-ОЧА. Показатели колебались в интервале 0,05-0,18 МК ЗВ/час (таблица 1.1) при допустимых значениях 0,33 МК ЗВ/час. Средние показатели гамма-излучения по районам обслуживания поликлиниками и города в целом представлены в таблице 1.2. Наименьший показатель уровня гамма-излучения составил в районе обслуживания поликлиники № 7-0,09 МК ЗВ/час, а по городу – 0,11 МК ЗВ/час.

Таким образом, население города Владикавказа подвергается воздействию гамма-излучения в пределах 0,05-0,18 МК ЗВ/час и при средней величине 0,11 МК ЗВ/час, что ниже предельно допустимого уровня.

### **1.3 Определение уровня электромагнитного излучения**

Для изучения электрических и магнитных полей также в 126 точках города приборами (измеритель электрического поля ИЭП-05 и измеритель магнитного поля ИМП 05/1, 05/2) были проведены замеры этих величин. Показатели параметров электрических полей колебались в интервале от 190400 (В/м) 2\*ч при допустимом уровне 800 (В/м) 2\*ч, а магнитных полей в интервале от 0,2 до 0,7 (А/м) 2\*ч при допустимом значении 0,72 (А/м) 2\*ч. Средние показатели параметров электрических и магнитных полей по районам обслуживания городских поликлиник и по городу в целом представлены в таблице 1.2, и составили по городу для электрических и магнитных полей 9,57 и 0,23, соответственно, что также не превышает предельно допустимых уровней. Вместе с тем следует отметить, что на окраинах города, в точках, примыкающих к линиям электропередач, а также в самом городе на улицах с трамвайным и троллейбусным движением, отмечается значительное, по сравнению с другими точками, увеличение этих показателей.

Таблица 1.1

**Показатели параметров экогеофизических факторов  
г. Владикавказа**

№	Поли- клини- ка	Место исследования	Шум, мин	Шум, макс.	Гамма излуче- ние	Электри- ческое поле	Маг- нитное поле
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	п. Южный	77	80	0,10	190	0,2
2	1	Тарское шоссе ПМО «Казбек»	79	83	0,12	7	0,2
3	1	В. Абаева 89	84	89	0,10	1	0,2
4	1	В. Абаева 69 (ГЭС)	89	91	0,11	1	0,2
5	1	Колиева (Телевышка)	60	65	0,18	1	0,2
6	1	Кутузова (Бином)	92	95	0,08	4	0,2
7	1	Павленко (СОМК)	87	90	0,14	1	0,2
8	1	Кабардинская 8 (Кон- тактор)	83	86	0,13	2	0,2
9	1	Пушкинская-Шмуле- вича	88	92	0,15	1	0,2
10	1	Шмулевича (ВТЭП)	82	87	0,12	1	0,2
11	1	Весна	56	59	0,09	1	0,2
12	1	Восточная точка города	84	88	0,10	90	0,2
13	1	Ватутина-Карцинское шоссе	95	99	0,12	13	0,2
14	1	Черменское шоссе 99 (Стеклотара)	94	96	0,10	7	0,2
15	1	Черменское шоссе (Кри- сталл)	83	86	0,09	1	0,2
16	1	Черменское шоссе 3 (Га- зоаппарат)	84	86	0,12	1	0,2
17	1	Пожарского (Мост)	88	92	0,09	400	0,2
18	1	Черменский круг (сторо- на Электроцинка)	82	85	0,15	1	0,2
19	1	Ватутина-Куйбышева	95	99	0,09	4	0,2
20	1	Ватутина (СОГУ)	84	89	0,11	2	0,3
21	1	Штыба	91	95	0,12	1	0,2
22	1	ЖД Вокзал	96	99	0,11	5	0,2
23	1	Кирова родом № 2	92	98	0,09	2	0,7

1	2	3	4	5	6	7	8
24	1	Ленина-Кирова	92	98	0,08	1	0,2
25	1	Ленина 41-Куйбышева	89	92	0,11	4	0,2
26	1	Пр. Мира (пл. Ленина)	85	87	0,08	1	0,2
27	1	Ленина (дворец Пионеров)	92	94	0,12	5	0,2
28	1	Ч. Басва-Армянская (набережная)	86	89	0,06	1	0,2
29	1	Тамаева-Куйбышева	85	89	0,10	2	0,2
30	1	Куйбышева-Фрунзе	86	89	0,11	15	0,3
31	1	Бородинская-Церетели	71	74	0,12	6	0,2
32	1	Горького-Революции	73	74	0,04	10	0,5
33	1	Тхапсаева 20 (набережная Огнева)	73	75	0,13	8	0,2
34	1	Кирова-Миллера	94	97	0,08	10	0,2
35	1	К. Хетагурова-А. Кантемирова (шк. 13)	82	84	0,10	1	0,2
36	1	Бр. Габайраевых-Батумская	64	66	0,09	2	0,3
37	1	Горького-З. Магкаева	84	85	0,18	11	0,2
38	1	Горького-Годовикова	80	81	0,11	28	0,3
39	1	Горького-Пушкинская	84	85	0,11	1	0,6
40	1	Горького-Ватутина	85	87	0,10	1	0,7
41	1	Горького-Гостиева	82	84	0,12	1	0,6
42	1	Горького-Тхапсаева (набережная)	68	70	0,13	1	0,3
1	2	Чкалова (переход)	73	75	0,08	20	0,2
2	2	Чкалова (ЖД б-ца)	87	90	0,10	1	0,3
3	2	Зоргова-Чкалова (нар. суд)	85	86	0,12	10	0,2
4	2	Титова-Авг. Событий	85	87	0,12	5	0,2
5	2	Титова-Маркуса	84	87	0,12	2	0,2
6	2	Авг. Событий-Кошевого	88	92	0,12	7	0,4
7	3	пл. Революции (Китайская)	94	101	0,12	2	0,2
8	3	Северная точка (Фатима)	86	94	0,16	1	0,2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	3	Тельмана 56	88	90	0,09	1	0,2
10	3	6-я Промышленна- я-Тельмана	88	90	0,09	1	0,2
11	3	Иристонская 9-Минина	92	96	0,08	12	0,2
12	3	Рабочий пер 1-Николае- ва (3 детская пол)	73	74	0,12	6	0,2
13	3	Зортова 55-Курская	86	88	0,12	4	0,2
14	3	Тельмана 2	98	102	0,24	1	0,2
15	3	Цаликова-Минина	85	86	0,12	1	0,2
16	3	Мичурина-Остаева (шк. № 25)	84	85	0,14	1	0,3
17	3	Садонская-Бзарова	69	70	0,11	2	0,2
1	4	Коста (Осет. театр)	96	106	0,07	2	0,3
2	4	Коста (Турбаза)	96	107	0,10	3	0,4
3	4	Коста (Озатэ)	92	98	0,12	1	0,2
4	4	Коста (Водная, канатная дор)	72	78	0,11	1	0,2
5	4	Южная точка (Редант-2)	56	59	0,10	2	0,2
6	4	Московское шоссе (Мо- тель)	66	70	0,11	1	0,2
7	4	Московское шоссе (Га- диева)	82	92	0,13	1	0,2
8	4	Гадиева-Доватора	86	90	0,11	70	0,2
9	4	Доватора (Скорая по- мощь)	94	99	0,06	20	0,2
10	4	Первомайская-Кырджа- лийская (рынок)	82	89	0,12	1	0,2
11	4	Гагарина, 44-я школа	74	78	0,11	1	0,2
12	4	Доватора-Барбашова (пол 4)	94	100	0,12	2	0,2
13	4	Барбашова (РКБ, ДРКБ)	91	96	0,05	1	0,2
14	4	Барбашова (напротив жилого массива)	87	94	0,08	1	0,2
15	4	Западная точка (знак)	92	98	0,09	4	0,2
16	4	Московское шоссе-Бар- башова (круг)	95	99	0,12	2	0,2

1	2	3	4	5	6	7	8
17	4	Коцоева 23 (набережная)	84	85	0,09	5	0,2
18	4	Коцоева гостиница «Владикавказ»	84	86	0,11	10	0,6
19	4	Пашковского (набережная, трамваное депо)	80	84	0,17	2	0,2
20	4	Сухое русло (художеств колледж)	75	77	0,08	74	0,6
21	4	Ардонская-Х. Мамсурова	92	95	0,10	1	0,3
22	4	Ардонская-Островского	86	89	0,12	2	0,2
23	4	Ардонская-Барбашова	94	95	0,09	13	0,2
24	4	Ардонская-Нальчикская	84	85	0,09	45	0,2
25	4	Ардонская-Плиева	88	92	0,13	9	0,3
26	4	Гастелло-Плиева	86	88	0,11	3	0,2
27	4	Гастелло-Гагарина	78	80	0,11	1	0,5
28	4	Гадиева-Гастелло	86	89	0,10	3	0,3
29	4	Гадиева-Ардонская	90	92	0,12	2	0,2
30	4	Левандовского-Пирововская	73	75	0,10	7	0,4
31	4	Охотничий пер.-Герцена	65	67	0,13	2	0,2
32	4	Зангиева (Казбека) – Серафимовича	69	70	0,09	2	0,2
33	4	Коцоева 15 (памятник Плиеву)	82	84	0,08	1	0,2
1	5	Архонский круг	94	108	0,11	3	0,2
2	5	Коста-Гугкаева	94	104	0,11	2	0,2
3	5	Коста-Чапаева	98	106	0,12	4	0,4
4	5	Московское шоссе-Калинина	99	102	0,12	2	0,2
5	5	ул. Московская (Борми верхняя)	93	99	0,09	1	0,2
6	5	ул. Московская-Гугкаева	84	91	0,07	1	0,2
7	5	ул. Московская (Борми нижняя)	86	94	0,12	4	0,2



1	2	3	4	5	6	7	8
8	5	Кесаева-мост пешеходный	82	86	0,12	15	0,2
9	5	Кесаева 131 (набережная)	84	87	0,15	4	0,2
10	5	Леонова 5 (налоговая)	83	87	0,08	1	0,2
11	5	Московская 15 (напротив заводов)	94	95	0,12	1	0,2
12	5	Гугкаева-Тургеневская	85	88	0,08	1	0,2
13	5	Гугкаева-Галковского	85	88	0,09	4	0,2
14	5	Галковского-З. Космодемьянской (Хурзарин)	72	75	0,08	1	0,2
15	5	З. Космодемьянской-Калоева	73	76	0,14	1	0,2
16	5	Калинина-Калоева	94	95	0,13	4	0,2
17	5	Калинина-Галковского	92	95	0,12	3	0,2
18	5	Х. Мамсурова-Доватора	94	96	0,10	6	0,3
19	5	Х. Мамсурова-Леваневского	89	92	0,09	7	0,2
1	7	Владикавказская-А. Кесаева («Алан»)	93	96	0,06	13	0,2
2	7	Владикавказская-Дзусова	92	99	0,11	130	0,2
3	7	Владикавказская-Гагкаева (Викалина верхняя)	94	98	0,11	5	0,2
4	7	Владикавказская (Викалина нижняя)	82	88	0,10	2	0,2
5	7	Весенняя-Дзусова	85	88	0,11	3	0,2
6	7	Весенняя-А. Кесаева (Западная)	84	88	0,09	4	0,2
7	7	Весенняя-Цоколаева (пол № 7)	85	86	0,10	1	0,2
8	7	Весенняя 2	84	88	0,11	1	0,2
9	7	М. Пехотинцев (западный край)	55	55	0,10	26	0,2
10	7	М. Пехотинцев (Фонтаны)	63	65	0,08	1	0,2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	7	Цоколаева (западный край)	53	55	0,09	10	0,2
12	7	Цоколаева-Владикавказская	94	97	0,08	3	0,2
13	7	А. Кесаева 41 (западный край)	53	55	0,07	6	0,2
14	7	Дзусова-Международная	84	88	0,10	4	0,2
15	7	А. Кесаева-Международная	84	90	0,09	7	0,2

Таблица 1.2

**Средние показатели экогеофизических факторов по районам обслуживания городских поликлиник г. Владикавказа**

Поликлиника	Шум, мин	Шум, макс.	Гамма излучение	Электрическое поле	Магнитное поле
1	83,33	86,40	0,11	20,14	0,26
2	83,67	86,17	0,11	7,50	0,25
3	85,73	88,73	0,13	2,91	0,21
4	83,36	87,45	0,10	8,94	0,26
5	88,16	92,84	0,11	3,42	0,22
7	79,00	82,40	0,09	14,40	0,20
г. Владикавказ	83,87	87,33	0,11	9,55	0,23

## 1.4 Показатели заболеваемости населения г. Владикавказ за 2005-2007 годы

Для изучения состояния здоровья взрослого и детского населения города Владикавказ были проанализированы годовые отчетные формы № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения» взрослых и детских городских поликлиник (табл. 1.3-1.15), за последние три года (2005-2007).

Как видно из таблиц идет рост общей заболеваемости почти по всем взрослым поликлиникам. В поликлинике № 1 отмечается стабильный рост новообразований: 2123 в 2005 году, 2387 в 2006 году и 2472 – в 2007. Отмечается также увеличение болезней крови и кроветворных органов, болезней нервной системы, глаза и уха, болезней органов дыхания, пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы, болезней мочеполовой системы, а также травм и отравлений.

В поликлинике № 2 отмечается рост болезней уха, органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы, органов дыхания (2811 в 2006 году против 1861 в 2005 году), мочеполовой системы (1520 в 2006 году против 620 в 2005 году).

В поликлинике № 3 рост общей заболеваемости идет за счет роста новообразований, болезней крови и кроветворных органов, болезней эндокринной системы, болезней уха, мочеполовой системы.

В поликлинике № 4 за анализируемый период идет рост инфекционной заболеваемости, новообразований, болезней нервной системы, системы кровообращения, дыхания, кожи и подкожной клетчатки, мочеполовой системы, травм и отравлений.

В поликлинике № 5 отмечается незначительный рост новообразований, болезней нервной и мочеполовой системы. Значительный рост отмечается болезнью глаза и уха, а также болезнью системы кровообращения.

В поликлинике № 7 наряду с увеличением показателей общей заболеваемости, отмечается рост новообразований, болезней кро-

ви и кроветворных органов, болезней уха, системы кровообращения, врожденных аномалий, болезней органов дыхания.

В целом рост общей детской заболеваемости отмечается в детских поликлиниках № 1, 2, 7.

В детской поликлинике № 1 рост детской общей заболеваемости (дети 0-14 лет включительно) идет за счет инфекционных и паразитарных болезней, новообразований, болезней эндокринной системы, органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки, врожденных аномалий. Общая подростковая заболеваемость (подростки 15-17 включительно) в этой поликлинике имеет также рост. В этой возрастной категории отмечается рост инфекционных болезней, болезней крови и кроветворных органов, эндокринной системы, психических расстройств, болезней уха, органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки. Незначительный рост отмечается в показателях болезней органов пищеварения.

В детской поликлинике № 2 рост общей детской заболеваемости сопровождается ростом инфекционных болезней, новообразований, болезней эндокринной системы, болезней глаза и уха, органов дыхания, костно-мышечной системы, врожденных аномалий. Подростковая заболеваемость в этой поликлинике отмечается увеличением показателей болезней глаза, органов дыхания. Остальные показатели носят волнообразный характер.

В детской поликлинике № 3 отмечается рост инфекционной заболеваемости, психических расстройств, болезней эндокринной системы (91 в 2005 году против 441 в 2006 и 401 в 2007 годах), болезней системы кровообращения. В подростковой заболеваемости по этой поликлинике отмечается рост инфекционной заболеваемости, болезней системы кровообращения, врожденных аномалий.

Детская заболеваемость в детской поликлинике № 4 отмечается ростом инфекционной заболеваемости, психических расстройств, болезней крови и кроветворных органов, болезней эндокринной системы, органов дыхания, мочеполовой системы, отдельных состояний в перинатальном периоде. Подростковая заболеваемость в этой поликлинике отмечается ростом болезней уха, органов дыхания, эндокринной системы.

В детской поликлинике № 7 рост общей заболеваемости сопровождается ростом детской заболеваемости эндокринной системы, нервной системы, болезней уха и глаза, органов дыхания, мочеполовой системы, костно-мышечной системы, мочеполовой системы, травм и отравлений. Подростковая заболеваемость в этой поликлинике отмечается ростом болезней глаза, уха, органов дыхания, костно-мышечной системы, мочеполовой системы, новообразований.

Анализируя детскую заболеваемость в целом по городу Владикавказу, следует отметить рост общей заболеваемости (93270 в 2005 и 100379 в 2007 году). Отмечается также рост новообразований, психологических расстройств, болезней уха, органов дыхания, пищеварения, врожденных аномалий, травм и отравлений. Подростковая заболеваемость характеризуется незначительным ростом новообразований и болезней уха.

Таблица 1.3

**Показатели заболеваемости взрослого населения  
по поликлинике № 1**

Код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
1	Общая заболеваемость	59664	66749	69232
2	Инфекционные и паразитарные болезни	1754	2820	2668
3	Новообразования	2123	2387	2472
4	Болезни крови, кроветворных органов	40	41	42
5	Болезни эндокринной системы	5222	5166	4275
6	Психические расстройства	1586	1721	1669
7	Болезни нервной системы	1100	1254	1285
8	Болезни глаза	2547	3862	3900
9	Болезни уха	1897	3393	3663
10	Болезни системы кровообращения	11282	11407	11313
11	Болезни органов дыхания	16304	17875	19758
12	Болезни органов пищеварения	3037	3088	3147
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	2912	3235	3765
14	Болезни костно-мышечной системы	3735	3388	3866
15	Болезни мочеполовой системы	3841	3917	4290
16	Беременность, роды	1557	1699	1505
18	Врожденные аномалии	58	69	39

19	Различные отклонения от нормы	31	107	108
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	1078	1320	1467

Таблица 1.4

**Показатели заболеваемости взрослого населения  
по поликлинике № 2**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
1	Общая заболеваемость	8455	11700	11384
2	Инфекционные и паразитарные болезни	182	21	223
3	Новообразования	232	21	225
4	Болезни крови, кроветворных органов	33	47	35
5	Болезни эндокринной системы	0	0	0
6	Психические расстройства	0	0	0
7	Болезни нервной системы	213	209	221
8	Болезни глаза	1322	1132	985
9	Болезни уха	537	545	559
10	Болезни системы кровообращения	936	1116	1051
11	Болезни органов дыхания	1861	2811	2767
12	Болезни органов пищеварения	921	1313	1565
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	252	399	427
14	Болезни костно-мышечной системы	812	1520	1607
15	Болезни мочеполовой системы	620	1255	1217
16	Беременность, роды	0	0	0
18	Врожденные аномалии	5	5	5
19	Различные отклонения от нормы	20	399	0
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	509	521	497

Таблица 1.5

**Показатели заболеваемости взрослого населения  
по поликлинике № 3**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
1	Общая заболеваемость	27717	25178	28931
2	Инфекционные и паразитарные болезни	768	797	413
3	Новообразования	997	943	1188

4	Болезни крови, кроветворных органов	26	28	30
5	Болезни эндокринной системы	1361	2239	4444
6	Психические расстройства	1946	1366	1916
7	Болезни нервной системы	760	724	741
8	Болезни глаза	2006	1824	1913
9	Болезни уха	1798	1975	1910
10	Болезни системы кровообращения	5743	4860	5232
11	Болезни органов дыхания	3952	2243	2753
12	Болезни органов пищеварения	1478	1527	1480
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	1983	1304	1752
14	Болезни костно-мышечной системы	1070	1024	960
15	Болезни мочеполовой системы	1693	2167	2485
16	Беременность, роды	1400	782	696
18	Врожденные аномалии	6	6	6
19	Различные отклонения от нормы	307	372	210
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	517	672	645

Таблица 1.6

**Показатели заболеваемости взрослого населения  
по поликлинике № 4**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
1	Общая заболеваемость	66462	71275	72291
2	Инфекционные и паразитарные болезни	699	805	1221
3	Новообразования	1839	2396	2793
4	Болезни крови, кроветворных органов	10	9	10
5	Болезни эндокринной системы	3024	2924	2924
6	Психические расстройства	2232	2104	2214
7	Болезни нервной системы	5473	6178	6179
8	Болезни глаза	5760	6255	5778
9	Болезни уха	3422	3811	2334
10	Болезни системы кровообращения	10943	11090	11591
11	Болезни органов дыхания	12739	13291	13333
12	Болезни органов пищеварения	3957	4020	4019

13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	2943	3549	3551
14	Болезни костно-мышечной системы	8997	8925	8293
15	Болезни мочеполовой системы	3435	3940	4984
16	Беременность, роды	0	767	1683
18	Врожденные аномалии	22	22	22
19	Различные отклонения от нормы	35	27	25
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	922	1162	1337

Таблица 1.7

**Показатели заболеваемости взрослого населения  
по поликлинике № 5**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
1	Общая заболеваемость	22056	23899	24433
2	Инфекционные и паразитарные болезни	682	608	414
3	Новообразования	1158	1208	1200
4	Болезни крови, кроветворных органов	30	30	38
5	Болезни эндокринной системы	3188	3261	2957
6	Психические расстройства	1263	1354	1328
7	Болезни нервной системы	261	274	296
8	Болезни глаза	770	1085	1177
9	Болезни уха	350	1652	1844
10	Болезни системы кровообращения	4969	4544	5031
11	Болезни органов дыхания	2128	2793	2571
12	Болезни органов пищеварения	1796	1798	1862
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	2496	1075	1176
14	Болезни костно-мышечной системы	853	757	837
15	Болезни мочеполовой системы	1350	1372	1385
16	Беременность, роды	967	1021	842
18	Врожденные аномалии	14	3	3
19	Различные отклонения от нормы	53	57	51
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	695	757	695



Таблица 1.8

**Показатели заболеваемости взрослого населения  
по поликлинике № 7**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
1	Общая заболеваемость	60578	60515	61900
2	Инфекционные и паразитарные болезни	1085	1838	1345
3	Новообразования	1460	957	1665
4	Болезни крови, кроветворных органов	51	62	108
5	Болезни эндокринной системы	3163	3469	3290
6	Психические расстройства	1394	1690	1555
7	Болезни нервной системы	2856	2634	2558
8	Болезни глаза	9284	9012	8173
9	Болезни уха	3106	2963	4472
10	Болезни системы кровообращения	7353	7682	8920
11	Болезни органов дыхания	12603	13052	13421
12	Болезни органов пищеварения	3283	3479	3479
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	1701	1636	1475
14	Болезни костно-мышечной системы	4591	3630	3705
15	Болезни мочеполовой системы	3895	4516	4458
16	Беременность, роды	2160	2250	2012
18	Врожденные аномалии	46	56	61
19	Различные отклонения от нормы	163	127	127
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	1519	1462	1076

Таблица 1.9

**Показатели заболеваемости взрослого населения  
по городу Владикавказу**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
1	Общая заболеваемость	287801	305145	260404
2	Инфекционные и паразитарные болезни	6888	8324	8465
3	Новообразования	9234	9867	10466
4	Болезни крови, кроветворных органов	390	353	243
5	Болезни эндокринной системы	16292	17589	16241
6	Психические расстройства	8605	8513	8907
7	Болезни нервной системы	10814	18741	11337
8	Болезни глаза	22738	24350	17434

9	Болезни уха	12222	16568	12000
10	Болезни системы кровообращения	42431	41254	41504
11	Болезни органов дыхания	55620	58535	54258
12	Болезни органов пищеварения	15546	16213	14667
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	13221	12304	11072
14	Болезни костно-мышечной системы	20978	20563	17766
15	Болезни мочеполовой системы	23338	22553	22074
16	Беременность, роды	8087	7404	7419
18	Врожденные аномалии	204	196	139
19	Различные отклонения от нормы	1013	1132	888
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	20180	20686	5524

Таблица 1.10

**Показатели заболеваемости по детской поликлинике № 1**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
	<b>Детская заболеваемость</b>			
1	Общая заболеваемость	17966	18363	22495
2	Инфекционные и паразитарные болезни	395	441	536
3	Новообразования	39	51	50
4	Болезни крови, кроветворных органов	126	128	78
5	Болезни эндокринной системы	192	168	457
6	Психические расстройства	422	403	364
7	Болезни нервной системы	606	411	549
8	Болезни глаза	959	843	807
9	Болезни уха	894	792	737
10	Болезни системы кровообращения	435	487	457
11	Болезни органов дыхания	9514	9853	13143
12	Болезни органов пищеварения	740	841	741
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	286	219	876
14	Болезни костно-мышечной системы	695	1020	1078
15	Болезни мочеполовой системы	608	722	636
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Отдельные состояния в перинатальном периоде	873	421	710
18	Врожденные аномалии	396	142	556

19	Различные отклонения от нормы	657	525	551
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	158	232	169
	<b>Подростковая заболеваемость</b>			
1	Общая заболеваемость	3052	3650	3667
2	Инфекционные и паразитарные болезни	7	14	33
3	Новообразования	7	8	7
4	Болезни крови, кроветворных органов	12	15	16
5	Болезни эндокринной системы	108	115	138
6	Психические расстройства	50	65	91
7	Болезни нервной системы	115	136	119
8	Болезни глаза	285	519	295
9	Болезни уха	51	59	69
10	Болезни системы кровообращения	199	272	247
11	Болезни органов дыхания	735	879	1131
12	Болезни органов пищеварения	335	424	351
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	17	26	324
14	Болезни костно-мышечной системы	630	590	439
15	Болезни мочеполовой системы	207	254	214
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Врожденные аномалии	68	62	55
18	Различные отклонения от нормы	192	162	83
19	Травмы, отравления и др. внешние причины	34	50	55

Таблица 1.11

**Показатели заболеваемости по детской поликлинике № 2**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
	<b>Детская заболеваемость</b>			
1	Общая заболеваемость	17347	20297	23381
2	Инфекционные и паразитарные болезни	640	663	1099
3	Новообразования	42	53	66
4	Болезни крови, кроветворных органов	203	156	177
5	Болезни эндокринной системы	206	485	528
6	Психические расстройства	423	390	442

7	Болезни нервной системы	679	634	553
8	Болезни глаза	169	1716	2134
9	Болезни уха	310	438	448
10	Болезни системы кровообращения	397	144	141
11	Болезни органов дыхания	7900	8858	10803
12	Болезни органов пищеварения	726	988	120
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	210	888	610
14	Болезни костно-мышечной системы	1921	2387	2402
15	Болезни мочеполовой системы	485	596	660
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Отдельные сост-я в перинатальном периоде	460	717	627
18	Врожденные аномалии	790	971	1167
19	Различные отклонения от нормы	177	167	243
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	159	46	81
<b>Подростковая заболеваемость</b>				
1	Общая заболеваемость	4467	4600	4377
2	Инфекционные и паразитарные болезни	46	45	45
3	Новообразования	6	12	6
4	Болезни крови, кроветворных органов	14	11	5
5	Болезни эндокринной системы	113	236	207
6	Психические расстройства	64	150	146
7	Болезни нервной системы	97	92	82
8	Болезни глаза	923	976	1053
9	Болезни уха	33	64	56
10	Болезни системы кровообращения	187	137	124
11	Болезни органов дыхания	929	825	860
12	Болезни органов пищеварения	331	348	300
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	26	300	172
14	Болезни костно-мышечной системы	1353	999	1006
15	Болезни мочеполовой системы	212	242	199
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Врожденные аномалии	55	54	63
18	Различные отклонения от нормы	42	29	30
19	Травмы, отравления и др. внешние причины	36	80	23

Таблица 1.12

**Показатели заболеваемости по детской поликлинике № 3**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
	<b>Детская заболеваемость</b>			
1	Общая заболеваемость	18178	10807	14294
2	Инфекционные и паразитарные болезни	369	591	613
3	Новообразования	28	30	26
4	Болезни крови, кроветворных органов	102	82	84
5	Болезни эндокринной системы	91	441	401
6	Психические расстройства	140	170	196
7	Болезни нервной системы	158	164	126
8	Болезни глаза	1792	1421	1541
9	Болезни уха	618	60	58
10	Болезни системы кровообращения	218	284	350
11	Болезни органов дыхания	7634	8946	5998
12	Болезни органов пищеварения	665	515	492
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	3994	2641	777
14	Болезни костно-мышечной системы	737	739	704
15	Болезни мочеполовой системы	403	271	322
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Отдельные сост-я в перинатальном периоде	673	61	54
18	Врожденные аномалии	305	298	322
19	Различные отклонения от нормы	167	43	151
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	84	48	25
	<b>Подростковая заболеваемость</b>			
1	Общая заболеваемость	2559	2874	2689
2	Инфекционные и паразитарные болезни	30	20	38
3	Новообразования	7	7	7
4	Болезни крови, кроветворных органов	5	6	0
5	Болезни эндокринной системы	70	223	180
6	Психические расстройства	31	40	46
7	Болезни нервной системы	102	84	58
8	Болезни глаза	420	316	330

9	Болезни уха	75	16	17
10	Болезни системы кровообращения	82	81	122
11	Болезни органов дыхания	829	65	347
12	Болезни органов пищеварения	226	203	216
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	10	344	93
14	Болезни костно-мышечной системы	377	352	359
15	Болезни мочеполовой системы	163	130	0
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Врожденные аномалии	18	17	37
18	Различные отклонения от нормы	49	31	34
19	Травмы, отравления и др. внешние причины	65	9	67

Таблица 1.13

**Показатели заболеваемости по детской поликлинике № 4**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
	<b>Детская заболеваемость</b>			
1	Общая заболеваемость	11726	14170	13699
2	Инфекционные и паразитарные болезни	439	376	520
3	Новообразования	5	7	6
4	Болезни крови, кроветворных органов	123	150	147
5	Болезни эндокринной системы	97	471	432
6	Психические расстройства	152	201	292
7	Болезни нервной системы	389	439	173
8	Болезни глаза	578	614	308
9	Болезни уха	410	313	397
10	Болезни системы кровообращения	158	164	144
11	Болезни органов дыхания	5111	6390	7302
12	Болезни органов пищеварения	628	864	662
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	285	599	390
14	Болезни костно-мышечной системы	836	832	716
15	Болезни мочеполовой системы	387	396	421
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Отдельные сост-я в перинатальном периоде	867	887	969
18	Врожденные аномалии	223	269	237

19	Различные отклонения от нормы	881	1046	419
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	157	152	165
	<b>Подростковая заболеваемость</b>			
1	Общая заболеваемость	2148	2589	2224
2	Инфекционные и паразитарные болезни	24	24	26
3	Новообразования	2	2	1
4	Болезни крови, кроветворных органов	11	10	7
5	Болезни эндокринной системы	104	286	243
6	Психические расстройства	31	35	37
7	Болезни нервной системы	102	156	83
8	Болезни глаза	182	156	120
9	Болезни уха	30	30	38
10	Болезни системы кровообращения	144	117	108
11	Болезни органов дыхания	541	640	683
12	Болезни органов пищеварения	369	259	252
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	27	338	122
14	Болезни костно-мышечной системы	230	184	154
15	Болезни мочеполовой системы	184	140	148
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Врожденные аномалии	42	30	28
18	Различные отклонения от нормы	107	135	128
19	Травмы, отравления и др. внешние причины	18	47	46

Таблица 1.14

**Показатели заболеваемости по детской поликлинике № 7**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
	<b>Детская заболеваемость</b>			
1	Общая заболеваемость	15372	15192	17204
2	Инфекционные и паразитарные болезни	397	445	201
3	Новообразования	48	30	28
4	Болезни крови, кроветворных органов	24	21	22
5	Болезни эндокринной системы	72	522	479
6	Психические расстройства	151	159	134
7	Болезни нервной системы	382	389	402

8	Болезни глаза	1991	2171	2075
9	Болезни уха	354	2111	2094
10	Болезни системы кровообращения	399	360	358
11	Болезни органов дыхания	6304	6105	6368
12	Болезни органов пищеварения	409	395	421
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	922	826	517
14	Болезни костно-мышечной системы	1197	1149	1171
15	Болезни мочеполовой системы	496	528	705
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Отдельные сост-я в перинатальном периоде	854	804	829
18	Врожденные аномалии	384	316	336
19	Различные отклонения от нормы	642	715	694
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	346	317	370
	<b>Подростковая заболеваемость</b>			
1	Общая заболеваемость	3849	3958	3939
2	Инфекционные и паразитарные болезни	26	37	32
3	Новообразования	3	12	11
4	Болезни крови, кроветворных органов	6	7	8
5	Болезни эндокринной системы	2	243	186
6	Психические расстройства	106	44	35
7	Болезни нервной системы	7	108	105
8	Болезни глаза	234	672	693
9	Болезни уха	9	64	114
10	Болезни системы кровообращения	0	12	14
11	Болезни органов дыхания	0	662	668
12	Болезни органов пищеварения	8	152	108
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	265	244	204
14	Болезни костно-мышечной системы	1354	1401	1400
15	Болезни мочеполовой системы	151	170	169
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Врожденные аномалии	31	33	21
18	Различные отклонения от нормы	91	94	88
19	Травмы, отравления и др. внешние причины	97	97	83



Таблица 1.15

**Показатели детской и подростковой заболеваемости  
по городу Владикавказу**

код	Заболевание	2005 г	2006 г	2007 г
	<b>Детская заболеваемость</b>			
1	Общая заболеваемость	93270	91701	100379
2	Инфекционные и паразитарные болезни	3047	2858	3321
3	Новообразования	163	268	170
4	Болезни крови, кроветворных органов	592	573	518
5	Болезни эндокринной системы	1954	2663	2387
6	Психические расстройства	1320	1375	1437
7	Болезни нервной системы	2249	2065	1830
8	Болезни глаза	7000	6957	6915
9	Болезни уха	2818	3236	3976
10	Болезни системы кровообращения	1629	1454	1466
11	Болезни органов дыхания	37374	41725	46102
12	Болезни органов пищеварения	3277	3701	3596
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	7793	6168	3340
14	Болезни костно-мышечной системы	5400	6144	6094
15	Болезни мочеполовой системы	2611	2719	3099
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Отдельные сост-я в перинатальном периоде	3578	2955	3433
18	Врожденные аномалии	2120	2284	2595
19	Различные отклонения от нормы	2717	2659	1985
20	Травмы, отравления и др. внешние причины	7628	1897	8114
	<b>Подростковая заболеваемость</b>			
1	Общая заболеваемость	23359	30554	19141
2	Инфекционные и паразитарные болезни	498	565	246
3	Новообразования	26	28	29
4	Болезни крови, кроветворных органов	63	51	43
5	Болезни эндокринной системы	1405	1338	1128
6	Психические расстройства	253	345	343
7	Болезни нервной системы	720	639	439
8	Болезни глаза	2826	2730	2486
9	Болезни уха	541	577	317

10	Болезни системы кровообращения	720	628	597
11	Болезни органов дыхания	4749	4702	2949
12	Болезни органов пищеварения	1648	11382	1353
13	Болезни кожи и подкожной клетчатки	1169	1812	940
14	Болезни костно-мышечной системы	4115	3339	2977
15	Болезни мочеполовой системы	1154	1080	1126
16	Беременность, роды	0	0	0
17	Врожденные аномалии	248	183	201
18	Различные отклонения от нормы	725	577	370
19	Травмы, отравления и др. внешние причины	2535	578	2597

### **Выводы:**

1. Население города Владикавказа значительный временной отрезок суток подвергается шумовому воздействию, превышающего допустимый уровень от 1 до 38 дБА.

2. Величины гамма излучения на территории города Владикавказа колеблются в интервале 0,05-0,18 МК Зв/час, что ниже допустимого значения 0,33 МК Зв/час.

3. Показатели параметров электрических и магнитных полей в изучаемых точках города не превышают предельно допустимых уровней. Вместе с тем в зонах, примыкающих в ЛЭП, а также на городских улицах с трамвайным и троллейбусным движением отмечается значительное по сравнению с другими точками увеличение этих показателей.

4. Почти во всех взрослых поликлиниках идет рост общей заболеваемости, сопровождающийся ростом показателей новообразований, болезней крови и кроветворных органов, глаза и уха, органов дыхания, пищеварения, мочеполовой системы, нервной системы.

5. В трех из пяти детских поликлиник города отмечается рост общей детской заболеваемости. Детская и подростковая заболеваемость характеризуется увеличением показателей новообразований, врожденных аномалий, болезней органов дыхания, крови и кроветворных органов, мочеполовой и эндокринной систем.

6. Вышеотмеченные показатели заболеваемости взрослого и детского населения города Владикавказа могут рассматриваться, как следствие негативного влияния изучаемых экогеофизических факторов внешней среды, что соответствует данным других авторов.

7. Анализ результатов исследования экогеофизических факторов и состояния здоровья населения города Владикавказа показывает, что население города на различных участках города в разной степени подвергается воздействию негативных факторов внешней среды, а среди показателей заболеваемости отмечены рост новообразований, врожденных аномалий, болезней крови и кроветворных органов, а также других органов и систем человеческого организма.

8. Изучение имеющихся литературных и полученных авторами данных предварительного анализа дают основания полагать, что экогеофизические факторы окружающей среды могут негативно влиять на показатели заболеваемости населения города Владикавказа.

9. Для более достоверных выводов и заключений необходимо провести специальное комплексное исследование с более детальным и углубленным по времени (не менее 5 лет) исследованием показателей здоровья взрослого и детского населения, а также увеличением числа точек исследования и количества изучения экогеофизических факторов внешней среды. Это позволит на основании полученных данных методом медико-экогеофизического районирования определить, как влияют факторы внешней среды на состояние здоровья населения.

## ГЛАВА 2.

### ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ Г. ВЛАДИКАВКАЗА.

Исследования были проведены с целью изучения влияния метеорологических условий на здоровье человека в горных территориях, а также регулярного перехода на «летнее» и «зимнее» время» и лишь только часть из достаточно обширного материала опубликована [Бериев, 2010; 2013; Бериев и др., 2010, 2017; Заалишвили и др., 2017].

Авторами собраны данные по количеству обращений за сутки в службу скорой помощи по 4 годам: 2005-2008 с заболеваниями: новообразования, психические расстройства, суицид, болезни нервной системы и органов чувств, болезни системы кровообращения, гипертоническая болезнь, гипертонический криз, инфаркт первичный, инфаркт вторичный, болезни органов дыхания, астма, аллергическая реакция, несчастные случаи.

Также имеются данные со сведениями гидрометцентра г. Владикавказа по максимальной, средней и минимальной температуре за сутки, среднесуточному давлению, влажности, а также подекадным максимальным, минимальным и средним величинам температуры и давления.

Данные по количеству обращений и сведения гидрометцентра представляют собой временные ряды. Большинство регулярных составляющих временных рядов принадлежит к двум классам: они являются либо трендом, либо сезонной составляющей. **Тренд** представляет собой общую систематическую линейную или нелинейную компоненту, которая может изменяться во времени. **Сезонная составляющая** – это периодически повторяющаяся ком-

понента. Оба эти вида регулярных компонент часто присутствуют в ряде одновременно.

Задача исследования заключается в определении тренда и сезонной составляющей в данных по количеству обращений, а также в сопоставлении данных по количеству обращений с данными метеобюро.

## 2.1 Стандартные статистики и корреляции

Составлена таблица в EXCEL для обработки данных. Данные закодированы следующим образом (табл. 2.1).

Таблица 2.1

### Расшифровка кодов заболеваний

№	Код	Название
1.	Year	Год
2.	Month	Месяц
3.	Day	День недели
4.	Date	Число
5.	NOVO	Новообразования
6.	PSRA	Психические расстройства
7.	SUIC	Суициды
8.	BNSO	Болезни нервной системы и органов чувств
9.	BSKR	Болезни системы кровообращения
10.	GIBO	Гипертоническая болезнь
11.	KRIZ	Криз
12.	INF1	Инфаркт первичный
13.	INF2	Инфаркт повторный
14.	BODY	Болезни органов дыхания:
15.	ASTM	Бронхиальная астма
16.	ALLR	Аллергическая реакция
17.	NESL	Несчастные случаи
18.	T	Температура, °C
19.	P	Давление, мБ
20.	dP1	Давление завтра – давление сегодня
21.	Adp	Абсолютная величина dP1

22.	dP2	Давление сегодня – давление вчера
23.	AdP2	Абсолютная величина dP2
24.	dT1	Температура завтра – температура сегодня
25.	AdT1	Абсолютная величина dT1
26.	dT2	Температура сегодня – температура вчера
27.	AdT2	Абсолютная величина dT2
28.	Tmax	Температура максимальная
29.	Tmin	Температура минимальная
30.	Vla	Влажность, %
31.	Tma_Tmi	Разность макс и мин температуры за сутки

Стандартные статистики этих величин приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

### Стандартные статистики

	N	Среднее	Сумма	Мин.	Макс.	Ст. откл.
NOVO	1461	7,13	10417	0,0	18,0	2,70
PSRA	1461	13,46	19663	1,0	31,0	5,63
SUIC	1461	0,27	388	0,0	4,0	0,56
BNSO	1461	44,58	65128	14,0	82,0	9,91
BSKR	1461	146,18	213570	95,0	220,0	17,52
GIBO	1461	38,77	56641	18,0	87,0	8,47
KRIZ	1461	21,50	31410	4,0	49,0	6,99
INF1	1461	1,35	1977	0,0	9,0	1,22
INF2	1461	0,26	378	0,0	7,0	0,57
BODY	1461	58,78	85879	8,0	153,0	17,29
ASTM	1461	7,25	10593	1,0	30,0	2,50
ALLR	1215	4,01	4871	0,0	13,0	2,01
NESL	1461	24,98	36499	6,0	53,0	7,51
T	1461	9,96	14545	-17,0	29,5	9,63
P	1461	934,78	1365718	917,7	952,6	5,31
dP1	1461	0,00	4	-13,9	17,2	3,65
AdP1	1461	2,76	4037	0,0	17,2	2,39
dP2	1461	0,00	4	-13,9	17,2	3,65

AdP2	1461	2,76	4037	0,0	17,2	2,39
dT1	1461	-0,00	-4	-11,5	13,9	2,48
AdT1	1461	1,81	2639	0,0	13,9	1,70
dT2	1461	-0,01	-14	-11,5	13,9	2,47
AdT2	1461	1,80	2628	0,0	13,9	1,69
Tmax	1461	15,35	22426	-14,8	39,2	10,52
Tmin	1461	5,80	8478	-19,5	23,7	8,96
Vla	1461	75,44	110222	17,0	99,0	13,58
Tma_Tmi	1461	9,55	13948	1,0	21,5	4,01
dTma <sup>2</sup>	1461	-0,01	-16	-15,9	15,0	3,76
dTmi <sup>2</sup>	1461	-0,01	-15	-11,4	11,1	2,40
AdTma <sup>2</sup>	1461	2,84	4156	0,0	15,9	2,47
AdTmi <sup>2</sup>	1461	1,84	2695	0,0	11,4	1,53

Таблица 2.3

**Динамика изменений средних в процентах (2005 г. – 100%)**

	2005	2006	2007	2008
NOVO	100%	101%	130%	120%
PSRA	100%	139%	196%	168%
SUIC	100%	99%	79%	118%
BNSO	100%	102%	112%	126%
BSKR	100%	103%	100%	106%
GIBO	100%	96%	105%	116%
KRIZ	100%	106%	87%	83%
INF1	100%	87%	79%	82%
INF2	100%	82%	73%	91%
BODY	100%	101%	101%	104%
ASTM	100%	99%	103%	101%
ALLR	100%	326%	338%	272%
NESL	100%	79%	76%	71%
T	100%	100%	106%	99%
P	100%	100%	100%	100%

Исследована динамика заболеваний за 4 представленных года (рис. 2.1).

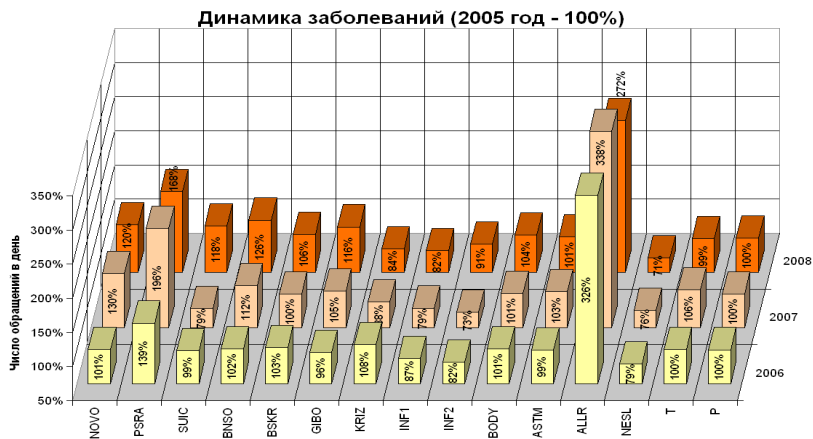


Рисунок 2.1 – Динамика числа обращений в день по годам для рассматриваемых заболеваний

### **2.1.1 Изменение температуры, давления, влажности за исследуемый период**

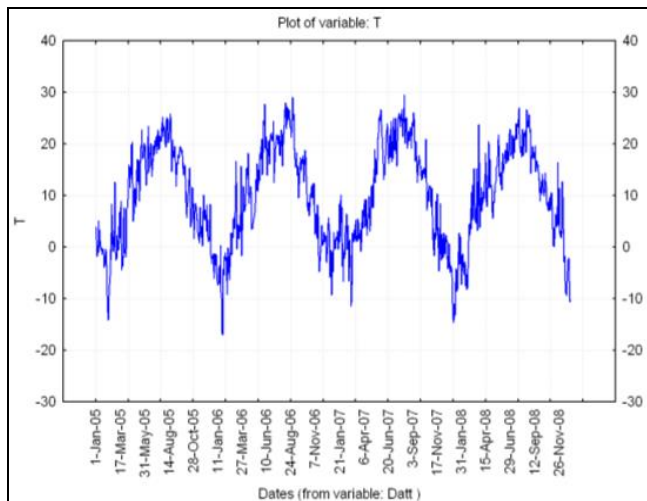
График изменения среднесуточной температуры периодически повторяется – имеет четко выраженную сезонность с лагом в один год (рис. 2.2а), которая подтверждается соответствующей автокоррелограммой (рис. 2.2б).

Среднесуточное давление ведет себя менее резко, но годовичная сезонность также имеет место (рис. 2.3).

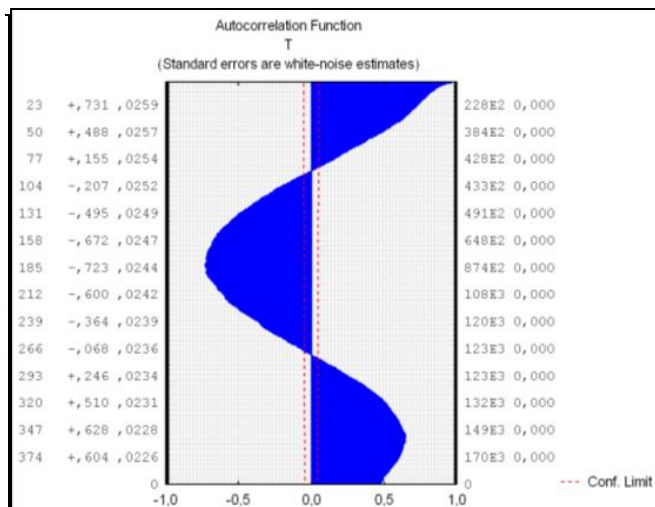
Среднесуточная влажность воздуха (рис. 2.4 а) имеет слабо выраженную полугодовую сезонность (рис 2.4 б). Каждые полгода влажность повышается и понижается по одному закону.

На рисунке 2.4 представлено посуточное изменение атмосферных параметров. Такое представление подходит для анализа параметров сегодня и завтра. Для среднесрочного и долгосрочного анализа лучше использовать декадные или даже месячные зависимости атмосферных параметров от времени (рис. 2.5), т. к. они более сглаженные.

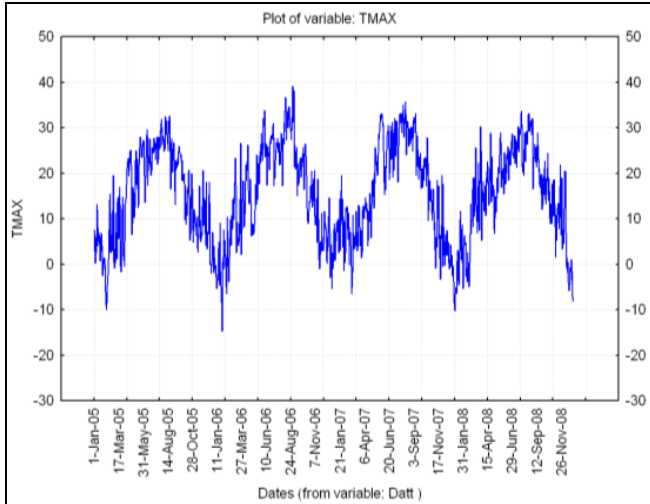




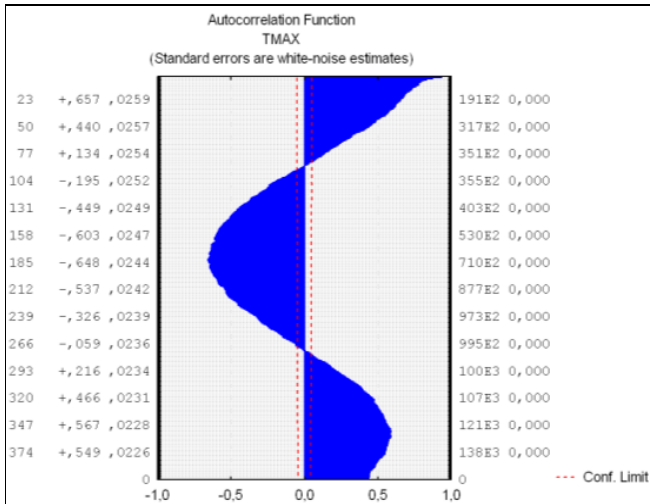
a



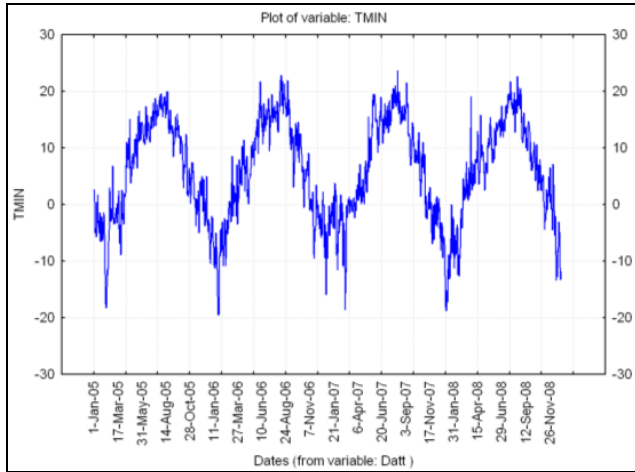
b



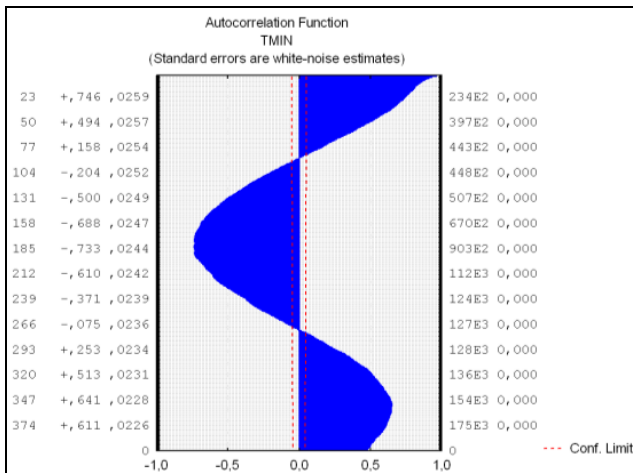
B



$\Gamma$

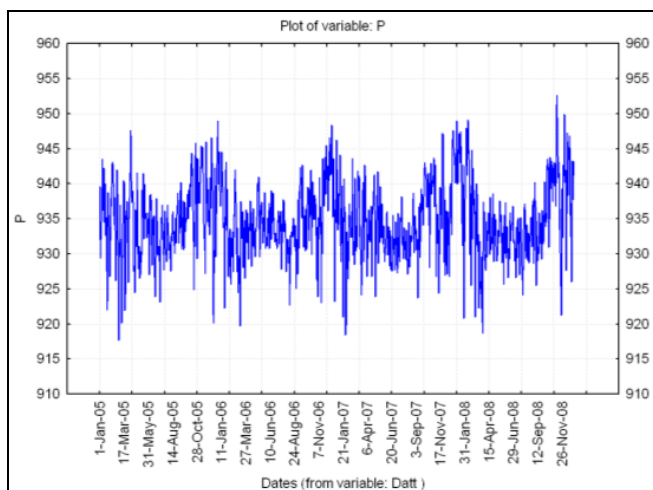


Д

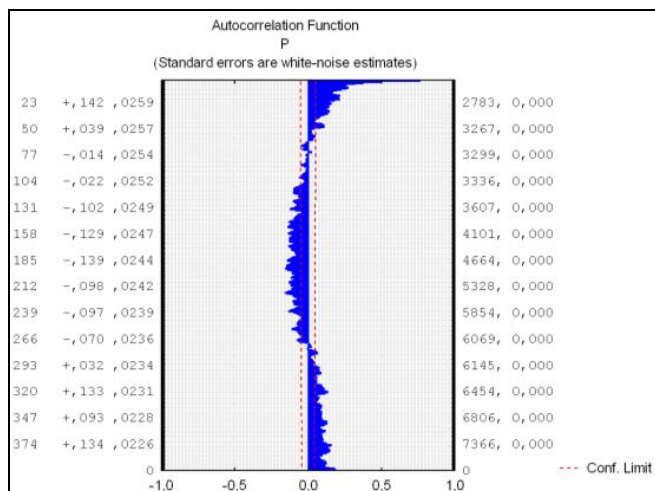


е

Рисунок 2.2 – Изменение среднесуточной температуры в 2005-2008 гг. (а), автокоррелограмма изменения среднесуточной температуры (б), изменение максимальной суточной температуры в 2005-2008 гг. (в), автокоррелограмма изменения максимальной суточной температуры (г), изменение минимальной суточной температуры в 2005-2008 гг. (д), автокоррелограмма изменения минимальной суточной температуры (е)

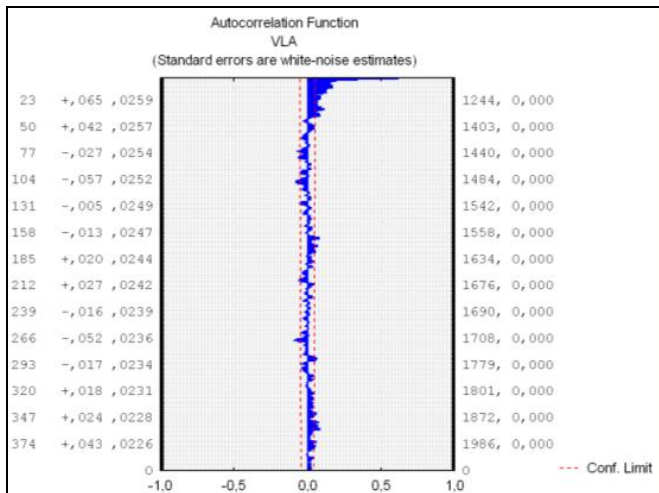


а

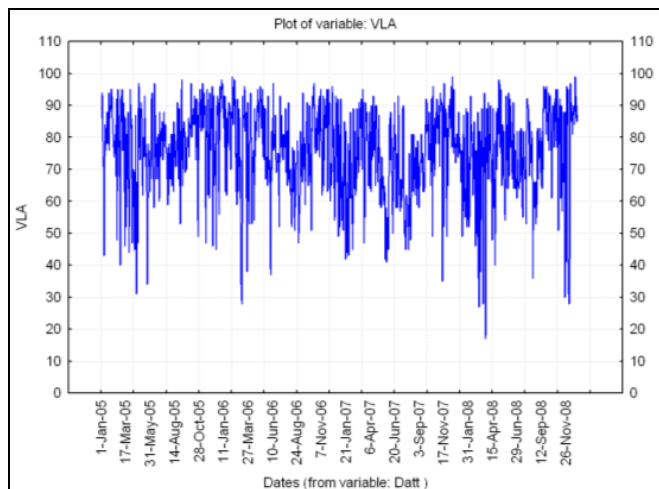


б

Рисунок 2.3 – Изменение среднесуточного давления в 2005-2008 гг. (а), автокоррелограмма изменения среднесуточного давления (б)

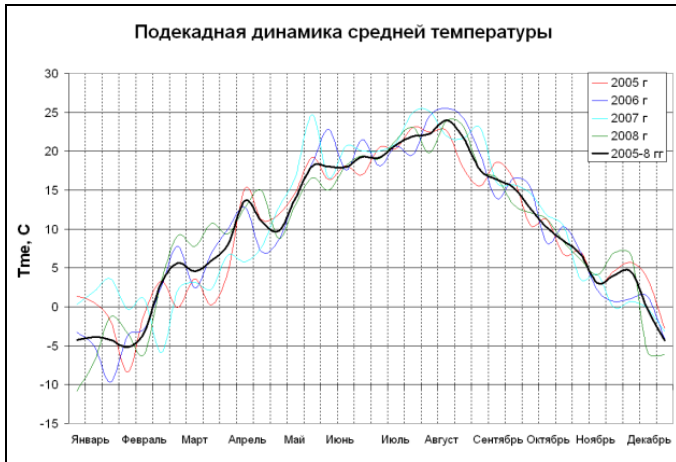


a

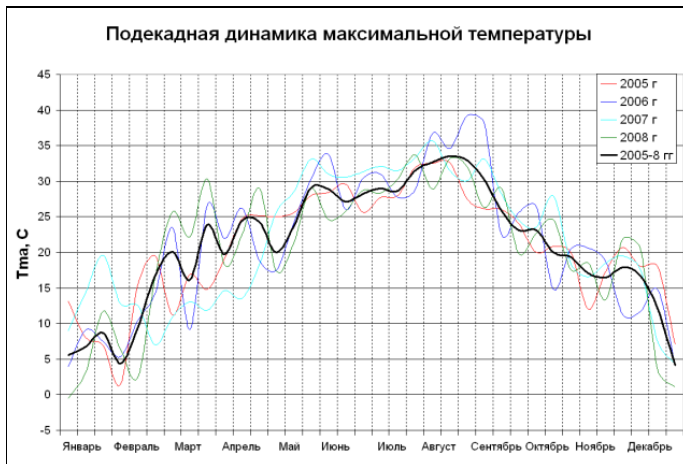


б

Рисунок 2.4 – Изменение среднесуточной влажности воздуха в 2005-2008 гг. (а), автокоррелограмма изменения среднесуточной влажности воздуха (б)



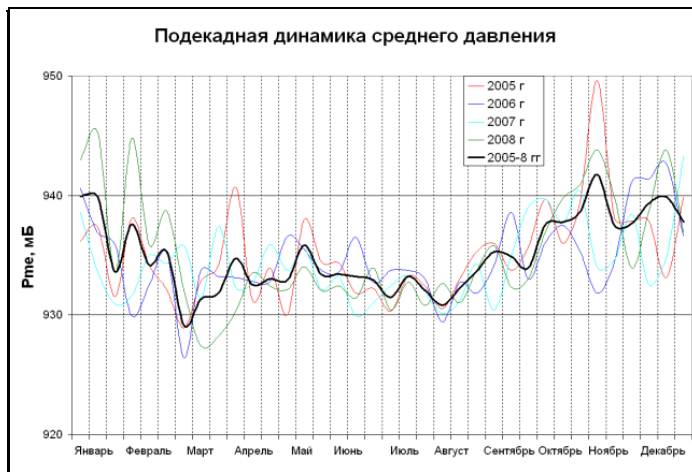
а



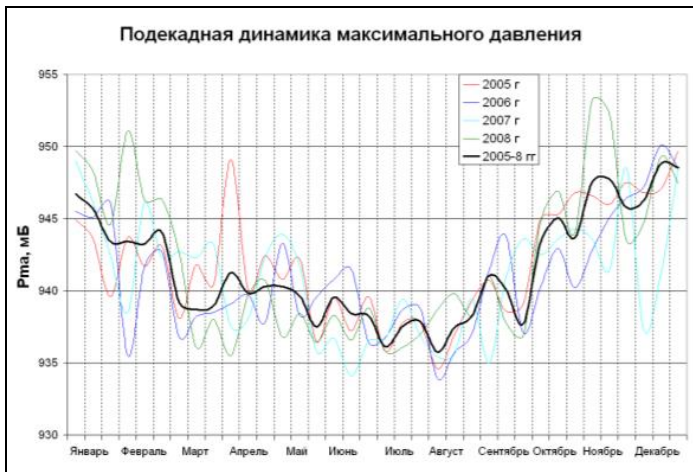
б



а



б



а



б

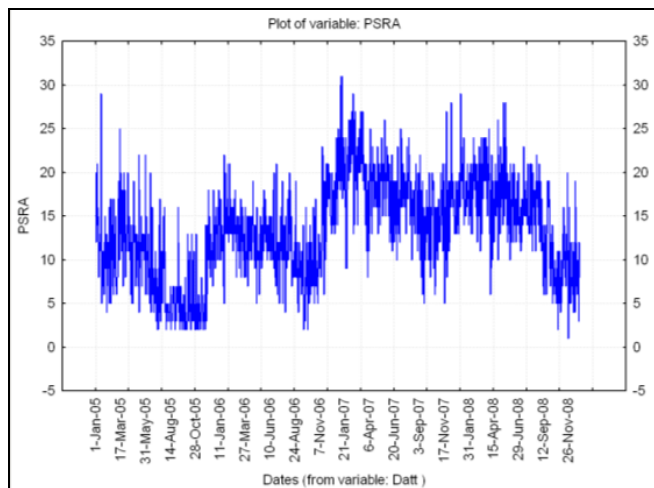
Рисунок 2.5 – Изменение подекадной: средней температуры (а), максимальной температуры (б), минимальной температуры (в), среднего давления (г), максимального (д) и минимального давления (е)



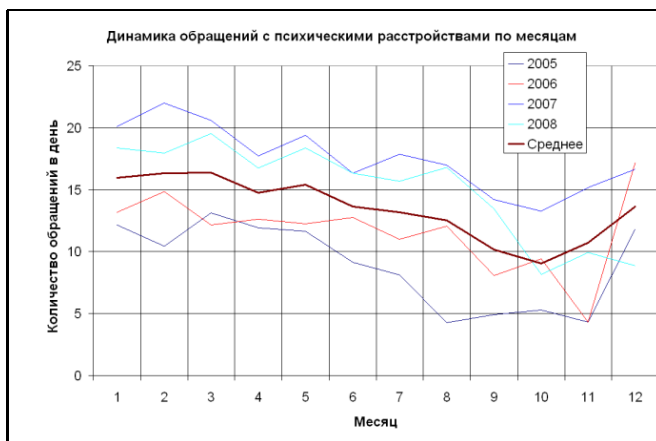
### Коэффициенты корреляции между количеством обращений и атмосферными условиями

Correlations (PP12.05.10) Marked correlations are significant at  $p < 0,05000$

	NOVO	PSRA	SUIC	BNSO	BSKR	GIBO	KRIZ	INF1	INF2	BODY	ASTM	ALLR	NESL
T		-0,13	0,05	-0,12	-0,38	-0,25	-0,38			-0,43	-0,08		0,14
P		-0,09	-0,06		0,05		0,08						
dP1					-0,07	-0,06							
AdP1					0,09	0,07	0,08			0,10			
dP2				-0,06	-0,09	-0,07							
AdP2					0,12	0,08	0,10			0,13			
dT1			-0,05		0,07	0,06		0,06					
AdT1		0,08		0,09	0,10		0,09			0,05			-0,05
dT2					0,11	0,07							0,06
AdT2	0,08	0,07		0,08	0,09	0,07	0,10			0,05		-0,09	-0,07
Tmax		-0,10		-0,11	-0,35	-0,24	-0,36			-0,42	-0,07		0,13
Tmin		-0,15		-0,13	-0,40	-0,25	-0,38			-0,44	-0,08		0,15
V1a	-0,07	-0,18		-0,06			0,08			0,11			
Tma_Tmi		0,09				-0,06	-0,08			-0,12			
dTma <sup>2</sup>				0,06	0,12	0,08							
dTmi <sup>2</sup>													
AdTma <sup>2</sup>				0,07	0,12	0,10	0,12						
AdTmi <sup>2</sup>		0,05					0,10			0,07			



а



б

Рисунок 2.6 – Изменение количества обращений с психическими заболеваниями за каждые сутки (а), среднемесечное количество обращений (б) в 2005-2008 гг.

## 2.1.2 Коэффициенты корреляции между количеством обращений и атмосферными условиями

В таблице 2.4 приведены коэффициенты корреляции между количеством обращений в сутки и атмосферными условиями. В таблице 2.4, а также во всем нижеследующем тексте коэффициенты корреляции указываются, если  $p < 0,05$ . Отсутствие коэффициента корреляции означает, что соответствующая  $p > 0,05$ .

Наличие значимых корреляций означает наличие связи между соответствующими параметрами. Данные таблицы 2.4 удобно использовать для краткосрочных прогнозов – на сегодня, завтра. Далее рассмотрим по отдельности исследуемые заболевания.

## 2.2 Статистический анализ обращений в службу скорой помощи

### 2.2.1 Психические расстройства

#### *Динамика количества обращений*

Количество обращений с этим диагнозом растет с годами (рис. 2.1). График изменения количества обращений в 2005-2008 гг. представлен на рисунке 2.6.

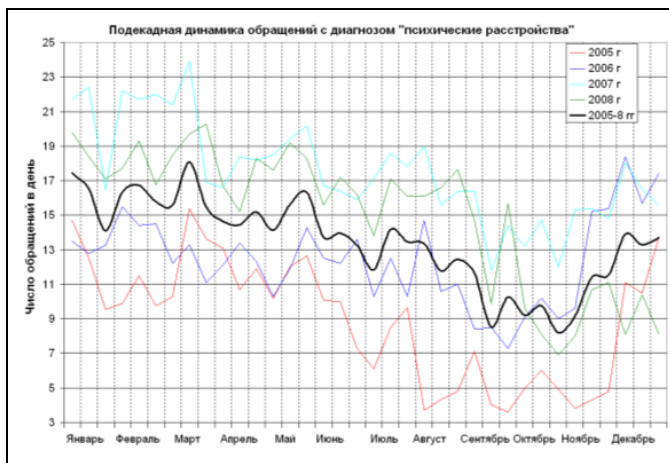
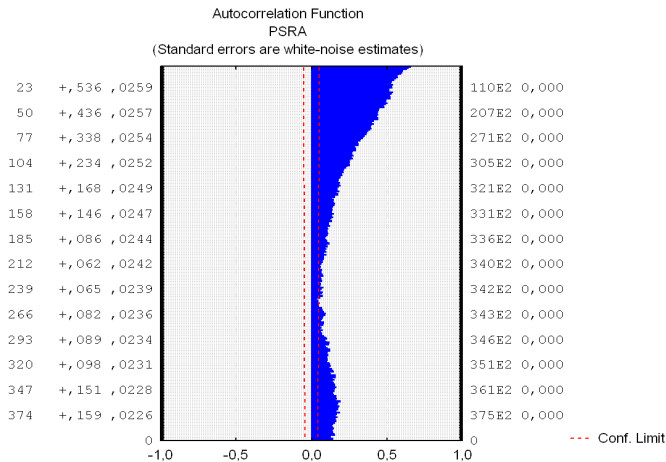
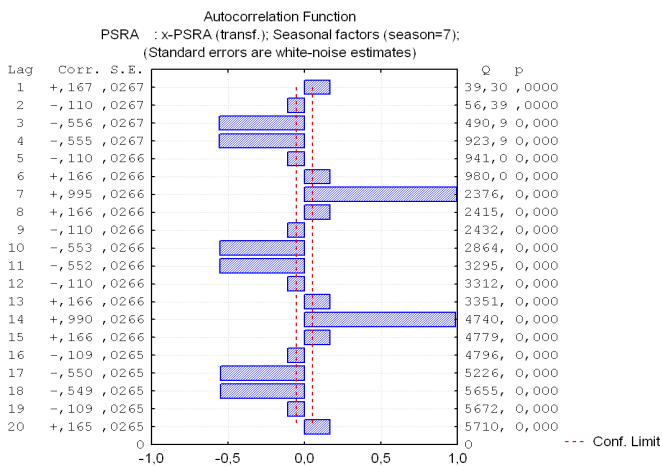


Рисунок 2.7 – Динамика обращений с психическими расстройствами по декадам



a



б

Рисунок 2.8 – Автокоррелограмма с сезонностью в 365 суток (а), с сезонностью 7 суток (б)

Вид зависимости на рисунке 2.6 достаточно резко изменяется с каждым днем. Для долгосрочных прогнозов лучше использовать сглаженные данные, например среднее количество обращений за месяц. На рисунке 2.6 представлено изменение количества обра-

щений в сутки за каждый месяц 2005-2008 годов и средняя по 4 годам величина количества обращений.

Можно использовать и подекадную динамику обращений (рисунок 2.7). Динамика обращений с психическими расстройствами по месяцам имеет ясно выраженную тенденцию. Зимой и весной обращений больше, чем летом и осенью. Наименьшее количество обращений происходит осенью (рис. 2.7).

### *Сезонные составляющие*

Статистический анализ показал наличие годичной сезонной составляющей, т. е. количество обращений периодически повторяется год от года (рисунок 2.8 а). Если вычесть годичную сезонную составляющую, то остается недельная сезонная составляющая (рис. 2.8 б), т. е. количество обращений периодически повторяется каждую неделю<sup>1</sup>.

Соответствующий график построен на рисунке 2.9, где приведены средние по всем неделям 2005-2008 годов величины количества обращений.



Рисунок 2.9 – Динамика обращений с психическими расстройствами по дням недели

<sup>1</sup> Использовался метод анализа временных рядов. Сначала найдена сезонная составляющая с лагом 365 дней. Затем из основного ряда вычли тренд – скользящее среднее по 60 точкам. То, что осталось исследовали методом “Seasonal decomposition (Census1)” где выбрали: Seasonal model – additive, Seasonal lag=7, Seasonal factors

## Зависимости количества обращений от атмосферных условий

Психические расстройства слабо зависят от атмосферных условий. Количество обращений с психическими расстройствами (рис. 2.10) уменьшается с ростом влажности (коэффициент корреляции  $-0,18$ ), минимальной температуры (коэффициент корреляции  $-0,15$ ), среднесуточной температуры (коэффициент корреляции  $-0,15$ ),





Рисунок 2.10 – Зависимость числа обращений с психическими расстройствами от максимальной, средней и минимальной температуры (а), от среднего давления (б), от влажности воздуха (в), от абсолютной величины изменения средней температуры между сегодня и вчера (г), от разности дневной и ночной температуры за сутки (д), от абсолютной величины изменения минимальной температуры между сегодня и вчера (г)

ции  $-0,13$ ), максимальной температуры (коэффициент корреляции  $-0,10$ ), уменьшается с ростом среднесуточного давления (коэффициент корреляции  $-0,09$ ), увеличивается с ростом разницы между температурой днем и ночью (коэффициент корреляции  $0,09$ ), увеличивается с ростом абсолютной величины разности средних температур между вчера и сегодня (коэффициент корреляции  $-0,07$ ), увеличивается с ростом абсолютной величины разности минимальных температур между вчера и сегодня (коэффициент корреляции  $-0,05$ ).

### ***Регрессионный анализ***

Определены регрессионные зависимости количества обращений с психическими расстройствами от средней, максимальной и минимальной температуры за сутки.

$$\text{PSRA} = 14,2 - 0,07 \times T \quad R^2 = 0,015$$

$$\text{PSRA} = 14,3 - 0,05 \times T_{\text{max}} \quad R^2 = 0,009$$

$$\text{PSRA} = 14,0 - 0,1 \times T_{\text{min}} \quad R^2 = 0,02$$

Зависимость от среднесуточного давления и среднесуточной влажности воздуха имеет вид

$$\text{PSRA} = 102,1 - 0,1 \times P \quad R^2 = 0,01$$

$$\text{PSRA} = 19,0 - 0,07 \times V_{\text{la}} \quad R^2 = 0,03$$

Зависимость от абсолютной величины скачка средней и минимальной за сутки температуры имеет вид

$$\text{PSRA} = 13,0 - 0,24 \times dT_{\text{me}} \quad R^2 = 0,005$$

$$\text{PSRA} = 13,1 - 0,2 \times dT_{\text{mi}} \quad R^2 = 0,003$$

Зависимость от разности дневной и ночной температуры имеет вид

$$\text{PSRA} = 12,2 - 0,12 \times (T_{\text{ma}} - T_{\text{mi}}) \quad R^2 = 0,005$$

Все зависимости достаточно слабые, т. к. величина  $R^2$  весьма мала, по сравнению с  $1,0$ . Это означает, что краткосрочные прогнозы психических заболеваний имеют большую ошибку.

### ***Подекадная зависимость***

Посуточные изменения количество обращений и атмосферных показателей изменяются достаточно резко. Для среднесрочных и



долгосрочных прогнозов (на срок более нескольких дней) удобнее пользоваться среднедекадными показателями.

Исследование подекадных зависимостей показало, что среднедекадное количество обращений с психическими расстройствами падает с ростом среднедекадной средней температуры, а также с ростом среднедекадной минимальной температуры. От других среднедекадных атмосферных показателей зависимости нет.

Повышение минимальной подекадной температуры приводит к более плавному изменению температуры. Зависимость от среднедекадной минимальной температуры означает, что количество обращений становится меньше, при более ровной температуре. Отметим, что повышение или понижение максимальной подекадной температуры не влияет на количество обращений.

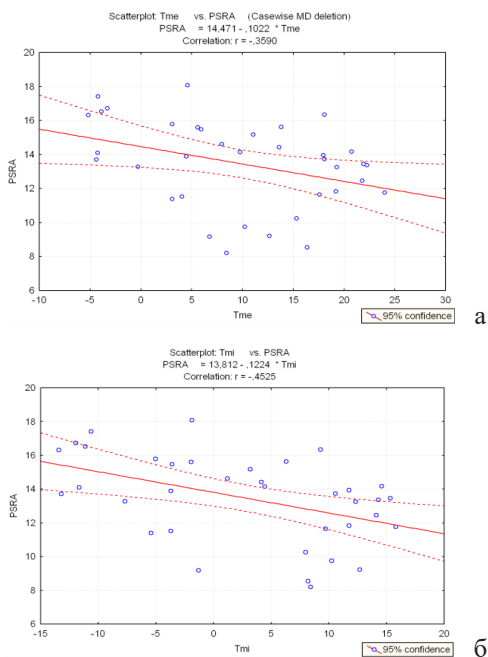


Рисунок 2.11 – Зависимость среднедекадного количества обращений с психическими расстройствами от среднедекадной средней температуры (а), от среднедекадной минимальной температуры (б)

Regression Summary for Dependent Variable: PSRA (Декада 02.03.10) R= 0,35901674 R<sup>2</sup>= 0,12889302 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,10327222 F (1,34) =5,0308 p<0,03153 Std. Error of estimate: 2,4247

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			14,47	0,602	24,05	0,000
<b>Tme</b>	-0,359	0,160	-0,10	0,046	-2,24	0,032

Regression Summary for Dependent Variable: PSRA (Декада 02.03.10) R= 0,45246725 R<sup>2</sup>= 0,20472662 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,18133622 F (1,34) =8,7526 p<0,00559 Std. Error of estimate: 2,3168

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			13,81	0,403	34,28	0,000
<b>Tmi</b>	-0,452	0,153	-0,12	0,041	-2,96	0,006

$$PSRA = 14,5 - 0,1 \times Tme \quad R^2 = 0,1$$

$$PSRA = 13,8 - 0,12 \times Tmi \quad R^2 = 0,18$$

По сравнению с посуточным изменением параметров достоверность последних формул на порядок выше. Соответственно, среднесрочные и долгосрочные прогнозы имеют намного большую достоверность, чем краткосрочные.

## 2.2.2 Новообразования

### *Динамика количества обращений*

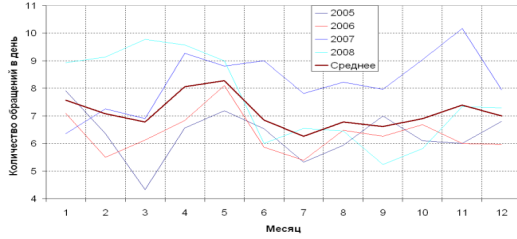
Количество обращений с этим диагнозом растет с годами (рис. 2.12).

### *Сезонные составляющие*

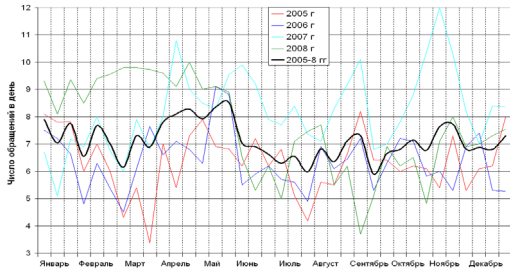
Статистический анализ показывает отсутствие годовой сезонности, недельная сезонность присутствует (рис. 2.13).

### *Зависимости количества обращений от атмосферных условий*

Количество обращений с новообразованиями незначительно зависит от абсолютной величины скачка температуры между се-



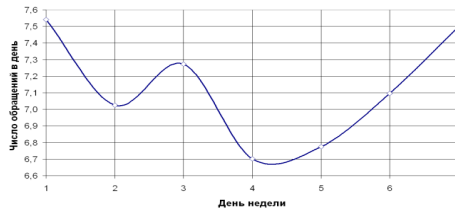
а



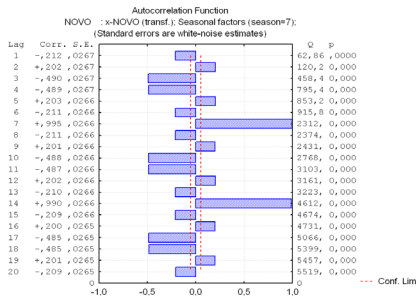
б

Рисунок 2.12 – Динамика обращений с новообразованиями по месяцам (а) и декадам (б)

Динамика обращений с новообразованиями по дням недели за 2005-2008 года



а



б

Рисунок 2.13 – Динамика обращений с новообразованиями по дням недели (а), автокоррелограмма с сезонностью 7 суток

годня и вчера (коэффициент корреляции – 0,08), и от влажности воздуха (коэффициент корреляции –0,07).

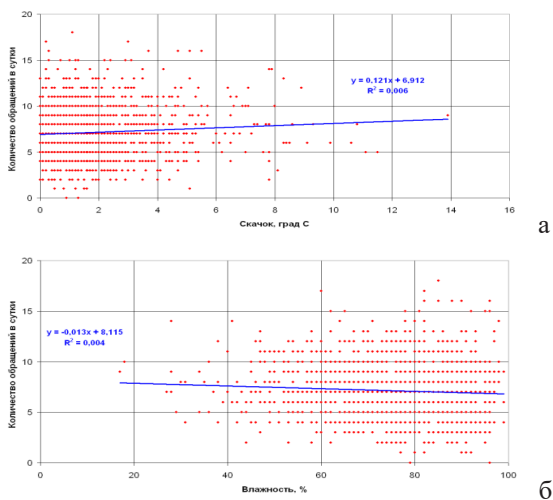


Рисунок 2.14 – Зависимость количества обращений с новообразованиями от абсолютной величины изменения средней температуры между сегодня и вчера (а), от влажности воздуха (б)

### ***Подекадная зависимость***

Корреляции не значимы.

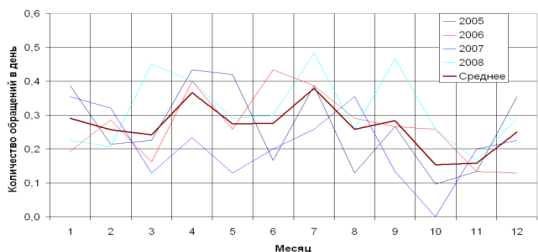
## **2.2.3 Суициды**

### ***Динамика количества обращений***

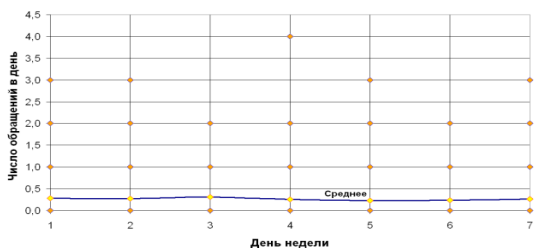
Количество обращений резко меняется год от года (рис. 2.15 а), по дням недели тоже разброс значений достаточно велик (рис. 2.15 б). Несмотря на то, что визуально минимум обращений находится в районе поздней осени (рис. 2.15 а), статистический анализ показывает отсутствие годичной сезонности – т. е. количество обращений случайно распределено по всему году и по дням недели.

### ***Сезонные составляющие***

Статистический анализ показывает отсутствие сезонных составляющих.



а



б

Рисунок 2.15 – Динамика обращений с суицидами по месяцам (а) и дням недели (б)

### ***Зависимости количества обращений от атмосферных условий***

Зависимости от среднесуточной температуры и давления практически не значимы.

#### ***Подекадная зависимость***

Существует корреляционная зависимость между количеством среднедекадных обращений с суицидом и среднедекадной температурой (коэффициент корреляции  $-0,38$ ), а также с максимальной подекадной температурой (коэффициент корреляции  $-0,33$ ).

Величину связи давления и количества обращений дает регрессионный анализ.

Regression Summary for Dependent Variable: SUIC (Декада 02.03.10)  $R= 0,37630620$   $R^2= 0,14160636$  Adjusted  $R^2= 0,11635948$   $F(1,34)=5,6089$   $p<0,02370$  Std. Error of estimate: 0,08478

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			10,56	4,348	2,43	0,021
<b>Pme</b>	-0,376	0,159	-0,01	0,005	-2,37	0,024

Regression Summary for Dependent Variable: SUIC (Декада 02.03.10) R= 0,33046700 R<sup>2</sup>= 0,10920844 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,08300869 F (1,34) =4,1683 p<0,04901 Std. Error of estimate: 0,08636

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			7,65	3,62	2,1	0,04
<b>Pma</b>	-0,33	0,16	-0,01	0,00	-2,0	0,05

В результате расчетов получаем регрессионные соотношения

$$\text{SUIC} = 10,6 - 0,01 \times \text{Pme} \quad R^2 = 0,12$$

$$\text{SUIC} = 7,6 - 0,01 \times \text{Pma} \quad R^2 = 0,11$$

Из последних двух соотношений следует, что повышение среднего или максимального подекадного давления ведет к уменьшению числа обращений с суицидами с достаточно большим R<sup>2</sup>.

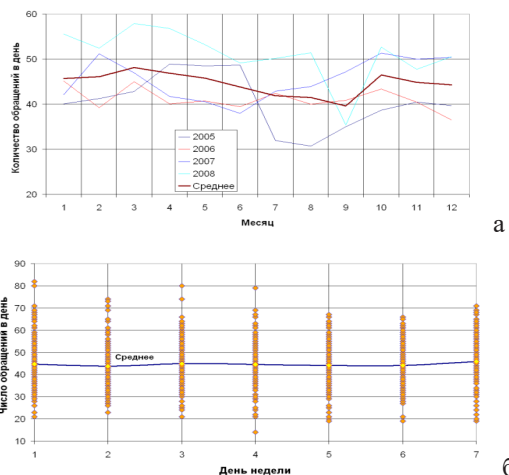


Рисунок 2.16 – Изменение среднемесячного количества обращений с болезнями нервной системы и органов чувств за каждые сутки в 2005-2008 гг. (а), количество обращений по дням недели (б)

## 2.2.4 Болезни нервной системы и органов чувств

### Динамика количества обращений

Минимум обращений приходится на теплое время года. В переходный период – осенью и весной количество обращений растет (рис. 2.16 а).

### Сезонные составляющие

Статистический анализ показывает отсутствие годичной сезонности, но недельная сезонность присутствует (рис. 2.17 б). Таким образом, рисунок 2.16 б значим, и если убрать экспериментальные точки на графике, получим рисунок 2.17 а.

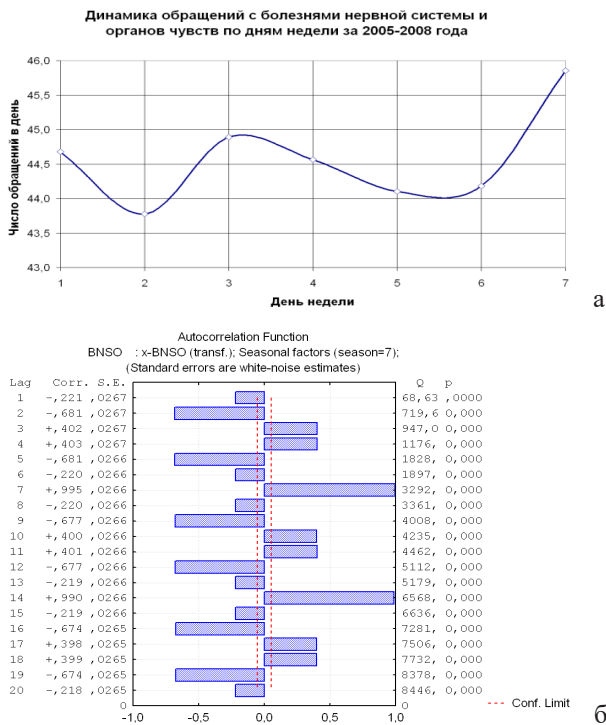
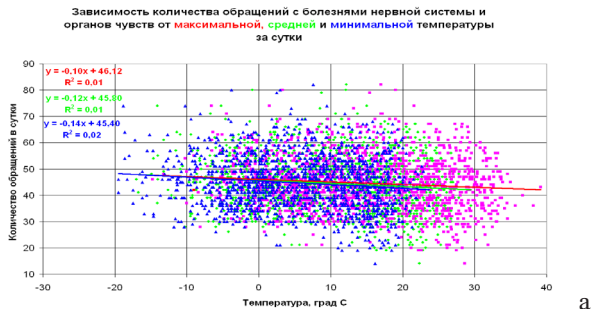


Рисунок 2.17 – Количество обращений по дням недели (а), автокоррелограмма с сезонностью 7 суток (б)

## Зависимости количества обращений от атмосферных условий

Рассматривая посуточные графики изменения количества обращений можно сделать краткосрочный прогноз и найти зависимости количества обращений от атмосферных параметров (рис. 2.18).





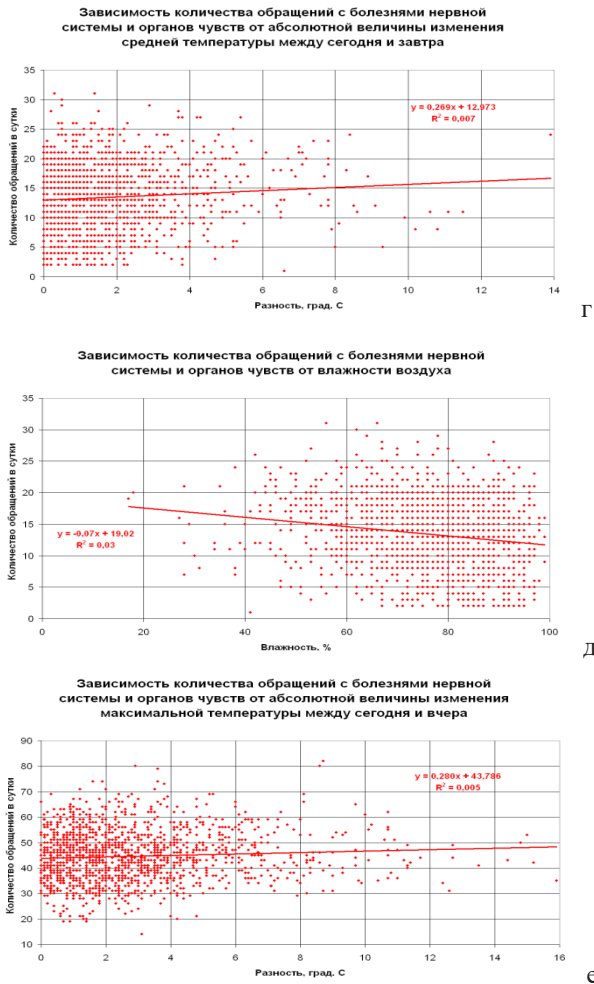


Рисунок 2.18 – Зависимость числа обращений с болезнями нервной системы и органов чувств от максимальной, средней и минимальной температуры (а), от скачка среднего давления между сегодня и вчера (б), от абсолютной величины изменения средней температуры между сегодня и вчера (в), от абсолютной величины изменения средней температуры между сегодня и завтра (г), от влажности воздуха (д), от абсолютной величины изменения максимальной температуры между сегодня и вчера (е)

### ***Регрессионный анализ***

Определены регрессионные зависимости количества обращений с болезнями нервной системы и органов чувств от средней, максимальной и минимальной температуры за сутки.

$$\text{BNSO} = 45,8 - 0,12 \times T \quad R^2 = 0,01$$

$$\text{BNSO} = 46,1 - 0,1 \times T_{\max} \quad R^2 = 0,01$$

$$\text{BNSO} = 45,4 - 0,14 \times T_{\min} \quad R^2 = 0,02$$

$$\text{BNSO} = 13,5 - 0,02 \times T_{\min} \quad R^2 = 0,0003$$

$$\text{BNSO} = 13,0 - 0,2 \times \text{AdT}_2 \quad R^2 = 0,005$$

$$\text{BNSO} = 13,0 - 0,3 \times \text{AdT}_1 \quad R^2 = 0,007$$

$$\text{BNSO} = 19,0 - 0,07 \times V_{Ia} \quad R^2 = 0,03$$

$$\text{BNSO} = 43,8 + 0,3 \times \text{AdT}_{\max} \quad R^2 = 0,005$$

Все зависимости чрезвычайно малы. Краткосрочный прогноз делать практически нереально, в связи с малой величиной  $R^2$ .

### ***Подекадная зависимость***

Существует корреляционная зависимость между количеством среднедекадных обращений с суицидом и среднедекадной температурой (коэффициент корреляции  $-0,55$ ), а также с максимальной подекадной температурой (коэффициент корреляции  $-0,47$ ), и минимальной подекадной температурой (коэффициент корреляции  $-0,48$ ).

Regression Summary for Dependent Variable: BNSO (Декада 02.03.10)  $R = 0,55364833$   $R^2 = 0,30652648$  Adjusted  $R^2 = 0,28613020$   $F(1,34) = 15,029$   $p < 0,00046$  Std. Error of estimate: 2,2105

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
Intercept			46,16	0,549	84,14	0,000
Tme	-0,554	0,143	-0,16	0,042	-3,88	0,000

Regression Summary for Dependent Variable: BNSO (Декада 02.03.10)  $R = 0,47279148$   $R^2 = 0,22353178$  Adjusted  $R^2 = 0,20069448$   $F(1,34) = 9,7880$   $p < 0,00359$  Std. Error of estimate: 2,3390

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			47,63	1,048	45,45	0,000
<b>Tma</b>	-0,473	0,151	-0,15	0,047	-3,13	0,004

Regression Summary for Dependent Variable: BNSO (Декада 02.03.10) R= 0,48184667 R<sup>2</sup>= 0,23217621 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,20959316 F (1,34) =10,281 p<0,00292 Std. Error of estimate: 2,3260

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			44,96	0,405	111,1	0,000
<b>Tmi</b>	-0,482	0,150	-0,13	0,042	-3,2	0,003

$$\text{BNSO} = 46,2 - 0,16 \times T \quad R^2 = 0,29$$

$$\text{BNSO} = 47,6 - 0,15 \times T_{\max} \quad R^2 = 0,20$$

$$\text{BNSO} = 45,0 - 0,13 \times T_{\min} \quad R^2 = 0,21$$

Для среднесрочных прогнозов на декаду повышение температуры (средней, максимальной или минимальной за декаду) ведет к понижению количества обращений

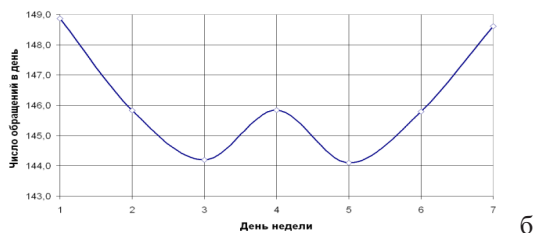
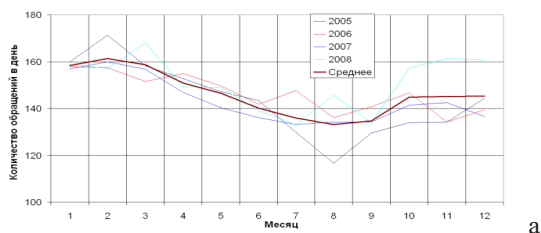


Рисунок 2.19 – Динамика обращений с болезнями системы кровообращения по месяцам (а), по дням недели (б)

## 2.2.5 Болезни системы кровообращения

### Динамика количества обращений

Количество обращений с этим диагнозом растет с годами. Летом наблюдается малое количество обращений, чуть больше осенью. Много обращений наблюдается зимой и весной. В течение недели много обращений бывает в начале и конце недели (рисунок 2.19 б).

### Сезонные составляющие

Анализ временного ряда количества обращений показывает наличие годовой сезонности (количество обращений периодически повторяется через год) и недельной сезонности (количество обращений повторяется через неделю).

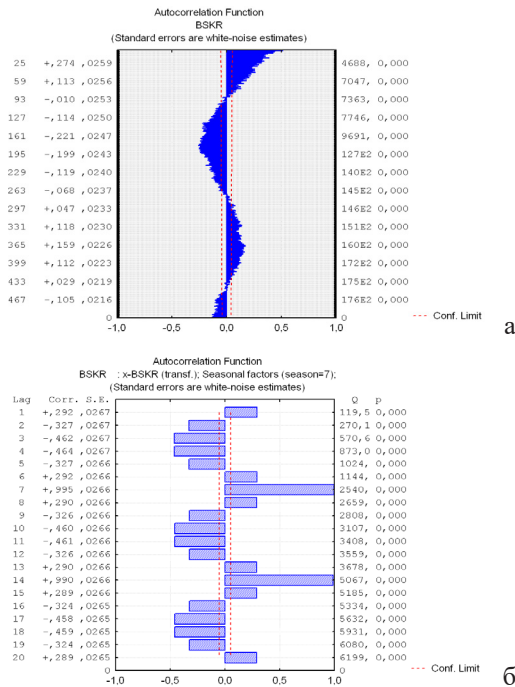
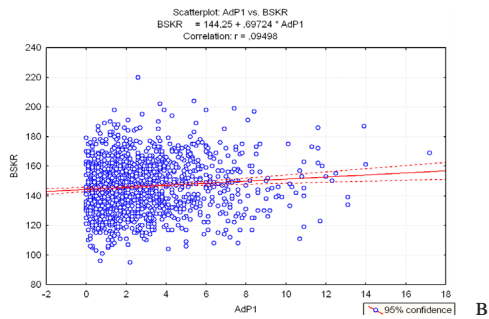
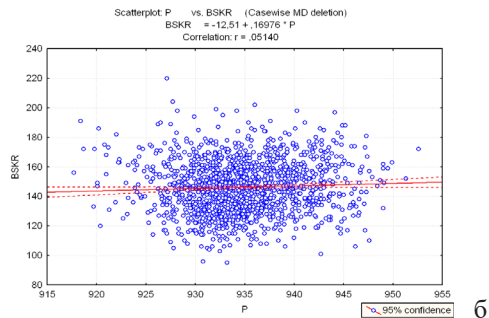
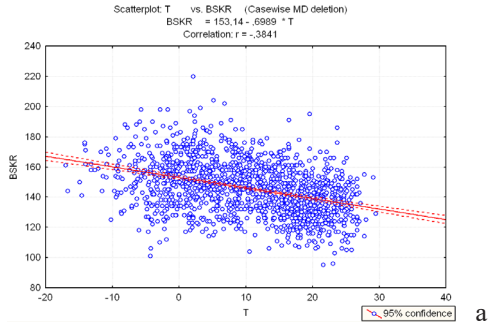
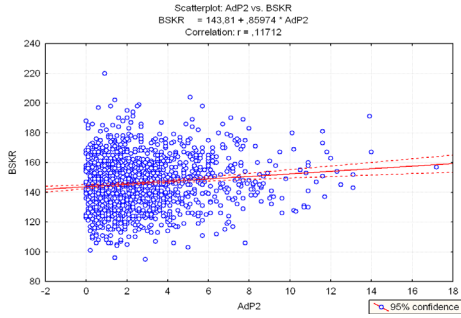


Рисунок 2.20 – Автокоррелограмма с сезонностью в 365 суток (а), с сезонностью 7 суток (б)

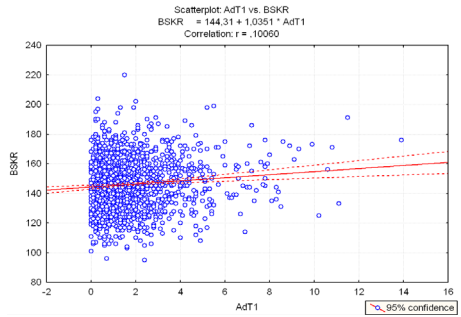
## Зависимости количества обращений от атмосферных условий

Для посуточных данных имеются следующие корреляционные зависимости

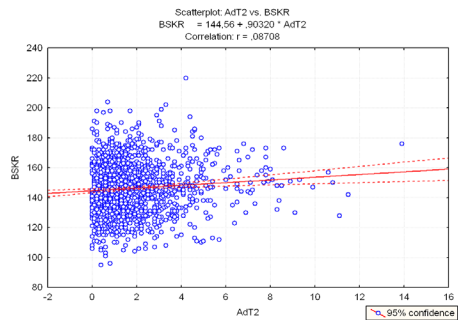




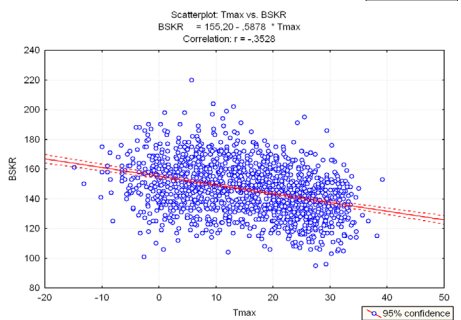
Г



Д



Е



Ж

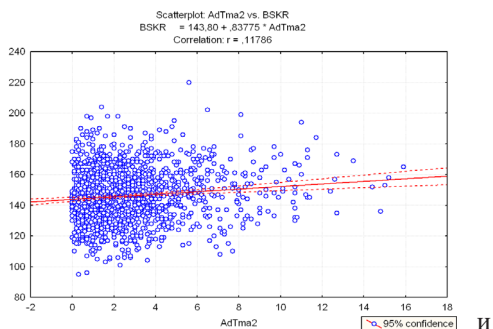
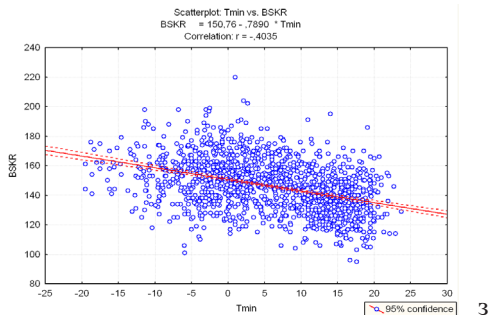


Рисунок 2.21 – Зависимость количества обращений с болезнями системы кровообращения от среднесуточной температуры (а), от давления (б), от абсолютной величины скачка давления между сегодня и завтра (в), между сегодня и вчера (г), от абсолютной величины скачка температуры между сегодня и завтра (д), между сегодня и вчера (е), от максимальной суточной температуры (ж), от минимальной суточной температуры (з), от абсолютной величины скачка максимальной температуры между сегодня и вчера (и)

### *Регрессионный анализ*

Определены регрессионные зависимости количества обращений с болезнями системы кровообращения от атмосферных параметров.

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (PP12.05.10)  
 R= 0,38405668 R<sup>2</sup>= 0,14749954 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,14691523 F (1,1459)  
 =252,44 p<0,0000 Std. Error of estimate: 16,183

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			153,14	0,6091	251,41	0,00
<b>T</b>	-0,3841	0,0242	-0,70	0,0440	-15,89	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (PP12.05.10)  
 $R = 0,35281387$   $R^2 = 0,12447762$  Adjusted  $R^2 = 0,12387754$   $F(1,1459) = 207,43$   $p < 0,0000$  Std. Error of estimate: 16,401

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			155,2	0,759	204,4	0,000
<b>Tmax</b>	-0,353	0,024	-0,6	0,041	-14,4	0,000

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (PP12.05.10)  
 $R = 0,40351886$   $R^2 = 0,16282747$  Adjusted  $R^2 = 0,16225368$   $F(1,1459) = 283,77$   $p < 0,0000$  Std. Error of estimate: 16,037

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			150,8	0,500	301,6	0,00
<b>Tmin</b>	-0,404	0,024	-0,8	0,047	-16,8	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (PP12.05.10)  
 $R = 0,05140081$   $R^2 = 0,00264204$  Adjusted  $R^2 = 0,00195845$   $F(1,1459) = 3,8650$   $p < 0,04949$  Std. Error of estimate: 17,505

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			-12,5	80,72	-0,155	0,877
<b>P</b>	0,051	0,026	0,2	0,09	1,966	0,049

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (PP12.05.10)  
 $R = 0,09498283$   $R^2 = 0,00902174$  Adjusted  $R^2 = 0,00834252$   $F(1,1459) = 13,283$   $p < 0,00028$  Std. Error of estimate: 17,448

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			144,3	0,698	206,5	0,000
<b>AdP1</b>	0,095	0,026	0,7	0,191	3,6	0,000



Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (PP12.05.10)  
R= 0,11711953 R<sup>2</sup>= 0,01371698 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,01304098 F (1,1459)  
=20,291 p<0,00001 Std. Error of estimate: 17,407

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			143,8	0,697	206,4	0,000
<b>AdP2</b>	0,117	0,026	0,9	0,191	4,5	0,000

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (PP12.05.10)  
R= 0,10060368 R<sup>2</sup>= 0,01012110 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,00944264 F (1,1459)  
=14,918 p<0,00012 Std. Error of estimate: 17,439

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			144,3	0,665	217,0	0,000
<b>AdT1</b>	0,101	0,026	1,0	0,268	3,9	0,000

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (PP12.05.10)  
R= 0,08708361 R<sup>2</sup>= 0,00758355 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,00690335 F (1,1459)  
=11,149 p<0,00086 Std. Error of estimate: 17,461

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			144,6	0,667	216,6	0,000
<b>AdT2</b>	0,087	0,026	0,9	0,270	3,3	0,001

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (PP12.05.10)  
R= 0,11785885 R<sup>2</sup>= 0,01389071 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,01321483 F (1,1459)  
=20,552 p<0,00001 Std. Error of estimate: 17,406

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			143,8	0,695	206,8	0,000
<b>AdTma<sup>2</sup></b>	0,118	0,026	0,8	0,185	4,5	0,000

$$\begin{aligned}
 \text{BSKR} &= 153,4 - 0,7 \times T & R^2 &= 0,15 \\
 \text{BSKR} &= 155,2 - 0,6 \times T_{\text{ma}} & R^2 &= 0,12 \\
 \text{BSKR} &= 150,8 - 0,8 \times T_{\text{mi}} & R^2 &= 0,16 \\
 \text{BSKR} &= -12,5 + 0,2 \times P & R^2 &= 0,002
 \end{aligned}$$

$$\text{BSKR} = 144,3 + 0,7 \times \text{AdP1}$$

$$R^2 = 0,008$$

$$\text{BSKR} = 143,8 + 0,9 \times \text{AdP2}$$

$$R^2 = 0,01$$

$$\text{BSKR} = 144,3 + 1,0 \times \text{AdT1}$$

$$R^2 = 0,01$$

$$\text{BSKR} = 144,6 + 0,9 \times \text{AdT2}$$

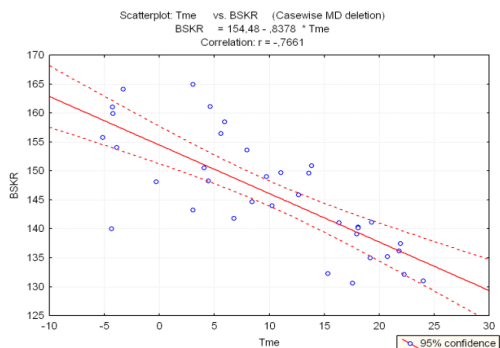
$$R^2 = 0,007$$

$$\text{BSKR} = 143,8 + 0,8 \times \text{AdTma}^2$$

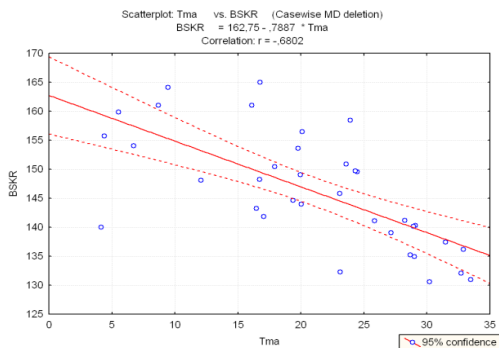
$$R^2 = 0,01$$

Зависимости от температуры достаточно значимы, ими можно пользоваться с достаточной точностью. Другие зависимости весьма малы и краткосрочный прогноз по зависимостям от давления, скачков давления и скачков температуры делать практически нереально, в связи с малой величиной  $R^2$ .

### *Подекадная зависимость*



а



б

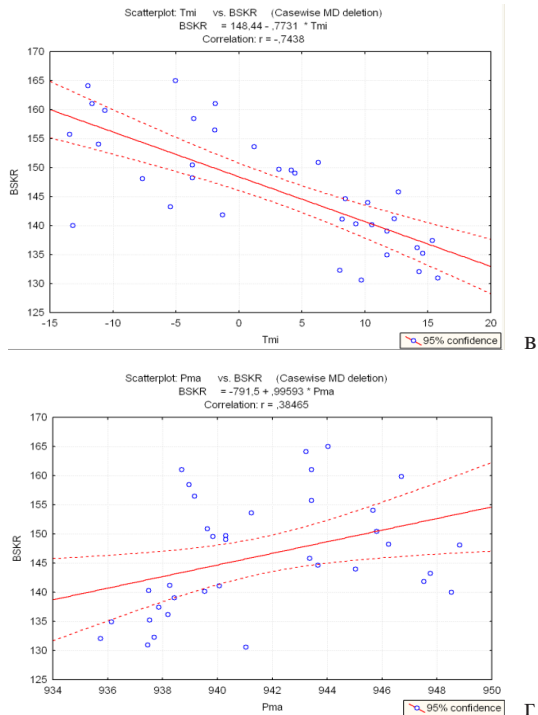


Рисунок 2.22 – Зависимость среднесуточного количества обращений с болезнями системы кровообращения по декадам от среднедекадной температуры (а), от давления (б), от абсолютной величины скачка давления между сегодня и завтра (в), между сегодня и вчера (г)

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (Декада 02.03.10)  $R=0,76607026$   $R^2=0,58686364$  Adjusted  $R^2=0,57471257$   $F(1,34)=48,297$   $p<0,00000$  Std. Error of estimate: 6,4142

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			154,5	1,592	97,04	0,000
<b>Tme</b>	-0,766	0,110	-0,8	0,121	-6,95	0,000

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (Декада 02.03.10)  $R=0,68018109$   $R^2=0,46264631$  Adjusted  $R^2=0,44684179$   $F(1,34)=29,273$   $p<0,00001$  Std. Error of estimate: 7,3152

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			162,7	3,278	49,65	0,000
<b>Tma</b>	-0,680	0,126	-0,8	0,146	-5,41	0,000

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (Декада 02.03.10) R= 0,74377585 R<sup>2</sup>= 00,55320252 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,54006142 F (1,34) =42,097 p<0,00000 Std. Error of estimate: 6,6704

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			148,4	1,160	128,0	0,000
<b>Tmi</b>	-0,744	0,115	-0,8	0,119	-6,5	0,000

Regression Summary for Dependent Variable: BSKR (Декада 02.03.10) R= 0,38464615 R<sup>2</sup>= 0,14795266 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,12289244 F (1,34) =5,9039 p<0,02054 Std. Error of estimate: 9,2115

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			-791,5	385,94	-2,051	0,0481
<b>Pma</b>	0,3846	0,1583	1,0	0,41	2,430	0,0205

Для подекадной зависимости имеем.

$$\text{BSKR} = 154,5 - 0,8 \times T \quad R^2 = 0,57$$

$$\text{BSKR} = 162,7 - 0,8 \times T_{ma} \quad R^2 = 0,45$$

$$\text{BSKR} = 148,4 - 0,8 \times T_{mi} \quad R^2 = 0,54$$

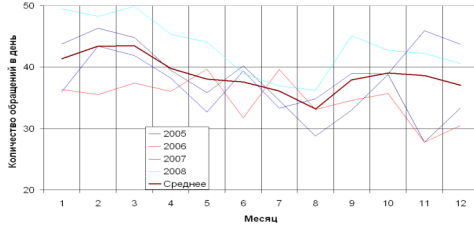
$$\text{BSKR} = -791,5 - 1,0 \times P_{ma} \quad R^2 = 0,12$$

По данным регрессионным зависимостям можно давать достаточно ясные среднесрочные и долгосрочные прогнозы зависимости от температуры. Среднее количество обращений за декаду уменьшается с ростом температуры (средней, максимальной и минимальной за декаду) и максимального давления за декаду. Краткосрочные прогнозы дают достоверное уменьшение количества обращений с ростом температуры.

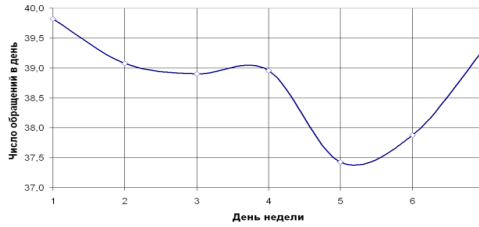
## 2.2.6 Гипертоническая болезнь

### *Динамика количества обращений*

Наименьшее количество обращений в теплое время года, особенно в конце лета. Максимальное количество обращений зимой и в начале весны.



а



б

Рисунок 2.23 – Динамика обращений с гипертонической болезнью по месяцам (а), по дням недели (б)

### *Сезонные составляющие*

Проверка наличия сезонных составляющих показала отсутствие периода в один год (рис. 2.23 а), но имеется период в 7 суток (рис. 2.24 б) – каждые 7 суток характер изменения количества обращений повторяется (рис. 2.23 б)

### *Зависимости количества обращений от атмосферных условий*

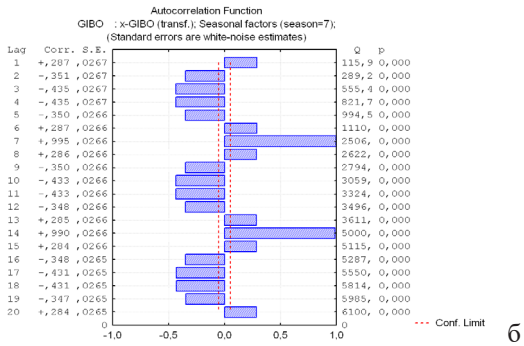
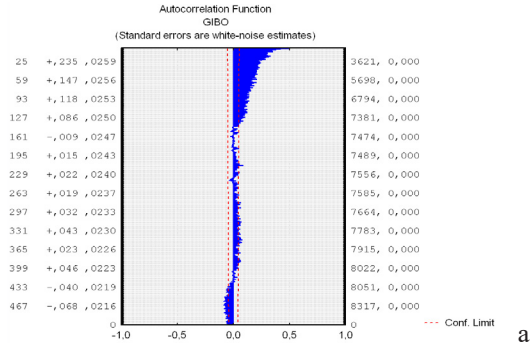
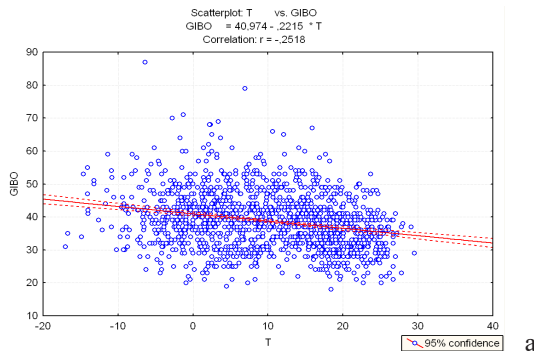
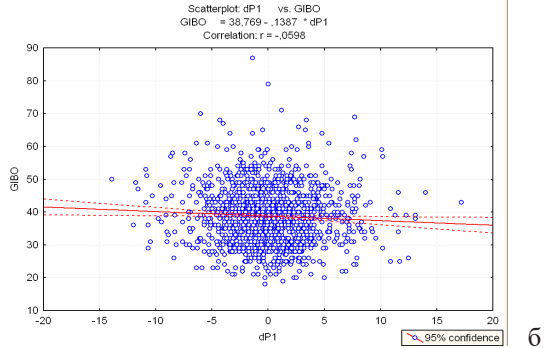
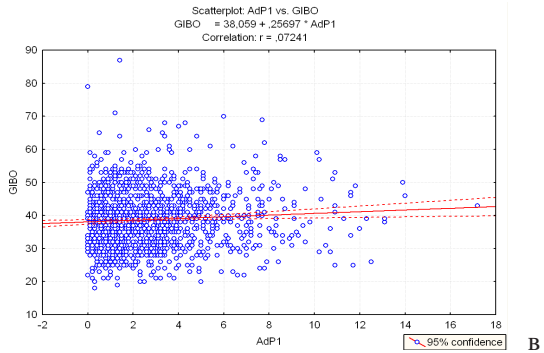


Рисунок 2.24 – Автокоррелограмма для гипертонической болезни с лагом 500 (а), с лагом 20 (б)

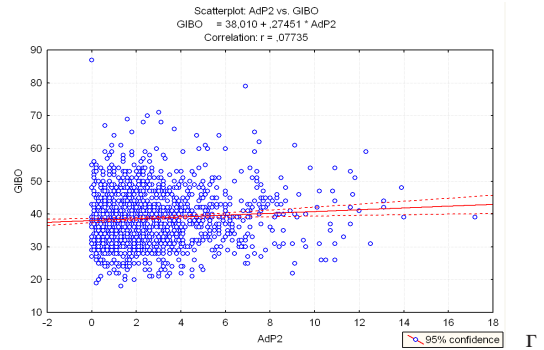




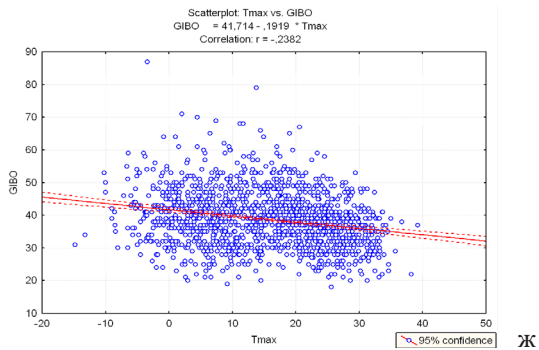
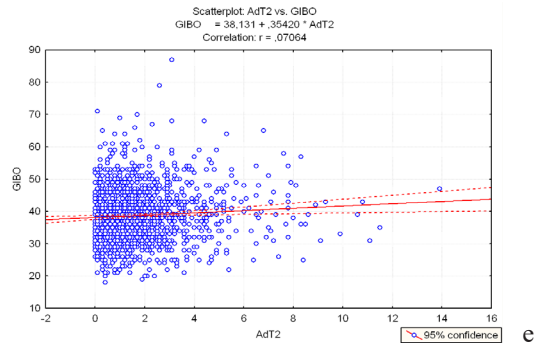
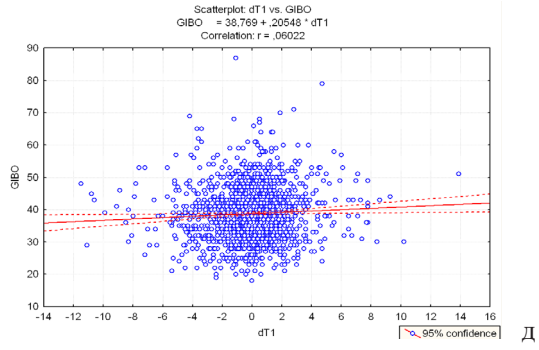
B



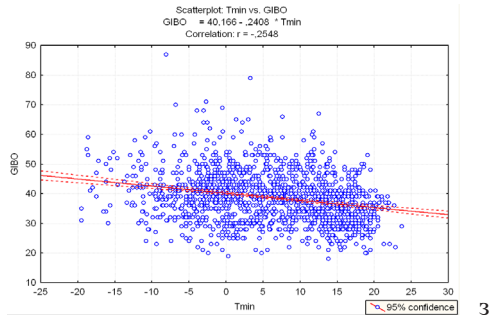
B



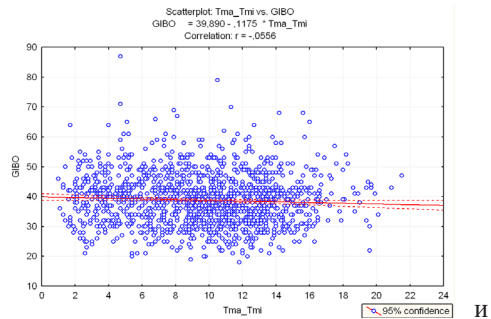
B



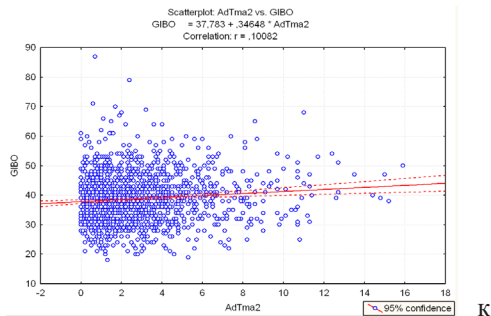




З



И



К

Рисунок 2.25 – Зависимость количества обращений с гипертонической болезнью от среднесуточной температуры (а), от скачка давления между сегодня и завтра (б), от абсолютной величины скачка давления между сегодня и завтра (в), абсолютной величины скачка давления между сегодня и вчера (г), от скачка температуры между сегодня и завтра (д), от абсолютной величины скачка температуры между сегодня и завтра (е), от максимальной суточной температуры (ж), минимальной суточной температуры (з), разности температуры днем и ночью (и), от абсолютной величины скачка максимальной температуры между сегодня и завтра (к)

### *Регрессионный анализ*

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (PP12.05.10)  
R= 0,25180961 R<sup>2</sup>= 0,06340808 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,06276614 F (1,1459)  
=98,776 p<0,0000 Std. Error of estimate: 8,2011

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			41,0	0,31	133	0,00
<b>T</b>	-0,25	0,03	-0,2	0,02	-10	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (PP12.05.10)  
R= 0,07240714 R<sup>2</sup>= 0,00524279 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,00456099 F (1,1459)  
=7,6895 p<0,00562 Std. Error of estimate: 8,4519

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			38,1	0,34	112	0,00
<b>AdP1</b>	0,07	0,03	0,3	0,09	3	0,01

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (PP12.05.10)  
R= 0,07734931 R<sup>2</sup>= 0,00598292 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,00530162 F (1,1459)  
=8,7816 p<0,00309 Std. Error of estimate: 8,4487

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			38,0	0,34	112	0,00
<b>AdP2</b>	0,08	0,03	0,3	0,09	3	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (PP12.05.10)  
R= 0,07063623 R<sup>2</sup>= 0,00498948 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,00430750 F (1,1459)  
=7,3162 p<0,00691 Std. Error of estimate: 8,4530

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			38,1	0,32	118	0,00
<b>AdT2</b>	0,07	0,03	0,4	0,13	3	0,01

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (PP12.05.10)  
R= 0,23824803 R<sup>2</sup>= 0,05676212 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,05611563 F (1,1459)  
=87,800 p<0,0000 Std. Error of estimate: 8,2301

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			41,7	0,38	109	0,00
<b>Tmax</b>	-0,24	0,03	-0,2	0,02	-9	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (PP12.05.10)  
R= 0,25477579 R<sup>2</sup>= 0,06491070 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,06426979 F (1,1459)  
=101,28 p<0,0000 Std. Error of estimate: 8,1945

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			40,2	0,26	157	0,00
<b>Tmin</b>	-0,25	0,03	-0,2	0,02	-10	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (PP12.05.10)  
R= 0,05557720 R<sup>2</sup>= 0,00308882 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,00240554 F (1,1459)  
=4,5206 p<0,03366 Std. Error of estimate: 8,4610

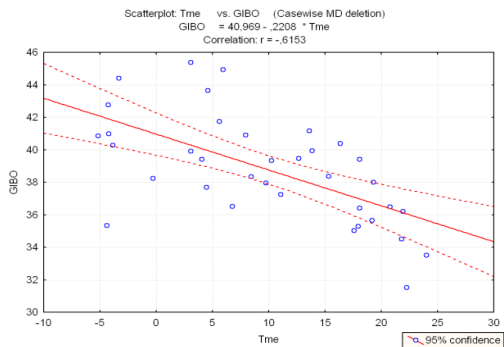
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			39,9	0,57	69,7	0,00
<b>Tma_Tmi</b>	-0,06	0,03	-0,1	0,06	-2,1	0,03

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (PP12.05.10)  
R= 0,10082407 R<sup>2</sup>= 0,01016549 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,00948706 F (1,1459)  
=14,984 p<0,00011 Std. Error of estimate: 8,4309

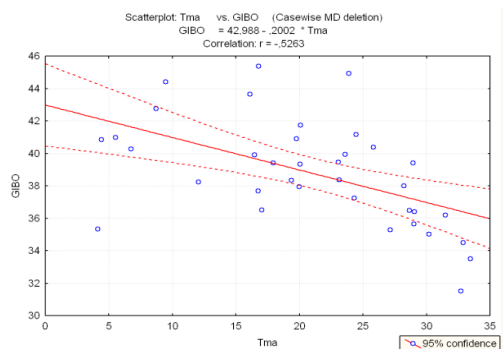
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			37,8	0,34	112	0,00
<b>AdTma<sup>2</sup></b>	0,10	0,03	0,3	0,09	4	0,00

Определены регрессионные зависимости количества обращений с гипертонической болезнью от атмосферных параметров за сутки.

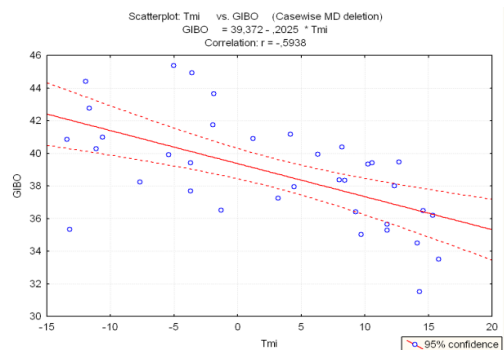
$$\begin{aligned}
\mathbf{GIBO} &= \mathbf{41,0-0,2\times T} & R^2 &= 0,06 \\
\mathbf{GIBO} &= \mathbf{38,1 + 0,3\times AdP1} & R^2 &= 0,004 \\
\mathbf{GIBO} &= \mathbf{38,0 + 0,3\times AdP2} & R^2 &= 0,005 \\
\mathbf{GIBO} &= \mathbf{38,1 + 0,3\times AdT2} & R^2 &= 0,004 \\
\mathbf{GIBO} &= \mathbf{41,7-0,2\times Tmax} & R^2 &= 0,06
\end{aligned}$$



а



б



в

Рисунок 2.26 – Зависимость среднесуточного количества обращений за декаду с гипертонической болезнью от среднедекадной (а), максимальной подекадной (б), минимальной подекадной (в) температуры

$$\begin{aligned} \text{GIBO} &= 40,2 - 0,2 \times \text{Tmin} & R^2 &= 0,06 \\ \text{GIBO} &= 39,9 - 0,1 \times \text{Tma} - \text{Tmi} & R^2 &= 0,002 \\ \text{GIBO} &= 37,8 + 0,3 \times \text{AdTma}^2 & R^2 &= 0,01 \end{aligned}$$

Все зависимости чрезвычайно малы. Краткосрочный прогноз делать практически нереально, в связи с малой величиной  $R^2$ .

### *Декадная зависимость*

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (Декада 02.03.10)  $R = 0,61528896$   $R^2 = 0,37858050$  Adjusted  $R^2 = 0,36030346$   $F(1,34) = 20,713$   $p < 0,00007$  Std. Error of estimate: 2,5808

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			41,0	0,64	64,0	0,00
<b>Tme</b>	-0,62	0,14	-0,2	0,05	-4,6	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (Декада 02.03.10)  $R = 0,52634976$   $R^2 = 0,27704407$  Adjusted  $R^2 = 0,25578066$   $F(1,34) = 13,029$   $p < 0,00098$  Std. Error of estimate: 2,7836

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			43,0	1,25	34,5	0,00
<b>Tma</b>	-0,53	0,15	-0,2	0,06	-3,6	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (Декада 02.03.10)  $R = 0,59378323$   $R^2 = 0,35257853$  Adjusted  $R^2 = 0,33353672$   $F(1,34) = 18,516$   $p < 0,00013$  Std. Error of estimate: 2,6342

Regression Summary for Dependent Variable: GIBO (Декада 02.03.10)  $R = 0,59378323$   $R^2 = 0,35257853$  Adjusted  $R^2 = 0,33353672$   $F(1,34) = 18,516$   $p$

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			39,4	0,46	85,9	0,00
<b>Tmi</b>	-0,59	0,14	-0,2	0,05	-4,3	0,00

Для подекадной зависимости имеем.

$$GUBO = 41,5 - 0,2 \times T \quad R^2 = 0,36$$

$$GIBO = 43,0 - 0,2 \times T_{ma} \quad R^2 = 0,26$$

$$GIBO = 39,4 - 0,2 \times T_{mi} \quad R^2 = 0,33$$

По данным регрессионным зависимостям можно давать достаточно ясные среднесрочные и долгосрочные прогнозы зависимости обращений от температуры. Среднее количество обращений за декаду уменьшается с ростом температуры (средней, максимальной и минимальной за декаду).

### 2.2.7 Гипертонический криз

#### Динамика количества обращений

Наименьшее количество обращений в теплое время года, особенно летом (рис. 2.27 а). Максимальное количество обращений зимой и весной.

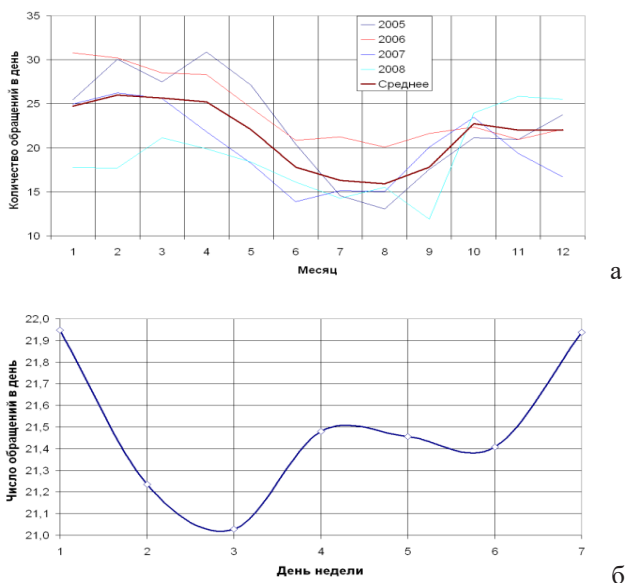


Рисунок 2.27 – Динамика обращений с кризом по месяцам (а), по дням недели (б)

## Сезонные составляющие

Исследование временного ряда показало наличие годовой сезонности – количество обращений повторяется черед год (рис. 2.28 а), и недельной сезонности – количество обращений повторяется с периодом 7 дней (рис. 2.28 б)

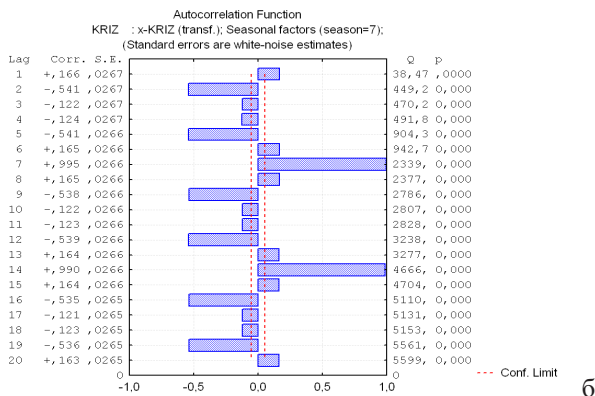
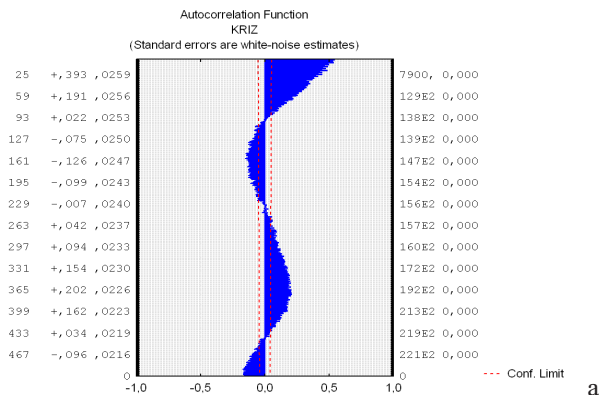
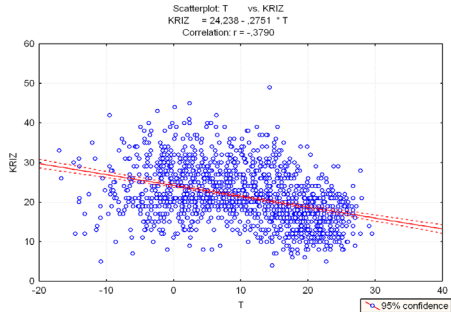
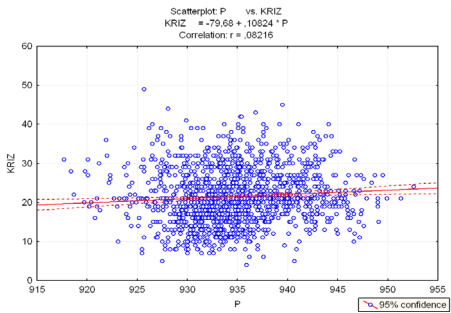


Рисунок 2.28 – Автокоррелограмма с сезонностью в 365 суток (а), с сезонностью 7 суток (б)

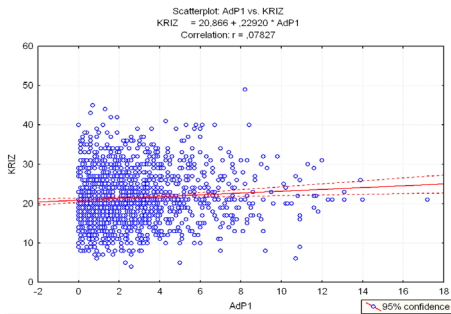
## Зависимости количества обращений от атмосферных условий



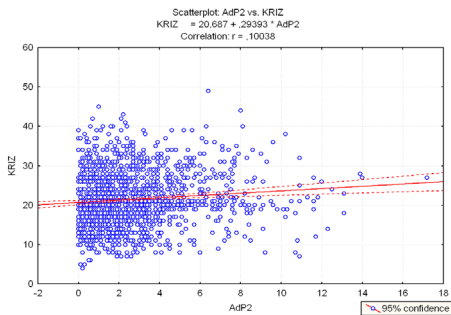
a



b

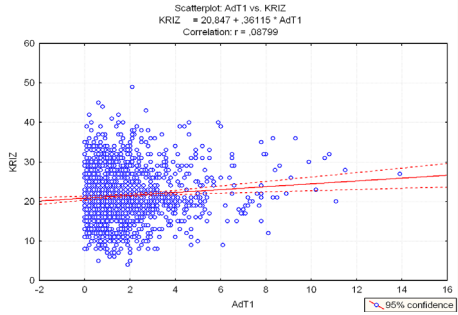


B

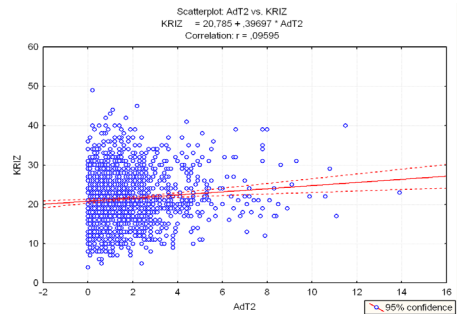


Γ

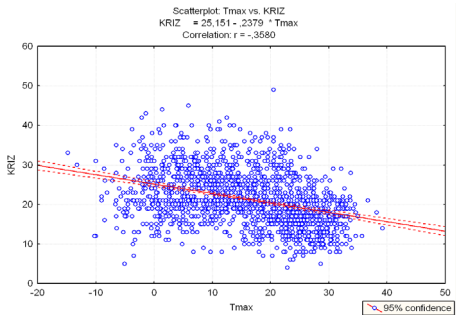




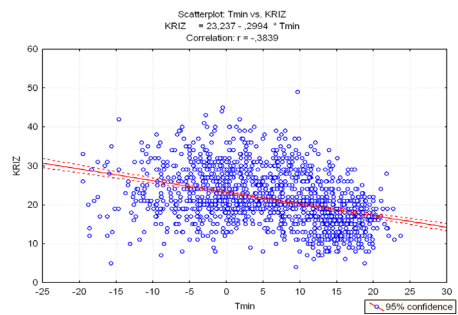
Д



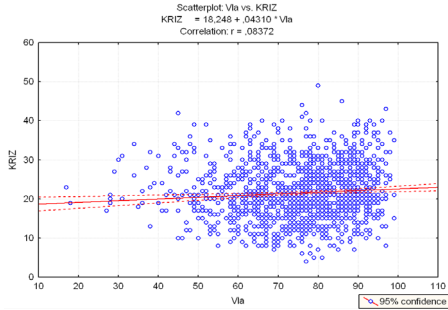
Е



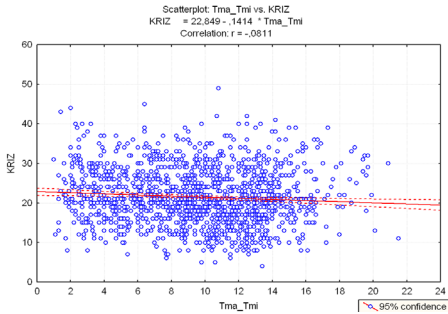
Ж



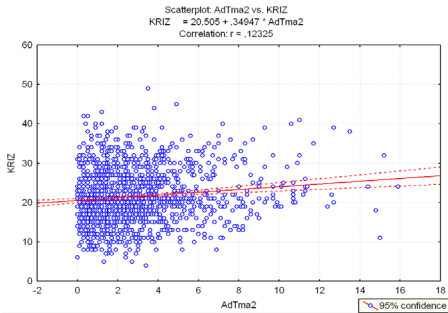
З



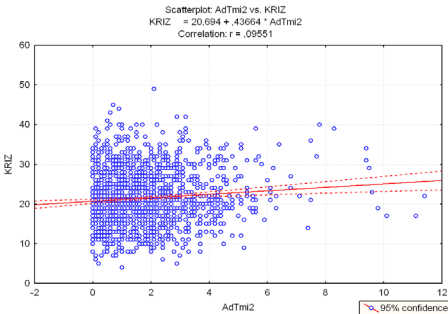
I



K



J



M

Рисунок 2.29 – Зависимость количества обращений с гипертоническим кризом от среднесуточной температуры (а), от среднесуточного давления (б), от абсолютной величины скачка давления между сегодня и завтра (в), между сегодня и вчера (г), от абсолютной величины скачка температуры между сегодня и завтра (д), между сегодня и вчера (е), от максимальной суточной температуры (ж), от минимальной суточной температуры (з), от влажности воздуха (и), от разности дневной и ночной температур (к), от абсолютной величины скачка максимальной температуры между сегодня и вчера (л), от абсолютной величины скачка минимальной температуры между сегодня и вчера (м)

### ***Регрессионный анализ***

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
 $R = 0,37902715$   $R^2 = 0,14366158$  Adjusted  $R^2 = 0,14307465$  F (1,1459)  
 $= 244,77$   $p < 0,0000$  Std. Error of estimate: 6,4702

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			24,2	0,24	100	0,00
<b>T</b>	-0,38	0,02	-0,3	0,02	-16	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
 $R = 0,08215837$   $R^2 = 0,00675000$  Adjusted  $R^2 = 0,00606922$  F (1,1459)  
 $= 9,9152$   $p < 0,00167$  Std. Error of estimate: 6,9682

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			-79,7	32,13	-2,48	0,013
<b>P</b>	0,082	0,026	0,1	0,03	3,15	0,002

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
 $R = 0,07827271$   $R^2 = 0,00612662$  Adjusted  $R^2 = 0,00544541$  F (1,1459)  
 $= 8,9938$   $p < 0,00275$  Std. Error of estimate: 6,9704

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			20,9	0,28	74,8	0,00
<b>AdP1</b>	0,08	0,03	0,2	0,08	3,0	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
 $R = 0,10037658$   $R^2 = 0,01007546$  Adjusted  $R^2 = 0,00939696$   $F(1,1459) = 14,850$   $p < 0,00012$  Std. Error of estimate: 6,9566

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			20,7	0,28	74,3	0,00
<b>AdP<sup>2</sup></b>	0,10	0,03	0,3	0,08	3,9	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
 $R = 0,08799269$   $R^2 = 0,00774271$  Adjusted  $R^2 = 0,00706262$   $F(1,1459) = 11,385$   $p < 0,00076$  Std. Error of estimate: 6,9648

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			20,8	0,27	78,5	0,00
<b>AdT<sup>1</sup></b>	0,09	0,03	0,4	0,11	3,4	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
 $R = 0,09595020$   $R^2 = 0,00920644$  Adjusted  $R^2 = 0,00852735$   $F(1,1459) = 13,557$   $p < 0,00024$  Std. Error of estimate: 6,9596

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			20,8	0,27	78,1	0,00
<b>AdT<sup>2</sup></b>	0,10	0,03	0,4	0,11	3,7	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
 $R = 0,35799674$   $R^2 = 0,12816166$  Adjusted  $R^2 = 0,12756410$   $F(1,1459) = 214,48$   $p < 0,0000$  Std. Error of estimate: 6,5285

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			25,2	0,30	83	0,00
<b>Tmax</b>	-0,36	0,02	-0,2	0,02	-15	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
 $R = 0,38391451$   $R^2 = 0,14739035$  Adjusted  $R^2 = 0,14680597$   $F(1,1459) = 252,22$   $p < 0,0000$  Std. Error of estimate: 6,4561

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			23,2	0,20	115	0,00
<b>Tmin</b>	-0,38	0,02	-0,3	0,02	-16	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
R= 0,08372433 R<sup>2</sup>= 0,00700976 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,00632917 F (1,1459)  
=10,299 p<0,00136 Std. Error of estimate: 6,9673

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			18,2	1,03	17,7	0,00
<b>Vla</b>	0,08	0,03	0,0	0,01	3,2	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
R= 0,08109066 R<sup>2</sup>= 0,00657570 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,00589480 F (1,1459)  
=9,6574 p<0,00192 Std. Error of estimate: 6,9689

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			22,8	0,47	48,5	0,00
<b>Tma_Tmi</b>	-0,08	0,03	-0,1	0,05	-3,1	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
R= 0,12325067 R<sup>2</sup>= 0,01519073 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,01451574 F (1,1459)  
=22,505 p<0,00000 Std. Error of estimate: 6,9386

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			20,5	0,28	74,0	0,00
<b>AdTma<sup>2</sup></b>	0,12	0,03	0,3	0,07	4,7	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (PP12.05.10)  
R= 0,09550978 R<sup>2</sup>= 0,00912212 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,00844297 F (1,1459)  
=13,432 p<0,00026 Std. Error of estimate: 6,9599

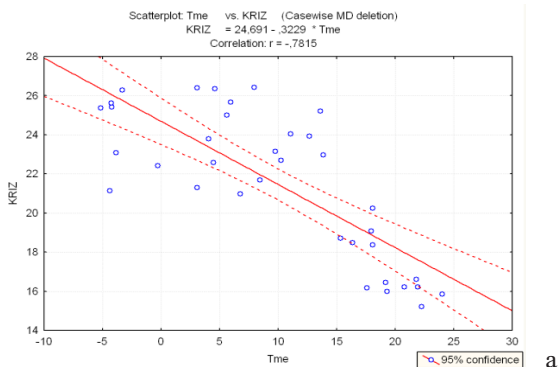
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			20,7	0,29	72,5	0,00
<b>AdTmi<sup>2</sup></b>	0,10	0,03	0,4	0,12	3,7	0,00

Определены регрессионные зависимости количества обращений с гипертоническим кризом от атмосферных параметров за сутки.

<b>KRIZ = 24,2-0,3×T</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,14</b>
<b>KRIZ = -79,7 + 0,1×P</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,006</b>
<b>KRIZ = 20,9 + 0,2×AdP1</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,005</b>
<b>KRIZ = 20,7 + 0,3×AdP2</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,009</b>
<b>KRIZ = 20,8 + 0,4×AdT1</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,007</b>
<b>KRIZ = 20,8 + 0,4×AdT2</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,009</b>
<b>KRIZ = 25,2-0,2×Tmax</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,13</b>
<b>KRIZ = 23,2-0,3×Tmin</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,15</b>
<b>KRIZ = 18,2-0,04×V1a</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,006</b>
<b>KRIZ = 22,8-0,1×Tma-Tmi</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,006</b>
<b>KRIZ = 20,5 + 0,3×AdTma<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,014</b>
<b>KRIZ = 20,7 + 0,4×AdTmi<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,008</b>

Зависимости от температуры достаточно значимы, ими можно пользоваться с достаточной точностью. Другие зависимости весьма малы и краткосрочный прогноз по зависимостям от давления, скачков давления и скачков температуры делать практически нереально, в связи с малой величиной R<sup>2</sup>.

### Подекадная зависимость



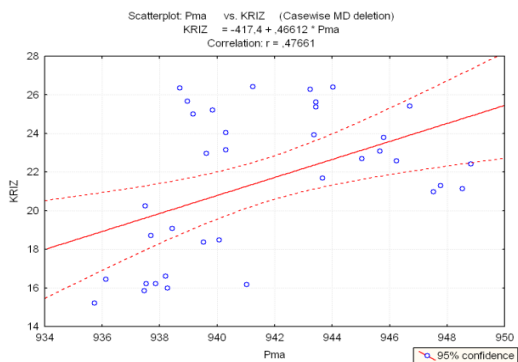
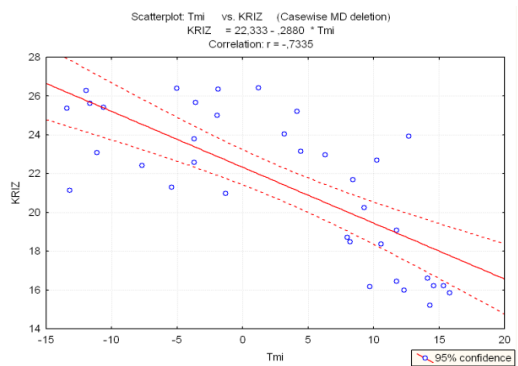
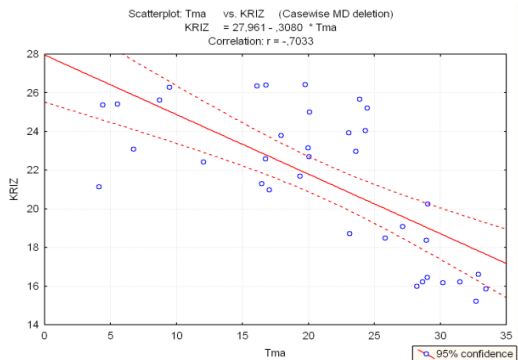


Рисунок 2.30 – Зависимость среднесуточного количества обращений за декаду с гипертоническим кризом от среднедекадной (а), максимальной подекадной (б), минимальной подекадной (в) температуры и от максимального подекадного давления (г)

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (Декада 02.03.10) R= 0,78153607 R<sup>2</sup>= 0,61079864 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,59935154 F (1,34) =53,358 p<0,00000 Std. Error of estimate: 2,3515

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			24,7	0,58	42,3	0,00
<b>Tme</b>	-0,78	0,11	-0,3	0,04	-7,3	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (Декада 02.03.10) R= 0,70326836 R<sup>2</sup>= 0,49458639 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,47972128 F (1,34) =33,272 p<0,00000 Std. Error of estimate: 2,6797

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			28,0	1,20	23,3	0,00
<b>Tma</b>	-0,70	0,12	-0,3	0,05	-5,8	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (Декада 02.03.10) R= 0,73354392 R<sup>2</sup>= 0,53808668 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,52450099 F (1,34) =39,607 p<0,00000 Std. Error of estimate: 2,5618

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			22,3	0,45	50,1	0,00
<b>Tmi</b>	-0,73	0,12	-0,3	0,05	-6,3	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: KRIZ (Декада 02.03.10) R= 0,47661039 R<sup>2</sup>= 0,22715747 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,20442681 F (1,34) =9,9934 p<0,00330 Std. Error of estimate: 3,3137

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			-417,4	138,84	-3,006	0,0049
<b>Pma</b>	0,4766	0,1508	0,5	0,15	3,161	0,0033

Для подекадной зависимости имеем.

$$\text{KRIZ} = 24,7 - 0,3 \times T \quad R^2 = 0,60$$

$$\text{KRIZ} = 28,0 - 0,3 \times Tma \quad R^2 = 0,48$$

$$\text{KRIZ} = 22,3 - 0,3 \times Tmi \quad R^2 = 0,52$$

$$\text{KRIZ} = -417,4 + 0,5 \times Pma \quad R^2 = 0,20$$



По данным регрессионным зависимостям можно давать достаточно ясные среднесрочные и долгосрочные прогнозы зависимости от температуры. Среднее количество обращений за декаду уменьшается с ростом температуры (средней, максимальной и минимальной за декаду). Рост максимального подекадного давления вызывает рост количества обращений.

### 2.2.8 Инфаркт первичный

#### Динамика количества обращений

Зависимости от времени года для количества обращений с первичным инфарктом не наблюдается (рис. 2.31 а), но имеет повторяемость количества обращений с периодом 7 суток (рис. 2.31 б).

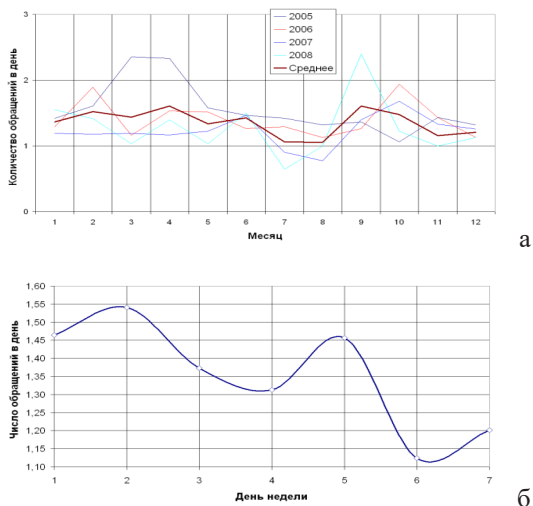
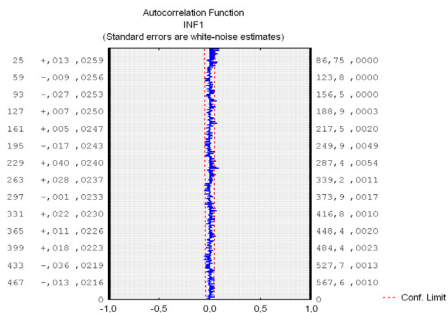


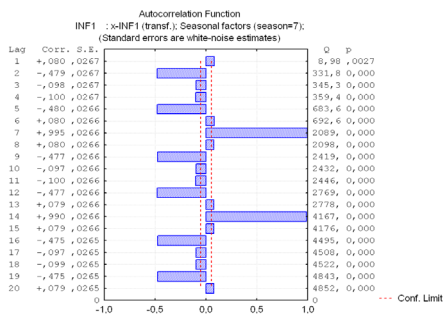
Рисунок 2.31 – Динамика обращений с первичным инфарктом по месяцам (а), по дням недели (б)

#### Сезонные составляющие

Проверка наличия сезонных составляющих показала отсутствие периода в один год (рис. 2.32 а), но имеется период в 7 суток (рис. 2.32 б) – каждые 7 суток характер изменения количества обращений повторяется (рис. 2.32 б).



а



б

Рисунок 2.32 – Автокоррелограмма для первичного инфаркта с лагом 500 (а), с лагом 20 (б)

### ***Зависимости количества обращений от атмосферных условий***

Корреляций нет.

#### ***Регрессионный анализ***

Определены регрессионные зависимости количества обращений с болезнями нервной системы и органов чувств от средней, максимальной и минимальной температуры за сутки.

$$\text{BNSO} = 45,8 - 0,12 \times T$$

$$R^2 = 0,01$$

Зависимость чрезвычайно мала. Краткосрочный прогноз делать практически нереально, в связи с малой величиной  $R^2$ .

#### ***Подекадная зависимость***

Корреляций нет.

## 2.2.9 Инфаркт вторичный

Динамика количества обращений Зависимости от времени года для количества обращений с вторичным инфарктом не наблюдается (рис. 2.33 а), но имеет повторяемость количества обращений с периодом 7 суток (рис. 2.33 б).

### *Сезонные составляющие*

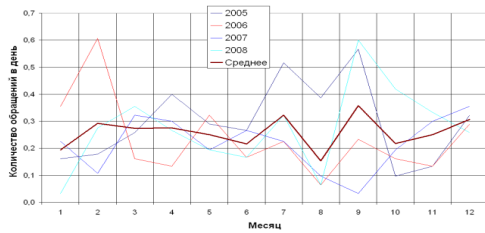
Проверка наличия сезонных составляющих показала отсутствие периода в один год (рис. 2.34 а), но имеется период в 7 суток (рис. 2.34 б) – каждые 7 суток характер изменения количества обращений повторяется (рис. 2.34 б).

### *Зависимости количества обращений от атмосферных условий*

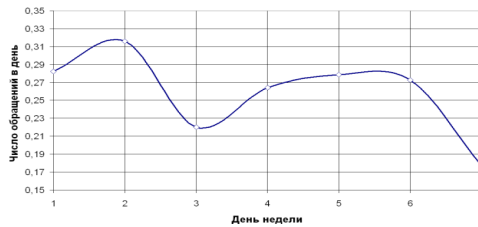
Корреляций нет.

### *Регрессионный анализ*

Определены регрессионные зависимости количества обращений с болезнями нервной системы и органов чувств от средней, максимальной и минимальной температуры за сутки.

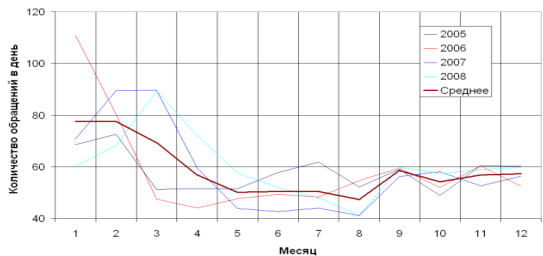


а

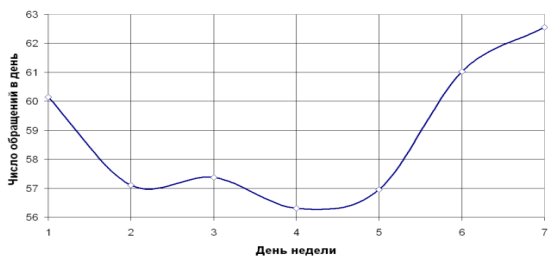


б

Рисунок 2.33 – Динамика обращений с первичным инфарктом по месяцам (а), по дням недели (б)



а



б

Рисунок 2.35 – Динамика обращений с болезнями органов дыхания по месяцам (а), по дням недели (б)

$$BNSO = 45,8-0,12 \times T$$

$$R^2 = 0,01$$

Все зависимости чрезвычайно малы. Краткосрочный прогноз делать практически нереально, в связи с малой величиной  $R^2$ .

#### *Подекадная зависимость*

Корреляций нет.

### **2.2.10 Болезни органов дыхания**

#### *Динамика количества обращений*

Малое количество обращений в теплое время года – летом, чуть больше осенью. Большое количество обращений зимой с постепенным снижением весной (рис. 2.35 а), имеется повторяемость количества обращений с периодом 7 суток (рис. 2.35 б).

#### *Сезонные составляющие*

Проверка наличия сезонных составляющих показала отсутствие периода в один год (рис. 2.36 а), но имеется период в 7 суток

(рис. 2.36 б) – каждые 7 суток характер изменения количества обращений повторится (рис. 2.36 б).

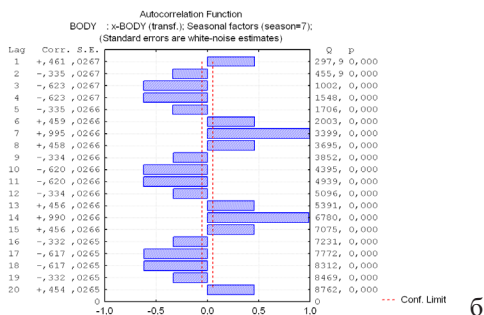
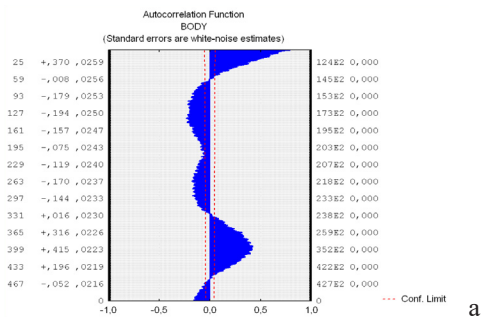
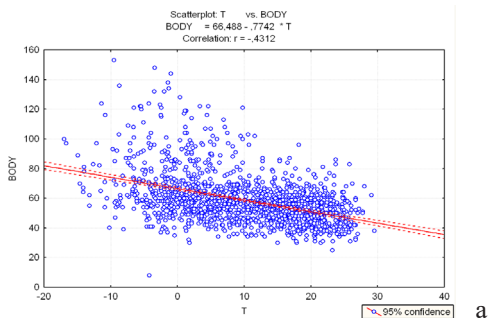
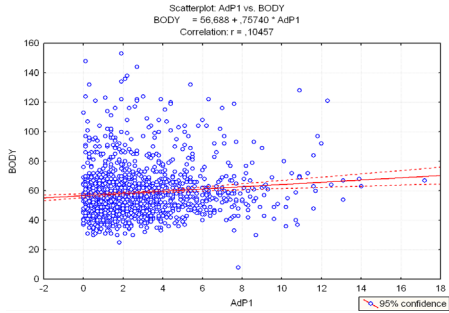


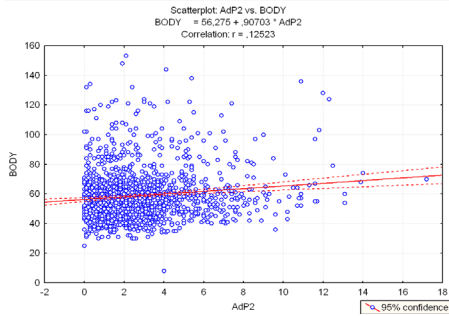
Рисунок 2.36 – Автокоррелограмма для болезней органов дыхания с лагом 500 (а), с лагом 20 (б)

### Зависимости количества обращений от атмосферных условий

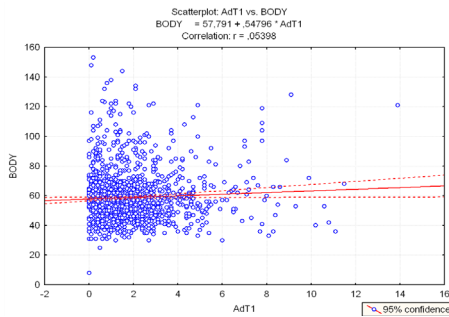




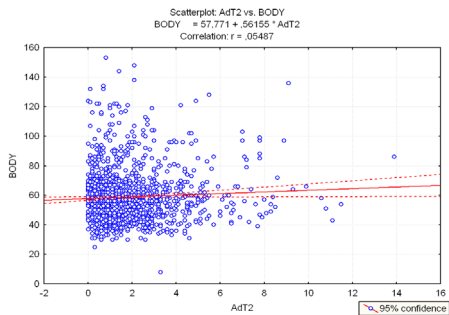
Б



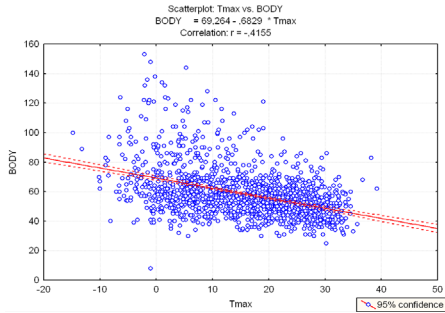
В



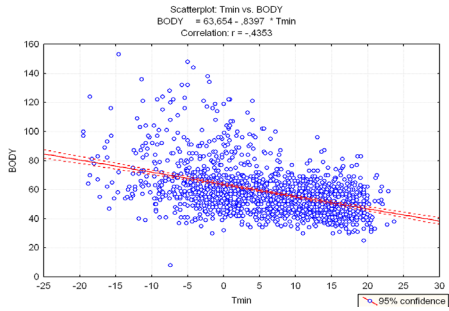
Г



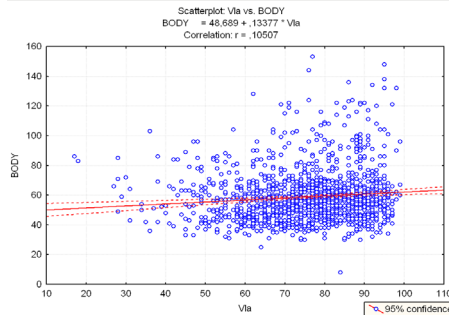
Д



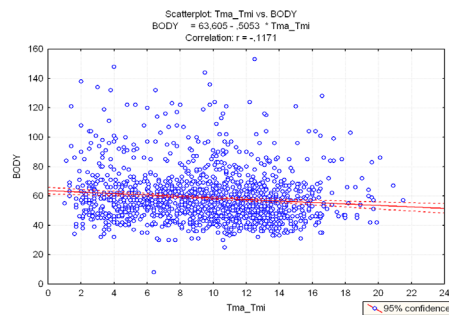
е



ж



з



и

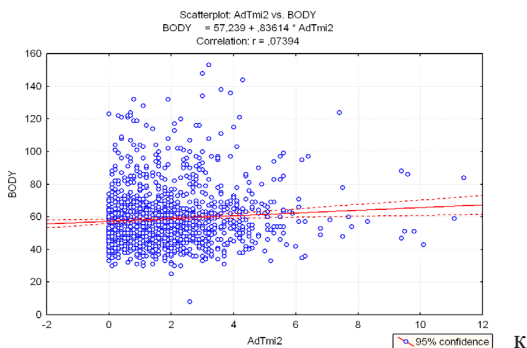


Рисунок 2.37 – Зависимость количества обращений с гипертоническим кризом от среднесуточной температуры (а), от абсолютной величины скачка давления между сегодня и завтра (б), между сегодня и вчера (в), от абсолютной величины скачка температуры между сегодня и завтра (г), между сегодня и вчера (д), от максимальной суточной температуры (е), от минимальной суточной температуры (ж), от влажности воздуха (з), от разности дневной и ночной температур (и), от абсолютной величины скачка минимальной температуры между сегодня и вчера (к)

### *Регрессионный анализ*

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (PP12.05.10)  
 R= 0,43116083 R<sup>2</sup>= 0,18589966 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,18534167 F (1,1459)  
 =333,16 p<0,0000 Std. Error of estimate: 15,604

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			66,5	0,59	113	0,00
<b>T</b>	-0,43	0,02	-0,8	0,04	-18	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (PP12.05.10)  
 R= 0,10457070 R<sup>2</sup>= 0,01093503 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,01025713 F (1,1459)  
 =16,131 p<0,00006 Std. Error of estimate: 17,200

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			56,7	0,69	82,3	0,00
<b>AdP1</b>	0,10	0,03	0,8	0,19	4,0	0,00



Regression Summary for Dependent Variable: BODY (PP12.05.10)  
 $R = 0,12522847$   $R^2 = 0,01568217$  Adjusted  $R^2 = 0,01500752$   $F(1,1459) = 23,245$   $p < 0,00000$  Std. Error of estimate: 17,158

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			56,3	0,69	81,9	0,00
<b>AdP2</b>	0,13	0,03	0,9	0,19	4,8	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (PP12.05.10)  
 $R = 0,05397593$   $R^2 = 0,00291340$  Adjusted  $R^2 = 0,00223000$   $F(1,1459) = 4,2631$   $p < 0,03913$  Std. Error of estimate: 17,269

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			57,8	0,66	87,7	0,00
<b>AdT1</b>	0,05	0,03	0,5	0,27	2,1	0,04

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (PP12.05.10)  
 $R = 0,05487338$   $R^2 = 0,00301109$  Adjusted  $R^2 = 0,00232775$   $F(1,1459) = 4,4064$   $p < 0,03597$  Std. Error of estimate: 17,268

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			57,8	0,66	87,5	0,00
<b>AdT2</b>	0,05	0,03	0,6	0,27	2,1	0,04

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (PP12.05.10)  
 $R = 0,41547414$   $R^2 = 0,17261876$  Adjusted  $R^2 = 0,17205168$   $F(1,1459) = 304,40$   $p < 0,0000$  Std. Error of estimate: 15,731

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			69,3	0,73	95	0,00
<b>Tmax</b>	-0,42	0,02	-0,7	0,04	-17	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (PP12.05.10)  
 $R = 0,43525236$   $R^2 = 0,18944462$  Adjusted  $R^2 = 0,18888906$   $F(1,1459) = 341,00$   $p < 0,0000$  Std. Error of estimate: 15,570

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			63,7	0,49	131	0,00
<b>Tmin</b>	-0,44	0,02	-0,8	0,05	-18	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (PP12.05.10)  
R= 0,10506547 R<sup>2</sup>= 0,01103875 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,01036092 F (1,1459)  
=16,285 p<0,00006 Std. Error of estimate: 17,199

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			48,7	2,54	19,2	0,00
<b>Vla</b>	0,11	0,03	0,1	0,03	4,0	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (PP12.05.10)  
R= 0,11713997 R<sup>2</sup>= 0,01372177 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,01304578 F (1,1459)  
=20,299 p<0,00001 Std. Error of estimate: 17,175

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			63,6	1,16	54,8	0,00
<b>Tma_Tmi</b>	-0,12	0,03	-0,5	0,11	-4,5	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (PP12.05.10)  
R= 0,07394316 R<sup>2</sup>= 0,00546759 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,00478594 F (1,1459)  
=8,0211 p<0,00469 Std. Error of estimate: 17,247

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			57,2	0,71	80,9	0,00
<b>AdTmi<sup>2</sup></b>	0,07	0,03	0,8	0,30	2,8	0,00

Определены регрессионные зависимости количества обращений с болезнями органов дыхания от атмосферных суточных параметров.

$$\begin{aligned} \mathbf{BODY} &= \mathbf{66,5-0,8 \times T} & R^2 &= 0,19 \\ \mathbf{BODY} &= \mathbf{56,7 + 0,8 \times AdP1} & R^2 &= 0,01 \\ \mathbf{BODY} &= \mathbf{56,3 + 0,9 \times AdP2} & R^2 &= 0,015 \\ \mathbf{BODY} &= \mathbf{57,8 + 0,5 \times AdT1} & R^2 &= 0,002 \\ \mathbf{BODY} &= \mathbf{57,8 + 0,6 \times AdT2} & R^2 &= 0,002 \end{aligned}$$

$$\text{BODY} = 69,3 - 0,7 \times T_{\text{max}}$$

$$R^2 = 0,17$$

$$\text{BODY} = 63,7 - 0,8 \times T_{\text{min}}$$

$$R^2 = 0,19$$

$$\text{BODY} = 48,7 + 0,1 \times V_{\text{la}}$$

$$R^2 = 0,01$$

$$\text{BODY} = 63,6 - 0,5 \times T_{\text{ma}} - T_{\text{mi}}$$

$$R^2 = 0,013$$

$$\text{BODY} = 57,2 + 0,8 \times \text{Ad} T_{\text{mi}}^2$$

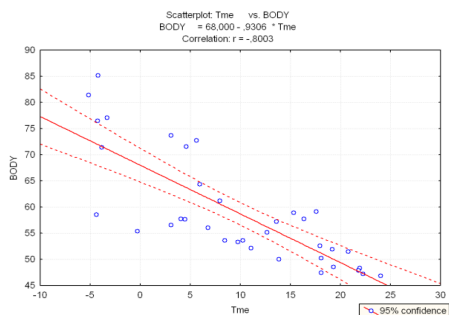
$$R^2 = 0,005$$

Для суточных зависимостей от температуры можно делать достаточно достоверный прогноз ( $R^2 \approx 0,2$ ). С ростом среднесуточной, максимальной и минимальной за сутки температуры количество обращений с болезнями органов дыхания уменьшается.

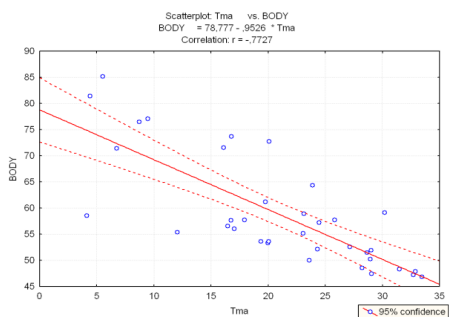
Все остальные зависимости чрезвычайно малы. Краткосрочный прогноз делать практически нереально, в связи с малой величиной  $R^2$ .

### Подекадная зависимость

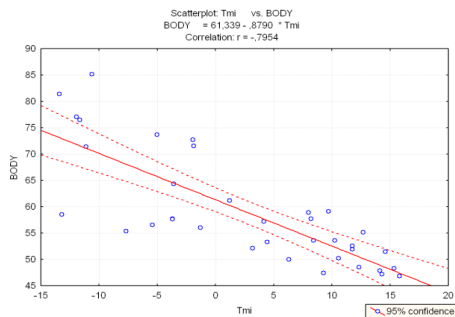
	$T_{\text{me}}$	$T_{\text{ma}}$	$T_{\text{mi}}$	$P_{\text{ma}}$
К. к.	-0,80	-0,77	-0,80	0,40
	$p=,000$	$p=,000$	$p=,000$	$p=,016$



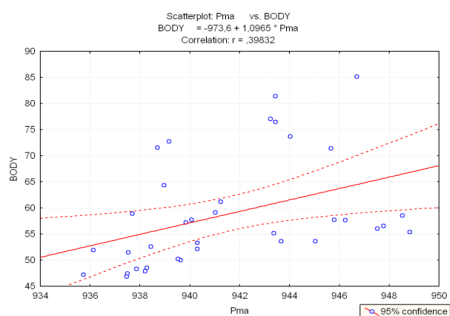
а



б



Б



Г

Рисунок 2.38 – Зависимость среднесуточного количества обращений за декаду с болезнями органов дыхания от среднедекадной (а), максимальной подекадной (б), минимальной подекадной (в) температуры и от максимального подекадного давления (г)

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (Декада 02.03.10)  $R = 0,80034886$   $R^2 = 0,64055829$  Adjusted  $R^2 = 0,62998648$   $F(1,34) = 60,591$   $p < 0,00000$  Std. Error of estimate: 6,3609

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
Intercept			68,00	1,579	43,07	0,000
Tme	-0,800	0,103	-0,93	0,120	-7,78	0,000

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (Декада 02.03.10)  $R = 0,77273411$   $R^2 = 0,59711800$  Adjusted  $R^2 = 0,58526853$   $F(1,34) = 50,392$   $p < 0,00000$  Std. Error of estimate: 6,7344

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
Intercept			78,78	3,017	26,11	0,000
Tma	-0,773	0,109	-0,95	0,134	-7,10	0,000

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (Декада 02.03.10) R= 0,79538324 R<sup>2</sup>= 0,63263450 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,62182963 F (1,34) =58,551 p<0,00000 Std. Error of estimate: 6,4307

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
Intercept			61,34	1,118	54,85	0,000
Tmi	-0,795	0,104	-0,88	0,115	-7,65	0,000

Regression Summary for Dependent Variable: BODY (Декада 02.03.10) R= 0,39832285 R<sup>2</sup>= 0,15866109 Adjusted R<sup>2</sup>= 0,13391583 F (1,34) =6,4118 p<0,01612 Std. Error of estimate: 9,7318

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
Intercept			-973,6	407,74	-2,4	0,02
Pma	0,40	0,1573	1,1	0,43	2,5	0,02

Для подекадной зависимости имеем.

$$\mathbf{BODY = 68,0-0,93 \times Tme} \quad R^2 = 0,63$$

$$\mathbf{BODY = 78,8-0,96 \times Tma} \quad R^2 = 0,58$$

$$\mathbf{BODY = 61,3-0,9 \times Tmi} \quad R^2 = 0,62$$

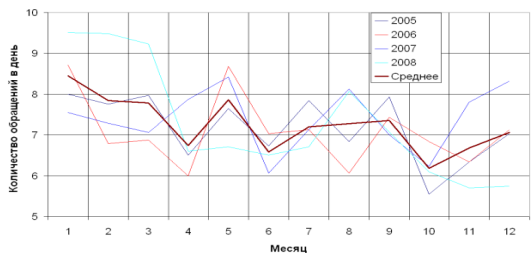
$$\mathbf{BODY = -974 + 1,1 \times Pma} \quad R^2 = 0,13$$

По данным регрессионным зависимостям можно давать достаточно отчетливые среднесрочные и долгосрочные прогнозы зависимости от температуры. Среднее количество обращений за декаду уменьшается с ростом температуры (средней, максимальной и минимальной за декаду). Рост максимального подекадного давления вызывает рост количества обращений.

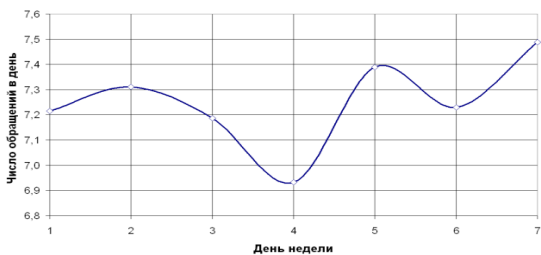
## 2.2.11 Астма

### *Динамика количества обращений*

Наименьшее количество обращений в начале лета и поздней осенью. Максимальное количество обращений в конце весны, на-



а



б

Рисунок 2.39 – Динамика обращений с астмой по месяцам (а), по дням недели (б)

чале осени (рисунок 2.39 а), количество обращений повторяется каждую неделю (рис. 2.39 б).

### *Сезонные составляющие*

Исследование временного ряда показало отсутствие годовой сезонности (рис. 2.40 а), присутствует недельная сезонность – количество обращений повторяется с периодом 7 дней (рис. 2.40 б).

### *Зависимости количества обращений от атмосферных условий*

#### *Регрессионный анализ*

Regression Summary for Dependent Variable: ASTM (PP12.05.10)  
 $R = 0,07748731$   $R^2 = 0,00600428$  Adjusted  $R^2 = 0,00532300$   $F(1,1459) = 8,8132$   $p < 0,00304$  Std. Error of estimate: 2,4938

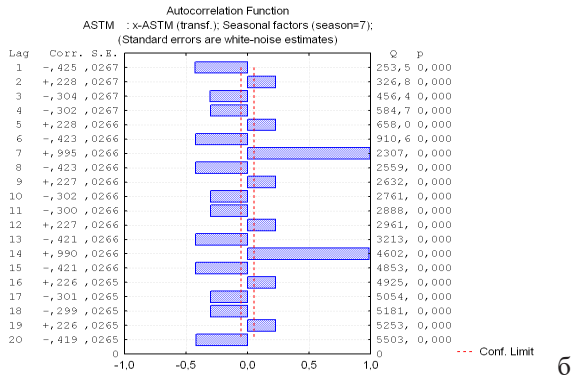
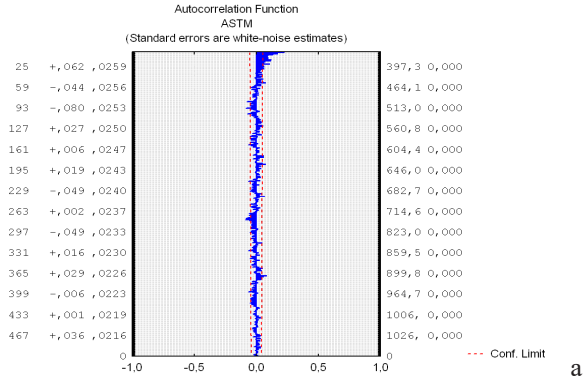
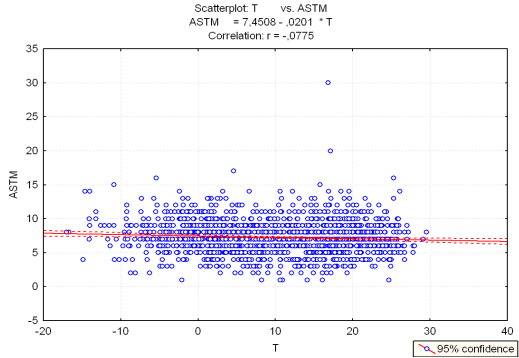


Рисунок 2.40 – Автокоррелограмма с сезонностью  
в 365 суток (а), с сезонностью 7 суток (б)

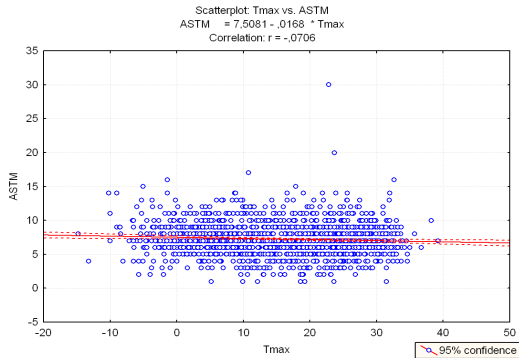
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			7,45	0,09	79,4	0,00
<b>T</b>	-0,08	0,03	-0,02	0,01	-3,0	0,00

Regression Summary for Dependent Variable: ASTM (PP12.05.10)  
 $R = 0,07057826$   $R^2 = 0,00498129$  Adjusted  $R^2 = 0,00429930$   $F(1,1459) = 7,3041$   $p < 0,00696$  Std. Error of estimate: 2,4951

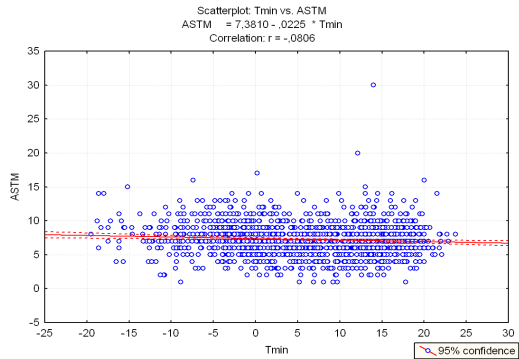
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			7,51	0,12	65,0	0,00
<b>Tmax</b>	-0,07	0,03	-0,02	0,01	-2,7	0,01



a



б



в

Рисунок 2.41 – Зависимость количества обращений с астмой от среднесуточной температуры (а), от максимальной суточной (б), минимальной суточной (в) температуры



Regression Summary for Dependent Variable: ASTM (PP12.05.10)  
 $R = 0,08061121$   $R^2 = 0,00649817$  Adjusted  $R^2 = 0,00581722$   $F(1,1459) = 9,5428$   $p < 0,00205$  Std. Error of estimate: 2,4932

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (1459)	p-level
<b>Intercept</b>			7,38	0,08	95,0	0,00
<b>Tmin</b>	-0,08	0,03	-0,02	0,01	-3,1	0,00

Определены регрессионные зависимости количества обращений с астмой от атмосферных параметров за сутки.

$$ASTM = 7,45 - 0,02 \times T \quad R^2 = 0,005$$

$$ASTM = 7,51 - 0,02 \times T_{max} \quad R^2 = 0,004$$

$$ASTM = 7,38 - 0,02 \times T \quad R^2 = 0,006$$

Все зависимости чрезвычайно малы. Краткосрочный прогноз делать практически нереально, в связи с малой величиной  $R^2$ .

### ***Подекадная зависимость***

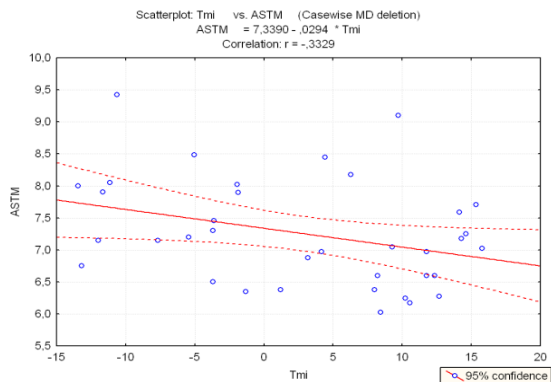


Рисунок 2.42 – Зависимость количества обращений с астмой от среднедекадной минимальной температуры

Regression Summary for Dependent Variable: ASTM (Декада 02.03.10)  $R = 0,33290680$   $R^2 = 0,11082694$  Adjusted  $R^2 = 0,08467479$   $F(1,34) = 4,2378$   $p < 0,04726$  Std. Error of estimate: ,79956

	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t (34)	p-level
<b>Intercept</b>			7,34	0,14	52,8	0,00
<b>Tmi</b>	-0,33	0,16	-0,03	0,01	-2,1	0,05

Выявлена слабая зависимость количества обращений за декаду от подекадной минимальной температуры. С ростом минимальной подекадной температуры уменьшается количество обращений.

### 2.2.12 Аллергия 2006-2008

#### *Динамика количества обращений*

Количество обращений растет в начале осени (рис. 2.43 а). Имеется повторяемость количества обращений с периодом 7 суток (рис. 2.43 б).

#### *Сезонные составляющие (за 2006-2008)*

Проверка наличия сезонных составляющих показала отсутствие периода в один год (рис. 2.44 а), но имеется период в 7 суток

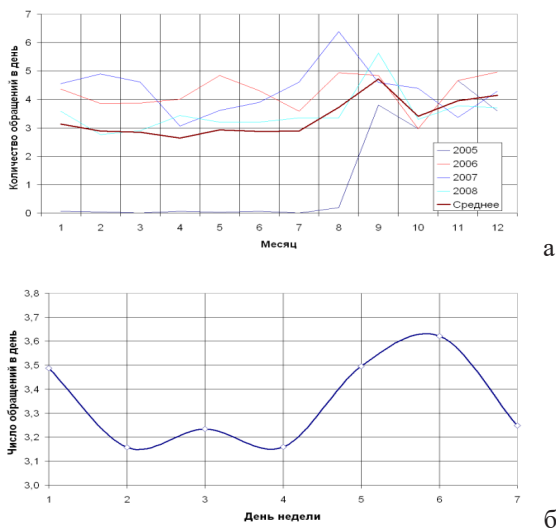


Рисунок 2.43 – Динамика обращений с аллергией по месяцам (а), по дням недели (б)

(рис. 2.44 б) – каждые 7 суток характер изменения количества обращений повторится (рис. 2.32 б).

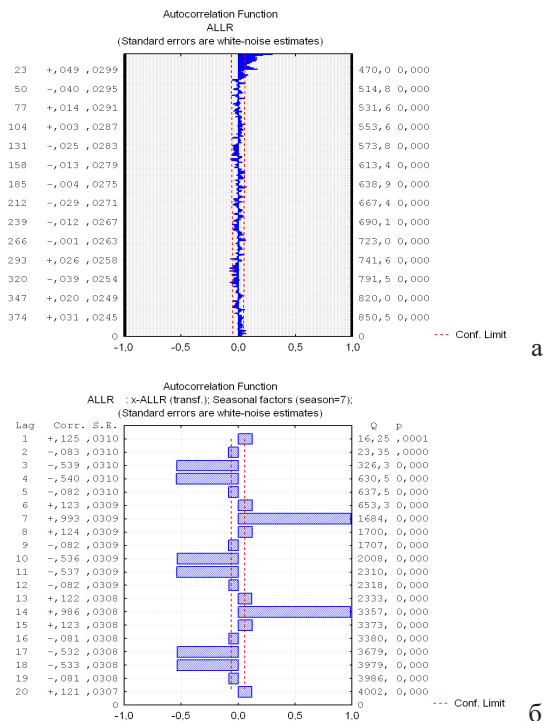


Рисунок 2.44 – Автокоррелограмма для первичного инфаркта с лагом 500 (а), с лагом 20 (б)

### *Зависимости количества обращений от атмосферных условий*

Выявлена только одна слабая зависимость количества обращений от абсолютной величины скачка давления между сегодня и вчера (рис. 2.45).

### *Регрессионный анализ*

Все зависимости чрезвычайно малы. Краткосрочный прогноз делать практически нереально, в связи с малой величиной  $R^2$ .

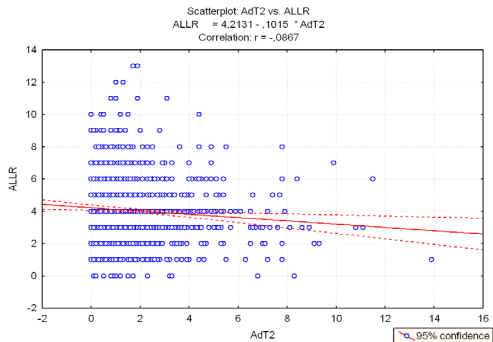


Рисунок 2.45 – Зависимость количества обращений от абсолютной величины скачка давления между сегодня и вчера

### ***Подекадная зависимость***

Подекадные зависимости не значимы.

По количеству обращений с аллергией на рисунке 2.43 видно, что количество обращений в 2005 г. вероятнее всего не соответствует действительности. Поэтому все расчеты были проведены для 2005-2008 гг., а также для 2006-2008 гг. Т. е. в одном случае исследовали 4 года, в другом 3 года. Тем не менее, зависимостей не обнаружено.

## **2.2.13 Несчастные случаи 2006-2008**

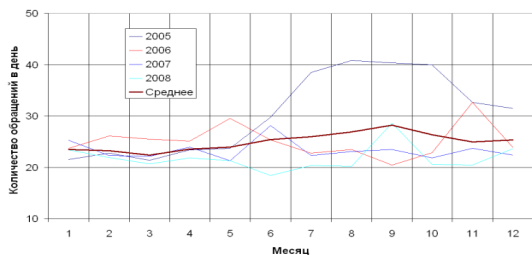
### ***Динамика количества обращений***

Данные за 2005 г. сильно отличаются от данных 2006-2008 гг. (рис. 2.46). Тем не менее, были проведены два варианта исследований для 4 лет: 2005-2008 гг., и для 3 лет 2006-2008 гг.

### ***Сезонные составляющие (за 2006-2008)***

Годичная повторяемость не присутствует в данных (рис. 2.47 а). Недельная повторяемость имеет место (рис. 2.47 б).

### ***Зависимости количества обращений от атмосферных условий***



а



б

Рисунок 2.46 – Динамика обращений с несчастными случаями по месяцам

Для 4 лет: 2005-2008 годов выявлены следующие значимые корреляции ( $p < 0,05$ ).

	К. к.
<b>T</b>	0,14
<b>AdT1</b>	-0,05
<b>dT2</b>	0,06
<b>AdT2</b>	-0,07
<b>Tmax</b>	0,13
<b>Tmin</b>	0,15

Для 3 лет: 2006-2008 годов выявлены следующие корреляции

	К. к.
<b>dT2</b>	0,09
<b>dP2</b>	-0,07
<b>P</b>	-0,06

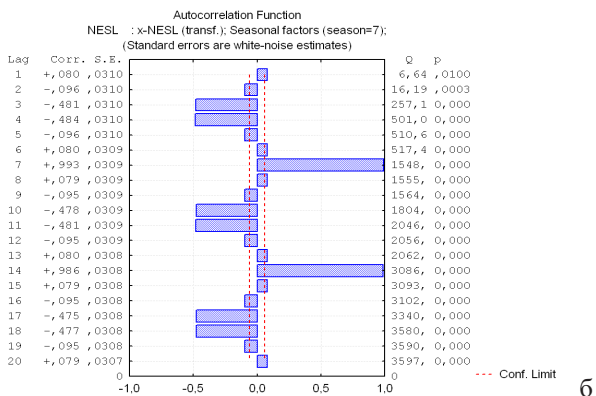
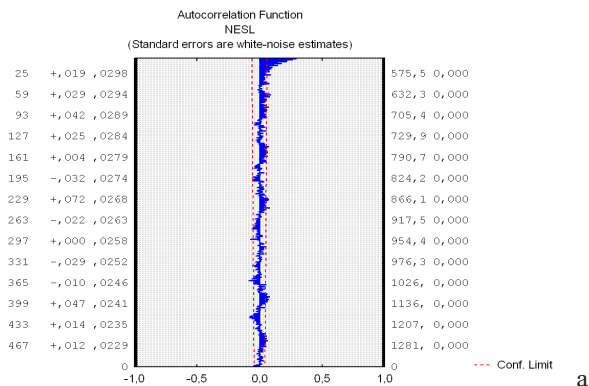


Рисунок 2.47 – Автокоррелограмма с сезонностью  
в 365 суток (а), с сезонностью 7 суток (б)

Отсюда следует, что зависимость от температуры характерна только для 2005 г., причем она не похожа на зависимости от температуры для 2006-2008 гг., поэтому мы считаем более значимыми данные для 3 лет с 2006 по 2008. Но коэффициенты корреляции весьма малы, поэтому краткосрочный прогноз делать практически нереально.

### ***Подекадная зависимость***

Подекадная зависимость количества обращений от атмосферных параметров не выявлена.

### 2.3 Разработка компьютерной программы прогноза самочувствия больных по данным метеорологического бюро г. Владикавказа

На основе проведенных исследований создана компьютерная программа на MicrosoftACCESS, предназначенная для прогноза изменения самочувствия больных с заболеваниями, которые были исследованы выше. Основой программы являются данные метеорологического бюро г. Владикавказа, которые пока что вводятся в программу вручную. На основании данных по температуре, давлению и влажности за вчера, сегодня и прогнозу данных по температуре, давлению и влажности на 10 дней дается прогноз самочувствия больных.

Программу планируется разместить на сайте ГФИ ВНЦ РАН, откуда пользователи могут узнать прогноз самочувствия при различных заболеваниях, из числа исследованных нами.

При вызове программы появляется заставка (рис. 2.48), которая через 2 сек. сменяется главным меню программы (рис. 2.49).

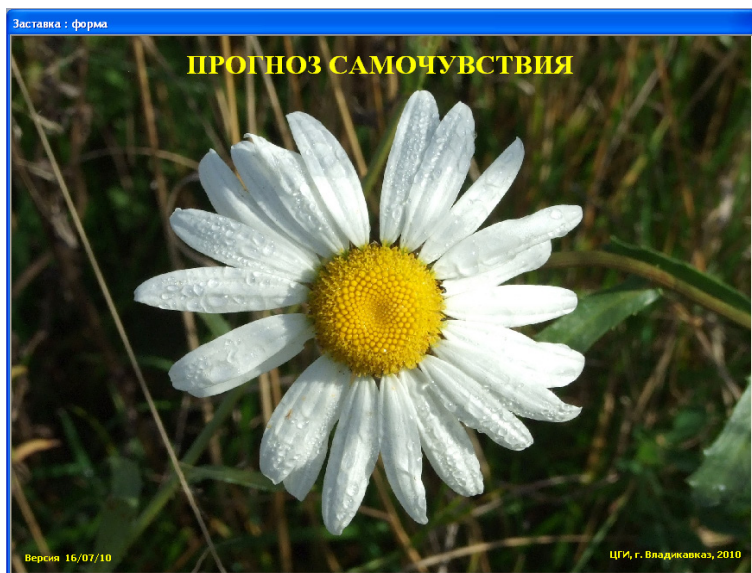


Рисунок 2.48 – Заставка компьютерной программы

Выберите заболевание

16.07.2010    Выберите заболевание

Психические расстройства

Болезни нервной системы и органов чувств

Болезни системы кровообращения

Гипертоническая болезнь

Гипертонический криз

Болезни органов дыхания

Выберите вид прогноза

Прогноз на месяц    Прогноз на год

Прогноз на сегодня и завтра    Выход

Запись: 1 из 6

В настоящее время прогноз самочувствия предлагается по 6 заболеваниям: психические расстройства, болезни нервной системы и органов чувств, болезни системы кровообращения, гипертоническая болезнь, гипертонический криз, болезни органов дыхания.

Пользователь выбирает заболевание и вид прогноза: прогноз на год, месяц и на сегодня завтра.

В основе прогнозе на год (рис. 2.50) лежит график изменения количества обращений с заданным заболеванием, который подвергнут сглаживанию. Приводится общая тенденция количества обращений, а также вероятность улучшения или ухудшения самочувствия в зависимости от средних величин температуры, давления и скачков температуры и давления.

В прогнозе на месяц (рис. 2.51) указывается границы месячного промежутка времени, и общая характеристика по заданному заболеванию на выбранный период.

Прогноз на сегодня завтра (рис. 2.52) строится на основе краткосрочного прогноза зависимости количества обращений от средней температуры и давления вчера, сегодня и завтра.

На данной форме указывается температура и давление на сегодняшний день. В соответствии с заболеванием используются зависимости количества обращений от скачка температуры и дав-



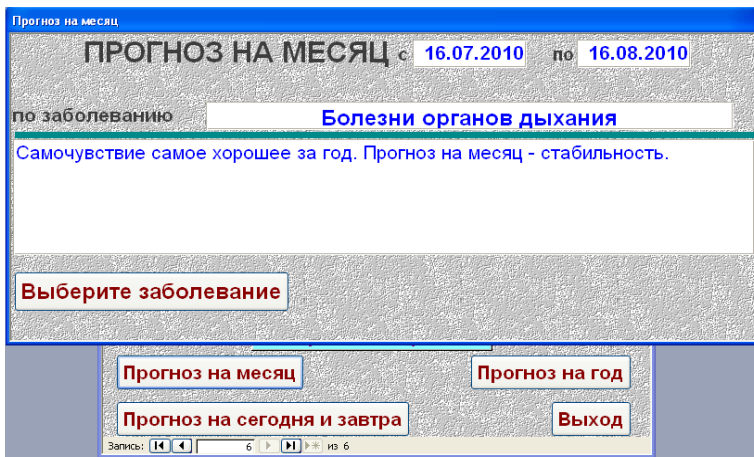


Рисунок 2.51 – Прогноз на месяц

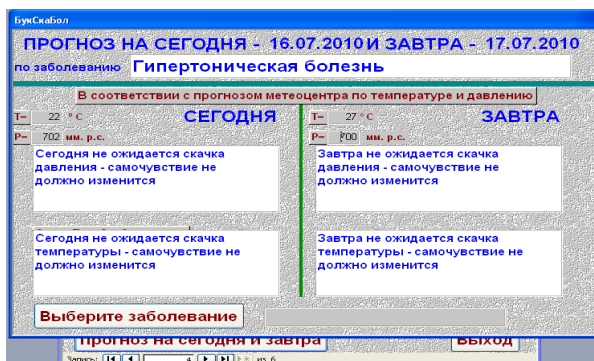


Рисунок 2.52 – Прогноз на сегодня, завтра

ления между сегодня и вчера, а также между сегодня и завтра. В соответствии со скачком атмосферного параметра выдается прогноз об изменении самочувствии больного.

### Выводы:

1. Исследовано количество посуточных обращений в службу скорой помощи г. Владикавказа с 2005 по 2008 гг., проведено сопоставление количества обращений с данными параметров ат-

мосферных условий за тот же промежуток времени. Используются статистические методы корреляционного, регрессионного анализа, методы анализа временных рядов.

2. Для среднесрочных и долгосрочных прогнозов используется количество обращений усредненное по декадам и месяцам. Для краткосрочных прогнозов используются посуточные значения количества обращений и атмосферных параметров.

3. Выявлены зависимости количества обращений от атмосферных условий для следующих заболеваний:

- **Психические расстройства.** Зимой и весной обращений больше, чем летом и осенью. Наименьшее количество обращений происходит осенью. Количество обращений периодически повторяется год от года, также имеется и недельная сезонная составляющая, т. е. количество обращений периодически повторяется с интервалом 7 суток. Обнаружены зависимости от температуры, влажности. Среднесрочные и долгосрочные прогнозы зависимости от температуры имеют намного большую достоверность, чем краткосрочные.

- **Новообразования.** Годовой сезонности нет, недельная – присутствует. Очень слабые зависимости от величины скачка температуры между сегодня и вчера, и от влажности воздуха. Долгосрочные прогнозы не достоверны.

- **Суициды.** Сезонные зависимости отсутствуют. Долгосрочные прогнозы показывают уменьшение количества обращений с ростом средней температуры и максимального давления. Краткосрочные прогнозы мало достоверны.

- **Болезни нервной системы и органов чувств.** Минимум обращений приходится на теплое время года. В переходный период – осенью и весной количество обращений растет. Годичной сезонности нет, но недельная присутствует. Среднесрочные прогнозы предсказывают понижение количества обращений с ростом температуры (средней, максимальной или минимальной за декаду). Краткосрочные прогнозы, на сегодня завтра, мало достоверны.

- **Болезни системы кровообращения.** Летом наблюдается малое количество обращений, чуть больше осенью. Много обра-

щений наблюдается зимой и весной. В течении недели много обращений бывает в начале и конце недели. Количество обращений периодически повторяется через год и через неделю (годовая и недельная сезонность). Количество обращений уменьшается с ростом температуры и давления. Среднесрочные и долгосрочные прогнозы ( $R^2 \approx 0,5$ ) имеют большую вероятность, чем краткосрочные ( $R^2 \approx 0,2$ ).

- **Гипертоническая болезнь.** Наименьшее количество обращений в теплое время года, особенно в конце лета. Максимальное количество обращений зимой и в начале весны. Периодичность в один год отсутствует, но имеется периодичность в 7 суток. Количество обращений уменьшается с ростом температуры. Среднесрочные и долгосрочные прогнозы ( $R^2 \approx 0,3$ ) имеют большую вероятность, чем краткосрочные ( $R^2 < 0,01$ )

- **Гипертонический криз.** Наименьшее количество обращений в теплое время года. Максимальное количество обращений зимой и весной. Присутствует годовая и недельная сезонность. Количество обращений уменьшается с ростом температуры и давления. Среднесрочные и долгосрочные прогнозы ( $R^2 \approx 0,5$ ) имеют большую вероятность, чем краткосрочные ( $R^2 \approx 0,15$ ).

- **Инфаркт первичный.** Зависимости от времени года для количества обращений с первичным инфарктом не наблюдается, но имеет повторяемость количества обращений с периодом 7 суток. Краткосрочные или среднесрочные прогнозы не достоверны.

- **Инфаркт вторичный.** Зависимости от времени года для количества обращений с первичным инфарктом не наблюдается, но имеет повторяемость количества обращений с периодом 7 суток. Краткосрочные или среднесрочные прогнозы не достоверны.

- **Болезни органов дыхания.** Малое количество обращений в теплое время года – летом, чуть больше осенью. Большое количество обращений зимой с постепенным снижением весной. Годовая сезонность отсутствует, недельная присутствует. Количество обращений уменьшается с ростом температуры (средней, максимальной и минимальной за декаду). Рост максимального подекадного давления вызывает рост количества обращений. Сред-

несрочные и долгосрочные прогнозы ( $R^2 \approx 0,6$ ) имеют большую вероятность, чем краткосрочные ( $R^2 \approx 0,2$ ).

- **Астма.** Наименьшее количество обращений в начале лета и поздней осенью. Максимальное количество обращений в конце весны, начале осени. Годичная сезонность отсутствует, недельная присутствует. Среднесрочные и краткосрочные прогнозы имеют очень малую достоверность.

- **Аллергия.** Количество обращений растет в начале осени. Годичная сезонность отсутствует, недельная присутствует. Анализ показал, что количество обращений в 2005 г. вероятнее всего не соответствует действительности. Поэтому все расчеты были проведены для 2005-2008 гг., а также для 2006-2008 гг. Т. е. в одном случае исследовали 4 года, в другом 3 года. Тем не менее, зависимостей не обнаружено.

- **Несчастные случаи.** Данные за 2005 г. сильно отличаются от данных 2006-2008 гг. Годичная повторяемость не присутствует в данных. Недельная повторяемость имеет место. Зависимость от температуры характерна только для 2005 г., причем она не похожа на зависимость от температуры для 2006-2008 гг., поэтому мы считаем более значимыми данные для 3 лет с 2006 по 2008. Но коэффициенты корреляции весьма малы, поэтому краткосрочный прогноз делать практически нереально. Подекадная зависимость количества обращений от атмосферных параметров не выявлена.

4. Разработана компьютерная программа на Microsoft ACCESS, предназначенная для прогноза изменения самочувствия больных с заболеваниями, которые были исследованы в данной работе. На основании прогноза метеорологического бюро г. Владикавказа по температуре, давлению и влажности дается прогноз ожидаемого самочувствия больных на год, месяц, на сегодня и завтра.

## Глава 3.

### ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЕРЕХОДА НА «ЛЕТНЕЕ» И «ЗИМНЕЕ» ВРЕМЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ

Исследования проведены с целью изучения влияния перехода на «летнее» и «зимнее» время на здоровье человека в условиях горных территорий, обуславливающих особое воздействие на состояние человеческого организма [Бериев, 2013].

Собраны данные по количеству обращений за сутки в службу скорой помощи по 4 годам, с 2005 по 2008 с заболеваниями: новообразования, психические расстройства, суицид, болезни нервной системы и органов чувств, болезни системы кровообращения, гипертоническая болезнь, гипертонический криз, инфаркт первичный, инфаркт вторичный, болезни органов дыхания, астма, аллергическая реакция, несчастные случаи.

Данные по количеству обращений и сведения метеобюро представляют собой временные ряды. Большинство регулярных составляющих временных рядов принадлежит к двум классам: они являются либо трендом, либо сезонной составляющей. **Тренд** представляет собой общую систематическую линейную или нелинейную компоненту, которая может изменяться во времени. **Сезонная составляющая** – это периодически повторяющаяся компонента. Оба эти вида регулярных компонент часто присутствуют в ряде одновременно.

Задача исследования заключается в определении значимости разницы в количестве обращений до и после перевода времени для весеннего и осеннего периода.

### 3.1 Стандартные статистики и корреляции

Составлена таблица в EXCEL для обработки данных. Данные закодированы следующим образом (табл. 3.1).

Таблица 3.1

#### Расшифровка кодов заболеваний

№	Код	Название
32.	Year	Год
33.	Month	Месяц
34.	Day	День недели
35.	Date	Число
36.	NOVO	Новообразования
37.	PSRA	Психические расстройства
38.	SUIC	Суициды
39.	BNSO	Болезни нервной системы и органов чувств
40.	BSKR	Болезни системы кровообращения
41.	GIBO	Гипертоническая болезнь
42.	KRIZ	Криз
43.	INF1	Инфаркт первичный
44.	INF2	Инфаркт повторный
45.	BODY	Болезни органов дыхания:
46.	ASTM	Бронхиальная астма
47.	ALLR	Аллергическая реакция
48.	NESL	Несчастные случаи
49.	T	Температура, °C
50.	P	Давление, мБ
51.	dP1	Давление завтра - давление сегодня
52.	Adp	Абсолютная величина dP1
53.	dP2	Давление сегодня – давление вчера
54.	AdP2	Абсолютная величина dP2
55.	dT1	Температура завтра – температура сегодня
56.	AdT1	Абсолютная величина dT1
57.	dT2	Температура сегодня – температура вчера
58.	AdT2	Абсолютная величина dT2
59.	Tmax	Температура максимальная
60.	Tmin	Температура минимальная
61.	Vla	Влажность, %
62.	Tma_Tmi	Разность макс и мин температуры за сутки

Стандартные статистики этих величин приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

**Стандартные статистики**

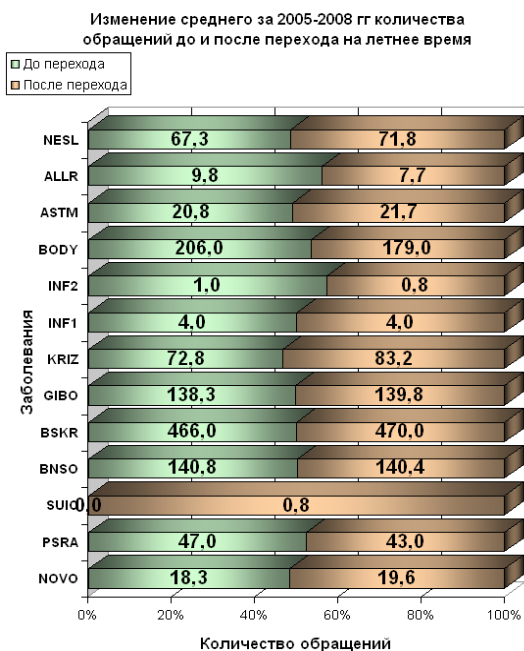
	N	Среднее	Сумма	Мин.	Макс.	Ст. откл.
NOVO	1461	7,13	10417	0,0	18,0	2,70
PSRA	1461	13,46	19663	1,0	31,0	5,63
SUIC	1461	0,27	388	0,0	4,0	0,56
BNSO	1461	44,58	65128	14,0	82,0	9,91
BSKR	1461	146,18	213570	95,0	220,0	17,52
GIBO	1461	38,77	56641	18,0	87,0	8,47
KRIZ	1461	21,50	31410	4,0	49,0	6,99
INF1	1461	1,35	1977	0,0	9,0	1,22
INF2	1461	0,26	378	0,0	7,0	0,57
BODY	1461	58,78	85879	8,0	153,0	17,29
ASTM	1461	7,25	10593	1,0	30,0	2,50
ALLR	1215	4,01	4871	0,0	13,0	2,01
NESL	1461	24,98	36499	6,0	53,0	7,51
T	1461	9,96	14545	-17,0	29,5	9,63
P	1461	934,78	1365718	917,7	952,6	5,31
dP1	1461	0,00	4	-13,9	17,2	3,65
AdP1	1461	2,76	4037	0,0	17,2	2,39
dP2	1461	0,00	4	-13,9	17,2	3,65
AdP2	1461	2,76	4037	0,0	17,2	2,39
dT1	1461	-0,00	-4	-11,5	13,9	2,48
AdT1	1461	1,81	2639	0,0	13,9	1,70
dT2	1461	-0,01	-14	-11,5	13,9	2,47
AdT2	1461	1,80	2628	0,0	13,9	1,69
Tmax	1461	15,35	22426	-14,8	39,2	10,52
Tmin	1461	5,80	8478	-19,5	23,7	8,96
Vla	1461	75,44	110222	17,0	99,0	13,58
Tma_Tmi	1461	9,55	13948	1,0	21,5	4,01
dTma <sup>2</sup>	1461	-0,01	-16	-15,9	15,0	3,76
dTmi <sup>2</sup>	1461	-0,01	-15	-11,4	11,1	2,40
AdTma <sup>2</sup>	1461	2,84	4156	0,0	15,9	2,47
AdTmi <sup>2</sup>	1461	1,84	2695	0,0	11,4	1,53

Переход на «летнее» время происходил в ночь с субботы на воскресенье последней недели месяца Марта. Переход на «зимнее» время происходил в ночь с субботы на воскресенье последней недели месяца Октября.

Влияние перевода стрелки часов оценивалось по средним величинам количества обращений за определенный период (3, 7, 14 суток) до и после перевода.

Были получены следующие результаты.

### 3.1.1 Учет 3 суток до и после перевода стрелок часов





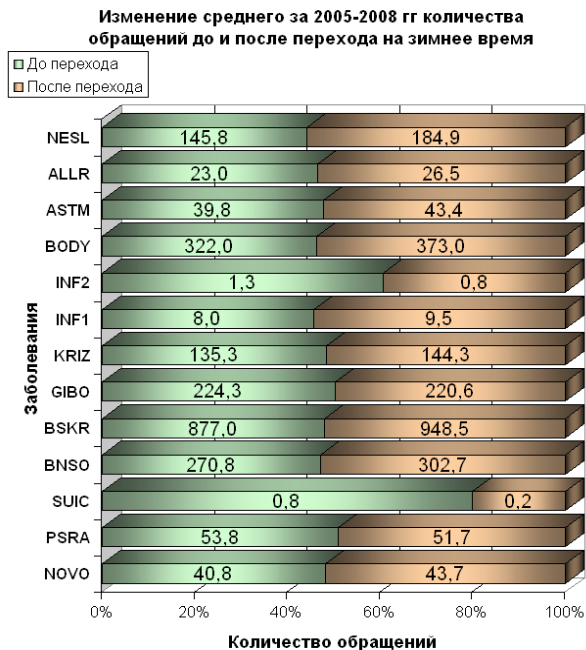


Рисунок 3.1 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» и «зимнее» время

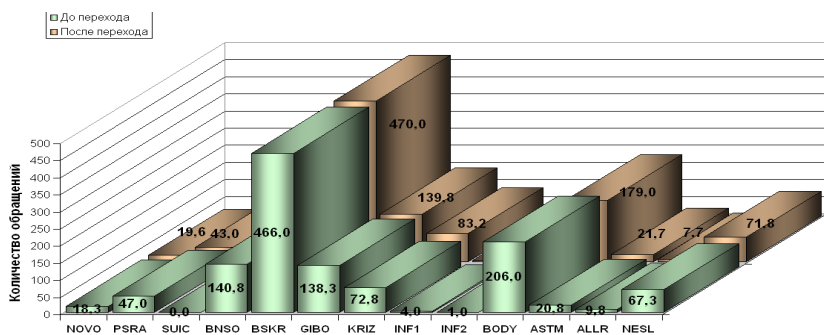


Рисунок 3.2 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» и «зимнее» время

### 3.1.2 Учет 7 суток до и после перевода стрелок часов

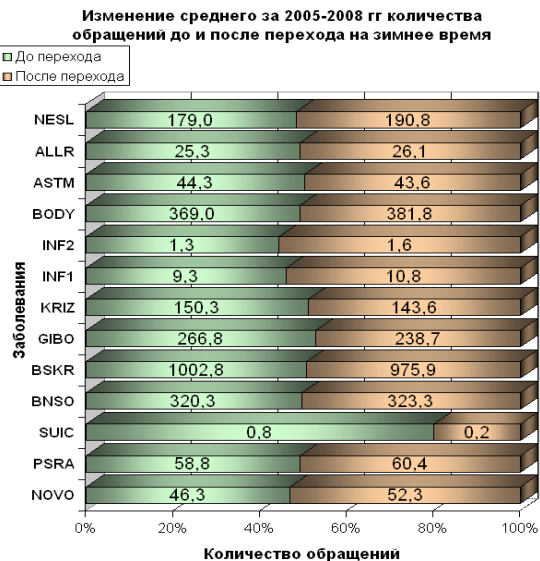
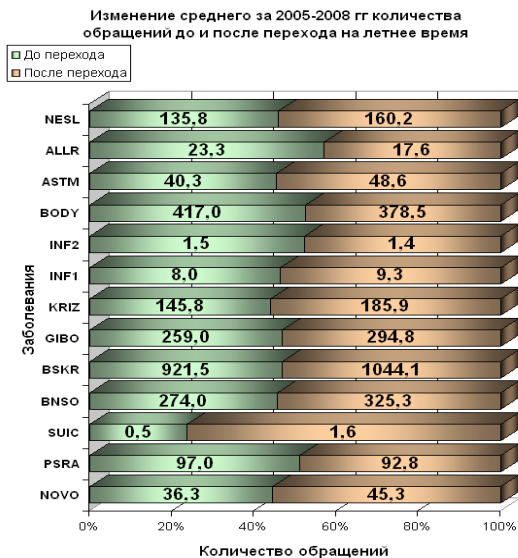
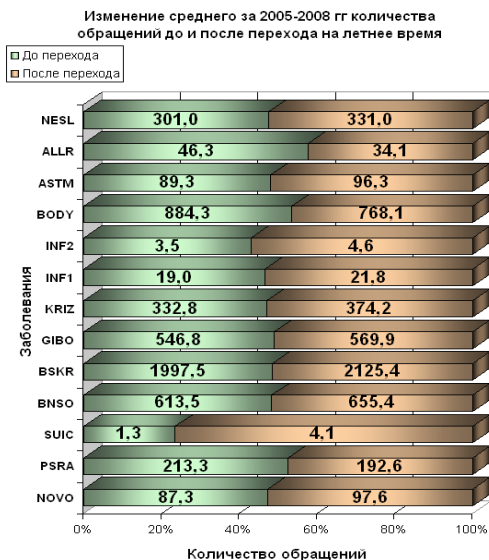


Рисунок 3.3 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» и «зимнее» время



Рисунок 3.4 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» и «зимнее» время

### 3.1.3 Учет 14 суток до и после перевода стрелок часов



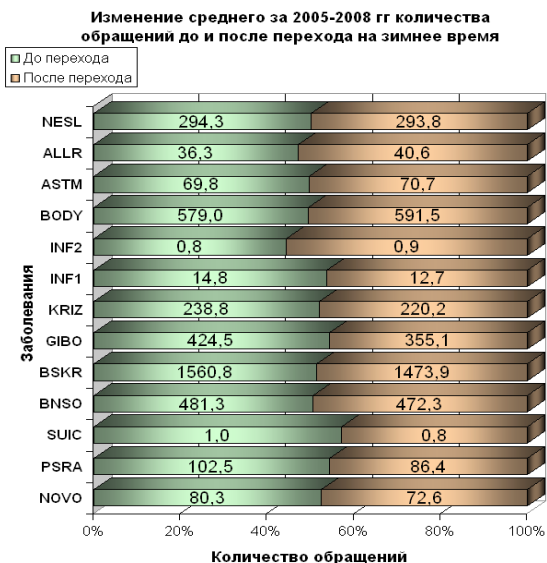


Рисунок 3.5 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» и «зимнее» время



Рисунок 3.6 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» и «зимнее» время

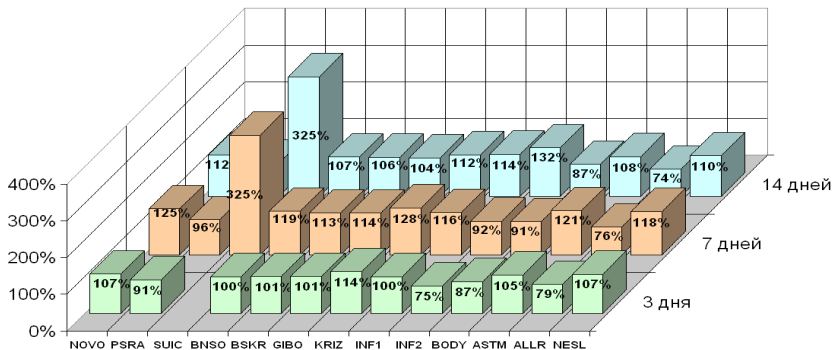


Рисунок 3.7 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» и «зимнее» время. Учет 3, 7, 14 суток до и после перехода

### 3.1.4 Переход на летнее время. Учет 6 суток до и после перевода стрелок часов

Динамика обращений с диагнозом "новообразования"

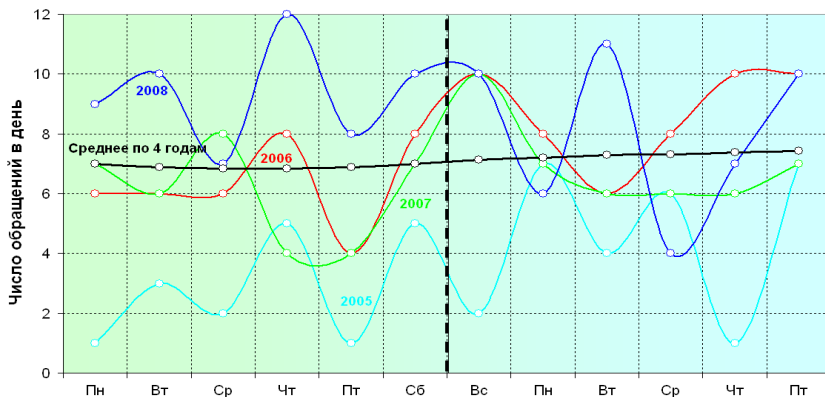


Рисунок 3.8 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

### Динамика обращений с диагнозом "психические расстройства"

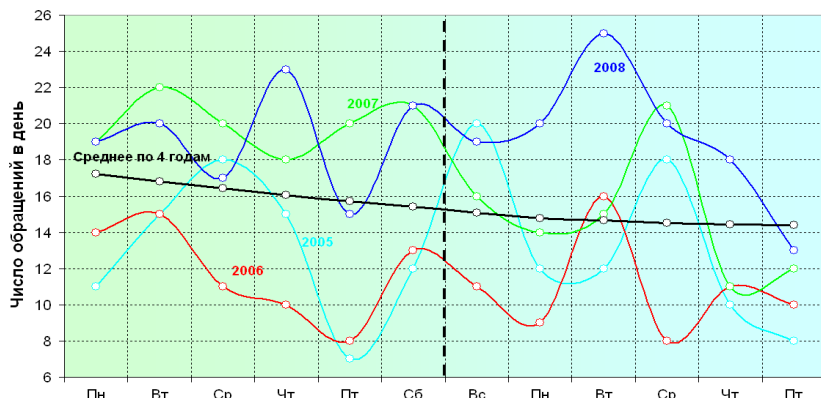


Рисунок 3.9 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

### Динамика обращений с диагнозом "суицид"

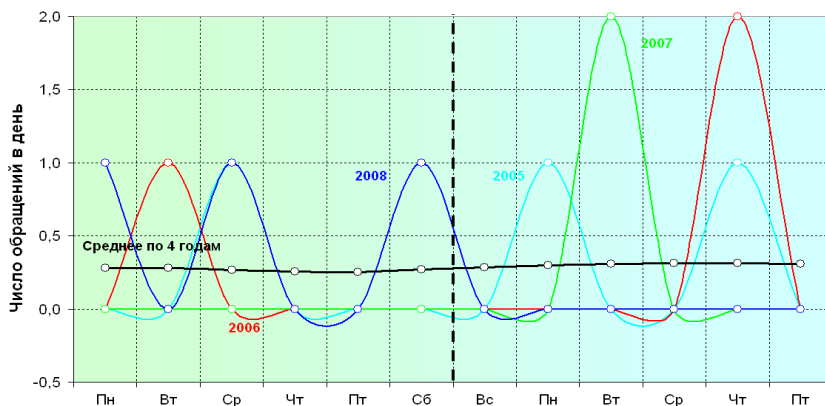


Рисунок 3.10 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

**Динамика обращений с диагнозом "болезни нервной системы и органов чувств"**

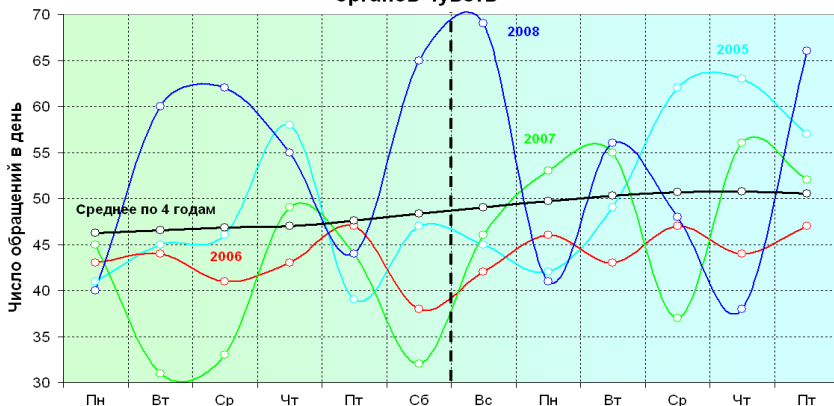


Рисунок 3.11 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

**Динамика обращений с диагнозом "болезни системы кровообращения"**

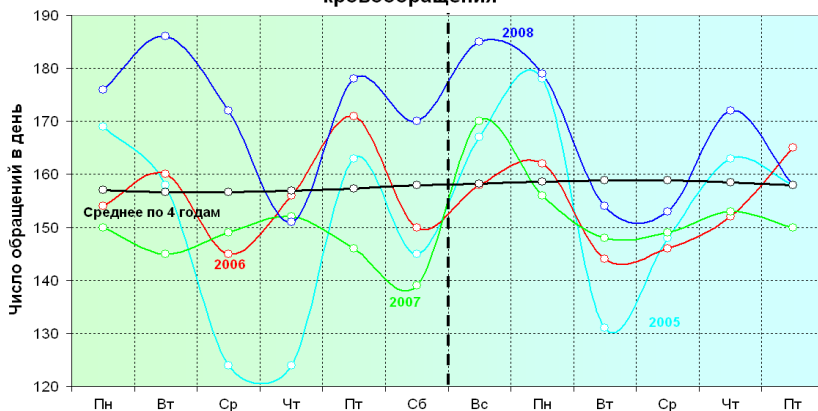


Рисунок 3.12 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

### Динамика обращений с диагнозом "гипертоническая болезнь"

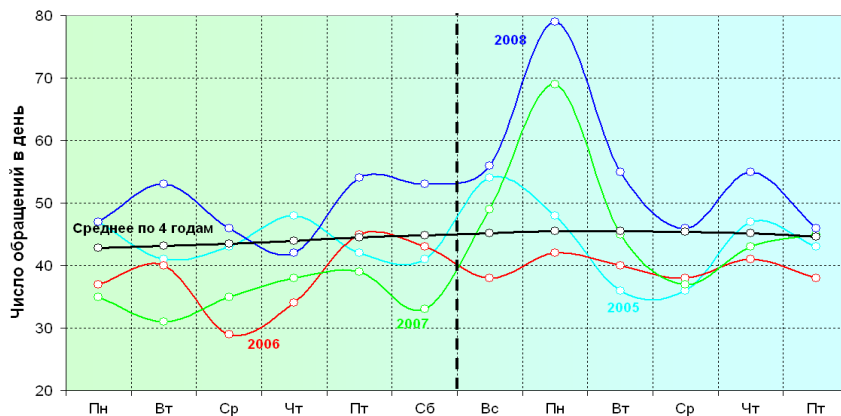


Рисунок 3.13 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

### Динамика обращений с диагнозом "гипертонический криз"

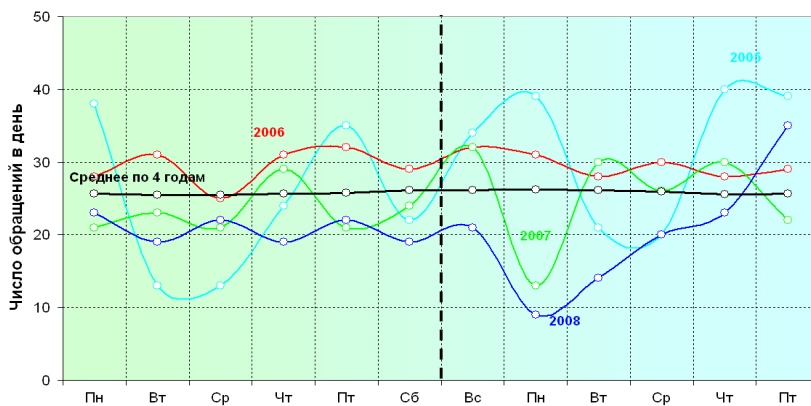


Рисунок 3.14 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время



### Динамика обращений с диагнозом "инфаркт первичный"

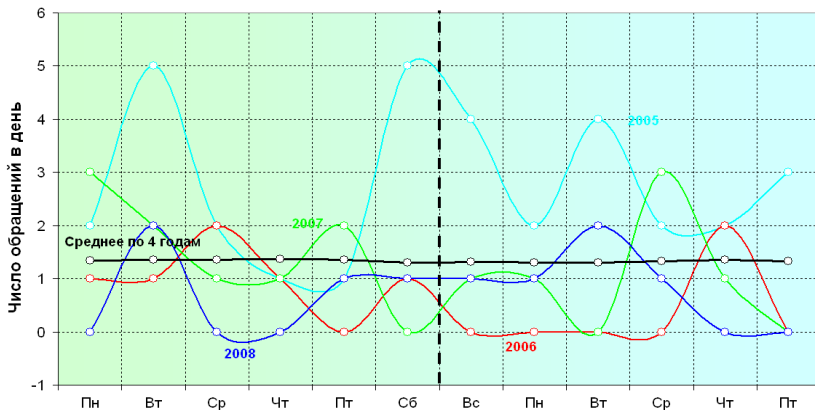


Рисунок 3.15 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

### Динамика обращений с диагнозом "инфаркт вторичный"

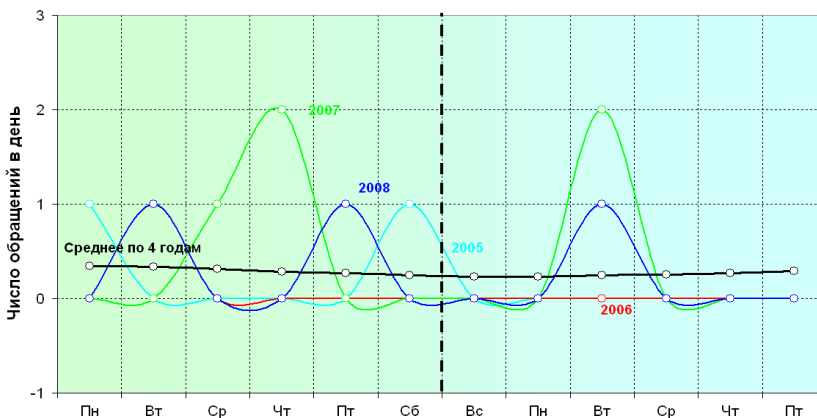


Рисунок 3.16 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

### Динамика обращений с диагнозом "болезни органов дыхания"

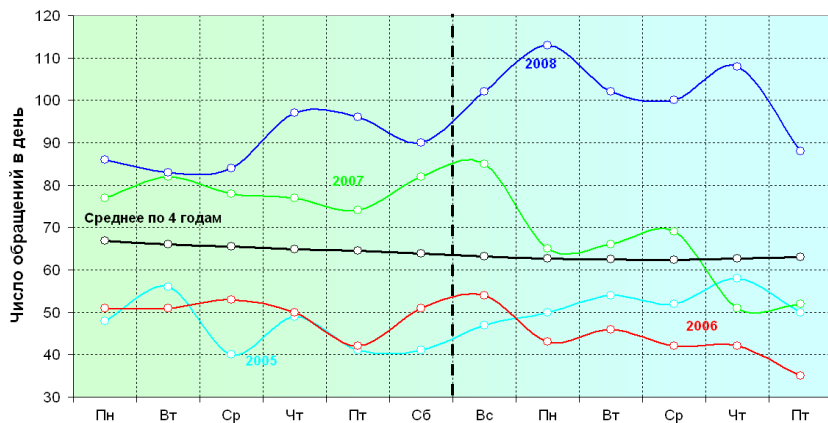


Рисунок 3.17 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

### Динамика обращений с диагнозом "астматическая болезнь"

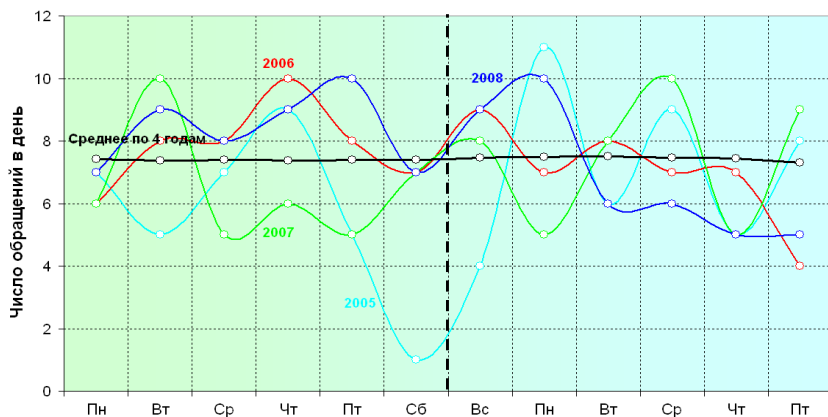


Рисунок 3.18 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

### Динамика обращений с диагнозом "аллергическая реакция"

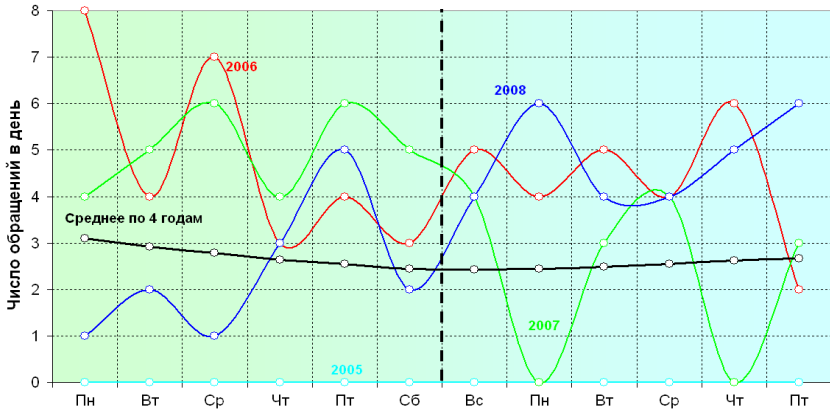


Рисунок 3.19 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

### Динамика обращений с диагнозом "несчастные случаи"

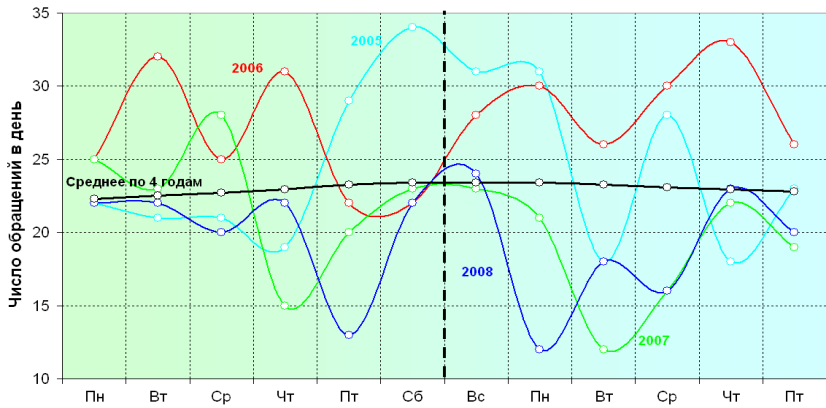


Рисунок 3.20 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

Практически на всех рисунках прослеживается недельная составляющая – данные повторяются через каждую неделю.

### 3.1.5 Переход на летнее время. Учет 13 суток до и после перевода стрелок часов

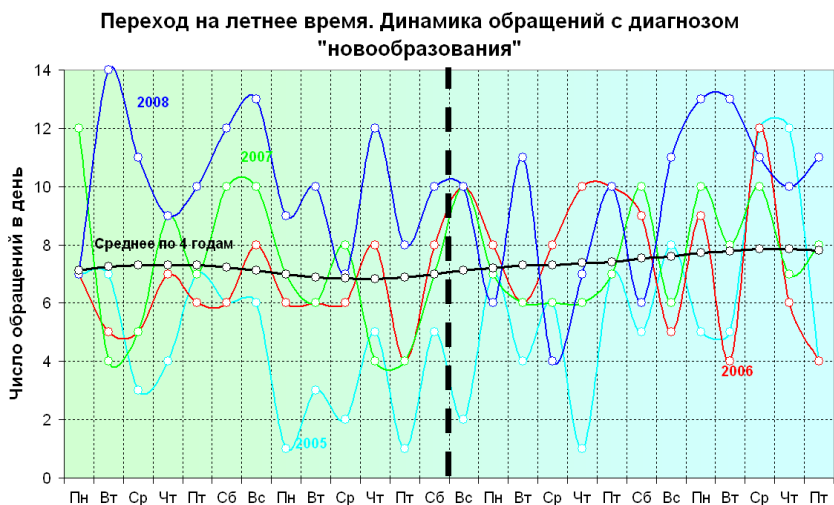


Рисунок 3.21 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

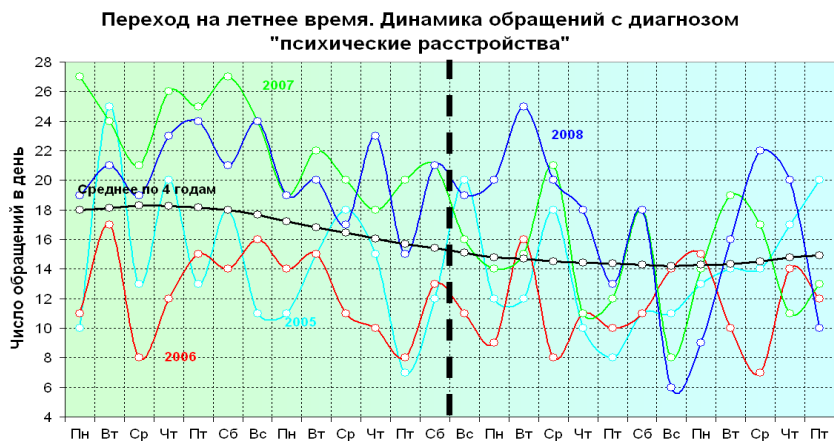


Рисунок 3.22 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

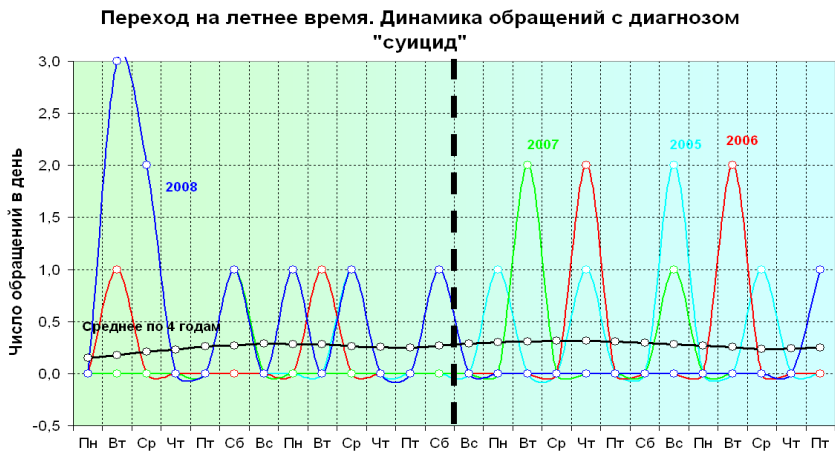


Рисунок 3.23 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

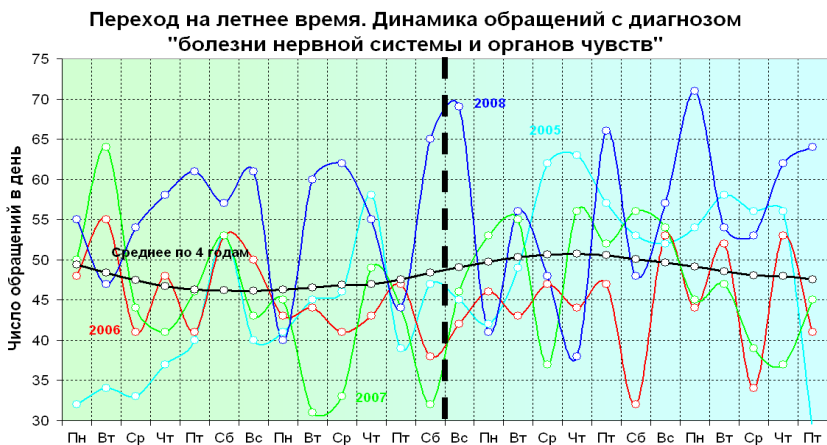


Рисунок 3.24 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

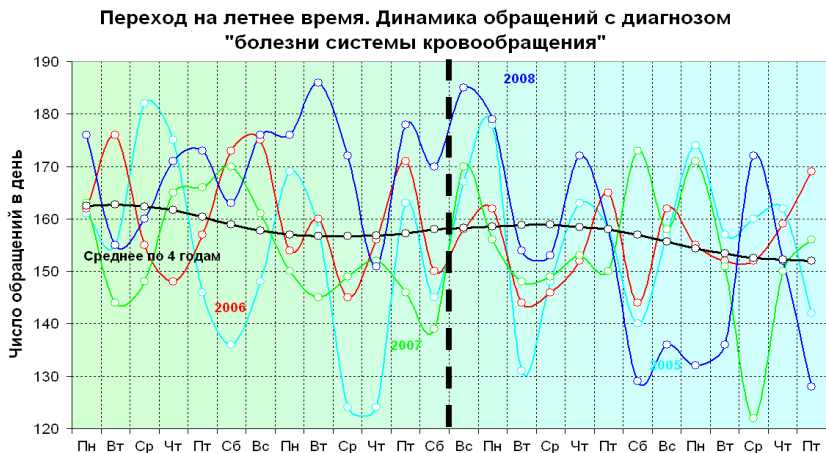


Рисунок 3.25 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

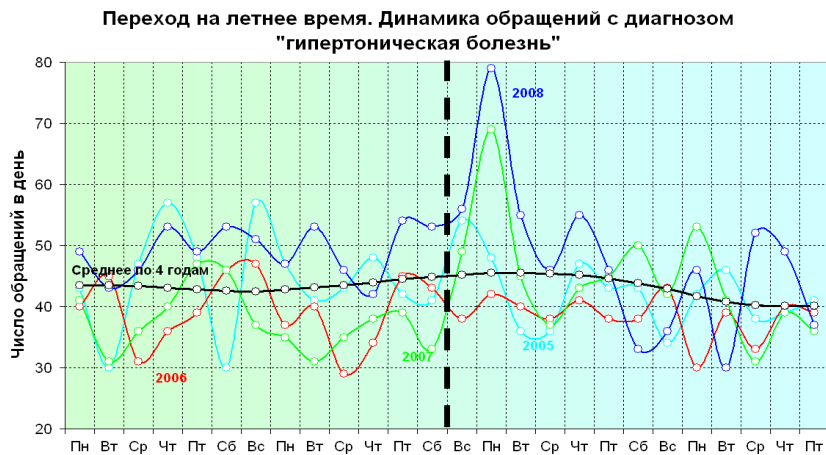
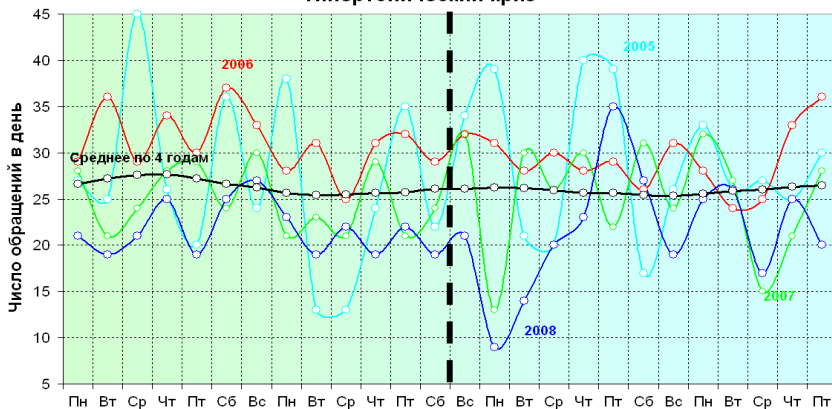


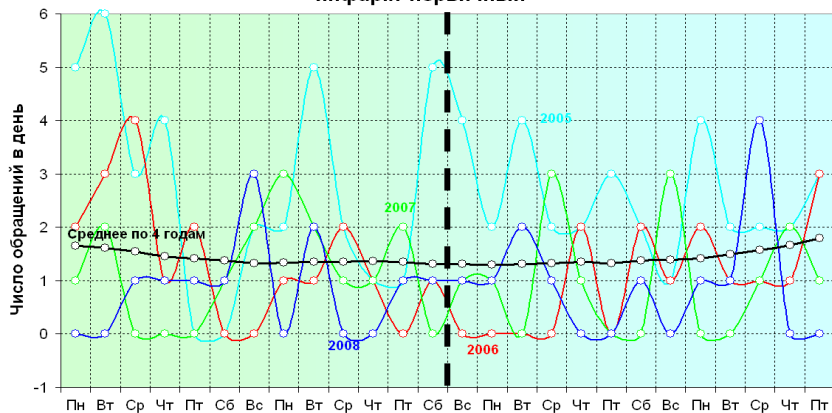
Рисунок 3.26 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

**Переход на летнее время. Динамика обращений с диагнозом  
"гипертонический криз"**



**Рисунок 3.27 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества  
обращений до и после перехода на «летнее» время**

**Переход на летнее время. Динамика обращений с диагнозом  
"инфаркт первичный"**



**Рисунок 3.28 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества  
обращений до и после перехода на «летнее» время**

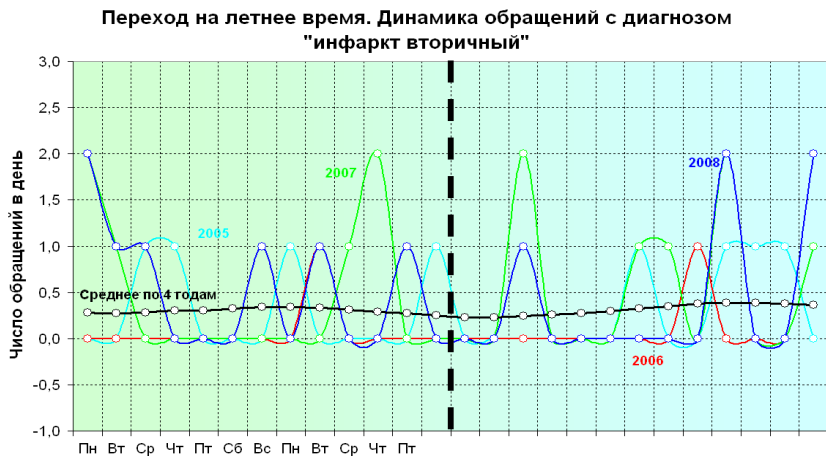


Рисунок 3.29 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

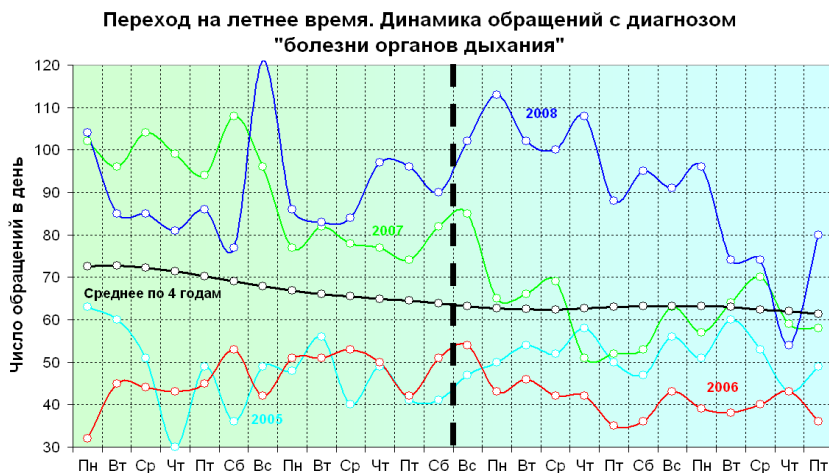


Рисунок 3.30 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время



Переход на летнее время. Динамика обращений с диагнозом "астматическая болезнь"

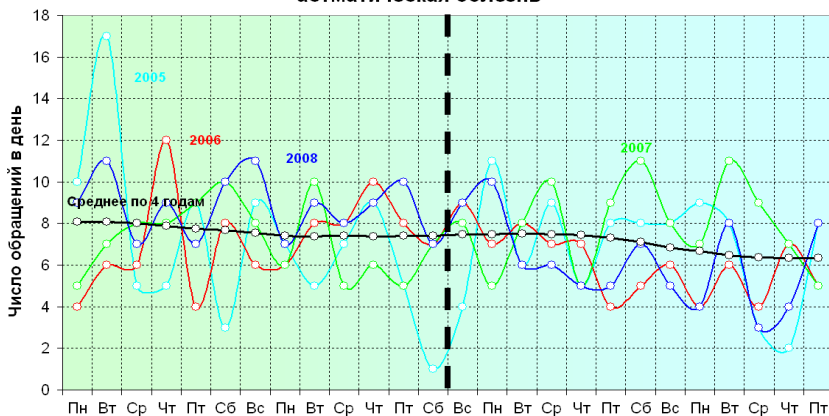


Рисунок 3.31 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

Переход на летнее время. Динамика обращений с диагнозом "аллергическая реакция"

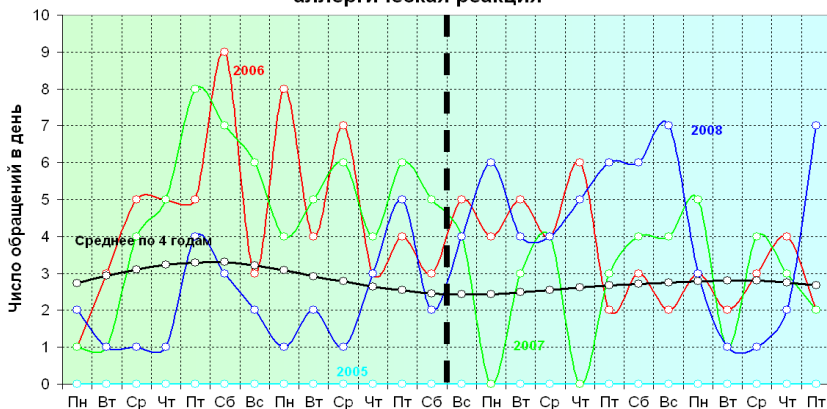


Рисунок 3.32 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

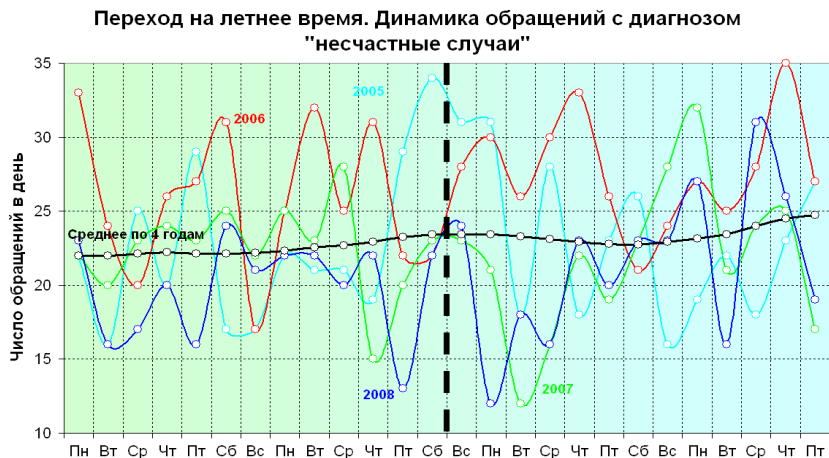


Рисунок 3.33 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

### 3.1.6 Переход на зимнее время. Учет 13 суток до и после перевода стрелок часов

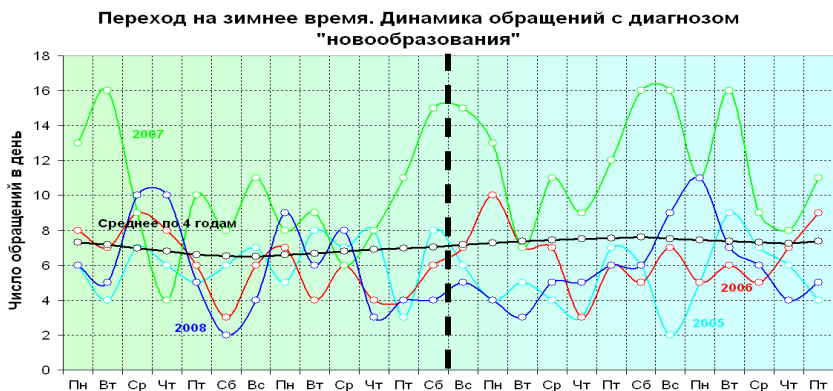


Рисунок 3.34 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

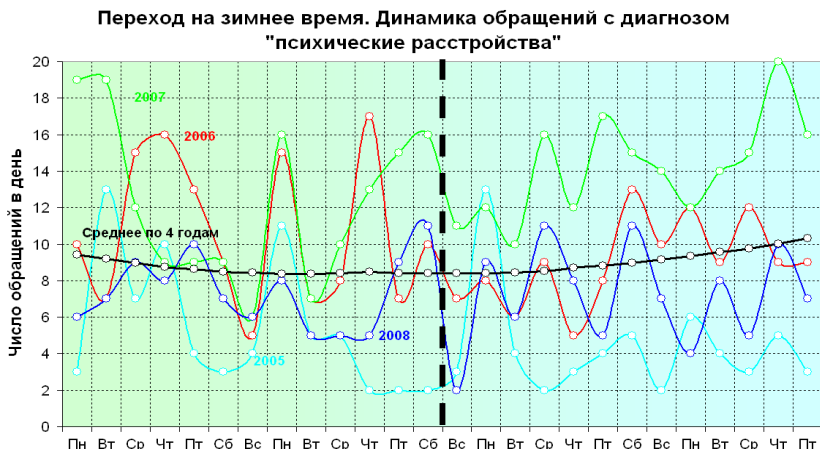


Рисунок 3.35 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

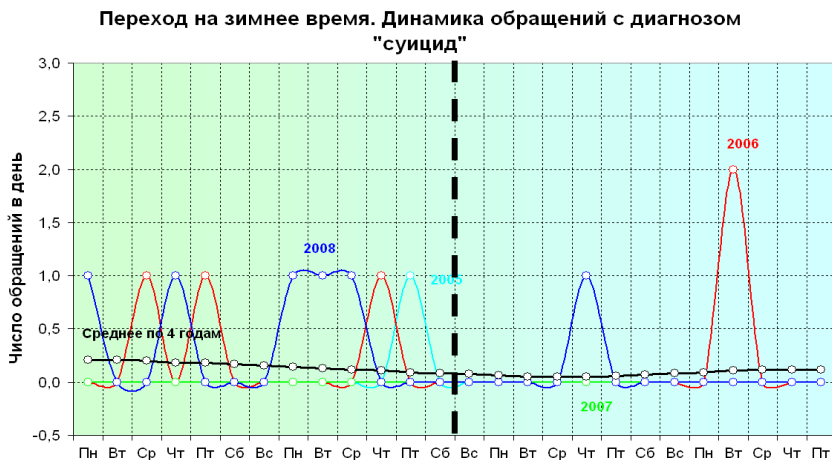


Рисунок 3.36 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

**Переход на зимнее время. Динамика обращений с диагнозом  
"болезни нервной системы и органов чувств"**

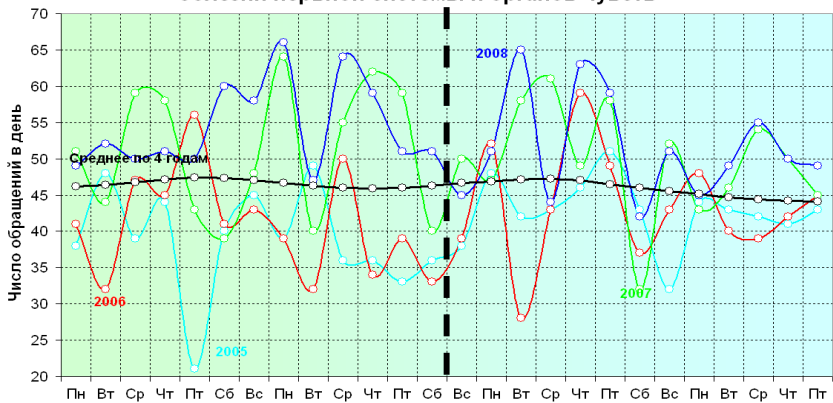


Рисунок 3.37 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

**Переход на зимнее время. Динамика обращений с диагнозом  
"болезни системы кровообращения"**

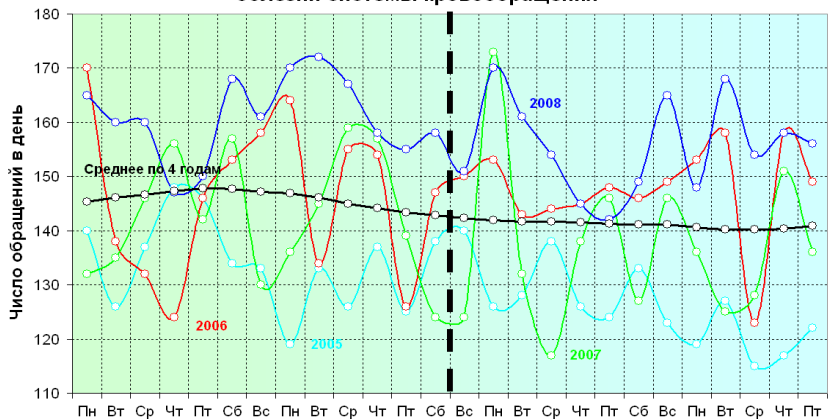


Рисунок 3.38 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

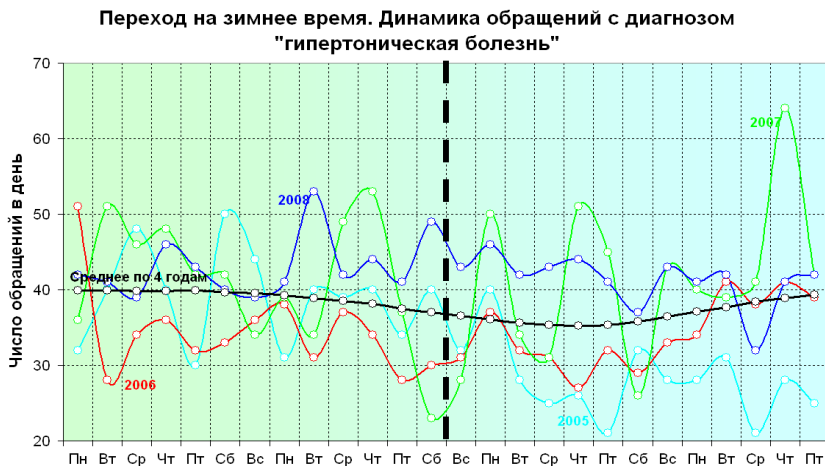


Рисунок 3.39 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

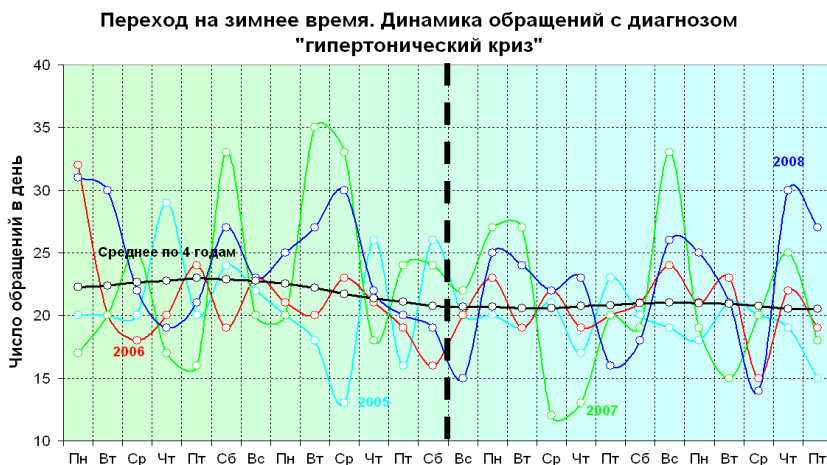


Рисунок 3.40 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

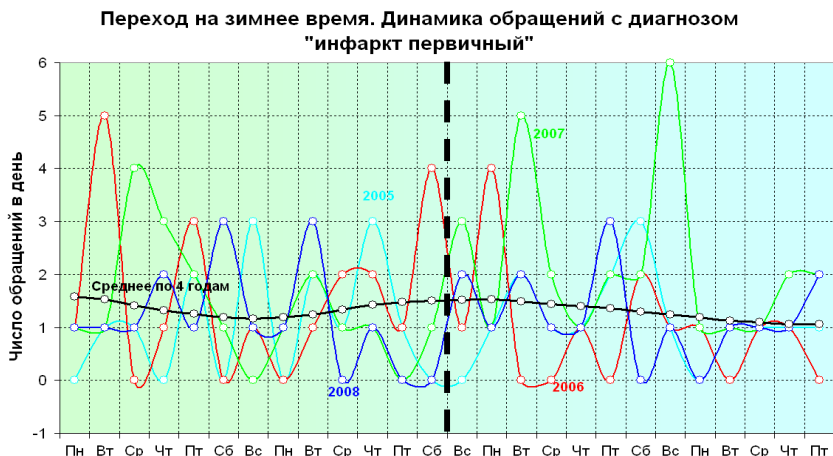


Рисунок 3.41 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

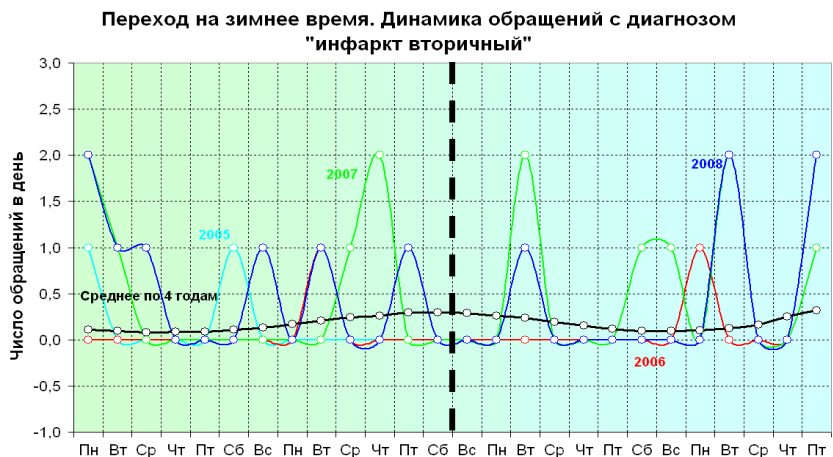
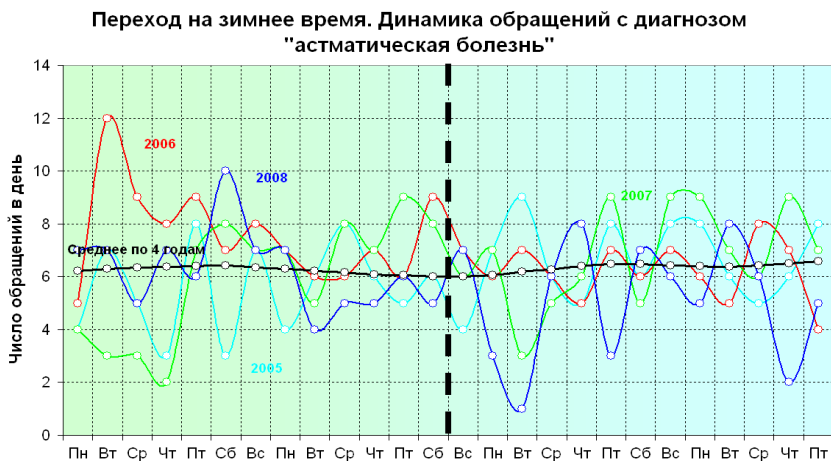
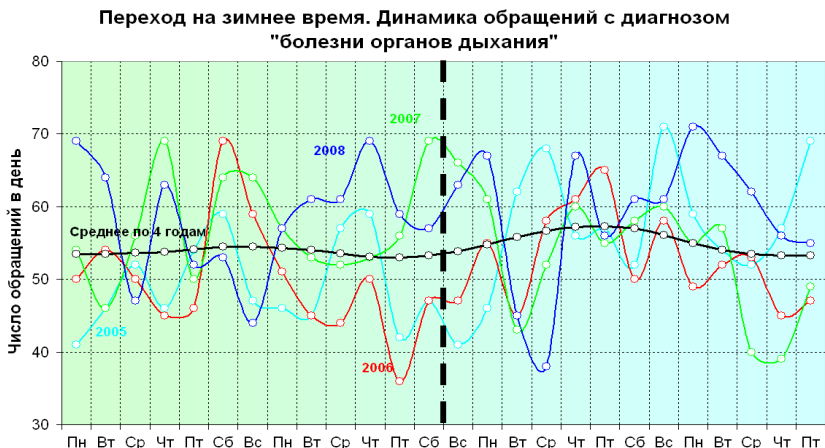


Рисунок 3.42 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время



Переход на зимнее время. Динамика обращений с диагнозом "аллергическая реакция"

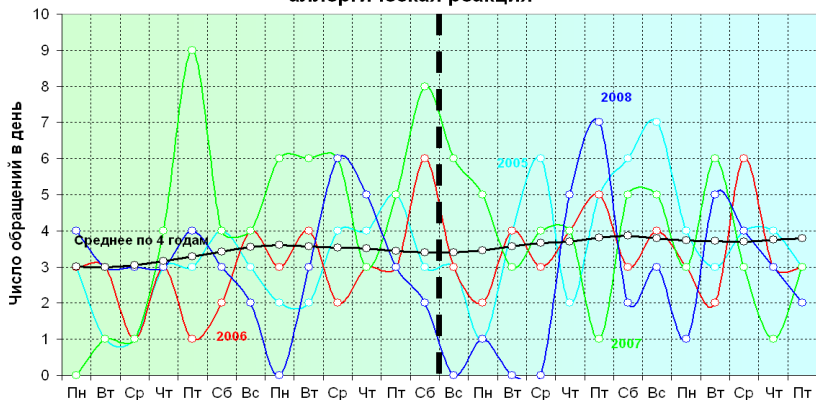


Рисунок 3.45 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время

Переход на зимнее время. Динамика обращений с диагнозом "несчастные случаи"

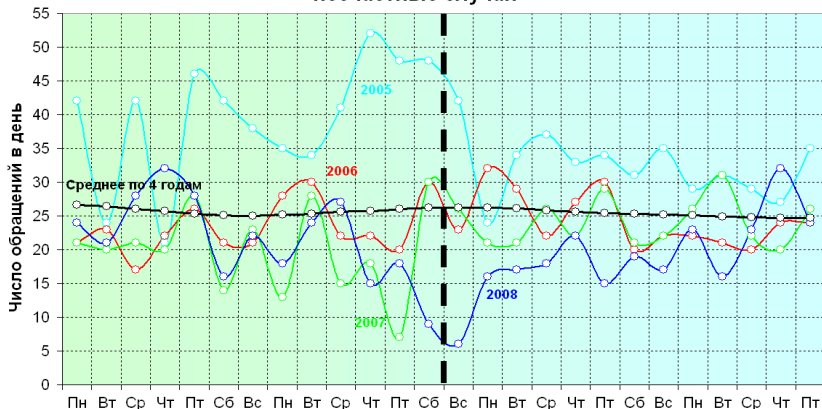


Рисунок 3.46 – Изменение среднего за 2005-2008 гг. количества обращений до и после перехода на «летнее» время



### 3.2. Исследование с помощью t-test

T-тест является наиболее часто используемым методом для поиска разницы между средними в двух группах. Группы могут быть независимыми (например, давление крови у пациентов, которым давали лекарство относительно контрольной группы, которой давали пустышку), или зависимыми (давление крови у пациентов «до» и «после» получения лекарства). Теоретически t-тест может быть использован даже при очень малых количествах образцов (до 10, хотя некоторые исследователи говорят и о меньшей величине). При этом переменные должны иметь, хотя бы приблизительно, нормальное распределение.

P-уровень для t-теста представляет вероятность ошибки, связанной с принятием гипотезы о наличии разницы между средними. Другими словами, эта величина является вероятностью ошибки, ассоциируемой с отрицанием гипотезы отсутствия разницы между двумя группами, когда гипотеза верна. Некоторые исследователи предполагают, что, если различие находится в предсказанном направлении, то можно ограничиться рассмотрением только одной половины (один «хвост») распределения вероятности и таким образом, разделить стандарт p-уровень от t-теста («двусторонняя» вероятность). Другие ученые, однако, предлагают, чтобы всегда определялась стандартная двусторонняя t-тест вероятность. Если p-уровень меньше 0,05, то разница существенна, если p-уровень больше 0,05, то разница не существенна.

<b>p-уровень</b>	<b>Результат</b>
<0,05	Есть влияние перевода времени на количество обращений
>0,05	Нет влияния перевода времени на количество обращений

### 3.2.1. Нормальность выборки

Таблица 3.3

#### Нормальность. Все переменные

Tests of Normality (Переводвремени 22.11.10)						
	N	max D	K-S	Lilliefors	W	p
Day	112	0,125974	p < 0,10	p < 0,01	0,917564	0,000004
Season	112	0,340260	p < 0,01	p < 0,01	0,636394	0,000000
When	112	1,000000	p < 0,01	p < 0,01		
Yearnum	112	0,171917	p < 0,01	p < 0,01	0,855773	0,000000
Date1	112	0,072029	p > 0,20	p < 0,20	0,978075	0,062192
NOVO1	112	0,114575	p < 0,15	p < 0,01	0,970996	0,015342
PSRA1	112	0,085206	p > 0,20	p < 0,05	0,968786	0,010035
SUIC1	112	0,484942	p < 0,01	p < 0,01	0,464920	0,000000
BNSO1	112	0,065060	p > 0,20	p > 0,20	0,983592	0,186833
BSKR1	112	0,052975	p > 0,20	p > 0,20	0,983863	0,196986
GIBO1	112	0,058034	p > 0,20	p > 0,20	0,986682	0,335816
KRIZ1	112	0,108201	p < 0,15	p < 0,01	0,967089	0,007278
INF11	112	0,269749	p < 0,01	p < 0,01	0,841636	0,000000
INF21	112	0,493870	p < 0,01	p < 0,01	0,468474	0,000000
BODY1	112	0,178901	p < 0,01	p < 0,01	0,883483	0,000000
ASTM1	112	0,118549	p < 0,10	p < 0,01	0,954982	0,000838
ALLR1	112	0,125241	p < 0,10	p < 0,01	0,942660	0,000115
NESL1	112	0,174271	p < 0,01	p < 0,01	0,893072	0,000000
Date <sup>2</sup>	112	0,241520	p < 0,01	p < 0,01	0,781829	0,000000
NOVO2	112	0,156612	p < 0,01	p < 0,01	0,961449	0,002585
PSRA2	112	0,070484	p > 0,20	p < 0,20	0,981106	0,114209
SUIC2	112	0,512901	p < 0,01	p < 0,01	0,390837	0,000000
BNSO2	112	0,083689	p > 0,20	p < 0,10	0,988092	0,430908
BSKR2	112	0,087726	p > 0,20	p < 0,05	0,976274	0,043371
GIBO2	112	0,107989	p < 0,15	p < 0,01	0,948742	0,000299
KRIZ2	112	0,098619	p > 0,20	p < 0,01	0,984903	0,240779
INF12	112	0,264268	p < 0,01	p < 0,01	0,856362	0,000000
INF22	112	0,466778	p < 0,01	p < 0,01	0,540143	0,000000
BODY2	112	0,140008	p < 0,05	p < 0,01	0,889291	0,000000
ASTM2	112	0,107313	p < 0,20	p < 0,01	0,974085	0,028081
ALLR2	112	0,128989	p < 0,05	p < 0,01	0,937726	0,000055
NESL2	112	0,082246	p > 0,20	p < 0,10	0,989518	0,544032

### 3.2.2. Данные за 2005 год

Таблица 3.4

#### Весна

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2005 Include cases: 1:56								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	6,9143	2,70128						
<b>NOVO2</b>	7,2714	2,80745	70	-0,357	3,20794	-0,9315	69	0,354863
<b>PSRA1</b>	15,1000	7,07342						
<b>PSRA2</b>	12,1000	5,63928	70	3,000	5,85080	4,2900	69	0,000057
<b>SUIC1</b>	0,2143	0,53549						
<b>SUIC2</b>	0,2286	0,56904	70	-0,014	0,78929	-0,1514	69	0,880078
<b>BNSO1</b>	45,1286	8,89540						
<b>BNSO2</b>	48,2429	8,76825	70	-3,114	11,44811	-2,2760	69	0,025953
<b>BSKR1</b>	153,9571	16,55858						
<b>BSKR2</b>	148,2000	17,49667	70	5,757	18,63878	2,5843	69	0,011878
<b>GIBO1</b>	41,9429	7,14221						
<b>GIBO2</b>	39,7857	10,22910	70	2,157	10,88096	1,6587	69	0,101721
<b>KRIZ1</b>	24,8714	6,56279						
<b>KRIZ2</b>	24,6286	6,95987	70	0,243	8,72517	0,2329	69	0,816547
<b>INF11</b>	1,3857	1,41721						
<b>INF12</b>	1,3857	1,19532	70	0,000	1,76109	0,0000	69	1,000000
<b>INF21</b>	0,2714	0,53626						
<b>INF22</b>	0,3000	0,57357	70	-0,029	0,72174	-0,3312	69	0,741492
<b>BODY1</b>	65,5714	24,11240						
<b>BODY2</b>	60,7571	18,87981	70	4,814	18,37633	2,1919	69	0,031763
<b>ASTM1</b>	7,1286	2,49010						
<b>ASTM2</b>	6,8000	2,07539	70	0,329	3,26919	0,8409	69	0,403314
<b>ALLR1</b>	2,8571	2,27962						
<b>ALLR2</b>	2,9857	2,15684	70	-0,129	2,47844	-0,4340	69	0,665624
<b>NESL1</b>	26,0000	9,10486						
<b>NESL2</b>	25,5429	6,36268	70	0,457	7,30830	0,5233	69	0,602414

Таблица 3.5

**Осень**

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2005 Include cases: 57:112								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	6,5429	2,91764						
<b>NOVO2</b>	7,0714	3,44026	70	-0,529	3,39531	-1,3025	69	0,197081
<b>PSRA1</b>	10,0714	5,03415						
<b>PSRA2</b>	9,7429	4,78429	70	0,329	5,36419	0,5125	69	0,609954
<b>SUIC1</b>	0,1571	0,36656						
<b>SUIC2</b>	0,1571	0,47045	70	-0,000	0,58977	-0,0000	69	1,000000
<b>BNSO1</b>	45,3571	9,37316						
<b>BNSO2</b>	47,3286	8,15204	70	-1,971	10,57749	-1,5594	69	0,123485
<b>BSKR1</b>	148,0286	15,55166						
<b>BSKR2</b>	143,9857	16,05290	70	4,043	16,65806	2,0305	69	0,046157
<b>GIBO1</b>	40,5714	7,33380						
<b>GIBO2</b>	37,0857	8,37135	70	3,486	9,18843	3,1739	69	0,002247
<b>KRIZ1</b>	23,5286	6,23622						
<b>KRIZ2</b>	22,4000	6,00579	70	1,129	8,49709	1,1112	69	0,270323
<b>INF11</b>	1,5857	1,47926						
<b>INF12</b>	1,6286	1,26458	70	-0,043	1,82126	-0,1969	69	0,844500
<b>INF21</b>	0,1286	0,37769						
<b>INF22</b>	0,2429	0,52297	70	-0,114	0,64926	-1,4727	69	0,145369
<b>BODY1</b>	52,3143	8,66033						
<b>BODY2</b>	55,0857	7,81626	70	-2,771	10,39254	-2,2312	69	0,028923
<b>ASTM1</b>	6,4857	2,42417						
<b>ASTM2</b>	6,4143	2,07464	70	0,071	3,15458	0,1894	69	0,850301
<b>ALLR1</b>	2,6857	2,07499						
<b>ALLR2</b>	2,8143	2,12843	70	-0,129	2,37085	-0,4537	69	0,651453
<b>NESL1</b>	25,4857	9,67852						
<b>NESL2</b>	24,7429	6,46660	70	0,743	8,34524	0,7448	69	0,458947

Таблица 3.6

**Весна и осень вместе**

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2005								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	5,4286	2,09812						
<b>NOVO2</b>	5,7143	2,57994	28	-0,286	3,33175	-0,4538	27	0,653618
<b>PSRA1</b>	9,7500	6,18616						
<b>PSRA2</b>	8,9643	5,75733	28	0,786	5,83322	0,7127	27	0,482117
<b>SUIC1</b>	0,1071	0,31497						
<b>SUIC2</b>	0,2500	0,58531	28	-0,143	0,65060	-1,1619	27	0,255446
<b>BNSO1</b>	40,32143	7,308309						
<b>BNSO2</b>	46,96429	8,342138	28	-6,64286	10,67088	-3,29408	27	0,002762
<b>BSKR1</b>	144,6429	17,90141						
<b>BSKR2</b>	141,1071	18,89217	28	3,536	17,03696	1,0982	27	0,281833
<b>GIBO1</b>	41,9643	7,57912						
<b>GIBO2</b>	34,7500	8,69919	28	7,214	9,09765	4,1961	27	0,000263
<b>KRIZ1</b>	24,3929	7,78574						
<b>KRIZ2</b>	24,2143	7,41049	28	0,179	9,94821	0,0950	27	0,925030
<b>INF11</b>	1,8214	1,80644						
<b>INF12</b>	1,8929	1,16553	28	-0,071	1,74119	-0,2171	27	0,829784
<b>INF21</b>	0,1786	0,39002						
<b>INF22</b>	0,2143	0,41786	28	-0,036	0,50787	-0,3721	27	0,712720
<b>BODY1</b>	48,2857	7,61508						
<b>BODY2</b>	54,6429	7,27866	28	-6,357	10,67782	-3,1503	27	0,003962
<b>ASTM1</b>	6,3929	3,02262						
<b>ASTM2</b>	6,8929	2,18309	28	-0,500	4,02308	-0,6576	27	0,516336
<b>ALLR1</b>	1,4643	1,68835						
<b>ALLR2</b>	2,0357	2,36459	28	-0,571	1,57359	-1,9215	27	0,065278
<b>NESL1</b>	31,2857	11,51121						
<b>NESL2</b>	28,1071	6,91396	28	3,179	8,71378	1,9302	27	0,064147

### 3.2.3. Данные за 2006 год

Таблица 3.7

#### Весна

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2006 Include cases: 1:56								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	6,8714	2,73422						
<b>NOVO2</b>	7,4286	2,74823	70	-0,557	3,25548	-1,4319	69	0,156698
<b>PSRA1</b>	16,1429	5,83166						
<b>PSRA2</b>	13,0714	4,45044	70	3,071	5,83920	4,4008	69	0,000038
<b>SUIC1</b>	0,2429	0,54999						
<b>SUIC2</b>	0,2571	0,60638	70	-0,014	0,84258	-0,1419	69	0,887609
<b>BNSO1</b>	45,6143	8,58764						
<b>BNSO2</b>	48,3143	9,11527	70	-2,700	11,12557	-2,0304	69	0,046168
<b>BSKR1</b>	156,4143	15,00193						
<b>BSKR2</b>	152,1286	14,38288	70	4,286	19,86559	1,8050	69	0,075442
<b>GIBO1</b>	41,0286	7,69335						
<b>GIBO2</b>	40,8286	9,28451	70	0,200	9,89745	0,1691	69	0,866239
<b>KRIZ1</b>	24,8429	6,50448						
<b>KRIZ2</b>	24,8857	6,78776	70	-0,043	8,53880	-0,0420	69	0,966626
<b>INF11</b>	1,5000	1,47196						
<b>INF12</b>	1,3714	1,26458	70	0,129	1,87988	0,5722	69	0,569033
<b>INF21</b>	0,2571	0,52985						
<b>INF22</b>	0,3143	0,57843	70	-0,057	0,73987	-0,6462	69	0,520306
<b>BODY1</b>	65,7286	24,09878						
<b>BODY2</b>	59,9143	18,95436	70	5,814	17,73663	2,7427	69	0,007757
<b>ASTM1</b>	7,5000	2,40018						
<b>ASTM2</b>	6,7571	2,06022	70	0,743	3,19277	1,9466	69	0,055650
<b>ALLR1</b>	2,8714	2,29632						
<b>ALLR2</b>	2,8429	2,04043	70	0,029	2,43746	0,0981	69	0,922160
<b>NESL1</b>	22,6429	4,48196						
<b>NESL2</b>	23,8000	4,98868	70	-1,157	5,47891	-1,7670	69	0,081647

Таблица 3.8

## Осень

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2006 Include cases: 57:112								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	6,8714	2,64258						
<b>NOVO2</b>	7,3714	3,30643	70	-0,500	3,18397	-1,3139	69	0,193244
<b>PSRA1</b>	9,7571	4,52188						
<b>PSRA2</b>	9,2714	4,32693	70	0,486	4,63366	0,8770	69	0,383523
<b>SUIC1</b>	0,1571	0,36656						
<b>SUIC2</b>	0,1143	0,43549	70	0,043	0,52297	0,6856	69	0,495239
<b>BNSO1</b>	46,1286	8,92468						
<b>BNSO2</b>	45,9286	7,39040	70	0,200	9,47705	0,1766	69	0,860367
<b>BSKR1</b>	148,7143	14,53247						
<b>BSKR2</b>	143,7857	15,24951	70	4,929	14,96597	2,7553	69	0,007494
<b>GIBO1</b>	39,4286	6,53546						
<b>GIBO2</b>	36,5143	7,89743	70	2,914	8,69240	2,8051	69	0,006530
<b>KRIZ1</b>	24,1000	5,65724						
<b>KRIZ2</b>	22,4000	5,27340	70	1,700	6,69490	2,1245	69	0,037215
<b>INF11</b>	1,3143	1,18619						
<b>INF12</b>	1,3000	1,15909	70	0,014	1,78149	0,0671	69	0,946703
<b>INF21</b>	0,0857	0,32938						
<b>INF22</b>	0,2000	0,49927	70	-0,114	0,60296	-1,5858	69	0,117354
<b>BODY1</b>	52,2000	8,22086						
<b>BODY2</b>	52,9429	9,62618	70	-0,743	10,30082	-0,6034	69	0,548242
<b>ASTM1</b>	6,4571	1,98316						
<b>ASTM2</b>	6,2000	1,78236	70	0,257	2,42383	0,8876	69	0,377835
<b>ALLR1</b>	3,5714	1,90781						
<b>ALLR2</b>	3,5286	1,69159	70	0,043	2,72634	0,1315	69	0,895747
<b>NESL1</b>	26,1143	9,52121						
<b>NESL2</b>	25,6714	6,35364	70	0,443	8,47782	0,4370	69	0,663442

Таблица 3.9

**Весна и осень вместе**

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2006								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	6,1429	1,50835						
<b>NOVO2</b>	6,8571	2,41468	28	-0,714	2,87849	-1,3131	27	0,200212
<b>PSRA1</b>	11,5714	3,58421						
<b>PSRA2</b>	10,2143	2,67162	28	1,357	3,89885	1,8419	27	0,076499
<b>SUIC1</b>	0,1786	0,39002						
<b>SUIC2</b>	0,2143	0,62994	28	-0,036	0,69293	-0,2727	27	0,787138
<b>BNSO1</b>	43,4643	6,54603						
<b>BNSO2</b>	43,6429	6,83246	28	-0,179	8,26888	-0,1143	27	0,909867
<b>BSKR1</b>	152,5000	14,14606						
<b>BSKR2</b>	150,4286	11,42262	28	2,071	16,27980	0,6733	27	0,506488
<b>GIBO1</b>	36,8214	6,04338						
<b>GIBO2</b>	35,9286	5,60376	28	0,893	6,29132	0,7510	27	0,459170
<b>KRIZ1</b>	25,7500	6,11389						
<b>KRIZ2</b>	24,8571	5,29650	28	0,893	4,90154	0,9639	27	0,343655
<b>INF11</b>	1,4286	1,34519						
<b>INF12</b>	1,0357	1,07090	28	0,393	1,91174	1,0874	27	0,286478
<b>INF21</b>	0,0357	0,18898						
<b>INF22</b>	0,1429	0,35635	28	-0,107	0,41627	-1,3620	27	0,184463
<b>BODY1</b>	48,3929	7,00972						
<b>BODY2</b>	47,1786	8,07398	28	1,214	9,97908	0,6439	27	0,525081
<b>ASTM1</b>	7,2500	2,01154						
<b>ASTM2</b>	6,2500	1,40436	28	1,000	2,24433	2,3577	27	0,025889
<b>ALLR1</b>	3,7143	1,95992						
<b>ALLR2</b>	3,4643	1,23175	28	0,250	2,60519	0,5078	27	0,615728
<b>NESL1</b>	24,4643	4,40103						
<b>NESL2</b>	26,0714	4,12695	28	-1,607	5,62626	-1,5115	27	0,142273



### 3.2.4. Данные за 2007 год

Таблица 3.10

#### Весна

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2007 Include cases: 1:56								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
NOVO1	7,6429	3,17159						
NOVO2	8,5714	3,28180	70	-0,929	3,59275	-2,1624	69	0,034056
PSRA1	16,6000	5,50731						
PSRA2	14,1286	4,05370	70	2,471	6,33765	3,2626	69	0,001718
SUIC1	0,2000	0,52750						
SUIC2	0,2429	0,57573	70	-0,043	0,78824	-0,4549	69	0,650612
BNSO1	47,6286	8,74133						
BNSO2	49,4857	8,77206	70	-1,857	11,68585	-1,3296	69	0,188016
BSKR1	155,7000	15,09424						
BSKR2	150,5571	15,75504	70	5,143	20,32653	2,1169	69	0,037881
GIBO1	42,3143	7,43385						
GIBO2	42,4571	9,13773	70	-0,143	10,69103	-0,1118	69	0,911309
KRIZ1	25,2000	6,72568						
KRIZ2	24,9571	7,11690	70	0,243	9,48291	0,2143	69	0,830970
INF11	1,4857	1,41158						
INF12	1,5714	1,36808	70	-0,086	1,93924	-0,3698	69	0,712662
INF21	0,2571	0,52985						
INF22	0,3571	0,61469	70	-0,100	0,78297	-1,0686	69	0,288987
BODY1	67,3000	23,22190						
BODY2	60,1429	19,04327	70	7,157	16,85371	3,5530	69	0,000692
ASTM1	7,2286	2,52048						
ASTM2	6,8429	2,13077	70	0,386	3,26285	0,9890	69	0,326095
ALLR1	3,1286	2,56465						
ALLR2	2,9286	2,12181	70	0,200	2,69514	0,6209	69	0,536733
NESL1	21,9143	5,11815						
NESL2	23,8286	4,94893	70	-1,914	5,71229	-2,8038	69	0,006553

Таблица 3.11

**Осень**

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2007 Include cases: 57:122								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	7,0857	2,79099						
<b>NOVO2</b>	7,4571	3,22439	70	-0,371	3,14007	-0,9897	69	0,325799
<b>PSRA1</b>	11,7571	6,98951						
<b>PSRA2</b>	9,9857	4,99708	70	1,771	5,81395	2,5492	69	0,013024
<b>SUIC1</b>	0,1429	0,35245						
<b>SUIC2</b>	0,1143	0,40083	70	0,029	0,53761	0,4446	69	0,657969
<b>BNSO1</b>	45,8143	9,46740						
<b>BNSO2</b>	46,6000	7,46470	70	-0,786	9,53847	-0,6892	69	0,493019
<b>BSKR1</b>	147,6714	13,63576						
<b>BSKR2</b>	143,1143	15,75863	70	4,557	14,90709	2,5577	69	0,012737
<b>GIBO1</b>	39,2429	6,48172						
<b>GIBO2</b>	37,4714	9,32462	70	1,771	9,90853	1,4958	69	0,139275
<b>KRIZ1</b>	22,7857	4,97499						
<b>KRIZ2</b>	21,4571	5,01212	70	1,329	7,73983	1,4362	69	0,155476
<b>INF11</b>	1,2857	1,14389						
<b>INF12</b>	1,3429	1,21447	70	-0,057	1,76837	-0,2704	69	0,787692
<b>INF21</b>	0,1571	0,47045						
<b>INF22</b>	0,2857	0,59327	70	-0,129	0,75989	-1,4156	69	0,161388
<b>BODY1</b>	61,1857	18,01553						
<b>BODY2</b>	57,2429	8,79630	70	3,943	16,72790	1,9721	69	0,052613
<b>ASTM1</b>	6,4571	1,91626						
<b>ASTM2</b>	6,5714	1,98962	70	-0,114	2,26212	-0,4227	69	0,673833
<b>ALLR1</b>	3,6286	1,87409						
<b>ALLR2</b>	3,3857	1,74699	70	0,243	2,67807	0,7587	69	0,450607
<b>NESL1</b>	25,4429	9,52439						
<b>NESL2</b>	24,4571	6,55343	70	0,986	8,30661	0,9928	69	0,324260

Таблица 3.12

**Весна и осень вместе**

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2007								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	8,6071	3,16625						
<b>NOVO2</b>	9,9286	3,14970	28	-1,321	3,65203	-1,9146	27	0,066189
<b>PSRA1</b>	17,7143	6,31199						
<b>PSRA2</b>	14,6429	3,24567	28	3,071	7,29753	2,2271	27	0,034471
<b>SUIC1</b>	0,0357	0,18898						
<b>SUIC2</b>	0,1786	0,47559	28	-0,143	0,52453	-1,4412	27	0,161039
<b>BNSO1</b>	47,7143	9,23703						
<b>BNSO2</b>	48,2500	7,27056	28	-0,536	9,76191	-0,2904	27	0,773739
<b>BSKR1</b>	148,1071	11,52241						
<b>BSKR2</b>	144,8214	16,14759	28	3,286	17,69046	0,9828	27	0,334426
<b>GIBO1</b>	39,5714	6,83904						
<b>GIBO2</b>	42,3929	9,87454	28	-2,821	10,85273	-1,3757	27	0,180235
<b>KRIZ1</b>	23,3571	5,89547						
<b>KRIZ2</b>	22,6786	6,50387	28	0,679	10,18006	0,3527	27	0,727041
<b>INF11</b>	1,3214	1,05597						
<b>INF12</b>	1,6429	1,52058	28	-0,321	2,03767	-0,8347	27	0,411213
<b>INF21</b>	0,2143	0,56811						
<b>INF22</b>	0,4643	0,69293	28	-0,250	0,92796	-1,4256	27	0,165451
<b>BODY1</b>	74,7857	20,29296						
<b>BODY2</b>	58,5000	9,67050	28	16,286	16,61293	5,1873	27	0,000018
<b>ASTM1</b>	6,5714	2,06252						
<b>ASTM2</b>	7,3929	1,96901	28	-0,821	1,84699	-2,3533	27	0,026141
<b>ALLR1</b>	4,5000	2,28522						
<b>ALLR2</b>	3,3214	1,61138	28	1,179	2,89384	2,1551	27	0,040236
<b>NESL1</b>	20,9643	5,10977						
<b>NESL2</b>	23,1071	4,41663	28	-2,143	6,07798	-1,8656	27	0,073001

### 3.2.5. Данные за 2008 год

Таблица 3.13

#### Весна

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2008 Include cases: 1:56								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
NOVO1	6,8286	2,85886						
NOVO2	7,3857	2,76779	70	-0,557	3,30847	-1,4089	69	0,163347
PSRA1	15,6000	6,28179						
PSRA2	12,6857	4,87687	70	2,914	5,78790	4,2127	69	0,000075
SUIC1	0,2714	0,56264						
SUIC2	0,2429	0,57573	70	0,029	0,81599	0,2930	69	0,770438
BNSO1	48,2286	8,63960						
BNSO2	49,9286	8,64823	70	-1,700	11,73543	-1,2120	69	0,229650
BSKR1	159,3571	13,22167						
BSKR2	154,1143	13,40619	70	5,243	18,52725	2,3676	69	0,020713
GIBO1	42,7857	6,75855						
GIBO2	42,5000	8,18225	70	0,286	9,58130	0,2495	69	0,803721
KRIZ1	25,4857	6,32626						
KRIZ2	25,2714	6,83538	70	0,214	9,04240	0,1983	69	0,843416
INF11	1,4286	1,38910						
INF12	1,4000	1,19661	70	0,029	1,77724	0,1345	69	0,893396
INF21	0,3143	0,57843						
INF22	0,3429	0,63442	70	-0,029	0,85077	-0,2810	69	0,779570
BODY1	67,2000	23,30864						
BODY2	61,1143	18,87068	70	6,086	17,63293	2,8876	69	0,005180
ASTM1	7,2429	2,41034						
ASTM2	6,4714	2,32642	70	0,771	3,29326	1,9598	69	0,054056
ALLR1	2,9143	2,31406						
ALLR2	2,7429	2,23078	70	0,171	2,53652	0,5654	69	0,573603
NESL1	22,3714	4,95244						
NESL2	22,7429	5,68671	70	-0,371	6,67935	-0,4653	69	0,643214

Таблица 3.14

**Осень**

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2008 Include cases: 57:112								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	7,6714	3,01071						
<b>NOVO2</b>	7,7286	3,43014	70	-0,057	3,26991	-0,1462	69	0,884183
<b>PSRA1</b>	11,3286	6,30096						
<b>PSRA2</b>	10,3000	5,60111	70	1,029	5,40792	1,5913	69	0,116112
<b>SUIC1</b>	0,2571	0,55653						
<b>SUIC2</b>	0,0714	0,31028	70	0,186	0,64365	2,4140	69	0,018434
<b>BNSO1</b>	47,8857	9,85628						
<b>BNSO2</b>	48,1000	8,91368	70	-0,214	11,00842	-0,1629	69	0,871104
<b>BSKR1</b>	150,8000	16,18874						
<b>BSKR2</b>	142,8286	16,71064	70	7,971	18,06508	3,6919	69	0,000441
<b>GIBO1</b>	41,3286	7,32619						
<b>GIBO2</b>	38,2143	10,40888	70	3,114	10,60017	2,4581	69	0,016484
<b>KRIZ1</b>	22,4000	4,47991						
<b>KRIZ2</b>	20,7143	4,75834	70	1,686	6,92725	2,0360	69	0,045594
<b>INF11</b>	1,2286	1,14425						
<b>INF12</b>	1,2857	1,18129	70	-0,057	1,71849	-0,2782	69	0,781687
<b>INF21</b>	0,1714	0,44952						
<b>INF22</b>	0,2429	0,57573	70	-0,071	0,66641	-0,8968	69	0,372960
<b>BODY1</b>	61,3571	18,41237						
<b>BODY2</b>	62,7286	17,13114	70	-1,371	12,85952	-0,8923	69	0,375348
<b>ASTM1</b>	6,7857	2,07045						
<b>ASTM2</b>	6,2286	1,87409	70	0,557	2,54032	1,8350	69	0,070821
<b>ALLR1</b>	3,1286	1,72720						
<b>ALLR2</b>	3,7000	1,85995	70	-0,571	2,64066	-1,8105	69	0,074572
<b>NESL1</b>	24,8857	9,79432						
<b>NESL2</b>	24,4286	6,58846	70	0,457	8,45566	0,4523	69	0,652452

Таблица 3.15

**Весна и осень вместе**

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include condition: Yearnum=2008								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	8,0357	3,19122						
<b>NOVO2</b>	7,6429	2,95916	28	0,393	3,21270	0,6471	27	0,523057
<b>PSRA1</b>	14,1429	6,97463						
<b>PSRA2</b>	11,8214	6,27195	28	2,321	5,43687	2,2594	27	0,032141
<b>SUIC1</b>	0,5000	0,74536						
<b>SUIC2</b>	0,0714	0,26227	28	0,429	0,79015	2,8701	27	0,007881
<b>BNSO1</b>	54,3929	6,71835						
<b>BNSO2</b>	53,1071	8,93739	28	1,286	13,08054	0,5201	27	0,607223
<b>BSKR1</b>	165,0714	9,50605						
<b>BSKR2</b>	153,0000	15,38397	28	12,071	19,34086	3,3026	27	0,002703
<b>GIBO1</b>	45,9643	4,97015						
<b>GIBO2</b>	44,3571	9,40140	28	1,607	10,92174	0,7786	27	0,442958
<b>KRIZ1</b>	23,1071	3,72518						
<b>KRIZ2</b>	21,6071	5,90254	28	1,500	7,29536	1,0880	27	0,286218
<b>INF11</b>	1,0357	0,92224						
<b>INF12</b>	1,0714	0,94000	28	-0,036	1,50264	-0,1258	27	0,900849
<b>INF21</b>	0,3929	0,62889						
<b>INF22</b>	0,3214	0,72283	28	0,071	0,89974	0,4201	27	0,677748
<b>BODY1</b>	74,9643	21,23499						
<b>BODY2</b>	74,6429	20,29270	28	0,321	15,96536	0,1065	27	0,915947
<b>ASTM1</b>	7,4286	1,95180						
<b>ASTM2</b>	5,6071	2,19999	28	1,821	2,55392	3,7738	27	0,000803
<b>ALLR1</b>	2,7143	1,41047						
<b>ALLR2</b>	3,6429	2,36039	28	-0,929	2,63774	-1,8628	27	0,073407
<b>NESL1</b>	20,7143	5,07614						
<b>NESL2</b>	20,3214	5,61119	28	0,393	8,21173	0,2532	27	0,802069

**3.2.6. Данные за 2005-2008 годы**

Таблица 3.16

**Весна**

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include cases: 1:56								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	7,0714	2,90365						
<b>NOVO2</b>	7,7500	2,81069	56	-0,679	3,38503	-1,5001	55	0,139302
<b>PSRA1</b>	17,5714	5,33890						
<b>PSRA2</b>	14,0536	4,32086	56	3,518	6,02115	4,3721	55	0,000055
<b>SUIC1</b>	0,2500	0,57997						
<b>SUIC2</b>	0,2857	0,62419	56	-0,036	0,87312	-0,3061	55	0,760685
<b>BNSO1</b>	46,7679	8,60231						
<b>BNSO2</b>	49,6607	9,02980	56	-2,893	11,89145	-1,8205	55	0,074128
<b>BSKR1</b>	158,8750	14,32488						
<b>BSKR2</b>	153,8571	14,43157	56	5,018	20,32329	1,8476	55	0,070034
<b>GIBO1</b>	42,6429	7,29988						
<b>GIBO2</b>	42,7500	8,99545	56	-0,107	10,44584	-0,0768	55	0,939096
<b>KRIZ1</b>	25,7321	6,76217						
<b>KRIZ2</b>	26,0000	7,08135	56	-0,268	9,36627	-0,2140	55	0,831332
<b>INF11</b>	1,4821	1,47699						
<b>INF12</b>	1,4464	1,27806	56	0,036	1,86805	0,1431	55	0,886758
<b>INF21</b>	0,3214	0,57547						
<b>INF22</b>	0,3571	0,61581	56	-0,036	0,80824	-0,3307	55	0,742149
<b>BODY1</b>	69,6786	25,20037						
<b>BODY2</b>	61,6429	20,64807	56	8,036	18,53347	3,2446	55	0,002003
<b>ASTM1</b>	7,5179	2,52256						
<b>ASTM2</b>	6,8393	2,21381	56	0,679	3,44361	1,4746	55	0,146020
<b>ALLR1</b>	2,8393	2,49200						
<b>ALLR2</b>	2,7143	2,19681	56	0,125	2,51586	0,3718	55	0,711465
<b>NESL1</b>	22,4821	4,64755						
<b>NESL2</b>	23,6964	5,26712	56	-1,214	5,50608	-1,6503	55	0,104574

Таблица 3.17

**Осень**

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$ Include cases: 57:112								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	7,0357	2,87285						
<b>NOVO2</b>	7,3214	3,48559	56	-0,286	3,22329	-0,6633	55	0,509893
<b>PSRA1</b>	9,0179	4,58254						
<b>PSRA2</b>	8,7679	4,53267	56	0,250	4,96991	0,3764	55	0,708045
<b>SUIC1</b>	0,1607	0,37059						
<b>SUIC2</b>	0,0714	0,32233	56	0,089	0,47775	1,3985	55	0,167566
<b>BNSO1</b>	46,1786	9,68055						
<b>BNSO2</b>	46,3214	7,65175	56	-0,143	9,68303	-0,1104	55	0,912491
<b>BSKR1</b>	146,2857	14,17387						
<b>BSKR2</b>	140,8214	15,25910	56	5,464	15,13330	2,7021	55	0,009146
<b>GIBO1</b>	39,5179	6,77426						
<b>GIBO2</b>	35,9643	8,58321	56	3,554	9,31259	2,8555	55	0,006050
<b>KRIZ1</b>	22,5714	4,83494						
<b>KRIZ2</b>	20,6786	4,16526	56	1,893	6,90896	2,0502	55	0,045122
<b>INF11</b>	1,3214	1,19251						
<b>INF12</b>	1,3750	1,19943	56	-0,054	1,75209	-0,2288	55	0,819867
<b>INF21</b>	0,0893	0,34519						
<b>INF22</b>	0,2143	0,52964	56	-0,125	0,63425	-1,4748	55	0,145958
<b>BODY1</b>	53,5357	8,17750						
<b>BODY2</b>	55,8393	8,24351	56	-2,304	10,35536	-1,6647	55	0,101664
<b>ASTM1</b>	6,3036	1,92514						
<b>ASTM2</b>	6,2321	1,84874	56	0,071	2,37301	0,2253	55	0,822619
<b>ALLR1</b>	3,3571	1,76252						
<b>ALLR2</b>	3,5179	1,77857	56	-0,161	2,65451	-0,4531	55	0,652282
<b>NESL1</b>	26,2321	10,40802						
<b>NESL2</b>	25,1071	6,77074	56	1,125	8,93423	0,9423	55	0,350160



Таблица 3.18

**Весна и осень вместе**

T-test for Dependent Samples (Переводвремени 22.11.10) Marked differences are significant at $p < 0,05000$								
	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p
<b>NOVO1</b>	7,0536	2,87530						
<b>NOVO2</b>	7,5357	3,15922	112	-0,482	3,29614	-1,5480	111	0,124462
<b>PSRA1</b>	13,2946	6,55625						
<b>PSRA2</b>	11,4107	5,14572	112	1,884	5,73553	3,4762	111	0,000727
<b>SUIC1</b>	0,2054	0,48655						
<b>SUIC2</b>	0,1786	0,50608	112	0,027	0,70340	0,4030	111	0,687720
<b>BNSO1</b>	46,4732	9,12077						
<b>BNSO2</b>	47,9911	8,49854	112	-1,518	10,88265	-1,4761	111	0,142758
<b>BSKR1</b>	152,5804	15,53064						
<b>BSKR2</b>	147,3393	16,16890	112	5,241	17,83773	3,1095	111	0,002382
<b>GIBO1</b>	41,0804	7,18374						
<b>GIBO2</b>	39,3571	9,39221	112	1,723	10,02089	1,8199	111	0,071473
<b>KRIZ1</b>	24,1518	6,06305						
<b>KRIZ2</b>	23,3393	6,37076	112	0,813	8,26425	1,0405	111	0,300383
<b>INF11</b>	1,4018	1,33868						
<b>INF12</b>	1,4107	1,23430	112	-0,009	1,80338	-0,0524	111	0,958307
<b>INF21</b>	0,2054	0,48655						
<b>INF22</b>	0,2857	0,57623	112	-0,080	0,72458	-1,1737	111	0,243038
<b>BODY1</b>	61,6071	20,33563						
<b>BODY2</b>	58,7411	15,91913	112	2,866	15,82078	1,9172	111	0,057783
<b>ASTM1</b>	6,9107	2,31545						
<b>ASTM2</b>	6,5357	2,05303	112	0,375	2,95956	1,3410	111	0,182674
<b>ALLR1</b>	3,0982	2,16425						
<b>ALLR2</b>	3,1161	2,03016	112	-0,018	2,57843	-0,0733	111	0,941705
<b>NESL1</b>	24,3571	8,24168						
<b>NESL2</b>	24,4018	6,07974	112	-0,045	7,48017	-0,0632	111	0,949752

Таблица 3.19

## Итоговая таблица

	2005			2006			2007			2008			Все		
	B*	O*	B+O*	B	O	B+O	B	O	B+O	B	O	B+O	B	O	B+O
NOVO															
PSRA	↓			↓			↓	↓	↓	↓		↓	↓		↓
SUIC											↓	↓			
BNSO															
BSKR	↓	↓			↓		↓	↓		↓	↓	↓		↓	↓
GIBO		↓	↓		↓						↓			↓	
KRIZ					↓						↓			↓	
INF1															
INF2															
BODY	↓						↓		↓	↓			↓		
ASTM						↓						↓			
ALLR									↓						
NESL															

\* Примечание: В – Весна, О – Осень, В+О – Весна и Осень. ↓ – количество обращений падает, – количество обращений растет.

Таблица 2.20

## Влияние перехода на «летнее» и «зимнее» время на количество обращений в службу скорой помощи

	Нормальность выборки		Влияние перевода времени
	До	После	
NOVO			Нет влияния
PSRA		Нет	Количество обращений в скорую помощь падает
SUIC			Нет влияния
BNSO	Нет	Нет	Нет влияния
BSKR	Нет		Количество обращений в скорую помощь падает

<b>GIBO</b>	Нет		Количество обращений в скорую помощь падает
<b>KRIZ</b>		Нет	Количество обращений в скорую помощь скорее падает
<b>INF1</b>			Нет влияния
<b>INF2</b>			Нет влияния
<b>BODY</b>			Количество обращений в скорую помощь скорее падает
<b>ASTM</b>			Нет влияния
<b>ALLR</b>			Нет влияния
<b>NESL</b>		Нет	Нет влияния

### **Выводы:**

1. Исследовано количество посуточных обращений в службу скорой помощи г. Владикавказа с 2005 по 2008 гг., проведено сопоставление количества обращений до и после перевода стрелок часов. Используются статистические методы поиска разницы в средних значениях.

2. Выявлено, что при переводе стрелок дети до 3-х лет и лица пожилого возраста (в том числе неработающие) практически не реагируют на это. Остальные возрастные группы реагируют на перевод стрелок различными отклонениями в состоянии здоровья.

3. Выявлено, что переход на «летнее» или «зимнее» время не оказывает влияния на количество обращений в скорую помощь при новообразованиях, суицидах, болезнях нервной системы и органов чувств, инфарктах, астме, аллергии, несчастных случаях.

4. Выявлено, что переход на «летнее» или «зимнее» время вызывает уменьшение количества обращений в службу скорой помощи при психических расстройствах, болезнях системы кровообращения, гипертонической болезни, гипертоническом кризе, болезнях органов дыхания.

## ГЛАВА 4.

### СОСТОЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИИ ВЛАДИКАВКАЗА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Почва представляет собой рыхлый поверхностный слой земной коры, образовавшийся в результате длительного воздействия на литосферу атмосферы, воды, животных и растений. Состояние почвы имеет важное значение для оценки экологического состояния рассматриваемой территории, в связи с тем, что почва активно аккумулирует загрязнения, представляя собой интегральный показатель экологического состояния окружающей среды и источник вторичного загрязнения приповерхностной атмосферы и грунтовых вод.

Городские почвы – это антропогенно измененные почвы, имеющие созданный в результате человеческой деятельности поверхностный слой мощностью более 50 см, полученный перемешиванием, насыпанием или погребением материала урбогенного происхождения, в том числе строительного-бытового мусора.

Общими характеристиками городских почв являются:

1. Материнская порода – насыпные, намывные или перемешанные грунты, или культурный слой.
2. Включения строительного и бытового мусора в верхних горизонтах.
3. Нейтральная или щелочная реакция (даже в лесной зоне).
4. Высокая загрязненность тяжелыми металлами и нефтепродуктами.
5. Особые физико-механические свойства почв (пониженная влагоемкость, повышенная объемная масса, уплотненность, каменистость).

6. Рост профиля вверх за счет постоянного привнесения различных материалов и интенсивного золотого напыления.

В почвенном покрове города преобладают урбаноземы – почвы с нарушенным строением профиля, несогласованным залеганием горизонтов с высокой степенью загрязнения тяжелыми металлами и органическими веществами, строительного и бытового мусора.

Мониторинг состояния почв урбанизированных территорий производится по следующим показателям:

1. Тяжелые металлы с обязательными к определению 15 элементами 1, 2, 3 классов опасности для почв (1 класс: ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, цинк; 2 класс: никель, кобальт, хром, молибден, медь, сурьма; 3 класс: марганец, ванадий, стронций, барий).

2. Приоритетные органические токсиканты (бенз (а) пирен, полихлорированные бифенилы, хлорорганические пестициды, нефтепродукты).

3. Агрохимические и агрофизические параметры грунтов (рН, содержание гумуса, показатели плодородия).

4. Показатели деградации почв (плотность почв, каменистость, засоленность).

5. Эпидемиологические показатели (индекс бактерий группы кишечной палочки, индекс энтерококков, наличие патогенных бактерий, яиц и цист геогельминтов).

Оценка степени загрязнения почв городских территорий определяется ПДК (предельно допустимая концентрация химического вещества), которая не должна оказывать прямого или опосредственного влияния на здоровье человека и самоочищающую способность почв и обуславливает переход нормируемого вещества в контактирующие среды и сельскохозяйственные растения в количествах, не превышающих ПДК нормируемого вещества для этих сред. ПДК основной критерий гигиенической оценки опасности загрязнения почв вредными веществами.

Большую опасность для почвенного покрова городской территории представляют загрязнители, выпадающие вблизи от источника загрязнения. Именно так проявляется загрязнение тяжелыми металлами, которые образуют техногенные геохимические ано-

малии, то есть участки повышенной концентрации металлов в почвенном покрове и растительности [Бериев, 2015; Бериев и др., 2015; Заалишвили и др., 2013; Заалишвили, Бурдзиева, 2014; Закс, 2002; Burdzieva et al., 2016].

Содержание металлов в почве и растительности довольно быстро уменьшается от источника загрязнения к периферии. В пределах аномалии можно выделить две зоны. Первая, непосредственно примыкающая к источнику загрязнения, характеризуется сильным разрушением почвенного покрова, уничтожением растительности и животного мира. В этой зоне очень высокая концентрация металлов-загрязнителей. Во второй, более обширной зоне, почвы полностью сохраняют свое строение, но микробиологическая деятельность в них угнетена. В загрязненных тяжелыми металлами почвах, четко выражено увеличение содержания металла снизу вверх по профилю почв и наиболее высокое его содержание в самой наружной части профиля.

Тяжелые металлы, поступая из почвы в растения и затем в организмы животных и человека, обладают способностью постепенно накапливаться. Наиболее токсичны ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, отравление данными элементами вызывает тяжелые последствия. Менее токсичны цинк и медь, однако их загрязнение почв подавляет микробиологическую деятельность и снижает биологическую продуктивность.

Существенное влияние оказывают метеорологические условия. В соответствии с направлением преобладающих ветров формируется ареал преобладающей части загрязнения почв. Чем больше скорость ветра, тем меньше загрязняются почвы ближних окрестностей предприятия, тем интенсивнее перенос загрязняющих веществ. Наибольшие концентрации загрязняющих веществ в атмосфере ожидаются для низких холодных выбросов при скорости ветра 1-2 м/сек, для высоких горячих выбросов – при скорости ветра 4-7 м/сек. Сказывается также влажность воздуха: при высокой влажности уменьшается рассеяние загрязняющих веществ, так как при конденсации они могут из газообразной формы пере-

ходить в менее миграционно способную жидкую фазу аэрозолей, далее они удаляются из атмосферы в процессе осаждения.

Вредное воздействие избыточного количества тяжелых металлов в окружающей среде на здоровье человека выявляется на основе анализа экотоксикологической обстановки в биогеохимических провинциях и уровня здоровья длительно проживающих здесь людей. Используются также результаты анализа закономерностей распространения профзаболеваний в областях производств, вызывающих загрязнение окружающей среды химическими элементами (табл. 4.1).

Таблица 4.1

**Избирательная токсичность для человека некоторых ТМ**

Элемент	Заболевания
1	2
Мышьяк	Рак лёгких, кожные болезни, изъязвление, гематологические эффекты, анемия.
Бериллий	Дерматиты, воспаление слизистых оболочек.
Кадмий	Острые и хронические респираторные заболевания, почечная дисфункция, злокачественные образования.
Хром	Рак лёгких, злокачественные образования желудочно-кишечного тракта, дерматиты.
Свинец	Нарушения кроветворения, повреждение печени и почек, неврологические эффекты.
Ртуть	Воздействие на нервную систему, нарушение краткосрочной памяти, нарушение координации, почечная недостаточность.
Никель	Респираторные заболевания, астма, поражение плода, уродства.
Ванадий	Раздражение дыхательных путей, астма, нервные расстройства, изменение формулы крови.

Приведенные выше материалы были сопоставлены и проанализированы с данными ОАО «Севосетингеоэкомониторинг» специалисты которого исследовали в 2014 году загрязнение почв города Владикавказа, который является крупным промышленным центром Северо-Кавказского Федерального округа.

По этим данным и данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды и природных ресурсов Республики Северная Осетия-Алания в 2014 году» в Республике наиболее загрязненные почвы по санитарно-химическим показателям отмечаются на территории г. Владикавказ (табл. 4.2-4.6).

#### **Тяжелые металлы.**

**Свинец.** Из 158 проб только в 5 пробах содержание свинца не достигало ПДК. По 153 определениям содержание свинца составляет от 32 до 3895,5 мг/кг (1,1-121 ед. ПДК). В одной пробе содержание свинца составило 22175 мг/кг или 693 ед. ПДК. Таким образом, в 97% определений содержание свинца значительно превышает ПДК.

**Цинк.** Из 158 проб в 134 пробах содержание цинка выше ПДК (110 мг/кг). Содержание цинка в них составляет от 119 до 273 мг/кг (1–2,5 ед. ПДК). Таким образом, в 85% определений содержание цинка превышает ПДК.

**Медь.** Из 158 определений в 66 пробах содержание меди превышало ПДК, составляя 67,3-810,8 мг/кг (1,1-12 ед. ПДК). Таким образом, в 42% определений содержание меди превышает ПДК.

**Кадмий.** Из 158 определений в 40 пробах содержание кадмия превышало ПДК, составляя 1-169 мг/кг (1-84 ед. ПДК). Таким образом, в 78% определений содержание кадмия превышает ПДК.

**Никель.** Из 158 определений в 40 пробах содержание никеля превышало ПДК, составляя от 41,6 до 89,7 мг/кг (1,1-2,24 ед. ПДК). Таким образом, в 25% определений содержание никеля превышает ПДК.

**Ртуть.** Содержание ртути по всем 130 определениям составляет от 0,3 до 1,8 мг/кг. Содержание ее в большинстве проб значительно ниже ПДК.



Таблица 4.2

## Пробы, отобранные на территории, обслуживаемой поликлиникой № 1

Номер проб	Коорд_х	Коорд_у	РН	Медь	Медь отношение к ПДК	Медь отношение к новому	Цинк	Цинк отношение к ПДК	Цинк отношение к новому	Свинец	Свинец отношение к ПДК	Свинец отношение к новому	Кадмий
31Вл	8473615,1	4767419,7	129,9	1,97	167,8	1,53	652,1	20,38	24,85	12,43	24,5	0,61	32,91
167Вл	8473718,8	4767974,7	307,3	4,66	242,9	2,21	2152,1	67,25	42,2	21,10	22,7	0,57	91,78
164Вл	8473817,1	4767070,6	75,5	1,14	248,6	2,26	257,6	8,05	5,9	2,95	23,1	0,58	10,98
34Вл	8473916,3	4767439,9	191,9	2,91	167,4	1,52	1406,1	43,94	44,3	22,15	22,6	0,57	67,09
297Вл	8473978,2	4766377,7	93,2	1,41	243,1	2,21	588,3	18,38	21,9	10,95	20,5	0,51	29,47
289Вл	8473984	4765517,8	64,5	0,98	240,9	2,19	255,7	7,99	11,2	5,60	25,9	0,65	13,41
295Вл	8474069,1	4767074	103,3	1,57	244,6	2,22	495,8	15,49	22	11,00	22,4	0,56	26,84
33Вл	8474138,4	4766877,8	154,8	2,35	166,7	1,52	1040,3	32,51	34,08	17,04	27,1	0,68	50,09
273Вл	8474458,8	4763492,3	18,6	0,28	18,6	0,17	101,2	3,16	1,8	0,90	24,5	0,61	1,13
69Вл	8474504,1	4766415,4	56,6	0,86	159,9	1,45	268,1	8,38	8,11	4,06	38,4	0,96	11,70
7Вл	8472696,3	4761000,6	26,7	0,40	109,9	1,00	98	3,06	2,75	1,38	33,6	0,84	2,68
215Вл	8474519,5	4766931,2	502,5	7,61	249,7	2,27	1763,3	55,10	55,1	27,55	6	0,15	88,69
336Вл	8474563,9	4764827,2	125,5	1,90	251,6	2,29	712,3	22,26	19,7	9,85	18,2	0,46	32,75
23Вл	8472393,7	4767442,4	133,2	2,02	196,5	1,79	453,8	14,18	14	7,00	22	0,55	21,54
72Вл	8474938,8	4764947,4	177,5	2,69	167	1,52	868,5	27,14	30,63	15,32	31,7	0,79	43,46
333Вл	8475172,5	4766554	50,8	0,77	245,8	2,23	209,1	6,53	8,7	4,35	24,8	0,62	10,51
75Вл	8475201,7	4765999,3	60,4	0,92	162,8	1,48	484,5	15,14	13,7	6,85	33,8	0,85	21,23
185Вл	8475492,2	4766980,6	242,9	3,68	250,8	2,28	918,9	28,72	16,8	8,40	28,5	0,71	39,79
337Вл	8475617,3	4764740,2	32,6	0,49	225,5	2,05	184,6	5,77	5,4	2,70	14,8	0,37	7,38
335Вл	8475731,5	4765837,7	38,8	0,59	228,3	2,08	148,4	4,64	3,1	1,55	13,5	0,34	5,19
339Вл	8475873,6	4766022,4	67,2	1,02	248,9	2,26	373,6	11,68	13,3	6,65	34,7	0,87	18,47
26Вл	8473014,3	4766958,5	67,3	1,02	250,7	2,28	79,9	2,50	3	1,50	65,3	1,63	4,93

Таблица 4.3

## Пробы, отобранные на территории, обслуживаемой поликлиникой № 3

Номер проб	Коорд_х	Коорд_у	РН	Медь	Медь отношение к ПДК	Медь отношение к новому	Цинк	Цинк отношение к ПДК	Цинк отношение к новому	Свинец	Свинец отношение к ПДК	Свинец отношение к новому	Кадмий
387Вл	8472459,7	4770500,2	34,5	0,52	232,7	2,12	104,3	3,26	4	2,00	70,4	1,76	5,66
126Вл	8472611,5	4769727,4	26,4	0,40	193,5	1,76	90,5	2,83	2,55	1,28	75,8	1,90	4,16
293Вл	8472620,4	4767913,2	28,8	0,44	238,9	2,17	179,7	5,62	7,4	3,70	21,8	0,55	8,47
257Вл	8472662,4	4769310,3	32,7	0,50	217,8	1,98	819,9	25,62	4,8	2,40	72,7	1,82	28,31
161Вл	8472674,1	4768161,1	63,7	0,97	207,9	1,89	199,4	6,23	11	5,50	37	0,93	11,51
381Вл	8472714	4768693,5	150,9	2,29	256,4	2,33	1175,9	36,75	37,6	18,80	64,7	1,62	57,78
251Вл	8472986,8	4768839,8	177,8	2,69	244,4	2,22	926,7	28,96	30,1	15,05	24,8	0,62	45,55
119Вл	8473009,1	4768511,1	234,3	3,55	257,9	2,34	821,9	25,68	29,6	14,80	36,2	0,91	43,28
384Вл	8473123,9	4769465,1	60,2	0,91	247,6	2,25	313,1	9,78	10,4	5,20	69,5	1,74	15,88
385Вл	8473390,3	4770153,8	126,5	1,92	251,2	2,28	1165,3	36,42	22,8	11,40	70,4	1,76	49,78
254Вл	8473410,6	4769310,6	60,4	0,92	239,1	2,17	439,8	13,74	11,5	5,75	24,7	0,62	19,20
117Вл	8473411,2	4769021,2	277,9	4,21	102,3	0,93	1546,9	48,34	53,1	26,55	21,7	0,54	76,57
122Вл	8473414,8	4769479,5	104,2	1,58	250,9	2,28	465,6	14,55	14	7,00	39,7	0,99	22,72
379Вл	8473656,7	4769026,4	17,3	0,26	60,5	0,55	46,5	1,45	0,49	0,25	65,9	1,65	0,16
39Вл	8474684,1	4772400,8	52,6	0,80	119,6	1,09	250,4	7,83	7,3	3,65	27,1	0,68	10,04
382Вл	8473735,6	4768167,9	236,1	3,58	258,8	2,35	1353,6	42,30	35,1	17,55	82,2	2,06	63,84
121Вл	8473798,1	4769169,4	232,2	3,52	255,2	2,32	1195,8	37,37	27,8	13,90	32,4	0,81	53,92
218Вл	8473898,3	4768745,7	223,6	3,39	250,8	2,28	2139	66,84	65,9	32,95	9,5	0,24	101,70
37Вл	8473906,7	4768533,3	291,9	4,42	171,6	1,56	1789,9	55,93	64,95	32,48	23,8	0,60	90,99

**Пробы, отобранные на территории, обслуживаемой поликлиникой № 4**

Номер проб	Коорд_х	Коорд_у	РН	Мель	Мель отношение к ПДК	Мель отношение к фоновому	Цинк	Цинк отношение к ПДК	Цинк отношение к фоновому	Свинец	Свинец отношение к ПДК	Свинец отношение к фоновому	Кадмий
22Вл	8471471,8	4766993	36,3	0,55	138,3	1,26	161,7	5,05	2,41	1,21	31,1	0,78	4,8428977
152Вл	8471949,7	4766544,4	96,9	1,47	242,5	2,20	355,9	11,12	12,5	6,25	30,8	0,77	17,814602
21Вл	8471971,8	4766996,6	49,1	0,74	128,8	1,17	122,7	3,83	2,48	1,24	29,4	0,74	3,7242235
16Вл	8472665,1	4764985,2	71,9	1,09	161,1	1,46	283,3	8,85	10,14	5,07	36,3	0,91	13,384564
294Вл	8472725,9	4767237,9	103,2	1,56	243,7	2,22	446,9	13,97	14,4	7,20	27,9	0,70	21,642216
285Вл	8472813,5	4767012,7	30,8	0,47	151,6	1,38	114,3	3,57	2,4	1,20	24,6	0,62	3,2317235
149Вл	8472838,4	4765932,5	49,2	0,75	49,2	0,45	142,2	4,44	5,6	2,80	39,4	0,99	5,4214773
1Вл	8471825,4	4755261,1	24,4	0,37	118,9	1,08	81,6	2,55	2,79	1,40	29,1	0,73	2,1231061
143Вл	8473047	4764445,7	65,6	0,99	210,9	1,92	78,7	2,46	4,7	2,35	47,7	1,19	4,9130871
13Вл	8473158,4	4764933	70,1	1,06	162,4	1,48	398,8	12,46	16,94	8,47	25,8	0,65	20,115985
288Вл	8473197,4	4766178,1	38,4	0,58	230,3	2,09	173,7	5,43	6,4	3,20	27,3	0,68	7,9860795
158Вл	8473212,9	4766786,5	67,3	1,02	250,7	2,28	79,9	2,50	3	1,50	65,3	1,63	4,9281629
276Вл	8473266,3	4764228,2	28,4	0,43	234,3	2,13	144,2	4,51	6,4	3,20	13,9	0,35	6,614053
25Вл	8473440,5	4766493,9	78,1	1,18	160,5	1,46	345,2	10,79	8,22	4,11	27,4	0,69	14,224924
15Вл	8473974,1	4763996,7	59,7	0,90	160,8	1,46	260,8	8,15	9,9	4,95	73,4	1,84	13,301364
146Вл	8473989,3	4764539	42,4	0,64	234,9	2,14	107,7	3,37	5,7	2,85	32,7	0,82	5,8110038
279Вл	8474038,6	4763463	42,9	0,65	234,9	2,14	212	6,63	5,4	2,70	70,3	1,76	9,8679545

Таблица 4.5

### Пробы, отобранные на территории, обслуживаемой поликлиникой № 5

Номер проб	Коорд_х	Коорд_у	Рн	Медь	Медь отношение к ПДК	Медь отношение к фоновому	Цинк	Цинк отношение к ПДК	Цинк отношение к фоновому	Свинец	Свинец отношение к фоновому
154Вл	8471484,6	4767463,5	29,6	0,45	250	2,27	101,3	3,17	2,5	1,25	0,69
27Вл	8471946,9	4768109,8	61,8	0,94	162,9	1,48	249,6	7,80	10,77	5,39	0,66
28Вл	8472156,8	4768673,3	51,5	0,78	160,7	1,46	282,1	8,82	7,64	3,82	0,58
287Вл	8472339,6	4767931,7	52,8	0,80	239,6	2,18	244,5	7,64	9,5	4,75	0,70
155Вл	8472423,1	4767808	133,2	2,02	196,5	1,79	453,8	14,18	14	7,00	0,55

Таблица 4.6

### Пробы, отобранные на территории, обслуживаемой поликлиникой № 7

Номер проб	Коорд_х	Коорд_у	Рн	Медь	Медь отношение к ПДК	Медь отношение к фоновому	Цинк	Цинк отношение к ПДК	Цинк отношение к фоновому	Свинец	Свинец отношение к фоновому
244Вл	8469336,1	4768892,8	16,1	0,24	53,5	0,49	61,2	1,91	0,63	0,32	0,65
245Вл	8469673,8	4767224,6	17,4	0,26	73,4	0,67	69	2,16	0,63	0,32	0,67
375Вл	8469976,9	4767831,7	22,9	0,35	78,7	0,72	52,6	1,64	0,58	0,29	1,16

**Нефтепродукты.** Содержание нефтепродуктов по всем 28 определениям составляет менее 20 мг/кг, что значительно ниже ПДК

**Нитраты, аммоний.** Из 35 определений в 11 пробах содержание нитратов превышало ПДК, составляя 195-305 мг/кг (1,5-2,3 ед. ПДК). Таким образом, в 31% определений содержание нитратов превышает ПДК. Содержание аммония составляет от 1,7 до 12,6 мг/кг.

**Радионуклиды.** В соответствии с протоколами испытаний на определение следующих радионуклидов: гамма- фон, Sr<sup>90</sup>, Cs<sup>137</sup> уровень содержания их в почве значительно меньше допустимых значений.

**Пестициды.** Из многочисленного ряда пестицидов определялись самые распространенные, наиболее часто употребляемые в сельском хозяйстве, а именно: а-, Р-, у- ГХЦГ, ДДТ и метаболиты (пп'-ДДТ, пп' – ДДД, ДДЕ, 2,4-Д к-та, симазин, атразин, прометрин, ацетохлор).

Содержание пестицидов (а-, [3-, у- ГХЦГ, ДДТ и метаболиты (пп'-ДДТ, пп' – ДДД, ДДЕ, 2,4-Д к-та, симазин, атразин, прометрин, ацетохлор) по всем 72 определениям пробам не превышает ПДК, причем в подавляющем большинстве проб пестициды не обнаружены.

Ранжированный ряд загрязнителей, по результатам опробования Владикавказской площади, представлен на рисунке 4.1.

В пределах Владикавказской площади обследования выделен техногенный ореол рассеяния тяжелых металлов, имеющий площадь около 40 кв. км и занимающий всю правобережную часть города и значительную часть левобережной части, за исключением западной и южной окраин.

Образование Владикавказского техногенного ореола обусловлено деятельностью, главным образом, металлургических предприятий г. Владикавказа. Подчиненное значение в загрязнении почв имеет транспорт.

Приуроченность очага загрязнения к техногенным источникам выбросов является установленным фактом и неоднократно описывалась в литературе.

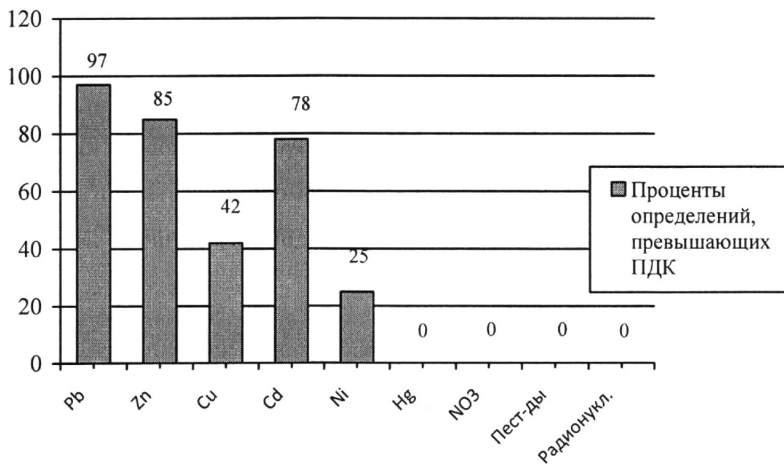


Рисунок 4.1 – Гистограмма количества определяемых элементов (%), превышающих ПДК в пределах Владикавказской площади

Техногенный ореол имеет концентрически зональное строение, причем, площадь зон при переходе от внешних к внутренним уменьшается в несколько раз, тогда как содержания тяжелых металлов в почвах приблизительно во столько же раз увеличиваются.

По характеру распределения содержаний и полиэлементности четко выделяются ядро и периферическая часть, что наглядно иллюстрируется картографическими материалами.

**Степень загрязнения почв Владикавказской площади исследования по суммарному показателю загрязнения –  $Z_c$**  являющемуся индикатором неблагоприятного воздействия на здоровье населения характеризуется категориями приведенными ниже:

– почвы с загрязнением, квалифицируемым категорией «**чрезвычайно опасная**» ( $Z_c > 128$ ) выявлены в центральной (ядерной) зоне техногенного ореола, площадью около 1 км<sup>2</sup>. В пределах зоны с чрезвычайно опасными уровнями загрязнения располагаются промплощадки заводов «Электроцинк», «Победит», территория их отвального поля, промплощадки некоторых других заводов, а также кварталы жилой застройки.

– почвы с загрязнением, соответствующим категории «**опасная**» ( $Z_c = 32-128$ ) располагаются концентрически вокруг ядерной зоны ореола с «чрезвычайно опасным» загрязнением. Площадь этой зоны составляет около 5 км.

Значительную часть территории зоны с опасным уровнем загрязнения занимают жилые кварталы, объекты образования, здравоохранения, а также промышленные предприятия и др.

Внешний пояс Владикавказского техногенного ореола образует зона «**умеренно опасного**» загрязнения ( $Z_c = 16-32$ ) площадью 12 кв. км.

Значительную часть территории данной зоны также занимает жилая застройка, объекты здравоохранения и объекты соцкультбыта.

– остальная, часть исследуемой площади, соответствует категории загрязнения «**допустимая**» ( $Z_c = < 16$ ). К этой категории относится левобережная и южная часть города Владикавказа, а также пригородные села.

*Степень загрязнения почв Владикавказской площади исследования по максимальному значению допустимого уровня содержания отдельного элемента ( $K_{\text{т}}\mu\text{г}$ ) по одному из четырех показателей вредности характеризуется следующими параметрами:*

– почвы с загрязнением, квалифицируемым «**Категория загрязнения очень сильная**», (при 1 классе опасности содержание в почве от  $\text{ПДК} > K_{\text{max}}$ , при 2 классе опасности содержание в почве  $> K_{\text{max}}$  таблица 5.5, 5.7) определены по содержанию свинца ( $K_{\text{max}} = 260 \text{ мг/кг}$ ), цинка ( $K_{\text{max}} = 200 \text{ мг/кг}$ ), меди, ( $K_{\text{max}} = 72 \text{ мг/кг}$ ) и кадмия ( $K_{\text{max}} = 2 \text{ мг/кг}$ ).

При этом по содержанию свинца этой категории соответствует площадь около 30 км<sup>2</sup>, центр которой совпадает с ядром техногенного ореола загрязнения и распространяется до окраин застройки г. Владикавказа. На остальной территории Владикавказской площади исследования (западнее, северо-западнее, южнее жилой застройки города) степень загрязнения почвы свинцом соответствует градации «Категория загрязнения сильная».

Площадное расположение ореола загрязнения цинком (*при  $K_{max} > 200$  мг/кг*), (*при  $K_{max} > 72$  мг/кг*), соответствующего этой категории, в целом совпадает с ореолом загрязнения свинцом. Кроме этого, выделяются небольшие локальные ореолы в левобережной и южной частях г. Владикавказа.

По содержанию кадмия почвы с загрязнением, квалифицируемым «**Категория загрязнения очень сильная**» (*при  $K_{max} > 2$  мг/кг*) имеют наибольшее площадное распространение в пределах Владикавказского ореола загрязнения, занимая практически всю территорию города, больше тяготея к северо-востоку и востоку.

По содержанию меди почвы с загрязнением, квалифицируемым «**Категория загрязнения очень сильная**» (при 2 классе опасности содержание в почве  $> K_{max} = 72$  мг/кг), тяготеют к ядру Владикавказского техногенного ореола, с западной границей по правому берегу р. Терек. На остальной территории Владикавказской площади исследования (левобережье города и пригородные населенные пункты) степень загрязнения почвы медью соответствует градации «Категория загрязнения сильная».

По содержанию никеля почвы с загрязнением, квалифицируемым «**Категория загрязнения очень сильная**» (при 2 классе опасности содержание в почве  $> K_{max} = 14$  мг/кг), также тяготеют по интенсивности загрязнения к ядру Владикавказского техногенного ореола. Кроме того выделяется несколько локальных участков загрязнения за пределами западной границы застройки г. Владикавказа.

По содержанию ртути вся площадь соответствует градации «Категория загрязнения слабая» (менее ПДК).

Таким образом, наиболее опасное загрязнение почв в пределах Владикавказской площади исследования приурочено к правобережной промышленной части г. Владикавказа, где по всем критериям загрязнение почв соответствует категории от «очень сильно» до «чрезвычайно опасной». Максимумы загрязнения пространственно сосредоточены около промплощадок заводов «Электроцинк», «Победит», территории их отвального поля и промплощадок некоторых других заводов.



Выявленные ореолы загрязнения почвы на исследуемой площади в основном коррелируются по пространственным и количественным параметрам с ореолами загрязнения почв установленных ранее, что свидетельствует о продолжающемся техногенном загрязнении окружающей среды, при незначительной тенденции снижения интенсивности загрязнения тяжелыми металлами. Загрязнения ртутью не выявлено вовсе в отличие от опробований, проводимых в 90-е годы.

Как приводилось ранее, тяжелые металлы способствуют развитию новообразований, что подтверждается данными республиканского Минздрава (табл. 4.7)

Таблица 4.7

**Показатели заболеваемости новообразованием в  
г. Владикавказе в 2010-2014 годах (на 100 тыс. нас.)**

Показатели	По годам				
	2010	2011	2012	2013	2014
1	2	3	4	5	6
Общий показатель	3721,7	3830,2	4141,4	4434,6	4518,6
в т. ч. злокачественные	2736,4	2871,2	3063,2	3251,6	3344,5

Таким образом, загрязнение почв городских территорий тяжелыми металлами является одним из факторов негативно влияющих на здоровье горожан.

**Выводы:**

1. Анализ уровня заболеваемости и загрязнения окружающей среды города Владикавказа показал, что наметилась тенденция к снижению уровня выбросов и общей заболеваемости населения.

2. Вместе с тем отмечается рост количества автотранспорта, довольно высокий уровень загрязненности почвы, особенно в промышленной зоне, и заболеваемость по некоторым классам болезней, включая новообразования.

3. Все вышеизложенное требует продления мониторинга за состоянием окружающей среды, разработку и выполнение приро-

доохранных мероприятий, изучение влияния различных загрязняющих веществ на здоровье населения нашего города.

4. Наиболее опасное загрязнение почв в пределах Владикавказской площади исследования приурочено к правобережной промышленной части г. Владикавказа, где по всем критериям загрязнение почв соответствует категории от «очень сильно» до «чрезвычайно опасной». Максимумы загрязнения пространственно тяготеют к промплощадкам заводов «Электроцинк», «Победит», территории их отвального поля, промплощадок некоторых других заводов.

5. Выявленные ореолы загрязнения почвы на исследуемой площади в основном коррелируются по пространственным и количественным параметрам с ореолами загрязнения почв установленными ранее, что свидетельствует о продолжающемся техногенном загрязнении окружающей среды, при незначительной тенденции снижения интенсивности загрязнения тяжелыми металлами.

## ГЛАВА 5.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ г. ВЛАДИКАВКАЗА

Основным источником загрязнения города тяжелыми металлами являются отходы горного производства или отвалы производств заводов горно-металлургической направленности. В связи с этим весьма важной составляющей исследований является адекватная оценка воздействия хвостохранилищ на экологическую обстановку г. Владикавказа, Республики и, в целом, Северного Кавказа и меры его нейтрализации [Голик, Бурдзиева, 2012; Бурдзиева, Джусоева, 2007; Бурдзиева, Петин, 2011].

Особое место в современных экологических исследованиях занимает оценка собственно т. н. «вредного производства». Реализуются проблемы моделирования экологичности производства и его категорирование по уровню экологического риска и состоянию его в природно-техногенной среде и природно-технической среде [Алборов и др., 2009а, 2009б, 2009в, 2016а, 2016б, 2017а, 2017б]. Учет особенностей экологической системы того или иного региона и формирования его механизмов [Бурдзиева, 2009в, 2010а] приводит к негативным последствиям и даже чрезвычайным ситуациям [Бериев и др., 2018; Batta, Mannur, 1990; Braun et al., 2005; Monares et al., 2011]. Это обуславливает необходимость детального исследования основных механизмов влияния горного производства на окружающую среду и направления выхода из эколого-технологического кризиса [Бурдзиева, Петин, 2011].

Между величиной полученного количества металлов и их содержанием в организме человека, работающего на производстве, существуют корреляционные связи. В частности у рабочих хими-

ческого производства отмечается ускоренное развитие патологии биоэлектрической и сократительной функции сердца, атерогенные изменения сыворотки крови, нейроциркуляторная дистония, миокардиодистрофия, атеросклероз, хроническая сердечная недостаточность. Если перейти к рассмотрению населения, не работающего на таких производствах, но проживающего в ореоле их распространения, необходимо отметить, что имеется прямая связь между химическим загрязнением окружающей среды и повышением частоты аллергий, бронхолегочной патологии, гиперплазии щитовидной железы, кариеса, нарушением нервно-психического и физического развития. Отмечается экологическая обусловленность врожденных пороков развития и злокачественных образований, являющихся маркерами хронического воздействия ксенобиотиков.

Организм, по данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) реагирует на воздействие загрязнителей окружающей среды. Таким образом сначала идет процесс накопления загрязнителей в органах и тканях, потом отмечается сдвиг иммунодеятельности, физиологические признаки заболевания, затем сама заболеваемость и смертность от заболевания. Это обуславливает активное исследование взаимосвязи загрязнения и заболеваемости населения [Бериев, 2009, 2012; Бериев и др., 2009, 2017; Бериев, Заалишвили, 2015; Бурдзиева и др., 2014; Голик, Бурдзиева, 2015; Заалишвили, Бериев, 2010; Заалишвили и др., 2010; 2013; Заалишвили, Бурдзиева, 2012; Burdzieva et al., 2018, 2019]. Результаты исследований защищены патентом [Заалишвили и др., 2011], разработана специальная компьютерная Программа для оценки влияния климата и других факторов среды на здоровье человека [Шевцова, Бериев, 2011]. В качестве исходных данных или основы анализа использовалась специально разработанная обширная база данных достаточно большого ряда заболеваний [Бурдзиева и др., 2014, 2018; Заалишвили и др., 2010б; Burdzieva et al., 2019].

Маркером тяжелого экологического неблагополучия является заболеваемость населения злокачественными заболеваниями (табл. 5.1).

Таблица 5.1

**Заболееваемость населения г. Владикавказа злокачественными образованиями за 2010-2014 гг. (на 100 тыс. населения)**

Год	Показатель
2010	2736,4
2011	2871,2
2012	3063,2
2013	3251,6
2014	3344,5

Это обусловило необходимость более глубокого изучения заболеваемости населения злокачественными образованиями [Бериев, 2017, 2018; Бурдзиева и др., 2016; Заалишвили и др., 2011, 2013; Заалишвили, Бурдзиева, 2014; Burdzieva et al., 2019].

Показатели впервые выявленной заболеваемости взрослого и детского населения города Владикавказа за изучаемый период по основным классам болезней приведены в таблицах 5.2, 5.3.

Таблица 5.2

**Показатели впервые выявленной заболеваемости взрослого населения г. Владикавказа за 2010-2014 гг. по основным классам болезней (на 100 тыс. населения)**

Заболееваемость	2010	2011	2012	2013	2014
Всего	53842,7	52456,6	49197,0	52417,6	53962,6
Инфекционные и паразитные болезни	2152,2	1980,6	1499,5	1109,2	2683,5
Новообразования	1079,6	929,4	1087,8	864,7	1200,1
В том числе злокачественные	392,9	400,6	430,6	403,1	420,1
Болезни крови и кроветворных органов	21,4	23,4	22,7	59,0	21,8
Болезни эндокринной системы	770,9	697,4	628,7	511,6	759,4
Болезни нервной системы	1000,1	1298,5	1510,3	1693,5	2468,2
Болезни глаз	4531,9	4092,1	4348,4	3919,2	5014,8
Болезни уха	5571,0	46597	5594,7	4123,1	6280,1
Болезни системы кровообращения	4347,6	4562,9	5079,8	7837,0	1796,4
Болезни органов дыхания	12974,2	14042,5	10389,4	15316,3	13912,1

Болезни органов пищеварения	1147,0	1150,6	940,8	1256,1	1223,0
Болезни кожи и подкожной клетчатки	2642,1	2615,0	2538,8	3336,1	3161,9
Болезни костно-мышечной системы	2446,8	1962,5	2285,6	3210,8	2309,6
Болезни мочеполовой системы	3509,6	4059,4	3159,8	3441,3	4466,1
Врожденные аномалии	5,1	0	5,8	14,1	17,1
Травмы и отравления	8264,5	6958,3	7789,8	5814,8	2777,9

Таблица 5.3

**Показатели впервые выявленной заболеваемости детского населения города Владикавказа за 2010-2014 гг.  
(на 100 тыс. населения)**

Заболеваемость	2010	2011	2012	2013	2014
Всего	149404,7	175205,0	154889,5	129288,3	157941,1
Инфекционные и паразитные болезни	2176,5	2622,1	2358,0	3288,0	2775,6
Новообразования	246,5	325,1	410,7	268,5	555,5
В том числе злокачественные	9,5	21,0	19,5	12,0	12,2
Болезни крови и кроветворных органов	574,5	458,0	463,8	549,8	424,9
Болезни эндокринной системы	529,0	459,8	295,6	356,3	715,7
Болезни нервной системы	2261,8	43545	2818,3	1718,3	2409,93
Болезни глаз	10616,9	11021,8	7900,8	5181,8	10000,2
Болезни уха	7718,1	7048,3	7647,6	4507,5	7135,8
Болезни системы кровообращения	513,8	660,8	586,0	317,3	409,2
Болезни органов дыхания	88217,1	102618,7	93796,9	85045,7	98753,2
Болезни органов пищеварения	2610,6	2473,6	1991,6	2591,3	2408,2
Болезни кожи и подкожной клетчатки	5994,8	7389,2	5919,8	5867,3	6996,5
Болезни костно-мышечной системы	4207,0	4796,8	5663,1	3007,5	5096,7
Болезни мочеполовой системы	2845,7	2006,8	1832,2	2507,3	2448,8
Врожденные аномалии	1897,8	3754,9	4914,3	2340,8	5204,7
Травмы и отравления	7907,7	14937,5	8849,7	4974,0	2598,0

Анализируя показатели таблиц заболеваемости, следует отметить, что у взрослого населения при сохраняющейся тенденции к снижению общей заболеваемости идет рост новообразований, в том числе злокачественных. Отмечается также рост болезней крови и кроветворных органов, болезней системы кровообращения, болезней органов пищеварения. В 2013 году выросла заболеваемость кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы и врожденных аномалий. У детей так же отмечается рост новообразований в том числе в 2011 и 2012 года злокачественных. Остальные показатели заболеваемости детского населения имеет тенденцию к снижению.

Таким образом, анализ уровня заболеваемости и загрязнения окружающей среды города Владикавказа показал, что наметилась тенденция к снижению уровня выбросов и общей заболеваемости населения. Вместе с тем. Отмечается рост количества автотранспорта, довольно высокий уровень загрязненности почвы, особенно в промышленной зоне, и заболеваемость по некоторым классам болезней, включая новообразования.

Все вышесказанное требует продления мониторинга за состоянием окружающей среды, разработку и выполнение природоохранных мероприятий, изучение влияния различных загрязняющих веществ на здоровье населения нашего города.

Анализ указанных заболеваний показал, что наиболее надежным показателем наличия корреляционной взаимосвязи между загрязнением территории тяжелыми металлами можно, на наш взгляд, считать злокачественные образования, являющихся маркерами хронического воздействия ксенобиотиков.

В связи с этим, нами из поликлиник №№ 1, 3, 4, 5, 7 был отобран материал по заболеваемости населения злокачественными образованиями по различным районам г. Владикавказа.

Для обработки и последующего анализа полученных данных была разработана специальная база данных (рис. 5.1). Формирующие параметры базы включали местожительство, пол, возраст больного, локализация поражения тела больного (головной мозг, гортань, желудок, женские половые органы, щитовидная железа,

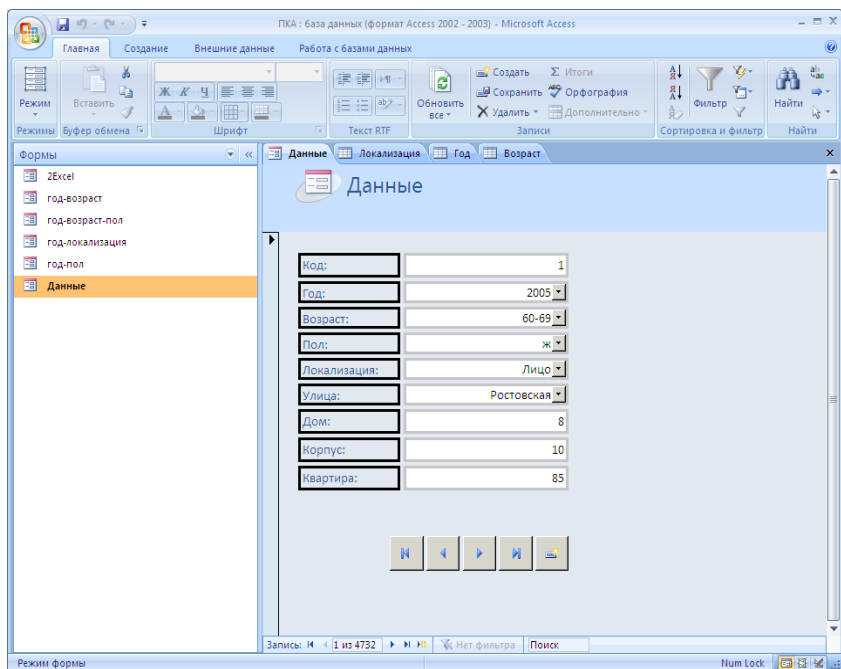


Рисунок 5.1 – Диалоговое окно базы данных заболеваемости населения злокачественными образованиями на территории г. Владикавказа

кишечник, кожа, кости, кровь, легкие, лимфоузлы, лицо, молочная железа, мужские половые органы, печень, почки, предстательная железа), всего 17 наименований (Ф. И. О. больных по этическим соображениям в первичные данные не включены). Больные были разделены на несколько групп по возрасту до 20 лет, 20-29 лет, 30-39 лет, 40-49 лет, 50-59 лет, 60-69 лет и 70 лет и старше.

Полученные данные накладывались на цифровую карту-схему застройки территории города. Другими словами, в ГИС-технологиях на карте – схеме застройки города наносились места проживания (улицы, корпуса, их номера) больных, таким образом, создавая распределение заболеваемости злокачественными образованиями по площади города (рис. 5.2).



Анализ распределения показывает, что наибольшая заболеваемость приурочена к районам, тесно примыкающим к источникам загрязнения. Так, хорошо видно, что, несмотря на то, что здесь большинство населения проживает в индивидуальных домах, как правило, с малой плотностью заселения, в отличие от спальных районов «БАМ» с 5-9 этажными зданиями, где плотность и число населения несоизмеримо больше, заболеваемость много выше именно в малоэтажном промышленном районе. Более того, если здесь имеется относительно многоэтажный (5 этажей) дом, то злокачественными образованиями болеют до 4 случаев на двух подъездный дом. В то же время в районе «БАМ» наблюдаются единичные факты заболеваемости в 9 этажных 4-5 подъездных зданиях.

Особо следует отметить, что, в районе, примыкающем к заводам, при значительности числа больных в группе «60-69 лет», весьма представительна и доля самой молодой группы (до 20 лет).

В связи с тем, что нами использовались ГИС-технологии, был проведен детальный анализ числа заболеваемости в зависимости от пола, удаления от источников загрязнения, возрастной группы и локализации болезни (рис. 5.3-5.5).

Нами также учитывалось направление «Розы Ветров» для исследования влияния преобладающих воздушных потоков на распространение загрязняющих веществ и их возможное влияние на онкозаболеваемость населения.

Для непосредственного сопоставления воздействий ветровых потоков в соответствии с «Розой Ветров» для Владикавказа (рис. 5.6) и построенной карты заболеваемости новообразованиями различной локализации, указанная карта была перестроена в другом представлении (рис. 5.7).

Используя специальные возможности ГИС-технологий был осуществлён переход от точек на карте к плотности на единицу площади. Данный вид представления позволяет наиболее наглядно оценить вклад «Розы Ветров» в заболеваемость.

Основными преобладающими направлениями годовых воздушных потоков являются следующие (по многолетним данным метеостанции «Владикавказ»):

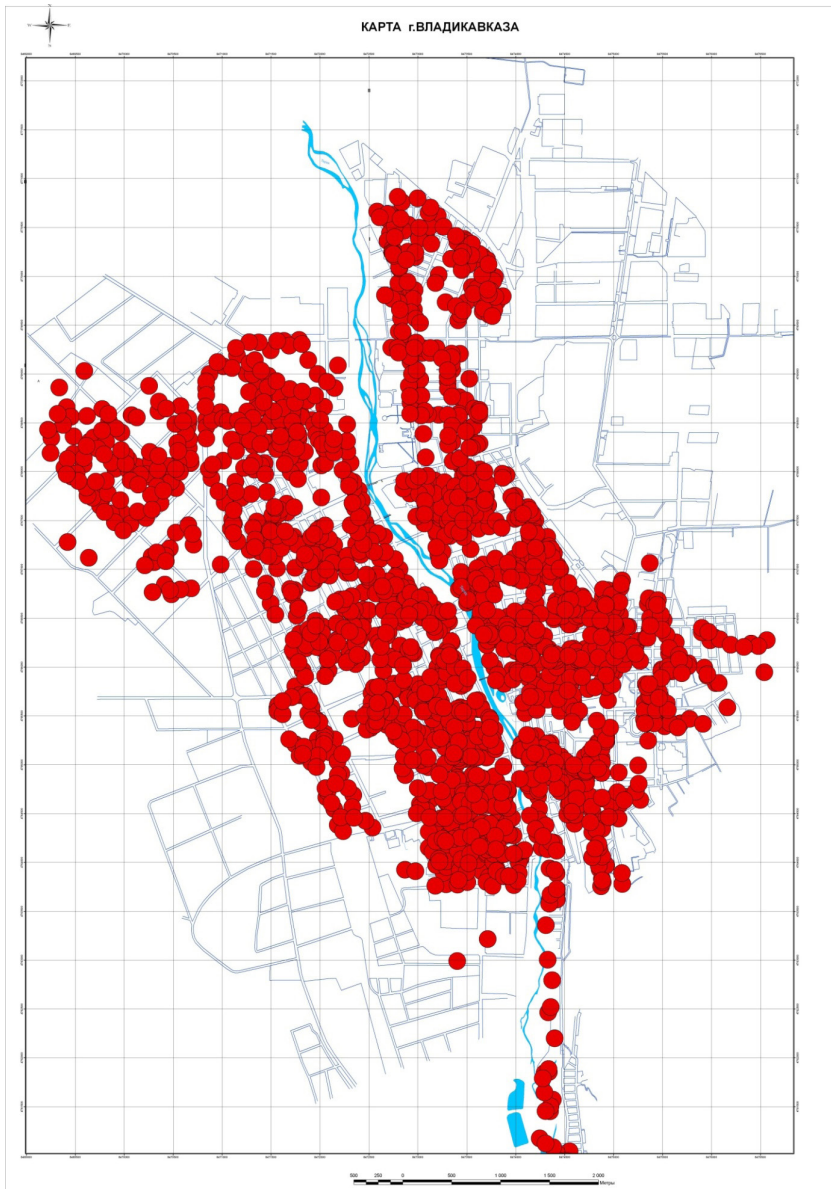


Рисунок 5.2 – Распределение заболеваемости злокачественными образованиями по площади города



Рисунок 5.3 – Распределение числа заболеваемости в зависимости от пола.

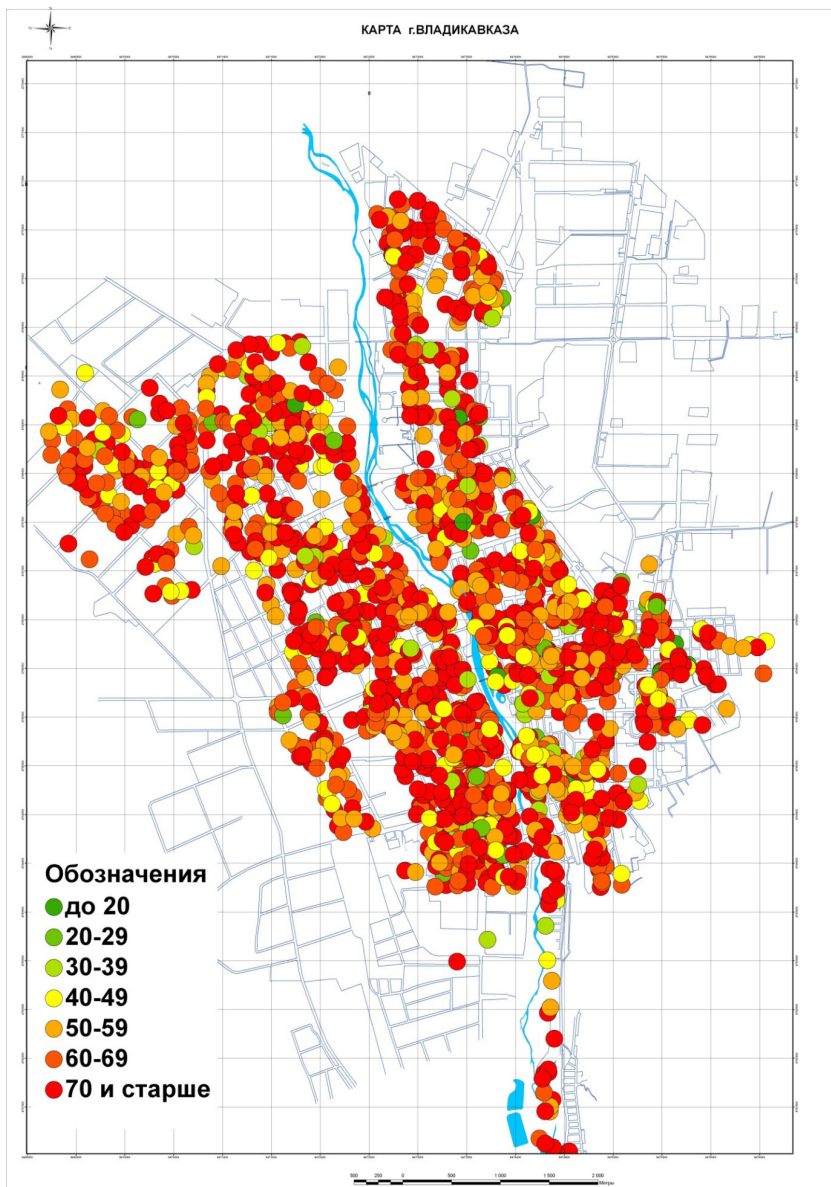


Рисунок 5.4 – Распределение числа заболеваемости в зависимости от возрастной группы

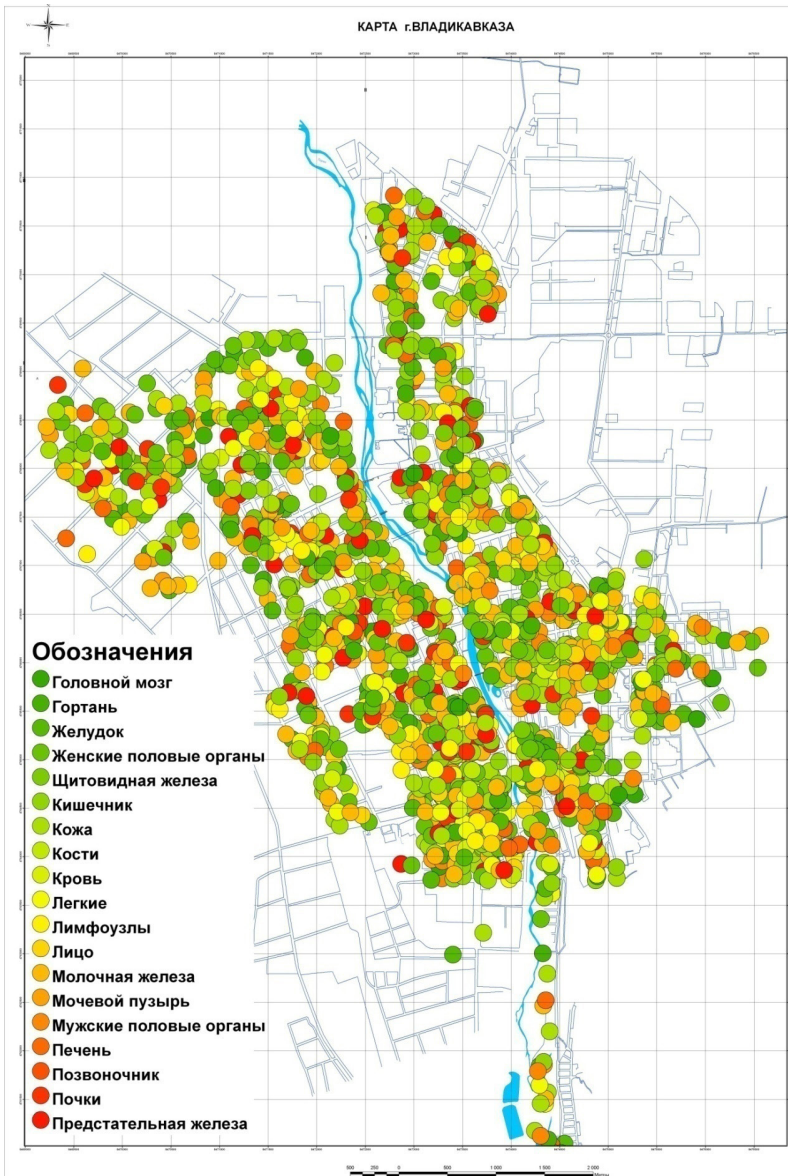


Рисунок 5.5 – Распределение числа заболеваемости в зависимости от локализации болезни.

- Север – 9%
- Северо – Восток- 9%
- Восток – 5%
- Юго – Восток – 20%
- Юг – 19%
- Юго – Запад – 9%
- Запад – 16%
- Северо – Запад- 13%
- Штиль – 33%

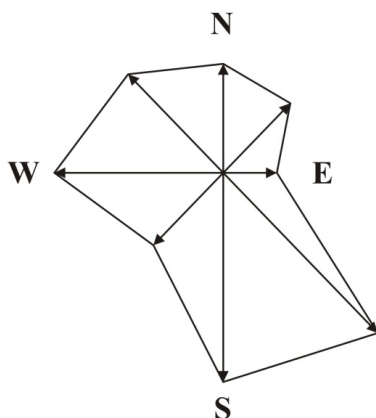


Рисунок 5.6– Роза Ветров на территории г. Владикавказа

Заболеваемость новообразованиями анализировалась в возрастных группах до 20 лет, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70 лет и старше.

Наиболее тесная корреляция между особенностями ветровых потоков и онкологической заболеваемостью наблюдается для возрастной группы до 20 лет и по локализации болезней крови, щитовидной железы, мочевого пузыря (рис. 5.8, 5.9).

Установлено, что именно отвалы или отходы горной промышленности являются основным источником загрязнения тяжелыми металлами и их соединениями окружающей среды городской территории города.



Рисунок 5.7 – Плотность распределения новообразований на единицу площади.

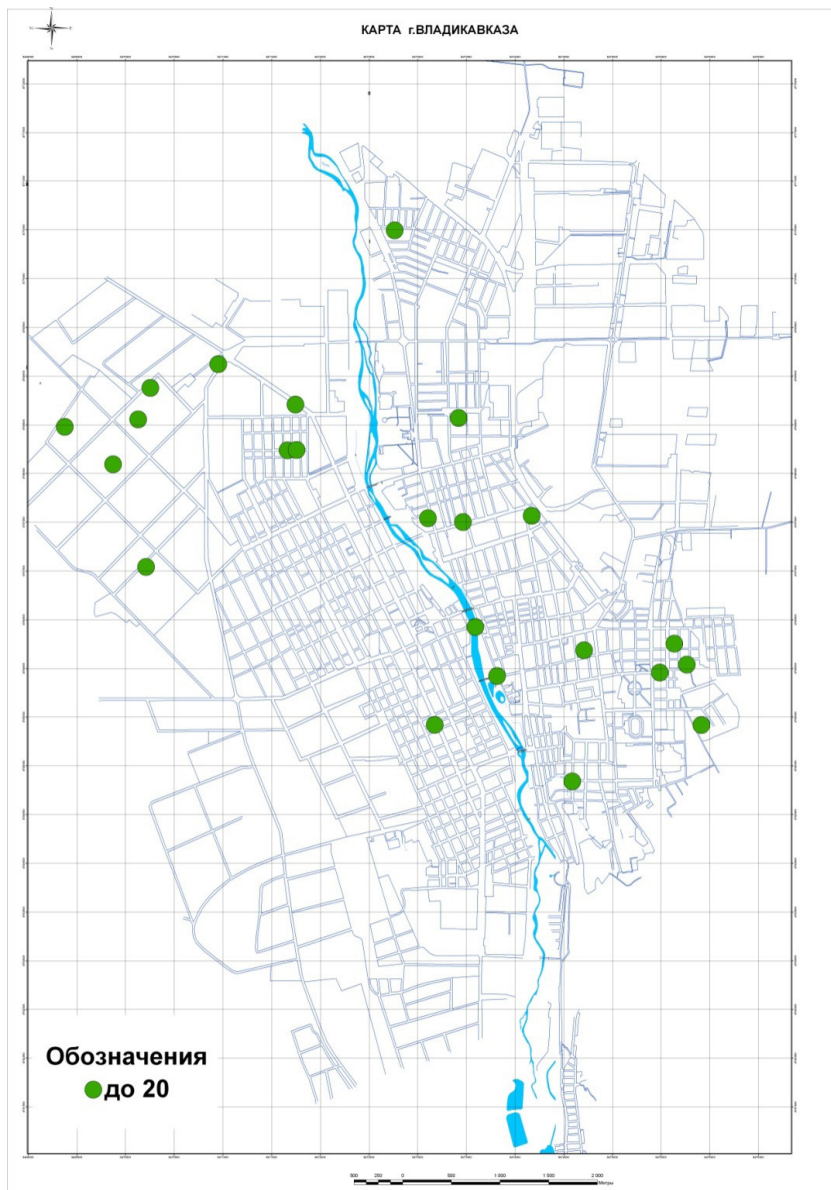


Рисунок 5.8 – Распределение новообразований в возрастной группе до 20 лет.



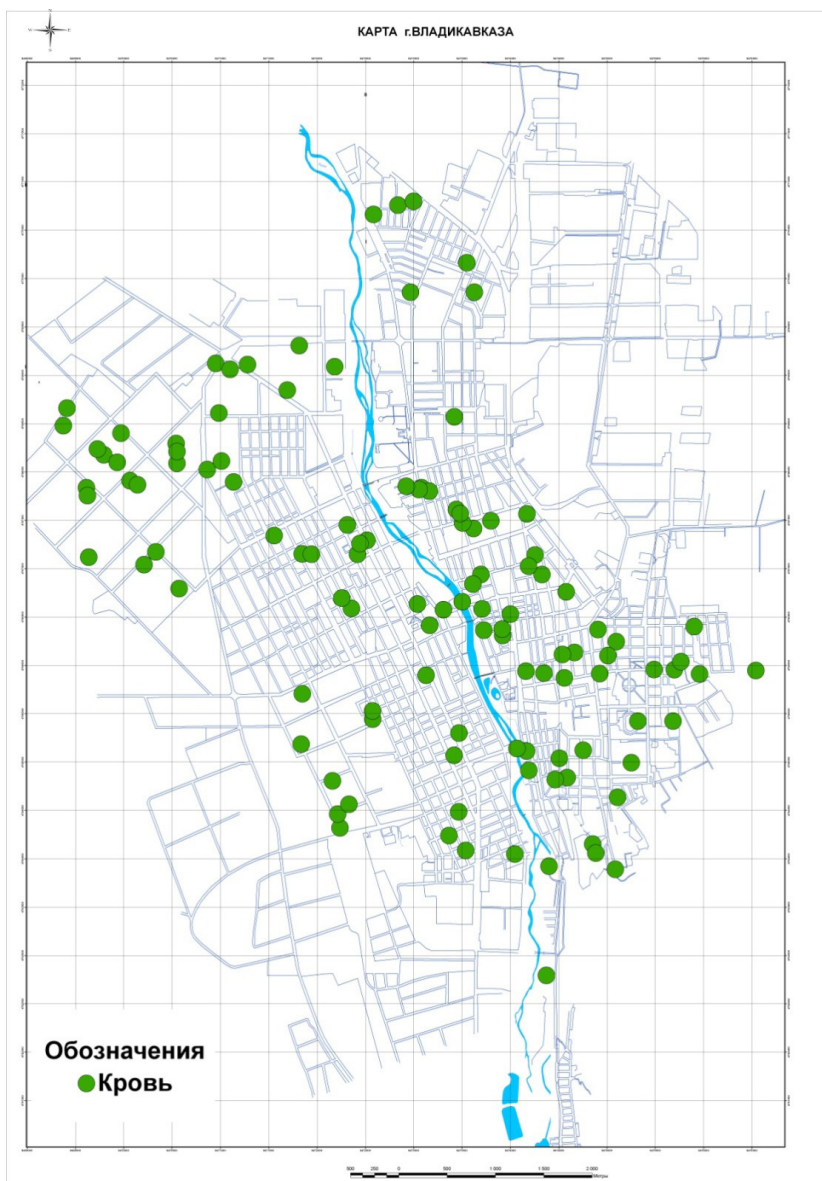


Рисунок 5.9 – Распределение заболеваний крови.

Для указанных групп населения наибольшая плотность заболеваний наблюдается в северо-западном, западном и южном направлениях, что соответствует направлениям воздушных потоков.

Кроме того, на карту-схему загрязнённости Владикавказа также были нанесены заболевания, имеющие ярко выраженную зависимость от «Розы Ветров» и установленных источников загрязнений (рис. 5.10). Как видно из рисунка, наибольшая плотность данных заболеваний наблюдается в местах с повышенной загрязнённостью.

Анализ построенных карт для различных возрастных групп, а также видов локализаций, позволяет предположить, что особенности направлений воздушных потоков и непосредственная близость промышленных предприятий «Электроцинк» и «Победит», в том числе, хранилища отходов их производств формируют наибольший негативный вклад для возрастной группы до 20 лет. Необходимо отметить, что подобное воздействие также наиболее отчетливо проявляется для онкологических больных с вполне определенными локализациями (кровь и щитовидная железа).

Кроме того, была проанализирована зависимость числа случаев онкозаболеваний от расстояния до промышленных объектов на единицу площади (рис 5.11). Анализ зависимости показывает, что с увеличением расстояния до промышленных объектов число случаев на единицу площади уменьшается. При этом была построена логарифмическая линия тренда, которая наиболее полно описывает вид исходной кривой. Значение величины достоверности аппроксимации составляет 0,806, что является достаточно точным приближением.

Необходимо отметить, что в процессе поиска вида кривой были также рассмотрены экспоненциальная, линейная, полиномиальная и степенная виды аппроксимации. Выбор конечной формулы производился по двум параметрам и критериям:

1. Соотношение должно было иметь физический смысл, то есть не давать отрицательных значений и должно стремиться к

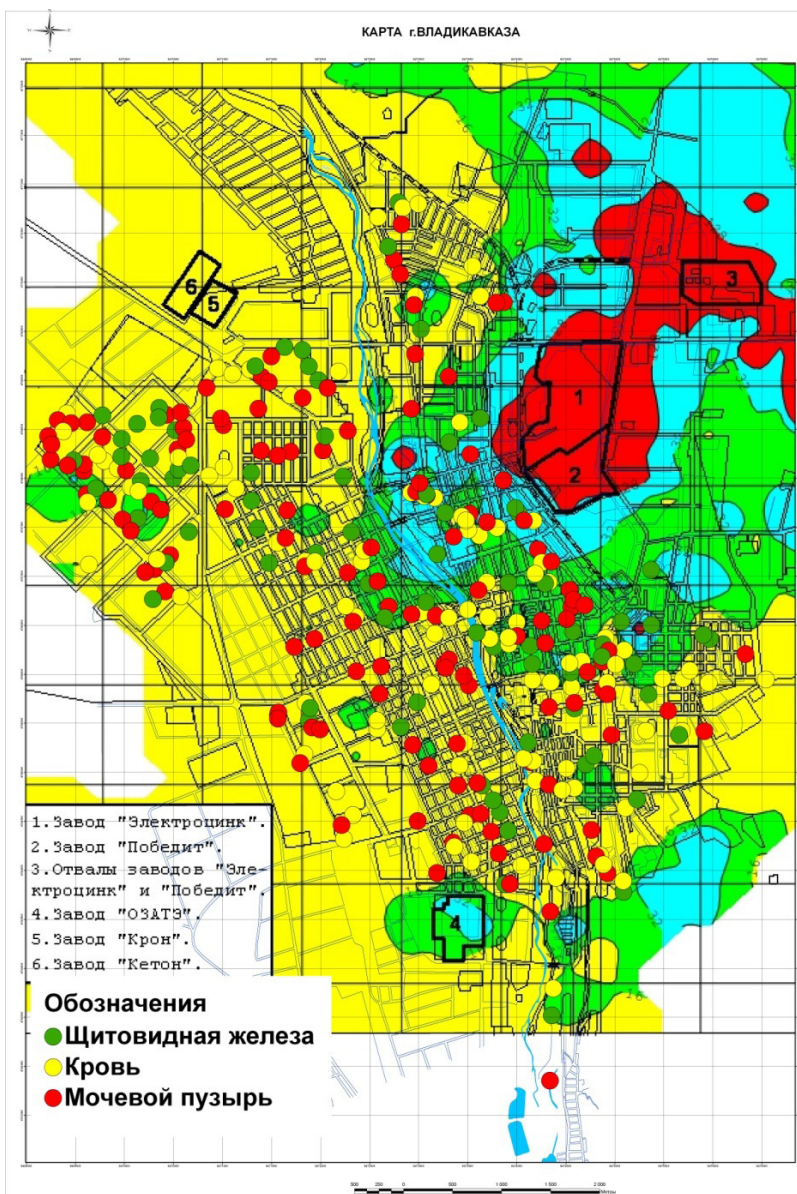


Рисунок 5.10 – Карта-схема загрязнённости города Владикавказа и онкологические заболевания по некоторым локализациям

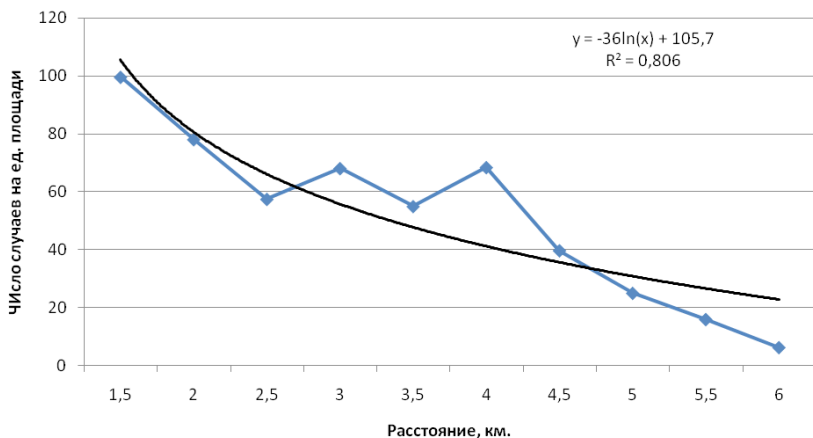


Рисунок 5.11 – Зависимость числа случаев онкозаболеваний от расстояния до промышленных объектов на единицу площади.

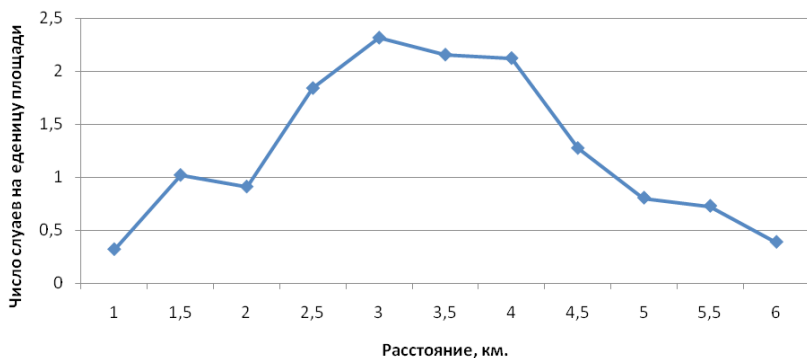


Рисунок 5.12 – Зависимость числа случаев онкозаболеваний лимфоузлов от расстояния до промышленных объектов на единицу площади.

нулю с увеличением расстояния. На основе анализа были исключены линейная, полиномиальная и степенная виды аппроксимации, как не удовлетворяющие данному условию.

2. Значение величины достоверности аппроксимации должно быть близко к единице.

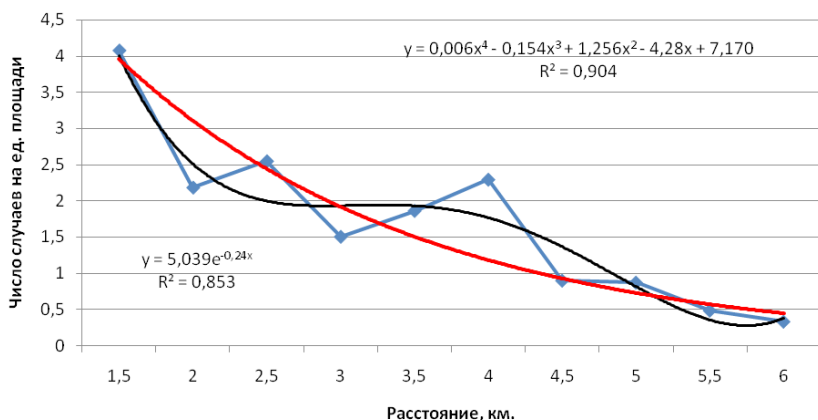


Рисунок 5.13 – Зависимость числа случаев онкозаболеваний мочевого пузыря от расстояния до промышленных объектов на единицу площади.

На основании данных параметров нами была выбрана логарифмическая линия тренда.

Помимо общей кривой зависимости числа случаев онкозаболеваний от расстояния до промышленных объектов на единицу площади были построены аналогичные кривые для всех возрастных групп, локализаций болезни и по половому признаку (рис. 5.12).

Было выявлено, что не для всех возрастных групп и локализаций болезни справедливы кривые корреляции зависимости от расстояния. На рис. 5.12 представлена такая зависимость для лимфоузлов. Такой вид кривой является классическим случаем распределения Пуассона.

В то же время, отдельные возрастные группы имеют хорошо выраженную зависимость числа заболеваний от расстояния (рис. 5.13).

Было установлено, что наиболее тесная корреляция особенностей движения воздушных потоков на территории города, наблюдается с онкозаболеваемостью в возрастной группе до 20 лет и локализацией новообразований в крови, щитовидной железе и мочевом пузыре. Данная локализация характерна для всех возрастных групп.

Хорошо видно, что в пределах с 2,5 км до 4,5 км имеет место определенное снижение скорости падения кривой. Полученные данные говорят о необходимости проведения более объёмного и детального исследования зависимости антропогенных факторов на развитие новообразований у населения города Владикавказа. Также были построены карты на основе информации о количестве людей, обслуживаемых поликлиниками и числа случаев заболеваний (рис. 5.14.).

Таким образом, удалось выделить наиболее опасные зоны, в которых число заболеваний имеет наибольшее значение.

Необходимо отметить, что при этом и других построениях широко использовались возможности современных ГИС-технологий [Бурдзиева, 2011; Бурдзиева и др., 2018; Заалишвили, Бурдзиева, 2014;]

Таблица 5.4

**Заболеваемость новообразованиями по поликлиникам  
г. Владикавказа**

№ Поликлиники	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Среднее значение
1	4,36	4,36	3,83	4,03	3,77	4,15	4,08
3	2,52	2,22	2,60	4,32	3,82	2,98	3,08
4	4,68	4,62	4,03	3,89	4,56	4,59	4,39
5	3,01	3,09	3,35	3,17	2,78	3,42	3,14
7	3,25	2,24	2,68	3,16	2,32	2,81	2,74

По общепринятой методике поликлинического территориального районирования в границах обслуживания поликлиник были получены значения заболеваемости за разные годы, а также среднее значение за несколько лет (табл. 5.4), которое и было вынесено на карту.

Следует отметить, что из данных таблицы 5.4 и карты 5.14 также следует вывод о взаимосвязи воздушных потоков, а также

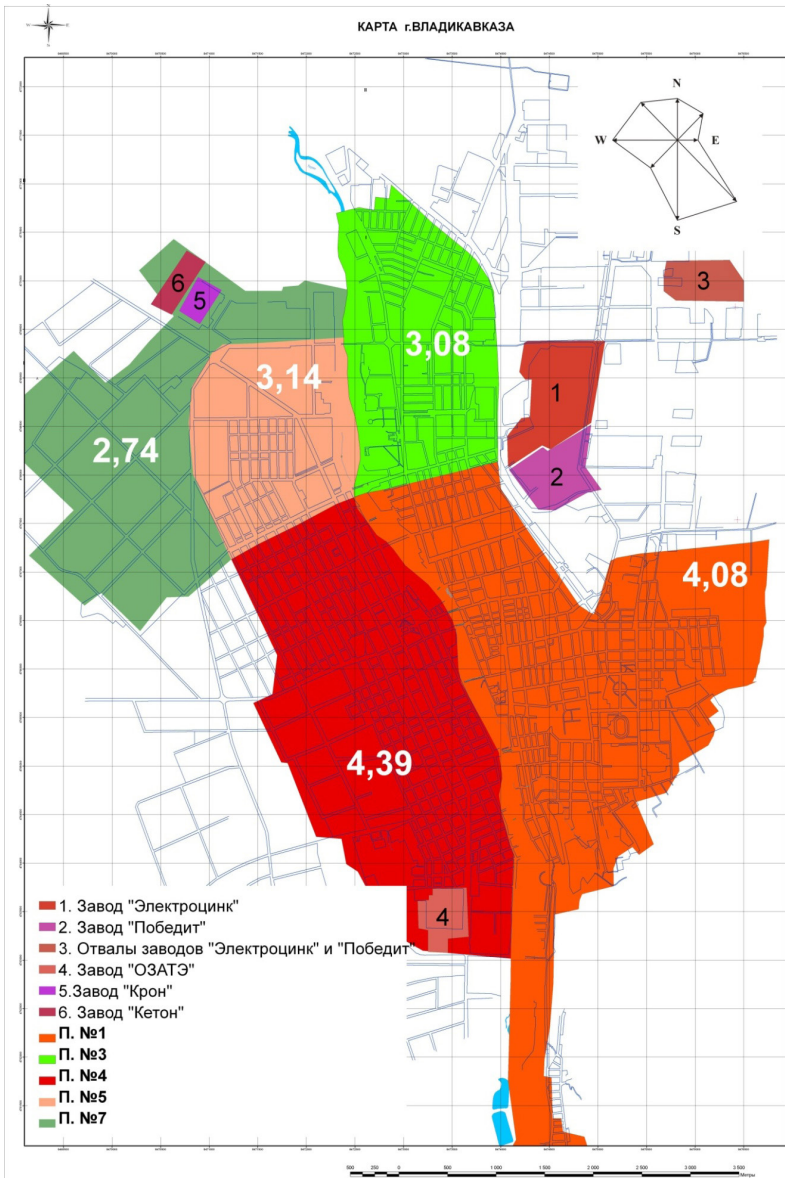


Рисунок 5.14 – Заболеваемость новообразованиями по территории городских поликлиник

загрязненности территории и онкозаболеваемости населения. К примеру, в западном направлении, где «Роза Ветров» имеет большое значение вектора, наблюдается падение числа больных при достаточном удалении от промышленных предприятий. Наибольшее число больных в процентах расположено в южном направлении от промышленных предприятий, что также соответствует «Розе Ветров» (наибольший вектор направлен именно на юг) и карте загрязнённости территории. Увеличение процента больных в левобережной части по сравнению с правобережной связано с тем, что в зону обслуживания поликлиники № 1, обслуживающей правобережную часть, входят близлежащие сёла, в которых влияние загрязнённости значительно меньше.

На рисунке 5.15 представлена зависимость числа случаев заболевания от возрастной группы. Данный вид кривой имеет чётко выраженную квадратичную форму, что было учтено при построении аппроксимирующей кривой. Учитывая столь высокое значение величины достоверности аппроксимации можно заключить, что полученное уравнение очень точно описывает данную зависимость.

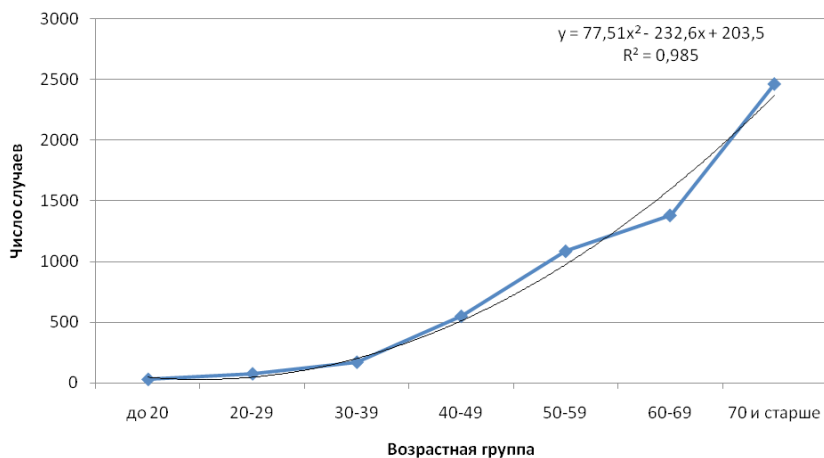


Рисунок 5.15 – Зависимость числа случаев заболевания от возрастной группы.



Таким образом, удалось с весьма высокой точностью связать зависимость числа случаев от возрастной группы. Следует отметить, что невозможно использовать прямое значение возрастной группы в качестве аргумента, в связи с чем они были заменены индексами: до 20 лет –  $x=1$ , 20-2-  $x=2$  и т. д. до 70 лет и старше, где  $x$  принимает значение равное 7.

Помимо изучения общей зависимости числа случаев заболевания от возрастной группы, были рассмотрены данные распределения отдельно за каждый год (рис. 5.16).

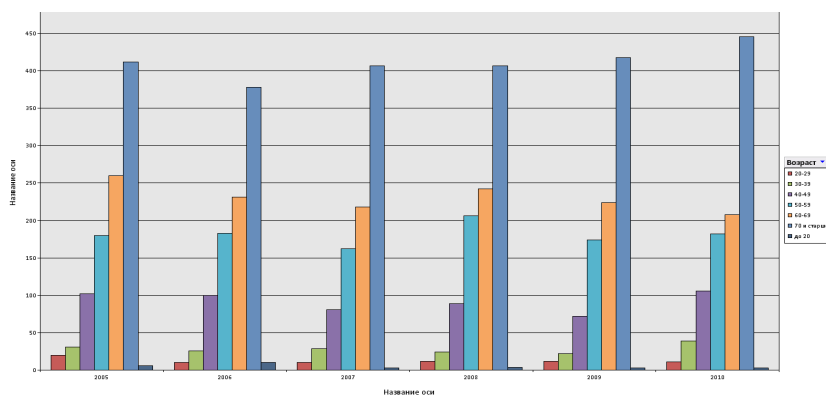


Рисунок 5.16 – Зависимость числа случаев онкозаболеваний от пола и возрастной группы

Как видно из рисунка, данный характер зависимости прослеживается на протяжении нескольких лет.

### Выводы:

1. Для обработки и последующего анализа полученных данных по онкозаболеваемости населения была создана специальная база данных.
2. Установлена взаимосвязь между заболеваемостью и расстоянием от источника загрязнения.
3. Изучена заболеваемость новообразования населения г. Владикавказа за период с 2005 по 2010 годы. Проведён анализ полученных результатов с учётом «Розы ветров».

4. Составлена карта загрязненности тяжелыми металлами и заболеваемости новообразованиями по методу поликлинического районирования.

5. Установлена корреляция особенностей движения воздушных потоков на территории города с онкозаболеваемостью и наиболее тесная – в возрастной группе до 20 лет и отдельными локализациями (крови, щитовидной железе и мочевом пузыре). Данная локализация характерна для всех возрастных групп.

6. Установлено, что именно отвалы или отходы горной промышленности являются основным источником загрязнения тяжелыми металлами и их соединениями окружающей среды городской территории города.

## ГЛАВА 6.

### ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РАЗВИТИЕ НОВООБРАЗОВАНИЙ У НАСЕЛЕНИЯ г. ВЛАДИКАВКАЗА

Основными критериями экологического благополучия территории является качество жизни человека и уровень его здоровья. Именно категория здоровья рассматривается в настоящее время как индикатор соответствия экологических характеристик и научно-технического прогресса. Реакция человека на существенные изменения окружающей среды выражается в форме различных экологообусловленных заболеваний.

В настоящее время в связи с глубокими изменениями среды обитания человека возникла проблема экологической патологии как следствия возникновения физических, химических и биологических факторов. Большая часть неблагоприятных факторов антропогенного происхождения. Из них наиболее опасны вещества промышленного происхождения.

Существенной особенностью крупных городов является то, что с увеличением территории города и численности его жителей в них неуклонно возрастает дифференциация концентраций загрязнения в различных районах. Наряду с невысокими уровнями концентрации загрязнения в периферийных районах, она резко увеличивается в зонах крупных промышленных предприятий.

«Индикатором» благополучия экологической обстановки в городах, как правило, считают онкологическую заболеваемость. Считается, что воздействием факторов-канцерогенов обусловлено возникновение от 20 до 60%, а по некоторым данным – до 80% всех случаев заболеваний злокачественными новообразованиями. Обычно большую часть этих воздействий связывают с хими-

ческим загрязнением тяжелыми металлами мышьяком, хромом, свинцом и др. При определенном уровне техногенного давления на среду обитания связь между количеством заболевших онкозаболеваниями и уровнем загрязнения природных сред становится статистически значимой.

Ежедневно в России 480 человек узнают, что они имеют злокачественные новообразования, а 250 человек ежедневно умирают от этого заболевания. Это делает указанное заболевание одной из общегосударственных проблем России, затрагивающих её национальную безопасность.

Исходя из вышесказанного, нами было проведено исследование заболеваемостью за 2005-2010 годы новообразованиями населения крупного Северо-Кавказского промышленного города, которым является Владикавказ. Также были определены уровни загрязнения территории во взаимосвязи с «Розой ветров».

### **Создание базы данных**

В качестве исходных данных или основы анализа использовалась в полной мере специально разработанная база данных достаточно большого ряда заболеваний [Бурдзиева и др., 2014, 2018; Заалишвили и др., 2010б; Burdzieva et al., 2019]. База данных была разработана с помощью СУБД MS Access. В Microsoft Access поддерживаются три метода создания базы данных:

- Можно создать базу данных с помощью мастера создания баз данных. Этот мастер позволяет выбирать один из встроенных шаблонов и настраивать его требуемым образом. Затем создается набор таблиц, запросов, форм и отчетов, а также кнопочная форма базы данных. Таблицы не содержат данных. Этот метод используется, если встроенный шаблон полностью удовлетворяет требованиям.

- Создание базы данных с помощью мастера. При использовании Microsoft Access, можно выполнить поиск шаблонов Access на веб-узле <Office Online>. Загрузка шаблона – это самый быстрый способ создания базы данных. Если удалось найти шаблон, полностью удовлетворяющий требованиям, используется метод,

описанный выше. Шаблон представлен файлом Access (\*.mdb) и содержит таблицы, запросы, формы и отчеты. Таблицы не содержат данных. После открытия базы данных можно настроить ее и ее объекты.

- Создание базы данных с помощью шаблона. Если требуется начать создание базы данных по собственному проекту, создаётся пустая база данных, а затем в нее добавляются таблицы, формы, отчеты и другие объекты – это наиболее удобный способ, но он требует отдельного определения каждого элемента базы данных.

В связи со спецификой создаваемой базы данных был выбран последний вариант. Для удобства работы разработка была разбита на 3 этапа. На первом этапе были созданные первичные таблицы, в которые была внесена информация по всем улицам, локализации болезни и другим параметрам, набор которых был известен на момент создания базы данных. На втором этапе была сформирована главная таблица, которая была связана с ранее созданными, что позволило использовать автозаполнение основных полей. Это означает, что вводя, к примеру, первую букву улицы, система сама предложит все улицы, названия которых начинаются с данной буквы. Таким образом, вводя несколько символов, можно было выбрать нужный вариант из выпадающего списка, что значительно ускоряло процесс внесения данных и упрощало работу с базой данных. На последнем этапе была создана графическая оболочка – форма, для работы с главной таблицей. Данная форма позволяет работать только с одной, текущей записью, что позволяет исключать ошибки, возникающие при работе с таблицей, такие как внесение изменений в ячейке, не соответствующие данной записи. Кроме того, работа с формой более наглядна. Типы данных были строго определены для последующего подключения базы данных к карте, используя ГИС технологии. Необходимо также отметить, что используя фильтры можно выделять только определённые записи. Так, например, можно отобразить интересующие возрастные категории, сделать фильтрацию по полу, определённой улице или локализации болезни. Таким образом, разработанная база данных

удовлетворяет всем поставленным задачам и позволяет проводить глубокий анализ данных.

Полученные данные накладывались на цифровую карту-схему застройки территории города. Другими словами, в ГИС-технологиях на карте – схеме застройки города наносились места проживания (улицы, корпуса, их номера) больных, таким образом, создавая распределение заболеваемости злокачественными образованиями по площади города.

### **Заболеваемость новообразованиями населения г. Владикавказа**

Уверенным маркером тяжелого состояния экологического состояния региона, как уже отмечалось выше, является частота заболеваемости населения онкологией, что обусловило особое отношение к нему [Бериев, 2017, 2018; Бурдзиева, 2011, 2014; Бурдзиева и др., 2016; Заалишвили и др., 2011, 2013; Заалишвили, Бурдзиева, 2014; Burdzieva et al., 2019].

Нами были рассмотрены случаи заболеваемости новообразованиями у жителей г. Владикавказ за период 2005-2010 годы. Общее количество случаев, за рассматриваемый период 5876, из которых мужчины – 2445, женщины – 3431. Все случаи заболеваемости были разделены по годам постановки диагноза и на возрастные категории. До 20 лет – 136, (20-29)-76, (30-39)-171, (40-49)-550, (50-59)-1087, (60-69)-1384, 70 и старше – 2468.

Выявлена четкая зависимость роста новообразований с увеличением возраста населения. С минимальных значений в возрастной группе «до 20 лет» и максимальных в возрастной группе «70 и старше». По полу заболеваемость новообразованиями носоглотки, легких и мочевого пузыря преобладают у мужчин. Среди детских поликлиник новообразования преобладают в головном мозге, а также крови и кроветворных органах.

Для более детального рассмотрения полученные данные были распределены по следующим количественным характеристикам новообразований по улицам города: меньше 10 случаев, 10-29, 30-49, 50 и более случаев.

Было выявлено, что наибольшее количество случаев отмечались по улицам, представленным в таблице 6.1. С числом случаев 30-49 по улицам представленным в таблице 6.2, с числом случаев 10-29 представленным в таблице 6.3. На всех остальных улицах города зарегистрировано менее 10 случаев заболеваемости новообразованиями.

Таблица 6.1

**Количество новообразований по улицам с числом случаев выше 50 в 2005-2010 гг.**

Улица	Кол-во случаев
Коста	456
Московская	284
Доватора	222
Дзусова	220
Владикавказская	210
Весенняя	199
А. Кесаева	158
Гугкаева	145
Кутузова	101
Шмулевича	95
Леонова	95
Иристонская	87
В. Абаева	85
Цоколаева	84
Куйбышева	76
Вагутина	75
Кырджалийская	75
Тельмана	69
Леваневского	64
Тургеневская	60
Ардонская	60
Маркова	56
П. Спутник	56
Пожарского	55
Братьев Щукиных	52
Маркса	51

С целью более детальной локализации случаев возникновения новообразований нами были указаны номера домов по улицам города, где количество новообразований превышало 50 случаев.

Таблица 6.2

**Количество новообразований по улицам с числом случаев  
30-49 в 2005-2010 гг.**

Улица	Кол-во случаев
Галковского	48
п. Карца	46
Морских пехотинцев	45
Пушкинская	45
Кесаева	42
Коцова	41
Бородинская	39
Калоева	38
Ростовская	37
Ленина	36
Первомайская	35
Братьев Темировых	34
Августовских событий	31
Зоргова	30

Таблица 6.3

**Количество новообразований по улицам с числом случаев  
10-29 в 2005-2010 гг.**

Улица	Кол-во случаев	Улица	Кол-во случаев
Гадиева	29	Зангиева	17
Джанаева	29	Беслановская	17
Кирова	28	Охотничий	16
Черняховского	28	Мира	16
Маркуса	26	Маяковского	16
Суворовская	26	костанаева	16
Цаголова	26	8-го Марта	15
Армянская	26	Декабристов	15



29 в/городок	26	Грибоедова	15
Автобусный пер.	25	Ногирская	14
Барбашова	25	Ватаева	14
Интернациональная	25	Льва Толстого	14
Плиева Генерала	25	Кольбуса	14
Щорса	24	Койбаева	14
Гастелло	23	Чермена Баева	13
Тамаева	23	Руставели	13
Мамсурова	23	Мичурина	12
Левченко	22	Камалова	12
50-ти Летия Октября пл.	22	Алагирская	12
Бзарова	22	Кабардинская	11
Железнодорожный	22	балта	11
Кантемирова	22	Карцинское шоссе	11
Гончарова	22	Народов Востока	11
Бритаева	22	Гикало	11
Серафимовича	21	Митькина	11
Тарская	20	Краснодонская	11
Бутырина	20	Чкалова	11
Шевцовой	20	Чми	11
Калинина	20	Зои Космодемьянской	11
Революции	19	Кубалова	11
Кошевого	19	Щербакова	11
Степана Разина	19	Ушинского	11
Хетагурова Генерала	19	Фрунзе	11
Братьев Газдановых	19	Победы	11
Горького	19	Покровский	11
Павленко	18	Войкова	10
Чапаева	18	Металлургов	10
Николаева	18	Цаликова	10
Комсомольская	17		
Миллера	17		
Герцена	17		

По локализации новообразований в организме человека больше всего выявлено в желудочно-кишечном тракте, коже и молочной железе и женских половых органах (табл. 6.4).

Таблица 6.4

**Локализация новообразований по полу 2005-2010 гг.**

Локализация	Кол-во случаев	ж	м
БСД	5	4	1
Голова	26	9	17
Головной мозг	70	33	37
Гортань	201	44	157
Желудок	505	236	269
Женские половые органы	536	536	
Зоб	117	95	22
Кишечник	601	364	237
Кожа	894	522	372
Кости	65	33	32
Кровь	151	81	70
Л. Г. М.	6	2	4
Легкие	418	111	307
Лимфоузлы	168	107	61
Лицо	241	124	117
Молочная железа	841	830	11
Мочевой пузырь	194	49	145
Мочеточник	5	3	2
Мужские половые органы	74		74
Печень	208	102	106
Позвоночник	25	16	9
Почки	157	71	86
Предстательная железа	231		231
Селезенка	5	4	1

С целью изучения взаимосвязи возникновения новообразований с загрязнением территории города отходами промышленных предприятий и их корреляции с «Розой Ветров» нами были определены следующие уровни загрязнения:

**Zn – цинк***Чрезвычайно опасное загрязнение*

- Территория завода «Электроцинк» и завода «Победит» с прилегающими 200 м, отвалы заводов «Победит» и «Электроцинк» до Черменского круга.

- Середина 6 Промышленной улицы (химзавод), радиусом около 200 м

- 2 Промышленная ул., 5 Промышленная ул.
- Восточнее Чапаевского моста и по ул. Кошевого около реки
- Завод «ОЗАТЭ»

*Опасное загрязнение*

- Территория, ограниченная пересечением ул. Ардонской и Мамсурова, далее на восток до пересечения Ватутина и Карцинского шоссе, далее до нефтебазы на Пожарского ул, далее на север на 2 км, и на юго-запад до завода «Дарьял», далее до Чапаевского моста и пересечение ул. Ардонской и Мамсурова

- Завод «ОЗАТЭ»

*Умеренно опасное загрязнение*

- Практически весь город, за исключением районов: БАМ, Ногир, Планы, пр. Доватора от начала до ул. Барбашова.

**Pb – свинец**

*Чрезвычайно опасное загрязнение*

- Территория завода «Электроцинк» и завода «Победит» с прилегающими 200 м, отвалы заводов «Победит» и «Электроцинк» до Черменского круга

- Середина 6 Промышленной улицы (химзавод), радиусом около 200 м

- 2 Промышленная ул, 5 Промышленная ул.
- Восточнее Чапаевского моста и по ул. Кошевого около реки
- Завод «Электроконтактор»

*Опасное загрязнение*

- Территория, ограниченная пересечением ул. Ардонской и Мамсурова, далее на восток до пересечения Ватутина и Карцинского шоссе, далее до нефтебазы на Пожарского ул, далее на север на 2 км, и на юго-запад до завода «Дарьял», далее до Чапаевского моста и пересечение ул. Ардонской и Мамсурова

- Завод «ОЗАТЭ»
- Завод «Электроконтактор»

*Умеренно опасное загрязнение*

- Практически весь город, за исключением районов: БАМ, Ногир, Планы, пр. Доватора от начала до ул. Барбашова.

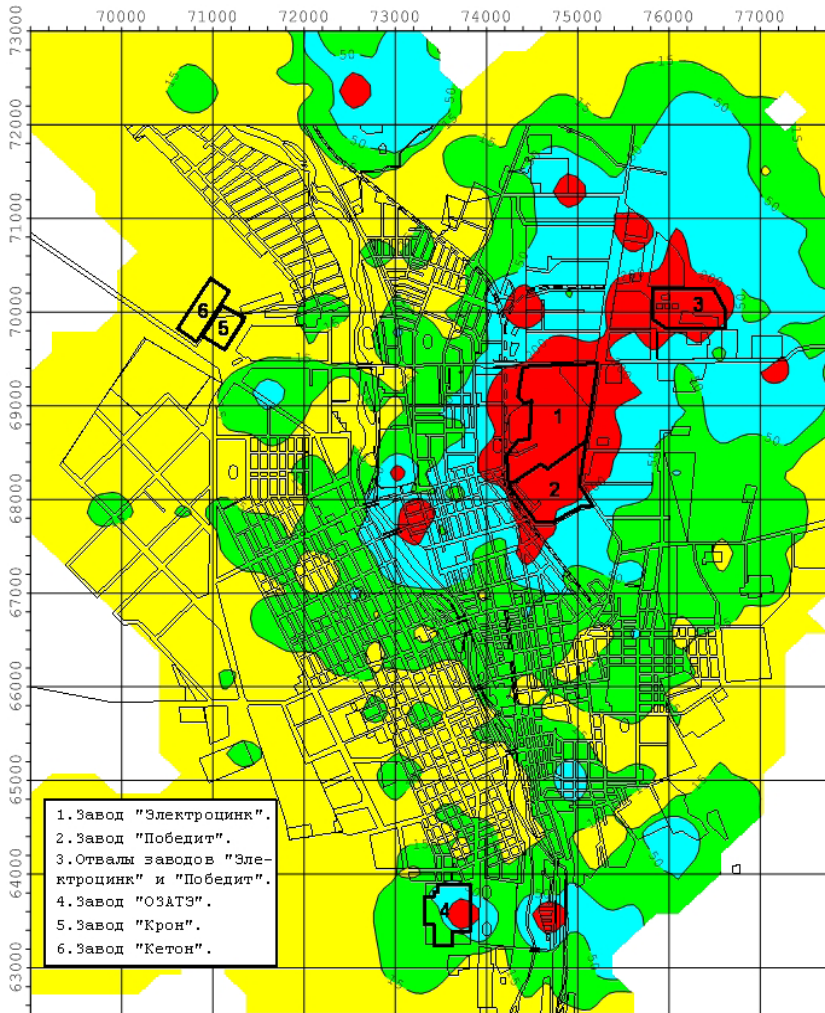


Рисунок 6.1 – Распределение цинка в почвах г. Владикавказа

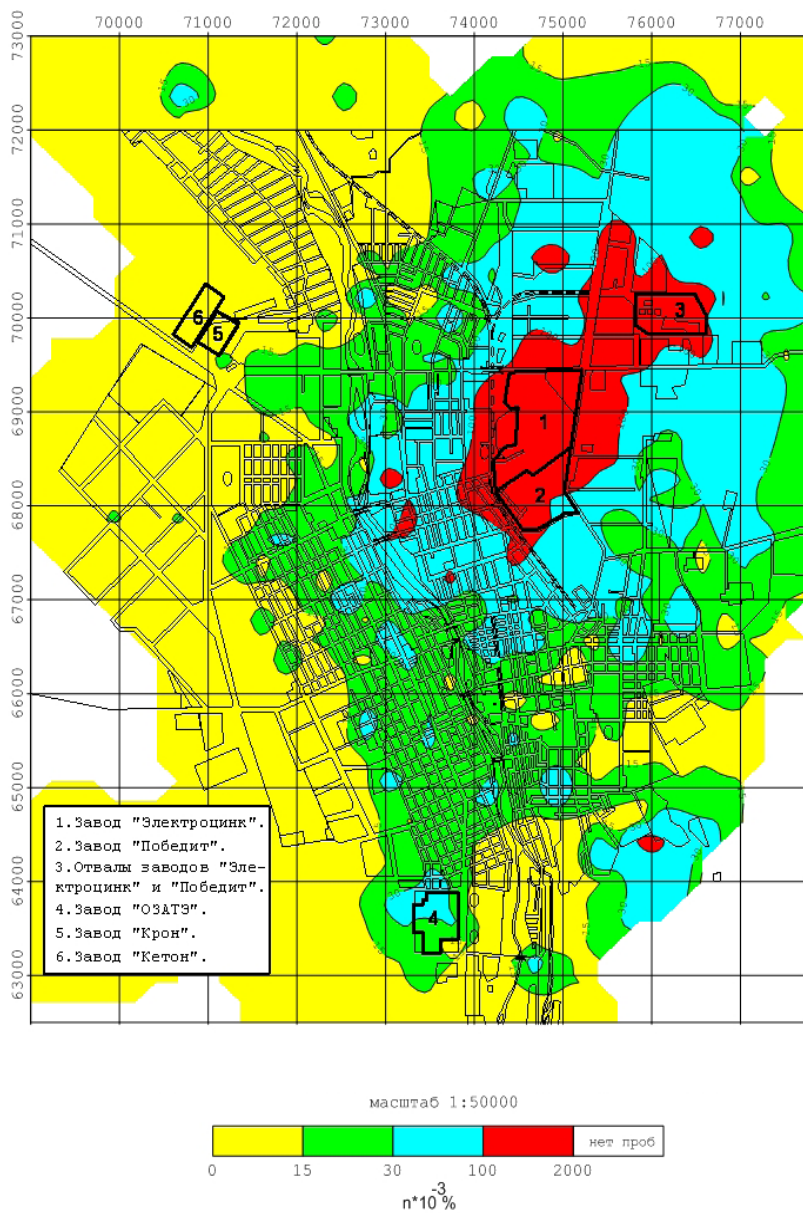


Рисунок 6.2 – Распределение свинца в почвах г. Владикавказа

## **Распределение элементов, характерных для технологического процесса завода «Электроцинк» (свинец-Pb, цинк-Zn, медь-Cu, кадмий-Cd).**

### Чрезвычайно опасное загрязнение

- Территория завода «Электроцинк» с захватом северной части завода «Победит», на 100 м восточнее ул. Ватутина округлой формы, радиусом около 1000 м
- Северо-Западная часть отвалов заводов «Победит» и «Электроцинк» между Черменским шоссе и улицей Пожарского, радиусом около 800 м.

### Опасное загрязнение

- Территория, ограниченная пересечением ул. Титова и Маркуса, далее на Северо-Восток до середины ул. Ставропольской, и на Северо-Восток до восточной границы отвалов заводов «Победит» и «Электроцинк», далее на Северо-Запад до уровня 5 Промышленной ул. и по Черменскому шоссе до Черменского круга, далее до пересечения ул. Пожарского с железной дорогой и пересечения ул. Чапаева и Серобабова и опять на перекресток Титова – Маркуса.
- Середина 6 Промышленной улицы (химзавод), радиусом около 200 м
- Завод «ОЗАТЭ»
- Восточнее Чапаевского моста и по ул. Кошевого около реки.

### Умеренно опасное загрязнение

- Территория, ограниченная старым мостом на ул. Кольбуса, далее на восток до пересечения Маркуса-Толстого, далее на северо-восток до нефтебазы на ул. Пожарского, далее на северо-запад до 7 Промышленной ул. и на юго-запад до старого моста на ул. Кольбуса.
- Завод «ОЗАТЭ».

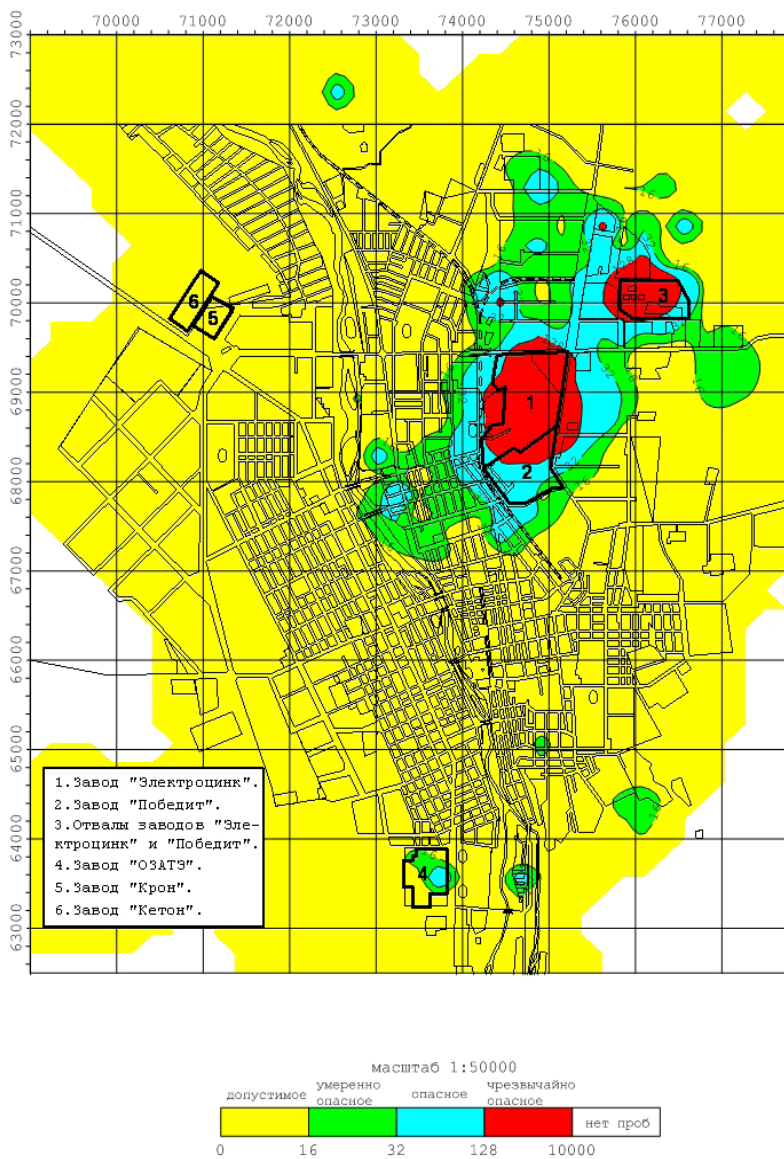


Рисунок 6.3 – Распределение показателя загрязнения  $z_c$  элементов, характерных для технологического процесса завода «Электротреник» в почвах г. Владикавказ

## **Распределение элементов, характерных для технологического процесса завода «Победит» (молибден-Мо, вольфрам-W, кобальт-Co).**

### Чрезвычайно опасное загрязнение

- Восточная часть территории завода «Победит» с захватом к востоку на 300 м, округлой формы, радиусом около 800 м;
- Северо-Западная часть отвалов заводов «Победит» и «Электроцинк» между Черменским шоссе и улицей Пожарского, радиусом около 300 м;
- середина 6 Промышленной улицы (химзавод), радиусом около 150 м.

### Опасное загрязнение

- территория заводов «Победит» и «Электроцинк» с захватом к востоку до ул. Неизвестного солдата
- Северо-Западная часть отвалов заводов «Победит» и «Электроцинк» между Черменским шоссе и улицей Пожарского, радиусом около 800 м
- середина 6 Промышленной улицы (химзавод), радиусом около 500 м.

### Умеренно опасное загрязнение

- территория заводов «Победит» и «Электроцинк», ограниченная с запада железной дорогой, с юга Карабулакской ул. С востока по ул. Неизвестного солдата до ул. Пожарского затем 1 км на восток по ул. Пожарского и на север до уровня 6 Промышленной ул., затем на запад до пересечения Черменского шоссе и 6 Промышленной ул., далее до северо-западного угла территории завода «Электроцинк».
- середина 6 Промышленной улицы (химзавод), радиусом около 1000 м.



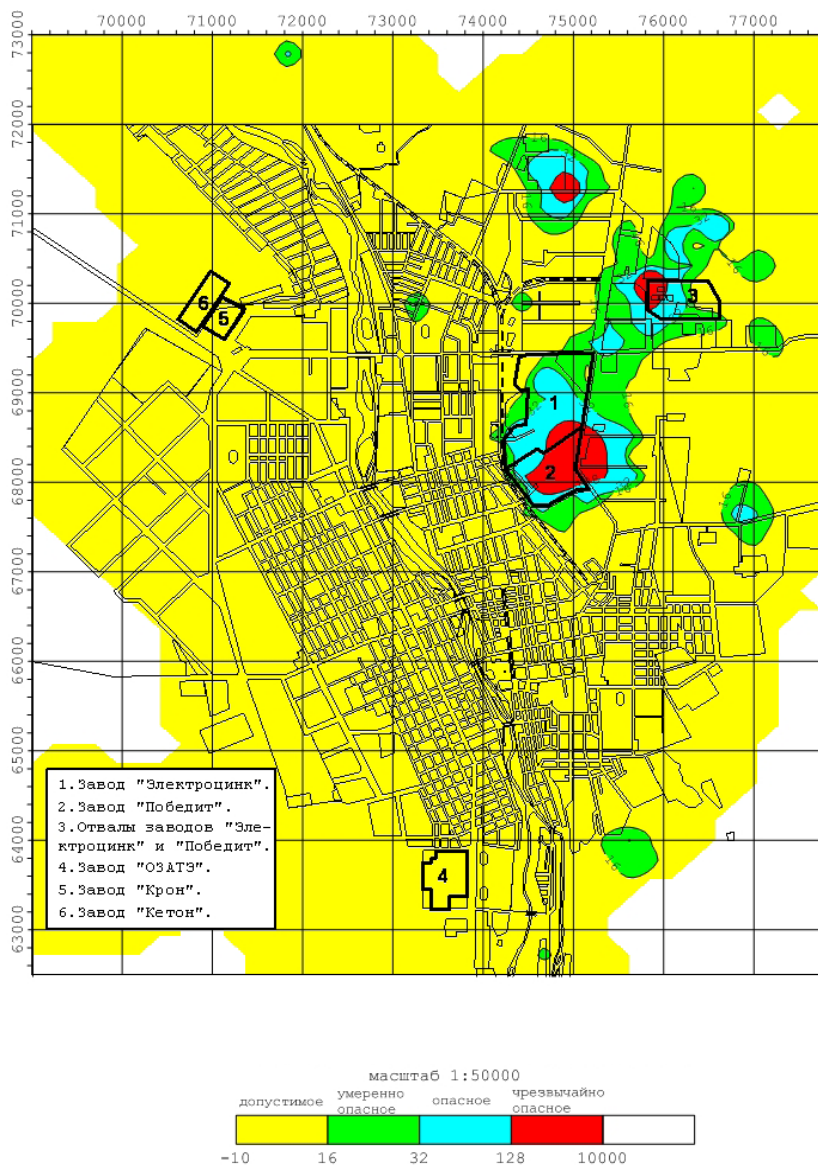


Рисунок 6.4 – Распределение показателя загрязнения  $z_c$  элементов, характерных для технологического процесса завода «Победит» в почвах г. Владикавказ

### **Выводы:**

1. Основными критериями экологического благополучия территории является качество жизни человека и уровень его здоровья.
2. Определены уровни загрязнения территории города отходами промышленных предприятий и их корреляции с «Розой ветров» с целью изучения взаимосвязи возникновения новообразований у жителей г. Владикавказ.
3. Создана база данных обширного ряда заболеваний по городу, разработанная с помощью СУБД MS Access.
4. Полученные данные с помощью ГИС-технологий накладывались на цифровую карту-схему застройки территории города, формируя распределение заболеваемости злокачественными образованиями по всей площади города.
5. На основе анализа заболеваемости новообразованиями населения г. Владикавказ за период 2005-2010 годы установлена отчетливая зависимость роста новообразований с увеличением возраста (минимальная в возрастной группе «до 20 лет» и максимальной в возрастной группе «70 и старше»).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенными исследованиями установлено, что население города Владикавказа на различных его участках в разной степени подвергается влиянию негативных факторов внешней среды, в частности шума и электромагнитного излучения. В то же время отмечается рост показателей заболеваемости новообразованиями, врожденных аномалий, различных органов и систем человеческого организма.

В рамках работы исследовалось влияние перехода на «летнее» и «зимнее» время на здоровье населения г. Владикавказа. Выявлено, что при переводе стрелок дети до 3-х лет и лица пожилого возраста (в том числе неработающие) практически не реагируют на это. Остальные возрастные группы реагируют на перевод стрелок различными заметными отклонениями в состоянии здоровья.

При изучении влияние климатических факторов, в частности, температуры и давления атмосферного воздуха выявлена взаимосвязь частоты вызова скорой помощи по некоторым заболеваниям от вариаций величин изучаемых климатических параметров. По результатам проведенных исследований разработана компьютерная Программа по созданию оригинального медицинского метеопрогноза.

С целью изучения влияния отходов металлургической промышленности на здоровье людей была изучена заболеваемость новообразованиями жителей г. Владикавказа. Исследования проводились с учетом «Розы ветров» или преобладающих движений воздушных потоков в г. Владикавказе и уровня загрязнения. Выявилась тесная взаимосвязь между загрязнениями среды отходами предприятий металлургической промышленности и ростом числа новообразований.

Таким образом, проведенные исследования выявили устойчивую взаимосвязь между различными экогеофизическими факторами и состоянием здоровья населения г. Владикавказа и районов РСО-Алания, что требует продолжения медико-экогеофизического мониторинга.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Албегова Ж. К., Брин В. Б., Гаглоева Э. М., Закс Т. В. Почечные проявления хронической молибденовой интоксикации // Вестник МАНЭБ. 2010. Т. 15. № 4. С. 85.
2. Алборов И. Д., Тедеева Ф. Г., Бадтиев Ю. С., Закс Т. В. Прогноз экологической нагрузки на экосистему // В сборнике: Информационные технологии и системы. Наука и практика. 2009а. С. 171-174.
3. Алборов И. Д., Бадтиев Ю. С., Закс Т. В., Сосунова О. Д. Оценка воздействия горно-технологического комплекса на геосферу региона // В сборнике: Информационные технологии и системы. Наука и практика. 2009б. С. 163-167.
4. Алборов И. Д., Закс Т. В., Тедеева Ф. Г., Сосунова О. Д. Моделирование экологичности производства // В сборнике: Информационные технологии и системы. Наука и практика. 2009 в. С. 167-170.
5. Алборов И. Д., Бурдзиева О. Г., Дзедоева Ф. М., Глазов А. П., Касоева М. В., Бурнацева М. В. Категорирование производств по экологическому риску // Экология урбанизированных территорий. 2016а. № 4. С. 40-43.
6. Алборов И. Д., Бурдзиева О. Г., Дзедоева Ф. М., Глазов А. П., Касоева М. В., Бурнацева М. В. Исследование экологического риска в природно-техногенной системе // Проблемы региональной экологии. 2016б. № 6. С. 91-93.
7. Алборов И. Д., Бурдзиева О. Г., Тедеева Ф. Г. Геоэкологическое состояние зоны деятельности горно-металлургического производства республики Северная Осетия-Алания // В сборнике: Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Коллективная монография по материалам VII Всероссийской научно-технической конференции. 2017а. С. 225-229.
8. Алборов И. Д., Бурдзиева О. Г., Тедеева Ф. Г., Глазов А. П. Экологический риск в природно-технической системе // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. 2017б. № 71. С. 100-103.

9. Алборов И. Д., Бурдзиева О. Г. Воздействие геофизических параметров ландшафта на качество окружающей среды // В книге: Геолого-геофизические исследования глубинного строения Кавказа: Геология и геофизика Кавказа: современные вызовы и методы исследований (ред. Заалишвили В. Б.). Коллективная монография. Владикавказ. 2017. С. 514-518.

10. Брин В. Б., Албегова Ж. С., Закс Т. В. Морфологические изменения внутренних органов крыс при хронической интоксикации солями молибдена // Вестник МАНЭБ. 2010а. № 2. С. 70.

11. Брин В. Б., Довголис А. Н., Бериев О. Г. Медико-демографические проблемы устойчивого развития города Владикавказа // Устойчивое развитие горных территорий: Тезисы докладов участников 111 Международной конференции 21-26 сентября 1998 г. – Владикавказ: Иристон, 1998. С. 493-495

12. Брин В. Б., Бериев О. Г. Медико-демографическая оценка экологической ситуации г. Владикавказа // Вестник МАНЭБ. № 10. 1998. С. 27-30

13. Брин В. Б., Довголис А. Н., Бериев О. Г. Сравнительный анализ медико-демографических характеристик районов г. Владикавказа в последнем и прошлом десятилетиях // Вестник МАНЭБ. № 8. 1999. С. 40-44

14. Брин В. Б., Албегова Ж. К., Закс Т. В. Морфологические изменения внутренних органов крыс при хронической интоксикации солями никеля // Вестник МАНЭБ. 2010б. Т. 15. № 2. С. 67.

15. Брин В. Б., Хадарцева М. П., Закс Т. В. Способ профилактики токсического действия кадмия у экспериментальных животных при хроническом отравлении // Патент РФ на изобретение RU 2461894 12.07.2011.

16. Бериев О. Г. Шумовое загрязнение города Владикавказа // Вестник МАНЭБ. 1999. Т. 4. № 8. С. 20-21.

17. Бериев О. Г. Влияние геофизических аномалий на развитие функциональных изменений и болезней в организме человека // Сборник трудов школы-семинара «Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа». Владикавказ: ВНЦ РАН и РСО-Алания. (ред. Заалишвили В. Б.). 2008. С. 101-107.

18. Бериев О. Г., Закс Т. В. Влияние экогеофизических факторов на здоровье человека // В сборнике трудов «Информационные технологии и системы. Наука и практика». 2009. С. 178-180.

19. Бериев О. Г., Заалишвили В. Б., Закс Т. В., Мельков Д. А. Медико-экогеофизическое картографирование – важная составляющая оценки здоровья населения урбанизированной территории // Сборник трудов школы-семинара «Сейсмическая опасность. Управление сейсмическим риском на Кавказе». Владикавказ: ЦГИ ВНЦ РАН и РСО-А. (ред. Заалишвили В. Б.). 2009. С. 443-448.

20. Бериев О. Г. Влияние климатических факторов на состояние здоровья человека // В сборнике трудов школы-семинара «Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе. Владикавказ: ЦГИ ВНЦ РАН и РСО-А. (ред. Заалишвили В. Б.). 2009. С. 449-452.

21. Бериев О. Г. Изучение влияния некоторых метеопказателей климата урбанизированной горной территории на вызовы скорой помощи населением // Материалы Международной научной конференции «Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений». [Электронный ресурс]. – Владикавказ: Издательство «Терек» СКГМИ (ГТУ). 2010.

22. Бериев О. Г., Заалишвили В. Б., Харебов К. С. Оценка воздействия метеорологических величин на здоровье человека в условиях горной территории // Труды Международной научно-практической конференции «Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа». Владикавказ: ЦГИ ВНЦ РАН и РСО-А. (ред. Заалишвили В. Б.). 2010. С. 414-418.

23. Бериев О. Г. Влияние факторов внешней среды на состояние здоровья населения урбанизированной горной территории Северного Кавказа (на примере г. Владикавказа) // Труды III Международной научно-практической конференции «Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа». Владикавказ: ЦГИ ВНЦ РАН и РСО-А. (ред. Заалишвили В. Б.). 2012. С. 474-477.

24. Бериев О. Г. К вопросу о переводе часов на постоянное летнее время // В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе Труды V Кавказской международной

школы-семинара молодых ученых. (ред.: В. Б. Заалишвили). 2013. С. 329-333.

25. Бериев О. Г. Загрязнение почв городских территорий тяжелыми металлами, как фактор влияющий на здоровье горожан // Материалы V международной заочной научно-практической конференции «Образование, охрана труда и здоровье». Владикавказ: «Профиздат». 2015. С. 168-175.

26. Бериев О. Г., Заалишвили В. Б. Состояние загрязнения атмосферы и заболеваемости населения города Владикавказа // Геология и геофизика Юга России. № 4. 2015. С. 47-56.

27. Бериев О. Г., Заалишвили В. Б., Закс Т. В. Роль шума в загрязнении городской среды // Сборник статей научно-практической конференции «Экологическая безопасность горных территорий и здоровье населения». Владикавказ: Изд-во Мавр. 2015а. С. 34-37.

28. Бериев О. Г., Заалишвили В. Б., Гогичев Р. Р. Оценка состояния почвенного покрова территории Владикавказа // Известия КБ НЦ РАН. Том II. № 6 (68). 2015б. С. 227-233.

29. Бериев О. Г. Половозрастная структура онкозаболеваемости взрослого населения Владикавказа // Сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Анестезиологическое и реанимационное обеспечение концепции быстрого выздоровления в хирургии». Владикавказ. 2017. С. 21-23.

30. Бериев О. Г., Закс Т. В., Кануков А. С. Исследование экогеофизических и метеорологических факторов окружающей среды г. Владикавказа // Геология и Геофизика Юга России. № 3. 2017. С. 27-39.

31. Бериев О. Г., Закс Т. В., Кануков А. С. Распределение различных химических элементов и физических полей в пределах урбанизированных территорий и установление корреляционной зависимости с состоянием здоровья населения // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. 2017. № 71. С. 90-99.

32. Бериев О. Г., Козырев Е. Н., Закс Т. В., Комжа А. Л., Харемов К. С., Джусоева Н. Г. Анализ чрезвычайных ситуаций на территории республики Северная Осетия-Алания // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. 2018. № 4 (75). С. 72-76.

33. Бериев О. Г. Анализ загрязнения окружающей среды и онкозаболеваемости населения республики Северная Осетия-Алания // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. 2018. № 1 (72). С. 74-79.

34. Бурдзиева О. Г., Джусоева Н. Г. Современные геоэкологические проблемы РСО-Алания // В сборнике: Инновационные технологии для устойчивого развития горных территорий Материалы VI Международной конференции. 2007. С. 212-213.

35. Бурдзиева О. Г., Заалишвили В. Б. Исследование влияния хвостохранилища на окружающую среду в условиях высокой сейсмической опасности // В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе Труды III Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. Центр геофизических исследований ВНИЦ РАН и РСО-А; (ред.: Николаев А. В., Заалишвили В. Б.). 2009. С. 355-360.

36. Бурдзиева О. Г. Исследование технологий утилизации хвостов обогащения // В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе Труды III Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. Центр геофизических исследований ВНИЦ РАН и РСО-А; (ред.: Николаев А. В., Заалишвили В. Б.). 2009а. С. 371-374.

37. Бурдзиева О. Г. Экологические проблемы хранения и утилизации отходов горного производства // В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе Труды III Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. Центр геофизических исследований ВНИЦ РАН и РСО-А; (ред.: Николаев А. В., Заалишвили В. Б.) 2009б. С. 366-370.

38. Бурдзиева О. Г. Механизм влияния хвостов обогащения на окружающую среду // В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе Труды III Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. Центр геофизических исследований ВНИЦ РАН и РСО-А; (ред.: Николаев А. В., Заалишвили В. Б.) 2009 в. С. 361-365.

39. Бурдзиева О. Г. Динамика изменения природной среды горного региона под влиянием горнодобывающей деятельности // Проблемы региональной экологии. 2010а. № 5. С. 17-27.



40 Бурдзиева О. Г. Рациональное недропользование в регионе РСО-Алания (проблемы и пути их решения) // Уголь. 2010б. № 7 (1011). С. 70-71.

41 Бурдзиева О. Г. Рациональное недропользование в регионе РСО-Алания (проблемы и пути их решения) // Уголь. 2010 в. № 7 (1011). С. 70-71.

42. Бурдзиева О. Г., Шевченко Е. В., Ермишина Е. Б. Механизм возникновения техногенных катастроф под влиянием горного производства // В сборнике: Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа. Центр геофизических исследований, (ред.: Заалишвили В. Б.). 2010б. С. 157-161.

43. Бурдзиева О. Г., Голик В. И., Заалишвили В. Б. Экологические последствия хранения отходов добычи и переработки руд в РСО-Алания. Проблемы и пути их решения // Вестник МАНЭБ. 2010 в. Т. 15. № 4. С. 17-22.

44. Бурдзиева О. Г., Шевченко Е. В., Ермишина Е. Б. Экономические и экологические аспекты влияния отходов горного производства на гидросферу // В сборнике: Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа. Центр геофизических исследований, (ред.: Заалишвили В. Б.). 2010 г. С. 152-156.

45. Бурдзиева О. Г., Ермишина Е. Б., Шевченко Е. В. Механизм образования отходов горного производства // В сборнике: Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа. Центр геофизических исследований, (ред. Заалишвили В. Б.). 2010д. С. 161-165.

46. Бурдзиева О. Г., Шевченко Е. В. Эколого-экономические аспекты хранения отходов горного производства. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) // 2010. № 8. С. 37-42.

47. Бурдзиева О. Г. Динамика трансформации природной среды горного региона под влиянием горнодобывающей деятельности (на примере республики Северная Осетия-Алания) // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук. Астраханский государственный университет. Астрахань, 2011. 25 с.

48. Бурдзиева О. Г., Петин А. Н. Механизм влияния горного производства на окружающую среду и направления выхода из эколого-технологического кризиса // Проблемы региональной экологии. 2011. № 4. С. 224-230.

49. Бурдзиева О. Г., Заалишвили В. Б. Влияние хвостохранилища на окружающую среду в условиях высокой сейсмической опасности. В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе // Труды IV Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. Центр геофизических исследований ВНИЦ РАН и РСО-А, (ред.: Заалишвили В. Б.). 2011. С. 399-408.

50. Бурдзиева О. Г., Заалишвили В. Б., Бериев О. Г., Закс Т. В., Кануков А. С. Об экологических аспектах современной урбанизированной территории при сильных землетрясениях // В сборнике: Современные задачи геофизики, инженерной сейсмологии и сейсмостойкого строительства. Сборник научных трудов первой международной научной конференции молодых ученых, посвященной 70-летию основания НАН РА. 2013. С. 180-185.

51. Бурдзиева О. Г., Бериев О. Г., Закс Т. В. Локализация заболеваемости населения в условиях загрязнения территории г. Владикавказ тяжелыми металлами // В сборнике трудов Международной конференции «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр». 2014. С. 379-382.

52. Бурдзиева О. Г., Голик В. И. Дезинтеграторы в горном деле. Владикавказ, 2015.

53. Бурдзиева О. Г., Бериев О. Г., Закс Т. В., Кануков А. С. Взаимосвязь между распределением тяжелых металлов по урбанизированной территории и заболеваемостью онкологией // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2016. № 6 (74). С. 102-108.

54. Бурдзиева О. Г., Заалишвили В. Б., Закс Т. В. Экологический риск территории в условиях высокой сейсмической опасности // В книге: Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. (ред.: Керимов И. А.). Коллективная монография. Грозный, 2016. С. 239-247.

55. Бурдзиева О. Г., Заалишвили В. Б., Бериев О. Г., Кануков А. С. Геоинформационная диагностика природных и антропогенно-преобразованных геосистем. Создание базы данных // В книге: Современ-

ные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. (ред.: Заалишвили В. Б.). Коллективная монография по материалам VIII Всероссийской научно-технической конференции. Москва, 2018. С. 376-382.

56. Голик В. И., Бурдзиева О. Г. Воздействие хвостохранилищ на экологическую обстановку Северного Кавказа и меры его нейтрализации // В сборнике: Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа. (ред. Заалишвили В. Б.). 2012. С. 490-498.

57. Голик В. И., Бурдзиева О. Г. Комплексная оценка влияния хвостохранилища на здоровье населения горнопромышленного региона // Безопасность труда в промышленности. 2015. № 12. С. 57-61.

58. Заалишвили В. Б., Бурдзиева О. Г., Джусоева Н. Г. Геоэкологические проблемы горных территорий в условиях высокой сейсмической опасности // В сборнике: Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа Центр геофизических исследований, (ред. Заалишвили В. Б.). 2010. С. 186-192.

59. Заалишвили В. Б., Бериев О. Г., Закс Т. В. Медико-экогеофизический мониторинг урбанизированной горной территории // Материалы Международной научной конференции «Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений». [Электронный ресурс]. – Владикавказ: Издательство «Терек» СКГМИ (ГТУ). 2010а.

60. Заалишвили В. Б., Кануков А. С., Бурдзиева О. Г. Разработка базы данных заболеваемости взрослого населения г. Владикавказа новообразованиями // В сборнике: Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа Центр геофизических исследований, (ред. Заалишвили В. Б.). 2010б. С. 439-444.

61. Заалишвили В. Б., Бериев О. Г., Закс Т. В. Способ комплексной оценки влияния экологических факторов на здоровье городского населения. Патент на изобретение № 2412643 Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам от 27.02.11.

62. Заалишвили В. Б., Бериев О. Г. Влияние экогеофизических факторов на здоровье населения // Труды Международной научно-практической конференции «Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа». Владикавказ: ЦГИ ВНЦ РАН и РСО-А. (ред. Заалишвили В. Б.). 2010. С. 425-432.

63. Заалишвили В. Б., Бериев О. Г., Бурдзиева О. Г., Кануков А. С., Закс Т. В. Взаимосвязь между техногенной загрязненностью урбанизированной территории отходами горнодобывающей промышленности и заболеваемостью населения // Труды Международной научно-практической конференции «Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа». Владикавказ: ЦГИ ВНЦ РАН и РСО-А. (ред. Заалишвили В. Б.). 2010. С. 433-438.

64. Заалишвили В. Б., Бурдзиева О. Г., Закс Т. В., Кануков А. С., Бериев О. Г. Изучение развития новообразований у жителей урбанизированной горной территории // II Международная научно-практическая конференция «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки». Часть 1. Владикавказ: СОИГСИ. 2011. С. 148-152.

65. Заалишвили В. Б., Бурдзиева О. Г. Заболеваемость населения г. Владикавказа в условиях загрязнения территории тяжелыми металлами // В сборнике: Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа. 2012. (ред. Заалишвили В. Б.). С. 512-515.

66. Заалишвили В. Б., Бериев О. Г., Бурдзиева О. Г., Закс Т. В., Кануков А. С. Онкозаболеваемость населения г. Владикавказа и его взаимосвязь с различными факторами // Геология и геофизика Юга России. 2013. № 3. С. 29-38.

67. Заалишвили В. Б., Бурдзиева О. Г., Закс Т. В., Кануков А. С. Информационный мониторинг распределённых физических полей в пределах урбанизированной территории // Геология и геофизика Юга России. 2013. № 4. С. 8-16.

68. Заалишвили В. Б., Бекузарова С. А., Бурдзиева О. Г. Оценка техногенного загрязнения территории // В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе. Труды V Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. (ред. Заалишвили В. Б.). 2013. С. 353-355.

69. Заалишвили В. Б., Бурдиева О. Г. Трансформация природной среды горного региона под воздействием горнодобывающей деятельности. Владикавказ, 2014.

70. Заалишвили В. Б., Бериев О. Г., Кануков А. С., Бурдиева О. Г., Закс Т. В. Взаимосвязь метеовеличин с вызовами скорой помощи города владикавказ // В сборнике: Геолого-геофизические исследования глубинного строения Кавказа: Геология и геофизика Кавказа: современные вызовы и методы исследований (ред. Заалишвили В. Б.). Коллективная монография. Владикавказ, 2017. С. 569-573.

71. Закс Т. В. Воздействие землетрясения на психологическое состояние человека // В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе Труды III Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. Центр геофизических исследований ВНЦ РАН и РСО-А; (ред. Николаев А. В., Заалишвили В. Б.). 2009а. С. 457-460.

72. Закс Т. В. Инфракрасное излучение. Патогенное и лечебное действие на организм. Методы защиты // В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе. Труды III Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. Центр геофизических исследований ВНЦ РАН и РСО-А; (ред. Николаев А. В., Заалишвили В. Б.). 2009б. С. 464-469.

73. Закс Т. В. Инфразвуковые колебания и их влияние на организм человека // В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе Труды III Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. Центр геофизических исследований ВНЦ РАН и РСО-А; (ред. Николаев А. В., Заалишвили В. Б.). 2009 в. С. 461-463.

74. Закс Т. В., Бериев О. Г. Влияние шумового загрязнения на здоровье человека // В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе Труды III Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. Центр геофизических исследований ВНЦ РАН и РСО-А; (ред. Николаев А. В., Заалишвили В. Б.). 2009. С. 470-475.

75. Закс Т. В., Кануков А. С., Малиев И. Н., Мельков Д. А., Туаев Г. Э., Тучашвили Д. Б. Мониторинг экогеофизических факторов окружающей среды г. Владикавказ // Геология и геофизика Юга России. 2016. № 4. С. 68-74.

76. Хадарцева М. П., Брин В. Б., Закс Т. В. Способ профилактики токсического действия кадмия у экспериментальных животных при хроническом отравлении. Патент РФ на изобретение RU2462763 13.07.2011

77. Шевцова Я. В., Бериев О. Г. «Климат и здоровье человека». Компьютерная образовательная программа. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011611790 от 28.02.11 в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.

78. Шевченко Е. В., Бурдзиева О. Г. Экономическая эффективность утилизации отходов горного производства // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2010. № 8. С. 43-48.

79. Цаллагова Л. В. Современные принципы профилактики микроэлементов в зонах техногенного загрязнения окружающей среды // Устойчивое развитие горных территорий: Тезисы докладов участников 111 Международной конференции 21-26 сентября 1998 г. – Владикавказ: Иристон, 1998. С. 553-554

80. Цаллагова Л. В., Тезиева С. Ч. Экологические риски нарушений репродуктивной функции женщин // Вестник МАНЭБ, № 5-2000, с. 57-60

81. Цаллагова Л. В., Попова Л. С., Мирзаева Л. М., Гаглоева Л. И. Особенности состояния новорожденных, родившихся от матерей подверженных воздействию металлополлютантов // Устойчивое развитие горных территорий: проблемы регионального сотрудничества и региональной политики горных районов: Тезисы докладов участников 1У международной конференции 23-26 сентября 2001 г. – Москва: Арт-Бизнес-Центр, 2001. С. 528

82. Цаллагова Л. В., Дзагоева Ф. Б. Частота патологии шейки матки у женщин с бактериальным вагинозом, проживающих в экологически неблагоприятных районах // Устойчивое развитие горных территорий: Материалы У1 международной конференции 28-30 мая 2007 г. Владикавказ, с. 376-377

83. Чопикашвили Л. В. Генетико-гигиенические аспекты воздействия тяжелых металлов на организм человека и животных // Авто-

реферат диссертации доктора биологических наук. –Москва, 1993. – 52 с.

84. Чопикашвили Л. В., Цаллагова Л. В., Тедеева Ф. Г., Чехова А. М., Руруа Ф. К. Эколого-генетические аспекты демографической ситуации в г. Владикавказе // Устойчивое развитие горных территорий: Тезисы докладов участников 111 Международной конференции 21-26 сентября 1998 г. – Владикавказ: Ирестон, 1998. С. 557-558

85. Alborov I. D., Burdzieva O. G., Tedeeva F. G. Principles of ensuring environmental welfare of the population under the exposure of the noise of moving motor transport // *Akustika*. 2019. T. 32. P. 222-226.

86. Rajan Batta, Narasimha R. Mannur. Covering-Location Models for Emergency Situations That Require Multiple Response Units // *Management Science*. 1990. Volume 36. Issue 1. Pp. 6-23. [http://dx. doi. org/10.1287/mnsc. 36.1.16](http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.36.1.16).

87. Adriana Braun, Bardo E. J. Bodmann, Soraia R. Musse. Simulating Virtual Crowds in Emergency Situations \ VRST '05 Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology. 2005. Pp. 244-252.

88. Burdzieva O., Zaalishvili V., Tigieva Z. Ecological risk of territory in conditions of high seismic hazard // *Sylwan*. 2014. T. 158. № 5. С. 349-356.

89. Burdzieva O. G., Zaalishvili V. B., Beriev O. G., Kanukov A. S., Maisuradze M. V. Mining impact on environment on the North Ossetian Territory. *International Journal of GEOMATE*. 2016. T. 10. № 1. С. 1693-1697.

90. Burdzieva O. G., Alborov I. D., Tedeeva F. G., Makiev V. D., Glazov A. P. Mining caused pollution of the natural landscape // *International Journal of GEOMATE*. 2018. T. 15. № 51. P. 195-200.

91. Burdzieva O. G., Zaks T. V., Beriev O. G., Kanukov A. S., Dzhusoeva N. G. Geoinformation diagnostics of natural and anthropogenically transformed geosystems. Database creation // В сборнике: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018), “Advances in Engineering Research” 2019. P. 46-49.

92. Álvaro Monares, Sergio F. Ochoa, José A. Pino, Valeria Herskovic, Juan Rodriguez-Covili, Andrés Neyem. Mobile computing in urban

emergency situations: Improving the support to firefighters in the field // Expert Systems with Applications. № 38. 2011. Pp. 1255-1267.

93. Zaalishvili V. B., Burdzieva O. G. Ecological risk of territory affected by mining industry in conditions of high seismic hazard // Journal of the Georgian Geophysical Society. 2013. T. 16. № 1. P. 104-107.

94. Zaalishvili V. B., Burdzieva O. G. Seismic hazard and ecological risks in mining regions // Journal of Environment Pollution and Human Health. 2014. T. 2. № 1. P. 23-26.

95. Zaks T. V., Burdzieva O. G., Zaalishvili V. B. Impact of noise, gamma radiation and other geophysical factors on population health // Akustika. 2019. T. 32. P. 206-210.



Научное издание

Бурдзиева Ольга Германовна,  
Бериев Олег Гаврилович,  
Закс Тамаз Владиславович

**ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ И ЗДОРОВЬЕ  
НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ВЛАДИКАВКАЗА**

*Монография*

*Утверждено к печати Ученым советом Геофизического института-  
филиала Владикавказского научного центра Российской академии наук*

Технический редактор *М.В. Майсурадзе*  
Корректор *А.Н. Баскаев*  
Компьютерная верстка, дизайн обложки *Е.Н. Маслов*

Сдано в набор 29.07.2019 г. Подписано в печать 09.08.2019 г.  
Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. офс. Печать цифровая.  
Гарнитура Times. Усл. п. л. 14,3.  
Тираж 600. Заказ № 70.

Издательство Геофизического института -филиала  
Владикавказского научного центра Российской академии наук  
Россия, 362006. г. Владикавказ, ул. Маркова 93 а  
Тел./факс +7 (7672) 764084, 764056  
<http://www.cgiras.ru>. E-mail: [cgi\\_ras@mail.ru](mailto:cgi_ras@mail.ru)

Отпечатано ИП Цопановой А. Ю.  
362000, г. Владикавказ, пер. Павловский, 3