

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ЗДОРОВЬЮ»
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНСТВА

На правах рукописи



ГРУЗДЕВА
Анна Юрьевна

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ
ОБОСТРЕНИЙ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

14.02.01 – Гигиена

Диссертация
на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Научные руководители:

Бобровницкий Игорь Петрович
доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН,
Салтыкова Марина Михайловна
доктор биологических наук

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВЛИЯНИИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	13
1.1 Уровень заболеваемости как критерий оценки здоровья населения.....	14
1.2 Влияние климатических условий на здоровье населения.....	15
1.3 Влияние сезонов года на здоровье населения.....	20
1.4 Влияние погодных условий на здоровье населения	24
1.4.1 Метеопатические реакции и метеочувствительность.....	25
1.4.2 Типы погоды.....	27
1.4.3 Биометеорологические индексы.....	28
1.4.4 Влияние волн экстремальной жары и холода.....	32
1.5 Физиологические механизмы, обуславливающие ответные реакции организма на воздействие метеофакторов.....	35
1.5.1 Влияние изменения температуры атмосферного воздуха.....	35
1.5.2 Влияние изменения атмосферного давления.....	38
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	41
2.1 Материал исследования.....	41
2.2 Статистические методы.....	43
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	46
3.1 Оценка влияния сезонов года на обращаемость за скорой медицинской помощью по поводу обострения болезней системы кровообращения со стратификацией по полу, возрасту, нозологической форме.....	46
3.1.1 Гендерно-возрастные особенности обращаемости за скорой медицинской помощью по поводу обострения болезней системы кровообращения	46

3.1.2 Анализ структуры ежедневных вызовов скорой медицинской помощи к пациентам с болезнями системы кровообращения со стратификацией по полу, возрасту и нозологической форме в различные сезоны года.....	55
3.2 Наиболее уязвимые группы пациентов к влиянию метеофакторов в различные сезоны.....	60
3.3 Погодные условия, в наибольшей степени влияющие на количество обострений болезней системы кровообращения по данным вызовов скорой медицинской помощи.....	70
3.4 Влияние динамики температуры воздуха на количество вызовов скорой медицинской помощи к пациентам по поводу обострения болезней системы кровообращения со стратификацией по полу, возрасту и нозологической форме.....	74
3.4.1 Влияние паттернов изменения температуры на количество вызовов скорой медицинской помощи к пациентам по поводу обострения болезней системы кровообращения в летний сезон.....	77
3.4.2 Влияние комплекса метеорологических факторов во время волн потепления/похолодания на количество вызовов скорой медицинской помощи к пациентам по поводу обострения болезней системы кровообращения.....	80
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	91
ВЫВОДЫ.....	93
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	94
СОКРАЩЕНИЯ.....	95
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	96
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	124
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	129
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	130

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Глобальное изменение климата, приводящее к увеличению частоты дней как с экстремально высокой температурой воздуха, так и с резкими ее перепадами, сопровождающимися, например, обильные осадки, сильные грозы и циклонические бури, оказывает значительное влияние на рост заболеваемости и смертности населения (WHO. Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. Geneva: World Health Organization, 2014). В настоящее время признано, что изменение климата обуславливает (как непосредственно, так и вследствие обострения экологических проблем) ежегодно более 150 тысяч преждевременных смертей (Ревич Б.А., 2008; Тупицына Ю.Ю., Уянаева А.И., 2017; Stocker, T.F., Plattner G.K, 2013). Гигиеническая оценка влияния погодных условий на здоровье населения, осмысление объективных законов природы, а также методические подходы по изучению общих закономерностей воздействия факторов окружающей среды на человека, позволяют разработать нормативы и санитарно-гигиенические мероприятия, направленные на оздоровление населенных мест, условий жизни и деятельности людей (Демакова Л.В, с соавт., 2016; Русаков Н.В., 2016; Сабирова З.Ф. с соавт., 2017), а также медицинские мероприятия, направленные на ограничение влияния неблагоприятных факторов среды обитания на здоровье населения.

Разработка информационных систем прогнозирования развития метеозависимых заболеваний в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы) соответствует основным задачам развития медицинских наук, решение которых откроет принципиально новые возможности для получения ожидаемых прорывных научных результатов (Бобровницкий И. П. с соавт, 2018).

По данным ВОЗ основными причинами смертности населения являются неинфекционные заболевания, от которых ежегодно умирает до 40 миллионов человек, что составляет 70% всех случаев смерти в мире (Доклад о ситуации в области неинфекционных заболеваний в мире. 2014 ВОЗ WHO/NMH/NVI/15.1) (ВОЗ, 2014). Болезни системы кровообращения (БСК) занимают лидирующее место по летальности, унося ежегодно жизни 17,7 миллионов человек (Мировая статистика здравоохранения, ВОЗ, 2017; Здравоохранение в России, 2017).

Выявление и изучение новых факторов риска развития обострений болезней системы кровообращения привлекает все большее количество исследователей.

Известно, что метеофакторы влияют на здоровье населения, но сведения об этом фрагментарны, часто противоречивы и разрозненны. За последние годы появились данные международных исследований, в которых показана связь заболеваемости и смертности от болезней системы кровообращения от различных метеорологических факторов, к которым можно отнести высокие и низкие температуры атмосферного воздуха, при которых население чаще обращается за медицинской помощью. Выявление основных закономерностей влияния метеофакторов на здоровье населения и, как следствие, разработка методов санитарно-профилактических мероприятий и лечения пациентов с метеозависимыми заболеваниями существенно осложняется тем, что адаптивные физиологические механизмы позволяют большинству практически здоровых людей приспособиваться без заметных расстройств к любой погоде, и лишь снижение эффективности этих механизмов приводит к возникновению различных патологических реакций (Рахманин Ю. А., Бобровницкий И. П., 2017).

Понятие метеочувствительности включает в себя целый комплекс, зачастую несвязанных между собой, синдромов. Ряд исследователей (Гурфинкель Ю. И., 2004; Смирнова М. Д. с соавт., 2013; Уянаева А. И. с соавт., 2019) выделяют значительные перепады гемодинамических характеристик, приступы стенокардии, а также нарушение механизмов свертываемости крови в качестве метеотропных реакций. Согласно некоторым исследованиям (Владимирский Б.М., 2017; Водолажская М. Г., Водолажский Г. И., 2019), неблагоприятные погодные

условия могут способствовать снижению физической и умственной работоспособности пациентов с болезнями системы кровообращения. Разнообразие в клинических проявлениях, часто перемежающихся яркими субъективными ощущениями (такими, как нарушение сна, головные боли, головокружение, шум в ушах, боли в суставах и пр.), метеопатических реакций у пациентов, включение адаптационных механизмов, осложняют проведение исследований в данной области. Вместе с тем, достоверная зависимость состояния пациентов с болезнями системы кровообращения от метеорологических факторов установлена во многих исследованиях, проводившихся в различных природно-климатических зонах (Analitis K., et.al., 2008.; Barnett A.G.et al., 2005; The Eurowinter Group, 1997; D'Ippoliti D.et al., 2010).

По данным литературы, максимум обострений хронических неинфекционных заболеваний (прежде всего болезней системы кровообращения) и увеличение обусловленной этим смертности в странах с умеренно-континентальным и субтропическим климатами приходится на зимние месяцы и этот факт в значительной степени может быть обусловлен общим холодным дискомфортом, характерным для холодного сезона (Fowler T., Southgate R.J., 2014; Stewart S. et al., 2017).

Степень разработанности темы исследования

В последние десятилетия проведено достаточно детальное изучение влияния экстремально высоких и низких температур атмосферного воздуха на здоровье населения (Bunker A.et.al. 2016). Было показано, что наиболее значимое негативное влияние оказывают так называемые волны экстремальной жары и холода, которые приводят к увеличению смертности и количества вызовов скорой помощи (Ревич Б.А, Шапошников Д.А., 2016; D'Ippoliti D.et al., 2010; Zhan Z-Y. et al., 2018). Анализ клинических и биохимических показателей во время этих волн позволил предложить санитарно-профилактические меры, которые направлены на смягчение неблагоприятного влияния экстремально высоких и низких температур (Смирнова М.Д. с соавт., 2015-2016, Strategy on adaptation to climate change, 2013).

Вместе с тем, экстремальные погодные условия бывают в большинстве регионов России относительно редко, однако чувствительность к изменению погодных условий в пределах климатической нормы, прежде всего пациентов с болезнями системы кровообращения, отмечается во многих работах.

Противоречивость имеющихся данных о влиянии метеоусловий на течение болезней системы кровообращения затрудняют объективное понимание данных механизмов.

В большинстве исследований не проводится стратификации по нозологическим формам, а также анализируются не все возрастные группы, обычно оценивают влияние погодных факторов только на пациентов старших возрастных групп (старше 65 лет), лишь некоторые авторы рассматривают дополнительно группу пациентов трудоспособного возраста (30-64 года) (Рахманин Ю.А., 2016; Ревич Б.А., Шапошников Д.А., 2016-2018; Чеченин Г.И. с соавт., 2009).

При анализе влияния погодных факторов для того, чтобы получить достаточно большие по объему выборки, исследователи обычно объединяют пациентов с различными нозологическими формами в одну группу, соответствующую классу Международной классификации болезней (МКБ), выделяя при этом только подгруппы «сердечно-сосудистые заболевания» и «цереброваскулярные заболевания», не учитывая различия в этиологии и патогенезе заболеваний, входящих в данные группы. Исключениями являются клинические исследования, когда оценивается влияние погодных факторов на относительно небольшие группы пациентов с артериальной гипертензией (АГ) и ишемической болезнью сердца (ИБС) (Карпов Ю.А. с соавт., 2013; Смирнова М.Д. с соавт., 2017, 2018). Такие подходы затрудняют выявление потенциальных механизмов, обуславливающих влияние метеофакторов на здоровье людей, и определение групп населения, наиболее уязвимых для такого влияния, что, в свою очередь, не позволяет разработать эффективные санитарно-профилактические мероприятия и индивидуальные меры профилактики по ослаблению негативного

влияния погодных условий на здоровье пациентов, что в целом определяет актуальность данного исследования.

Цель исследования

Изучить влияние метеорологических факторов на развитие обострений распространенных болезней системы кровообращения с учетом нозологической формы, пола и возраста пациентов в различные сезоны года у населения областного центра в средневропейской части Российской Федерации (на примере города Ярославля).

Задачи исследования

1. Провести сравнительный гигиенический анализ влияния погодных условий на здоровье пациентов с болезнями системы кровообращения в различные сезоны года с учетом пола, возраста пациентов и нозологической формы (кода МКБ-10) на основании оценки их нуждаемости в оказании скорой медицинской помощи.

2. Определить группы пациентов (пол, возраст, нозологическая форма), наиболее чувствительных к влиянию метеофакторов.

3. Определить погодные условия, которые в наибольшей степени влияют на количество обострений болезней системы кровообращения по данным вызовов скорой медицинской помощи (со стратификацией по полу, возрасту пациентов и нозологической форме).

Научная новизна исследования

Доказано, что обострение артериальной гипертензии является сезонно-зависимым, как среди женщин, так и среди мужчин в возрасте старше 40 лет. При этом наибольшее количество обострений артериальной гипертензии по данным обращаемости за скорой медицинской помощью регистрируется зимой, а наименьшее – летом.

Впервые выделены паттерны изменения температуры в летний период, не выходящей за пределы климатической нормы (волны потепления и волны похолодания), достоверно влияющие на обращаемость за скорой медицинской помощью женщин с артериальной гипертензией.

Показано, что летом количество обострений артериальной гипертензии среди женщин достоверно уменьшается во время волн потепления и достоверно увеличивается во время волн похолодания. Такой закономерности по отношению к количеству вызовов скорой медицинской помощи к женщинам с другими нозологическими формами болезней системы кровообращения, а также к мужчинам со всеми анализируемыми формами болезней системы кровообращения выявлено не было.

Теоретическая и практическая значимость

Полученные результаты дополнили существующие представления о более неблагоприятном течении БСК у пациентов в зимний сезон. Сезонные факторы в развитии обострения БСК, выявленные только для артериальной гипертензии (АГ), косвенно свидетельствуют о большей значимости их влияния на тонус сосудов, по сравнению с такими факторами как изменение липидного обмена и свертываемости крови, которым также характерны сезонные колебания.

Проведенное исследование убедительно доказало, что не только экстремальные температурные условия влияют на состояние здоровья пациентов с БСК, но и паттерны изменения температуры (ПИТ), не выходящие за пределы климатической нормы, оказывают значимое влияние на обращаемость за медицинской помощью, прежде всего, женщин с АГ старше 40 лет.

Выявленные закономерности обращаемости за СМП использованы при оптимизации работы станции скорой медицинской помощи г. Ярославля (Приложение 2), при разработке учебно-методического пособия «Выявление и профилактика метеопатических реакций у пациентов с болезнями системы кровообращения и лиц с высоким риском их развития в условиях санаторно-курортного лечения», которое внедрено в образовательный процесс на кафедре физической терапии и медицинской реабилитации ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, а также на кафедре общей гигиены с экологией ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России (Приложение 3).

Методология и методы исследования

Объем исследования при изучении влияния различных метеоусловий на

течение БСК в условиях умеренно-континентального климата за период с 2013-2018 гг. составили деидентифицированные данные 310327 вызовов СМП к пациентам с обострениями БСК с указанием даты, пола, возраста пациентов в г. Ярославле. Метеорологические данные за период с 2013 по 2018 год, включая температуру окружающей среды, атмосферное давление за каждые 3 часа были загружены с сайта ООО «Расписание Погоды» (URL: <http://rp5.ru>). Синоптические карты, представленные на сайте URL: <http://www.wetterzentrale.de>, были использованы для определения характера движения воздушных масс (циклоны, антициклоны, атмосферные фронты) над г. Ярославлем. В работе применены гигиенические, аналитические, расчетные и статистические методы. Весь системный подход в исследовании основан на принципах доказательной медицины, а полученные результаты статистически достоверны.

Основные положения, выносимые на защиту

1. К сезонным изменениям погоды наиболее чувствительны пациенты обоих полов с артериальной гипертензией в возрасте старше 40 лет.
2. Выделенные паттерны изменения температуры воздуха (волны потепления и волны похолодания), не выходящей за пределы климатической нормы, достоверно влияют на состояние здоровья женщин с артериальной гипертензией в возрасте старше 40 лет, что проявляется соответствующими различиями в их обращаемости за скорой медицинской помощью.
3. В летний период во время волн потепления наблюдается достоверное улучшение, а во время волн похолодания – достоверное ухудшение состояния здоровья женщин, страдающих артериальной гипертензией, что проявляется соответствующими различиями в их обращаемости за скорой медицинской помощью.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности результатов исследования обеспечивается корректными технологиями планирования научных исследований, значительным числом наблюдений (434684 деидентифицированных вызовов СМП), обоснованным выбором информативных методов исследования – обработки

данных с помощью программ Microsoft Office Excel 2016, сравнительно-сопоставительного, статистического с помощью программы IBM SPSS Statistics 23, что позволяет получить достоверные результаты и оценить реальные закономерности влияния метеофакторов на человека.

Примененные статистические методы адекватны поставленным задачам, а сформулированные положения, выводы и гигиенические рекомендации аргументированы и логически вытекают из анализа полученных данных.

Результаты исследования использованы:

- в НИР «Создание математической модели адаптивных реакций организма на неблагоприятное воздействие метеофакторов в зависимости от фенотипа и разработка предложений по ее внедрению для индивидуальной профилактики хронических неинфекционных заболеваний и формирования здорового образа жизни» (АААА-А16-116053150125-0);
- в НИР «Анализ влияния загрязнения окружающей среды на продолжительность жизни и структуру причин смерти населения» (АААА-А19-119020890029-1);
- в учебно-методическом пособии «Выявление и профилактика метеопатических реакций у пациентов с болезнями системы кровообращения и лиц с высоким риском их развития в условиях санаторно-курортного лечения», которое может быть использовано для применения в учреждениях здравоохранения, занимающихся амбулаторной и/или стационарной медицинской деятельностью. Также может быть использовано в качестве учебного пособия для студентов, ординаторов, аспирантов и преподавателей медицинских ВУЗов, врачей-терапевтов, врачей общей практики, кардиологов, физиотерапевтов, врачей ЛФК, организаторов здравоохранения.

Материалы проведенного исследования доложены и обсуждены на 2-ом Международном Форуме Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды на тему: "Экологические проблемы современности: выявление и предупреждение неблагоприятного воздействия антропогенно-детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения" (Москва, 2017); на 3-м

Международном Форуме Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды на тему: «Современные проблемы оценки, прогноза и управления экологическими рисками здоровью населения и окружающей среды, пути их рационального решения» (Москва, 2018); Пре-Конгрессе в рамках VI Международного конгресса Санаторно-курортное лечение (Москва, 2020), I Национальном конгрессе с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды «Сысинские чтения – 2020» (Москва, 2020).

По материалам исследования опубликовано 8 печатных работ, в том числе 3 статьи в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных журналов ВАК при Минобрнауки России (из которых 2 статьи входят в библиографическую и реферативную базу данных Scopus).

Личное участие автора в получении результатов

Автором самостоятельно определены основные направления исследования, сформулированы его цели и задачи, выполнен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы, разработана программа исследования (85%). Осуществлен сбор материала, формирование базы данных, анализ, обобщение и интерпретация полученных результатов научного исследования. Сформулированы основные положения, выносимые на защиту и научная новизна. Вклад автора является определяющим и заключается в непосредственном выполнении всех этапов научного исследования.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 130 страницах, состоит из введения, 4 глав (обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты собственных исследований, обсуждение), заключения, выводов, сокращений, списка литературы и приложений. Список литературы включает 262 работы, из которых 146 принадлежат отечественным, а 116 – иностранным авторам. Работа содержит 22 таблицы и иллюстрирована 10 рисунками.

Глава 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВЛИЯНИИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Одним из наиболее активно разрабатываемых направлений общей гигиены и биоклиматологии является изучение влияния климатических условий на организм человека. Этому разделу посвящено множество работ в области биометеорологии, климатологии, экологической климатологии, экологии, гигиены окружающей среды, медицинской географии (Андреев С.С., 2007, 2009; Измеров Н.Ф., 2005; Кобышева Н.В. с соавт., 2008; Рахманин Ю.А., 2017).

Известно, что метеофакторы влияют на здоровье населения, но сведения об этом фрагментарны, часто противоречивы и разрозненны. В последнее время изменение климата и погодных условий в сочетании с высоким уровнем загрязненности приземных слоев атмосферы рассматривают как один из приоритетных факторов, оказывающих влияние на состояние здоровья человека (Рахманин Ю.А., 2017; Ревич Б.А. с соавт., 2016; Русаков Н.В., 2016; Morita H. et al., 2014). При определенных сочетаниях метеофакторов возникают угрозы перегрева организма (теплового удара), переохлаждения, обморожения. Кроме того, в условиях безветренной и/или жаркой погоды возрастает уровень загрязнения атмосферного воздуха (Безуглая Э.Ю., Смирнова И.В., 2008; Исаев А.А., 2001). И при действии неблагоприятных метеофакторов, и в условиях повышенного загрязнения возрастает нагрузка прежде всего на сердечно-сосудистую и иммунную системы, что обусловлено как усилением свободно-радикальных процессов в организме, так и развитием адаптационных терморегуляторных реакций (Иванов К.П., 1990; Салтыкова М.М., 2017; Heitzer Th. et al., 2001). Выявление количественных связей «среда-здоровье», разработка аргументированных рекомендаций по оздоровлению воздушной среды, выявление групп риска и проведение комплекса мероприятий, направленных на улучшение

здоровья населения (Суржиков В.Д. с соавт., 1991) являются приоритетным направлением не только для служб санитарно-эпидемиологического надзора и центров гигиенического профиля, но и практических работников здравоохранения.

1.1 Уровень заболеваемости как критерий оценки здоровья населения

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения – «здоровье является состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов» (ВОЗ, Устав, 1948).

В медицинской науке и практике здоровье конкретного человека определяется как «состояние (процесс) сохранения и развития биологических, физиологических и психических функций, оптимальной трудоспособности и социальной активности при максимальной продолжительности жизни» (Смелов П.А., Егорова Е.А., 2015). Такой подход обусловлен прежде всего тем, что человек не является статической системой, а, напротив, постоянно меняется, адаптируясь к условиям окружающей среды.

Одним из критериев, характеризующих здоровье население, является заболеваемость (Мироновская А.Н., 2010; Трифонова К.А., 2010; Parsons K.C., 2003). Распространенность, структура и динамика различных болезней, зарегистрированных среди населения в целом или в его отдельных группах, определяется как заболеваемость. В настоящее время основным документом, используемым в качестве ведущей статистической и классификационной основы в здравоохранении, является Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем, десятого пересмотра (МКБ-10, 2003).

Здоровье населения всегда находится в центре внимания государственных

структур и широкой общественности. Так, Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека разработаны Методические рекомендации по оценке риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска (МР 2.1.10.0057-12, 2017). В методических рекомендациях представлены подходы к сбору и подготовке данных, оценке влияния метеорологических показателей на здоровье населения, оценке экономического ущерба, связанного с повышением уровня заболеваемости и смертности от климато-чувствительных заболеваний в группах населения повышенного риска.

1.2 Влияние климатических условий на здоровье населения

Известно, что одни климатические условия способствуют восстановлению нарушенных функции организма, другие, напротив, могут индуцировать напряжение регуляторных систем организма и приводить к истощению адаптационных резервов. (Бобровницкий И.П., 2011; Гичев В.П., 2000; Еськов В.М., 2007, 2008).

Комфортность климата определяется состоянием физиологического благополучия человека, которое возникает при условиях наименьшего напряжения терморегуляторной системы организма (Андреев С.С, 2009; Поважная Е.Л., 2004).

Изучению влияния климатических условий на заболеваемость населения посвящено ряд исследований (Бобина И.В., Кобзева О.О., 2010; Бобровницкий И.П. с соавт., 2011; Варакина Ж.Л., 2011; Груздева А. Ю. с соавт., 2019; Давыдова О.Б., Уянаева А.И., 2001; Кислов А.В., Матвеева Т.А., 2016; Лапко А.В. с соавт., 2005; Смирнова М.Д., 2016; Хаснулин В.И.с соавт., 2000; Bunker A.et al., 2016; Basu R., 2009; Burkart K.et al., 2011; Christidis N.et al., 2017; Kralova Lesna I.et al., 2015; Kysely J.et al., 2009; Marti-Soler H., 2014; Medina-Ramon M., Schwartz, J.,

2007; Neidert M.C.et al., 2017; Pourshaikhiana M.et al., 2019; Rumana N.et al., 2008). Научные представления о физиологическом и патологическом влиянии природно-климатических факторов были заложены работами отечественных учёных еще в первой половине XX века (Мезерницкий П.Г.,1937; Ремизов Н.А.,1934). В основу своей классификации авторы положили дифференциацию заболеваний, связанных с воздействием метеорологических и геофизических факторов:

- 1) заболевания, вызванные термическими нагрузками;
- 2) заболевания, обусловленные ультрафиолетовым излучением;
- 3) инфекционные болезни;
- 4) ежегодно возникающие болезни («сезонные болезни»).

Влияние основных природных факторов на распространенность патологического процесса было положено А.П. Авцыным в основу его классификации (Авцын А.П., 1972):

- 1) заболевания геофизического (главным образом, климатического) происхождения;
- 2) заболевания геохимического происхождения;
- 3) заболевания, связанные с местными особенностями пищевых и питьевых режимов;
- 4) заболевания, связанные с ядовитыми растениями;
- 5) заболевания, связанные с ядовитыми животными;
- 6) заболевания инфекционного и паразитарного происхождения.

Однако в возникновении многих заболеваний связь с климатическими условиями не очевидна.

В Атласе «Окружающая среда и здоровье населения России» (1995) была проведена интегральная гигиеническая оценка дискомфорта климата территории России. Кроме того, в ходе работы, выполненной А.Н. Золотокрылиным с соавторами (Золотокрылин А.Н. с соавт., 2012), было выделено семь зон на территории РФ, различающихся по природным условиям жизни населения: «I – абсолютно неблагоприятная (более 5,5 баллов по Бродману), II – очень неблагоприятная (4,9-5,5 баллов), III – неблагоприятная (4,5-4,9 баллов), IV

– условно неблагоприятная (3,6-4,5 баллов), V – условно благоприятная (3,3 – 3,6 баллов), VI - благоприятная (2,0-3,3 балла), VII – наиболее благоприятная (менее 2,0 балла)». Также было проведено новое районирование севера России по природным условиям жизни населения с выделением абсолютно дискомфортной, экстремально дискомфортной и дискомфортной зон, учитывающее ландшафтные особенности.

Комфортность климата оценивается на основании анализа таких климатических параметров, как температурный баланс, длительность зимы, частота зимних ветров и их влияния на условия жизни человека, влажность воздуха, ионизация атмосферы. Так максимальный уровень комфортности климата в России наблюдается в ряде районов Предкавказья, на юге Европейской части России. Минимальный же уровень комфортности характерен для некоторых районов восточной Якутии, Крайнего Севера (Костовская С.К. с соавт., 2006; Кулагина Е.Ю., Краснощеков А.Н., 2010).

Как уже отмечалось, важнейшая роль адаптации к климатическим факторам принадлежит терморегуляторному балансу организма, который обеспечивается нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, дыхательной системами посредством влияния на тонус сосудов, реологические свойства крови, липидный состав, глубину и частоту дыхания, скорость кровообращения, снабжение кислородом клеток и тканей организма (Kyncl J. et al., 2014; Lewington S., 2012; Liu C. et al., 2015; Makinen T.M., 2010; Medina-Ramon M., Schwartz, J., 2007; Pourshaikhiana M. et al., 2019; Reavey M. et al., 2013; Thompson D.R. et al., 2005).

В основе адаптации человека к среде обитания лежит его приспособление к неблагоприятным факторам этой среды (как климатическим, так и экологическим). Состояние сердечно-сосудистой системы, как наиболее чувствительной к воздействию абиотических факторов и первой включающейся в процесс адаптации, является важным индикатором адаптационных способностей организма (Хаснулин В.И. с соавт., 2000; Rumana N. et al., 2008; Turner L.R. et al., 2012).

Суровые климатические условия Арктической зоны, в первую очередь холод

(Гудков А. П. с соавт., 2009, 2017), также являются факторами, способствующими развитию болезней органов дыхания и артериальной гипертензии, прежде всего за счет развития окислительного стресса, дисфункции эпителия слизистых оболочек органов дыхания и эндотелия кровеносных сосудов, в связи с чем снижается адаптация к неблагоприятным климатическим условиям (Никитин Ю. П. с соавт., 2015).

Анализ обращаемости за медицинской помощью в связи с болезнями системы кровообращения на территории г. Новодвинск Архангельской области, проведенный А.В. Мироновской с соавторами, выявил негативное влияние низких температур, способствующих увеличению заболеваемости (Мироновская А.В. с соавт., 2010).

Многие исследователи обращают внимание на повышение артериального давления у мигрантов на Север (Агбалян Е.В. с соавт., 2014; Казначеев В.П., 1980; Образцов Л. Н., 1998; Панин Л.Е., 1978, 1979; Солонин Ю. Г., Бойко Е. Р., 2015). Артериальная гипертензия встречается практически у половины мигрантов Арктики (Агбалян Е.В. с соавт., 2014), что согласуется и с более ранними данными Л.Н. Образцова (Образцов Л. Н., 1998), который отметил увеличение заболеваемости органов кровообращения в 2-3 раза у военнослужащих в Заполярье по сравнению с их сверстниками, проходящими службу в умеренном климатическом поясе. При этом стоит отметить, что у коренного населения Севера в течение всей жизни сохраняется низкое артериальное давление (Коган А. Б., 1990). Для них также характерен высокий уровень липидного обмена, но увеличение содержания липопротеинов очень низкой и низкой плотности сопровождается повышением уровня липопротеинов высокой плотности и снижением индекса атерогенности (Гырголькау Л.А. с соавт., 2011; Климова Т.М. с соавт., 2012; Панин Л.Е., 2010; Young M.D. et al. , 2011). При анализе геномов представителей 10 этнических групп коренных народов Севера было показано, что в процессах долговременной адаптации к холоду были задействованы гены, главным образом вовлеченные в регуляцию энергии и метаболизма, а также в процесс сокращения гладкой мускулатуры сосудов (Cardona A. et al., 2014).

Аридный климат также можно отнести к районам с неблагоприятными климатическими условиями. В работе, проведенной И.Ю. Болотниковым с соавторами, по выявлению зависимости между факторами окружающей среды и здоровьем населения Астраханской области, расположенной в засушливом умеренно-континентальном климате, была отмечена частая заболеваемость простудными заболеваниями дыхательных путей (бронхопневмониями), что авторы связали с неблагоприятным действием холода в зимний период, а также высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, обусловленном характерными восточными ветрами, определяющими сухость и запыленность воздуха (Болотников И.Ю. с соавт., 2005). Кроме того, токсико-аллергическая отягощенность здоровья населения Нижнего Поволжья объясняется авторами как следствие, во-первых, бурного цветения «поллинозных» растений в весенний период и, во-вторых, загрязнением воздуха пестицидами и гербицидами в результате выветривания почвы, которые могут также оказывать выраженное мутагенное и канцерогенное действие (Илюшина Н.А., Егорова О.В., с соавт., 2017). Для аридного климата также характерны природно-очаговые заболевания, связанные с укусами насекомых. В целом же, южные районы РФ являются более комфортными для проживания, по сравнению с северными, особенно с регионом Крайнего Севера.

Некоторые районы, расположенные в южных широтах, прежде всего на побережьях морей, представляют прекрасные возможности для санаторно-курортного лечения вследствие незначительных суточных и межсуточных перепадов температуры воздуха, высокого содержания в воздухе отрицательных аэроионов, морских солей, фитонцидов, отсутствия длительных периодов дождей или повышенной влажности, сильных ветров и морозов. Для курортов, расположенных в предгорьях, характерен высокий уровень солнечной радиации в течение всего года, отсутствие туманов и затяжного ненастья, сравнительно высокая температура воздуха в зимние месяцы, отсутствие сильных ветров при достаточной вентиляции свободным потоком свежего горного воздуха, идущего обычно по долинам небольших горных рек (Добродеева Л.К. с соавт., 2004;

Журавская Н.С. с соавт., 2005).

Таким образом, частые резкие перепады температуры воздуха, сильные ветры и морозы, застой воздуха при длительных антициклонах (т.н. раздражающий климат) способствуют увеличению заболеваемости населения, прежде всего сердечно-сосудистыми заболеваниями и болезнями органов дыхания. Напротив, мягкий (или т.н. щадящий) климат с незначительными перепадами температуры воздуха, достаточным количеством солнечных дней, отсутствием сильных морозов и ветров, но высоким рассеивающим потенциалом атмосферы благоприятен для здоровья и создает условия для климатического лечения различных заболеваний. Особенности условий различных климатических поясов используется при гигиеническом нормировании некоторых вредных факторов среды.

1.3 Влияние сезонов года на здоровье населения

Определенные аспекты влияния климатических условий проявляются в сезонных колебаниях заболеваемости и смертности от некоторых хронических и острых заболеваний (Глумная Т.В., 2002; Мироновская А.В. и соавт., 2010; Рапопорт С.И., Малиновская Н.К., 2004; Kysely J.et al., 2009; Laschewski G., Jendritzky G., 2002; Lewington S., 2012; Stewart S.et al., 2017; Urban A.et al., 2013; Wolf K. et al., 2009; Xu B. et al., 2013; Ye X. et al., 2012). Весенне-летний подъем заболеваемости и осенне-зимний спад характерны для кожных заболеваний, болезней, связанных с недостатком витаминов. Весенне-летний подъем токсико-аллергических заболеваний является следствием бурного цветения растений-аллергенов с одной стороны, и повышенного уровня загрязнения атмосферного воздуха летом с другой (Безуглая Э.Ю., Смирнова И.В., 2008). На осенне-зимний период приходится пик заболеваемости болезнями органов дыхания. Летне-осенний подъем и зимне-весенний спад характерны для кишечных инфекций,

болезней органов пищеварения. Зимне-весенний рост и летне-осенний спад характерны для развития авитаминозов, инфекционных болезней. Сезонные психо-эмоциональные расстройства в виде невротической депрессии и тревожно-ипохондрического синдрома характерны для весенне-осеннего периода.

В обзоре, проведенном А. Fares (2013), рассматриваются сезонные закономерности развития двенадцати групп болезней системы кровообращения (БСК): тромбоз глубоких вен, тромбоэмболия легочной артерии, диссекция и разрыв аорты, инсульт, внутримозговое кровоизлияние, гипертония, сердечная недостаточность, стенокардия, инфаркт миокарда, внезапная сердечная смерть, желудочковая аритмия и фибрилляция предсердий, а также обсуждаются возможные причины возникновения этих заболеваний.

В большинстве исследований была выявлена четкая сезонная зависимость БСК, причем наиболее неблагоприятное воздействие связывали с холодным временем года. Из возможных причин выявленной «зимней тропности» приводят следующие. Снижение физической активности, как фактора, приводящего к ослаблению функции эндотелия с последующим нарушением поддержания нормального вазомоторного тонуса и снижения текучести крови. Изменения в системе коагуляции в зимние месяцы, характеризующееся увеличением уровня фибриногена и фактора свертываемости VIIc.

Часть исследователей указывают на связь роста БСК в зимний период с сезонными обострениями инфекционных респираторных заболеваний, для острого периода которых также характерны изменения в системе коагуляции.

Роль гормонов и вазоактивных веществ, таких как норадреналин, адреналин, вазопрессин, альдостерон, катехоламины также связывают с сезонным течением БСК. Было обнаружено снижение уровня вазопрессина и увеличение уровня альдостерона, норадреналина, адреналина и ренина зимой. Было выявлено, что воздействие умеренного холода на людей, одетых в легкую одежду, приводит к увеличению в крови кортизола, норадреналина, альдостерона, и, как следствие, повышению уровня артериального давления; вместе с тем, не было обнаружено подобных изменений у людей, одетых в теплую одежду.

Авторы обращают внимание на роль витамина D (содержание которого уменьшается в зимние месяцы и зависит от ультрафиолета) в непосредственном воздействии на миокард, контроле секреции паратиреоидного гормона, регулировании ренин-ангиотензин-альдостероновой системы и модулировании пролиферации гладкомышечных клеток, воспаления и тромбоза. Из-за этих биологических эффектов дефицит витамина D может способствовать повышению артериального давления, развитию сосудистых заболеваний и сердечной недостаточности (Fares A., 2013).

В некоторых исследованиях максимальное увеличение количества случаев обострения болезней системы кровообращения в виде субарахноидальных кровоизлияний (САК) отмечено весной (Neidert M.C. et al, 2017; Umemura K., 2008). В большинстве же исследований отмечается рост БСК в зимний период. Рост обострений БСК в холодное время года некоторыми исследователями связывается с адаптационными холодовыми механизмами, включающими в себя изменение липидного обмена и повышение артериального давления (Sartini C. et al., 2016; Yang J., 2016, 2017). Ряд исследователей выявили сезонные колебания факторов свертывания крови (Смирнова М.Д. с соавт., 2015). Формирование сезонной цикличности БСК, связанной с выше упомянутыми изменениями, приводящими к развитию тромбоза, увеличению гемодинамической нагрузки на миокард и потребности миокарда в кислороде однако не могут объяснить весеннее увеличение количества обострений. Некоторые авторы предполагают, что весенний прирост обострений БСК может быть связан с тем, что именно в этот период наблюдаются наибольшие различия между дневными и ночными значениями температуры и атмосферного давления (Beseoglu K. et al., 2008; Rumana N. et al., 2008; Li Y. et al., 2011), и экстремальные суточные перепады температур рассматриваются как независимый фактор риска обострений БСК (Ревич Б.А. с соавт., 2017; Guo Y. et al., 2014; Zhang Y. et al., 2019).

Согласно многим авторам, выраженная холодовая реакция у пациентов с болезнями системы кровообращения характерна для менее адаптированного населения. К данной группе относятся популяции, проживающие в более

благоприятных климатических поясах, не имеющие поведенческих навыков в адекватной реакции на холод (Gasparrini A. et al., 2015; Yang J., 2016; Nastos P.T., Matzarakis A., 2011; Pourshaikhiana M., 2019; Urban A. et al., 2013). Напротив, меньшему риску зимнего увеличения смертности подвержены популяции, проживающие в регионах с меньшей амплитудой сезонных изменений температуры воздуха, как правило, с прохладным летом и относительно холодной зимой (Северная Европа и атлантическое побережье Канады, Северные районы Китая) (J. Rocklov et al., 2011, Yang J. et al. 2016). Прослеживается разница в поведенческих особенностях северян и южан. Люди, проживающие в северных широтах, являются более адаптированными к холодным условиям, включая как готовность служб ЖКХ, так и индивидуальные особенности людей. Данный факт косвенно подтверждается скандинавскими исследователями (J. Rocklov et al., 2011), обнаружившими возрастание смертности от болезней системы кровообращения в начале зимнего сезона с последующей стабилизацией ситуации.

Другой группой, являющейся наиболее тропной к холодному воздействию, является сельское население, проводящее более длительное время на открытом воздухе. В связи с этим, некоторые авторы (McCarthy, 2015; Paschalidou A.K. et al., 2017; Solberg S. et al., 2006) считают необходимым включать в популяционные исследования время холодной экспозиции. Так, в исследовании М.МcCarthy (2015) показано, что зимний прирост смертности от всех причин среди сельского населения США почти в три раза превосходит таковой среди городского населения; автор объясняет это большей длительностью пребывания на холоде сельских жителей по сравнению с городскими.

Рядом исследователей (Kuncl J. et al., 2014) обнаруживается зависимость роста заболеваемости болезнью системы кровообращения и острой респираторной инфекцией в зимнее время года. Гемодинамические изменения, возникающие как неспецифические проявления при остром воспалительном процессе, вызывают изменения в сердечно-сосудистой системе.

Таким образом, с точки зрения гигиенической оценки влияния различных сезонов года, зима является более неблагоприятной для пациентов с болезнями системы кровообращения. Это связано как непосредственно с влиянием холода, так и с физиологическими механизмами терморегуляции, включающими увеличение липидного обмена, вязкости крови, подъема артериального давления вследствие вазоконстрикции. Напротив, летний сезон является более благоприятным для пациентов с болезнями системы кровообращения.

1.4 Влияние погодных условий на здоровье населения

Здоровый человек практически не реагирует на многие изменения окружающей среды, в том числе на колебания гелиогеофизических и метеорологических факторов. Эти колебания, являясь естественными раздражителями для организма здорового человека, являются тренировочными (Бобровницкий И.П. с соавт., 2011, 2014). В процессе своего развития человек приспособился к воздействиям внешней среды, и в его организме выработались различные регуляторные механизмы.

Болезнь уменьшает способность организма сопротивляться изменениям внешних условий. Резкое изменение метеофакторов предъявляет дополнительные требования к регуляторному аппарату. Они вызывают перенапряжение физиологических механизмов адаптации, что приводит к снижению структурно-функциональных резервов приспособительных реакций и развитию патологических симптомов.

1.4.1 Метеопатические заболевания и метеочувствительность

У пациентов с болезнями системы кровообращения, при имеющейся дисфункции эндотелия сосудов, отмечается низкая толерантность к изменениям погодных факторов, при этом резкие перепады погоды могут стать сверхсильными раздражителями. На фоне сниженного адаптационного резерва они ведут к срыву адекватных приспособительных реакций и дисфункции нервно-сосудистого аппарата (Бобровницкий И.П. с соавт., 2011; Булгак А.Г., Дорошко Т.Н., 2005; Гвоздикова Е.А. с соавт., 2011; Мандрыкин Ю.В. с соавт., 2004; Уянаева А.И. с соавт., 2015).

Возникающие при изменении погодных факторов патологические реакции принято называть метеопатическими.

В связи с различными проявлениями метеопатических реакций В.Ф. Овчарова с соавторами (1974) предложили выделять три степени тяжести:

1) лёгкая (жалобы преимущественно общего характера, недомогание, психоэмоциональные изменения, изменение работоспособности, нарушение сна, боли в мышцах, суставах);

2) средняя (общее недомогание, гемодинамические сдвиги, нарастание симптомов основного заболевания);

3) тяжёлая (острые нарушения мозгового кровообращения, тяжёлые гипертонические кризы, обострение ИБС, астматические приступы и т.д.).

При этом метеопатические реакции лёгкой степени встречаются преимущественно у практически здоровых людей, а средней и тяжёлой степени присущи лицам, страдающим какой-либо хронической патологией.

Согласно эпидемиологическим данным, в экономически развитых странах до 38% здоровых мужчин и 52% здоровых женщин имеют повышенную чувствительность к метеорологическим факторам (Мандрыкин Ю.В. с соавт., 2004). В среднем каждый третий представитель населения Земли в той или иной мере страдает при резких изменениях погоды (Григорьев И.И., 1999).

Разработка методов повышения адаптационных возможностей организма при изменении условий обитания, профилактики и коррекции метеопатических реакций, называемых также керосологическими, или погодозависимыми патологическими реакциями, является предметом исследований общей гигиены и курортологии (Бережнов Е.С. с соавт., 2012; Бобина И.В., Кобзева О.О., 2010; Давыдова О.Б., Уянаева А.И., 2001; Поважная Е.Л., 2004).

Пол, возраст, образ жизни, характер теплообмена, тип нервной системы, наличие хронических заболеваний влияют на степень метеочувствительности у людей (Burkart K. et al., 2011). Многие исследователи отметили, что с возрастом метеочувствительность увеличивается (Чеченин Г.И. с соавт., 2009; Hess K.L. et al., 2009). Среди женщин повышенная метеочувствительность распространена больше, чем среди мужчин (Umemura K. et al., 2008; Bunker A. et al., 2016). Наиболее чувствительны люди с избыточной массой тела, нарушенным режимом питания и низкой физической активностью, курильщики (Смирнова М.Д. с соавт., 2010; Яковлев М.Ю., 2019). В странах с более высоким уровнем жизни повышенная метеочувствительность имеет большее распространение, авторы это объясняют с одной стороны, низким социологическим опросом, а с другой - большей физической активностью населения в странах с более низким уровнем жизни (Smoyer K.E. et al., 2000; Urban A. et al., 2013).

Поскольку наиболее чувствительными к резким изменениям погодных условий являются люди, страдающие хроническими заболеваниями, это делает актуальным анализ механизмов развития метеопатических реакций и способы их коррекции при различных нозологических формах. В работах Е.Л. Поважной (2004), Н.С. Айрапетовой с соавторами (2010), А.И. Уянаевой с соавторами (2015) изучались метеопатические реакции и способы профилактики повышенной метеочувствительности при бронхообструктивных заболеваниях.

В работах Ю.В. Мандрыкина и соавторами (2004), А.Г. Булгак и Т.Н. Дорошко (2005) и Е.А. Гвоздиковой с соавторами (2011) изучались метеопатические реакции при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Таким образом, анализ литературных данных позволяет заключить, что метеопатические реакции у людей возникают при нарушении адаптационных механизмов. При этом наиболее подвержены неблагоприятному воздействию метеофакторов люди с низкой физической активностью, вредными привычками, лица старшего возраста, чаще женщины; пациенты с хронической патологией сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Профилактика метеопатических реакций должна проводиться с помощью закаливания, рациональной одежды и обуви, улучшения условий труда и отдыха, нормализации микроклимата помещений, применения специфических и неспецифических средств и медикаментов.

1.4.2 Типы погоды

Комплексы метеорологических величин и условий объединяются в типы, или классы погоды. Каждый класс погоды определяется ограниченными интервалами метеопараметров. В настоящее время широкое распространение получили несколько классификаций погоды. С гигиенической точки зрения, удобна медицинская классификация типов погоды по И.И. Григорьеву (1996), основанная на морфодинамическом разнообразии погодных условий, включающая в себя 4 типа погоды. Погода 1 и 2 типов формируется преимущественно на фоне антициклонической формы атмосферной циркуляции. Обычно эти типы отличаются устойчивой малооблачной погодой без резких нарушений нормального суточного хода метеоэлементов и без выраженной изменчивости биогеофизических величин и регистрируются в весенние и осенние месяцы. Погода 3 и 4 типов формируется преимущественно при циклонической атмосферной циркуляции. При погоде 3 типа отмечаются нарушение суточного хода и значительная изменчивость основных метеоэлементов. Погода 4 типа характеризуется прохождением выраженных атмосферных фронтов, нарушением суточного хода и резкими колебаниями метеорологических и геофизических

факторов. Погода 3 и 4 типа чаще регистрируется зимой и в весенние месяцы.

Разработанный в Пятигорском институте курортологии индекс патогенности погоды, определяющий физиологическое воздействие на организм человека как: «индифферентное (0–0,25), слабое (0,26–0,45), умеренное (0,46–0,65), резкое (0,66–0,80), чрезмерно резкое (выше 0,81)», успешно используется для оперативного медицинского прогноза для лечебно-оздоровительных учреждений федеральных курортов Кавказских Минеральных Вод. Данные градации вполне можно соотнести с медицинскими типами погоды (Поволоцкая Н.П. с соавт., 2010) и использовать для гигиенической оценки влияния погоды на здоровье населения.

1.4.3 Биометеорологические индексы

Биоклиматические индексы, определяющие уровень тепловой нагрузки на организм, были разработаны в результате необходимости связать большое количество климатических факторов, влияющих на теплоощущения человека (Виноградова В.В., 2019; Шартова Н.В. с соавт., 2019).

В статистических моделях оценки заболеваемости и смертности населения температура, влажность, скорость ветра и другие метеофакторы могут присутствовать как независимые переменные. Однако в некоторых моделях могут использовать определенную комбинацию этих переменных. Так, например, температура и влажность воздуха объединяется в виде единственного показателя - эффективной температурой (ЕТ) (для жары), а температура и скорость ветра – в виде ветрохолодового индекса (для холода) (Ревич Б.А., Шапошников Д.А., 2017). Эпидемиологи продолжают искать наиболее подходящую комбинацию метеорологических переменных – такую, для которой статистический тест показал бы наибольшую силу связи с выбранным показателем здоровья (Brode P. et al., 2012; Report on Wind Chill Temperature and Extreme Heat Indices, 2003).

Во многих исследованиях сообщалось о неблагоприятном влиянии теплового и холодового стресса на смертность от болезней системы кровообращения (Мироновская А.В. с соавт., 2010; Рапопорт С.И., 2004; Kysely J. et al., 2009; Laschewski G., Jendritzky G., 2002; Lewington S., 2012; Stewart S., 2017; Urban A. et al., 2013; Wolf K. et al., 2009; Xu B. et al., 2013; Ye X. et al., 2012). При этом использовались такие показатели как температура воздуха, эквивалентная температура, кажущаяся температура, тепловой индекс и т. д.

Необходимо отметить, что тепловой комфорт человека является результатом энергетического баланса между поверхностью человеческого тела и окружающей средой, на который, помимо внешних факторов, влияют физиологическое состояние и поведение человека (Zhang Y. et al., 2019).

Согласно С.В. Ткачук, разнообразные методы оценки состояния человека, находящегося под влиянием комплекса метеорологических факторов, целесообразно разделить на несколько категорий (Ткачук С.В., 2012). Так, автором были выделены:

1) индексы, основанные на различных эмпирических связях между теплоощущением человека и сочетанием нескольких метеорологических факторов;

2) показатели, учитывающие преимущественно экстремальные пролонгированные воздействия на организм, приводящие к резким функциональным сдвигам;

3) показатели, основанные на учете изменений физиологических функций организма, проявляющихся в виде ответных реакций на влияние погодных условий.

Наиболее часто употребляемым индексом для оценки теплового состояния среды как в масштабах нескольких часов или дней, так и в сезонных, годовых и климатических, в отечественной и зарубежной метеорологии является эффективная температура. Она выражается в градусах температуры насыщенного водяными парами неподвижного воздуха – в градусах эффективной температуры (Anderson G.V. et al., 2013). Градации термической опасности по значениям ET

считаются следующим образом: $<18^{\circ}\text{C}$ – минимальная, 18°C - 22°C средняя, 23°C - 28°C – высокая, $> 28^{\circ}\text{C}$ экстремальная. ET также используется для идентификации ансамблей волн экстремальной жары, длительностью более 5 дней (Ревич Б.А. с соавт., 2018).

В условиях подвижности воздуха меняется степень теплоотдачи. В связи с этим, был введен индекс эквивалентно-эффективной температуры, учитывающий скорость ветра, помимо влажности и температуры воздуха (Айзенштат Б.А., 1964). Данный показатель учитывает субъективно хорошее теплоощущение одетого человека (Поволоцкая Н.П. с соавт., 2010).

Недостатками двух выше перечисленных индексов является недоучет нагревания от солнечной радиации (Головина Е.Г., Трубина М.А., 1997). В результате, Е.Г. Головиной был предложен индекс радиационно-эквивалентно-эффективной температуры.

В холодный период степень дискомфорта определяют индексами холодового стресса. Для оценки ансамбля волн холода используется ветро-холодовой индекс (Ревич Б.А. с соавт., 2018).

В работе С.В. Емелиной с соавторами была проанализирована информативность ряда биоклиматических индексов и их связь с показателями медицинской статистики (в исследование были включены данные пациентов с ишемической болезнью сердца) (Емелина С.В. с соавт., 2015). Авторами не было выявлено существенной разницы в наличии связи между суточными вызовами скорой медицинской помощи к пациентам с ИБС и среднесуточными рядами метеорологических данных или наиболее распространенными биометеорологическими индексами.

Большинство метеорологических индексов не учитывают информацию о тепловом балансе человека. В связи с этим, одной из самых современных моделей, основанных на последних достижениях в смежных дисциплинах (термофизиология, медицина и гигиена труда, физика, метеорология, а также биометеорологические и экологические науки), является многоузловая модель терморегуляции человека Fiala (2012) с эквивалентным универсальным индексом

теплового комфорта (Universal Thermal Climate Index UTCI). Он был разработан с целью создания стандартной меры для наружного теплового режима, удовлетворяющей положениям биометеорологии человека (Jendritzky G. et al., 2012; Vaneckova P. et al., 2011). UTCI, по сравнению с другими показателями, более чувствителен к незначительным изменениям температуры, солнечной радиации, влажности и скорости ветра и лучше характеризует различные климатические условия, что может быть использовано для более точных биометеорологических оценок (Виноградова В.В., 2019; Шапошников Д.А., 2018; Шартова Н.В. с соавт., 2019; Brode P. et al., 2012).

Blazejczyk K. с соавторами сравнили UTCI с другими индексами, используя метеорологические данные, и пришли к выводу, что UTCI отражает температурные особенности местности и является более чувствительным к изменениям метеофакторов (Blazejczyk K. et al., 2011). Однако лишь в исследованиях Burkart K. и Nastos P.T. оценивалось, как UTCI работает по сравнению с другими индексами при оценке эпидемиологических ситуаций (Burkart K. et al., 2013; Nastos P.T., Matzarakis A., 2011). По данным этих исследований, не наблюдалось значительного прогностического преимущества для любого термического индекса (включая UTCI) по сравнению с использованием температуры воздуха. Оба вышеупомянутых исследования были проведены в теплом климате (Бангладеш и Греция).

Работы, сравнивающие применимость различных индексов теплового комфорта человека, живущего в умеренных климатических условиях, были проведены A. Urban с соавторами (Urban A. et al., 2013). Авторами исследовалась смертность от БСК, связанная с жарой и холодом, которые оцениваются с использованием различных тепловых индексов в городском и сельском регионах Чешской Республики. Сравнивался универсальный индекс теплового комфорта (UTCI) с другими тепловыми показателями и с температурой воздуха для того, чтобы идентифицировать дни с неблагоприятными тепловыми условиями для лиц с болезнями системы кровообращения. Особое внимание было уделено различиям в показателях в условиях низких температур вследствие воздействия ветра. В

данной работе была выявлена слабая корреляция UTCI с другими тепловыми показателями и температурой воздуха зимой.

Сравнение индекса UTCI с рядом других биоклиматическими индексов показывает высокую корреляцию с индексами, которые были получены из различных моделей теплового баланса человека, и низкую – с индексами, основанными на простых двухпараметрических моделях, что, видимо, обусловлено тем, что в этих моделях не учитывался радиационный фактор (Blazejczyk K. et al., 2011). По мнению ряда авторов, индекс UTCI может быть использован в широком диапазоне температуры окружающего воздуха (Blazejczyk K. et Al., 2011, 2013; Di Napoli C., 2018).

Таким образом, введение биоклиматических индексов способствовало объективизации теплоощущений индивидуумов, однако для зон умеренного климата и северных широт значимого преимущества использования климатических индексов перед рутинным измерением внешней температуры пока не установлено.

1.4.4 Влияние волн экстремальной жары и холода

Уже в XX веке многие ученые исследовали влияние волн жары и холода. Среди них был Ю.Б. Храбров, который дал волнам жары и волнам холода следующее определение: волной жары или волной холода считается изменение температуры воздуха на величину, равную 2δ (где δ - среднеквадратичное отклонение средней суточной температуры воздуха), продолжительностью не менее двух дней (Храбров Ю.Б., 1949).

В.Л. Архангельский, Л.М. Котова в своих исследованиях уделяли особое внимание изучению интенсивных волн холода (жары), когда изменение температуры (Δt) в нижней тропосфере составляло 10°C и более (Архангельский В.Л., Котова Л.М., 1966).

Согласно Росгидромет «аномально жаркая погода» определяется как «среднесуточное повышение температуры воздуха на 7°C и более не менее, чем на 5 дней в период с апреля по сентябрь», а «аномально холодная погода» - «среднесуточное снижение температуры воздуха на 7°C и более в течение 5 дней и более в период с ноября по март». Данное определение экстремальных температурных условий используется МЧС и другим государственными организациями для классификации опасных погодных явлений (РД 52.04.563-2002 Инструкция).

Однако согласно анализу, проведенному Д.А. Шапошниковым с соавторами, при таком определении «наибольшее число волн жары в средней полосе России приходится на апрель, а наименьшее на июль, что является нелогичным» (Шапошников Д.А. с соавт., 2018).

Волны тепла в метеорологии определяются аналогично, однако снимается ограничение «с апреля по сентябрь», так что волны тепла наблюдаются во все сезоны года (Клещенко Л.Г., 2010).

Основной проблемой, связанной с этим определением, является то, что вероятность наблюдения температурных волн (или их количество) будут совершенно разными в различных климатических зонах.

Б.А. Ревич и Д.А. Шапошников (2016) предлагают определять волны экстремального холода как «пять или более последовательных дней, во время которых среднесуточная температура падает ниже 3-его перцентиля многолетнего распределения среднесуточных температур в данной местности, а волной экстремальной жары, в свою очередь, как пять или более последовательных дней, во время которых среднесуточная температура превышает 97-ой перцентиль многолетнего распределения среднесуточных температур» (Guidelines on the definition, 2015).

Продолжительная жаркая погода также вызывает рост смертности от болезней системы кровообращения, особенно у лиц старше 65 лет (Ревич Б.А. с соавт., 2016; Alessandrini E. et al., 2008, Analitis A. et al., 2011). Для разных регионов РФ Б.А. Ревичем с соавторами (2016) получены следующие результаты:

для южных районов РФ с резко континентальным климатом риски обострения БСК, обусловленные волнами жары, выше, чем волнами холода. Б.А. Ревич в своей работе «Изменение здоровья населения России в условиях меняющегося климата» указывает на связь жаркой погоды с обострением течения различных болезней системы кровообращения (Ревич Б.А., 2011). Проведенные исследования (Ревич Б.А., Шапошников Д.А., 2005) по выявлению связи между количеством вызовов скорой медицинской помощи, общей смертностью, смертностью от ряда причин (цереброваскулярных болезней, травм и самоубийств) и температурой воздуха в летний период в Твери, подтвердили эту связь. Согласно результатам, полученным Б.А. Ревичем с соавторами, риски прироста смертности от БСК населения в арктических/приарктических городах при воздействии волн жары менее выражены, чем в южных городах России. Волны холода, наоборот, более опасны для здоровья в арктических городах, нежели в южных (Ревич Б.А. с соавт., 2018).

Рост смертности во время волн жары возникает практически сразу, в отличие от волн холода, где наблюдается некоторая «отсрочка» воздействия (лаг-эффект) (Ревич Б.А. с соавт., 2006, 2016; Laschewski G., Jendritzky G., 2002; Liu C. et al., 2015). С. Liu с соавторами отметили зависимость продолжительности лаг-эффекта от абсолютных значений температуры во время волн холода, особенно, если эти события имели место в начале зимнего сезона (Liu C. et al., 2015).

На практике отмечается снижение заболеваемости и смертности (по сравнению с исходным уровнем) после периодов экстремальных температурных явлений. Это может быть объяснено преждевременным наступлением сердечно-сосудистых осложнений в периоды аномальных погодных условий. В литературе данный феномен получил название «эффект жатвы», или «смещения смертности» (Ревич Б.А. с соавт., 2006; Laschewski G., Jendritzky G., 2002).

Анализ клинических и биохимических показателей во время периодов с экстремальной температурой воздуха позволил предложить профилактические меры, которые смягчают их неблагоприятное влияние (Смирнова М.Д. с соавт., 2013, 2017).

Состояние атмосферного воздуха во время экстремальных температурных условий также играет немаловажную роль в росте смертности и заболеваемости. Поскольку антициклоны (области устойчивого повышенного атмосферного давления), которые обычно обуславливают эти волны, препятствуют рассеиванию загрязняющих веществ. Этот фактор может обуславливать большую смертность в жаркие дни в крупных промышленных городах по сравнению с небольшими городами и сельскими районами (Urban A. et al.,2014).

Таким образом, помимо неблагоприятного воздействия холодного периода, экстремальная жара вносит значительный вклад в увеличение заболеваемости и смертности от БСК.

1.5 Физиологические механизмы, обуславливающие ответные реакции организма на воздействие метеофакторов

Среди факторов внешней среды, имеющих гигиеническое значение и связанных с метеопатическими реакциями, выделяют температуру воздуха, скорость ветра, относительную влажность воздуха и атмосферное давление.

1.5.1 Влияние изменения температуры окружающего воздуха

Одним из приоритетных элементов перечисленных метеофакторов является температура воздуха, которая в значительной степени определяет оптимальные, комфортные, субкомфортные или экстремальные условия. Гигиеническое значение температуры воздуха состоит в том, что она оказывает огромное влияние на тепловое состояние человека. В зависимости от температуры окружающей среды организм приспосабливает или перестраивает свою теплорегуляцию.

При действии повышенной температуры воздуха первыми в регуляцию включаются нервная, дыхательная и сердечно-сосудистая системы. Тепловые терморецепторы кожи, реагируя на повышение температуры окружающей среды, передают импульсы гипоталамусу, который является центром терморегуляции, и индуцируются кожная вазодилатация и потоотделение. В результате потоотделения активно увеличивается теплоотведение, происходит увеличение объема циркулирующей крови за счет перехода жидкости в кровяное русло при неизменном артериальном давлении, что обеспечивается почечной реабсорбцией солей и воды, а также дилатацией кожных сосудов (Карлыев К.М., 1986).

Уменьшение объема циркулирующей крови и существенное снижение артериального давления может возникнуть при недостаточности адаптационных механизмов, направленных на поддержание объема циркулирующей крови и ее электролитного состава, или при интенсивном и длительном потоотделении. При наличии дисфункции эндотелия возникает нарушение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы, на которую ложится основная нагрузка. В связи с этим, в жаркую погоду, особенно в периоды «волн жары», в наибольшей степени страдают пациенты с болезнями системы кровообращения, адаптивные резервы у которых оказываются недостаточными.

Кроме того, перераспределение крови, направленное на значительное увеличение кожного кровотока и уменьшение кровотока во внутренних органах, может приводить к гипоксии в органах с высоким метаболизмом (таких, как печень, почки), что является опасным для больных с атеросклерозом, хроническими заболеваниями печени и почек (Ланкин В.З. с соавт., 2001; Меньщикова Е.Б., Зенков Н.К., 2016; Салтыкова М.М., 2017; Смирнова М.Д. с соавт., 2013, 2016; Heitzer Th., 2001). В исследовании М.Д. Смирновой с соавторами (2013) отмечено, что летняя жара провоцирует развитие окислительного стресса у 2/3 больных сердечно-сосудистыми заболеваниями, однако изменений активности фермента, утилизирующего активные формы кислорода у данных пациентов не обнаруживалось. Кроме того, у этих же пациентов отмечена большая частота развития сердечно-сосудистых осложнений,

включая гипертонические кризы, по сравнению с пациентами с большей активностью антиоксидантной системы. При этом показано, что использование антигипоксантов и антиоксидантов позволяет улучшить переносимость летней жары пациентами с сердечно-сосудистыми заболеваниями (Смирнова М.Д. с соавт., 2013).

По данным исследований (Абросимова Е.Ю., Ушаков В.А., 1995; Безуглая Э.Ю., Смирнова И.В., 2008; Ревич Б.А., Шапошников Д.А., 2015; Stafoggia M. et al., 2008), возрастание содержания загрязняющих веществ в атмосфере (прежде всего, РМ 10) происходит в условиях высоких температур и отсутствия движения воздушных масс в результате различных фотохимических реакций. Поэтому загрязнение воздуха можно считать медиатором эффекта жары (Безуглая Э.Ю., Смирнова И.В., 2008). В то же время комплексное воздействие факторов окружающей среды остается мало изученным (Русаков Н.В., 2016) и требующим более обоснованной доказательной базы (Сабилова З.Ф., Бударина О.В. с соавт., 2017).

Снижение температуры окружающей среды ниже комфортной стимулирует холодовые терморепцепторы кожи, импульсы от которых поступают в гипоталамус, вызывая кожную вазоконстрикцию и увеличение теплопродукции. Разобщение окисления и фосфорилирования в мышцах, являющихся основным органом теплопродукции, регулируемое норадреналином и тиреоидными гормонами, сопровождается увеличением потребления кислорода и энергетических субстратов. При длительной адаптации к холоду увеличивается количество и активность митохондрий для обеспечения возросшего потребления АТФ (Салтыкова М.М., 2017).

Систематическое холодное воздействие на организм способствует повышению общей стрессоустойчивости, что проявляется в усилении окислительных процессов и активации антиоксидантной системы. Однако при эндотелиальной дисфункции, имеющейся у пациентов с болезнями системы кровообращения, недостаточная мобилизация антиоксидантной системы приводит к окислительному стрессу и усиленному накоплению продуктов перекисного

окисления липидов. Во многих исследованиях показано, что окислительный стресс является этиологическим и патогенетическим фактором риска развития болезней системы кровообращения (Ланкин В.З. с соавт., 2001; Салтыкова М.М., 2017; Heitzer Th., 2001).

1.5.2 Влияние изменения атмосферного давления

Многими авторами атмосферное давление рассматривается как самостоятельный погодный фактор, способствующий росту обострений БСК. В исследованиях Б.А. Ревича, Д.А. Шапошникова (Shaposhnikov D., Revich V., 2014) атмосферное давление рассматривается как один из ведущих факторов в обострении острых коронарного синдрома и нарушения мозгового кровообращения. Большое количество авторов считают, что значимый эффект оказывают не абсолютные значения атмосферного давления, а его выраженные изменения (Гурфинкель Ю.И., 2004; Goerre S. et al., 2007; Honig A. et al., 2016; Houck D. et al., 2005; Setzer M. et al., 2007; Shaposhnikov D., 2014). Однако четкой однородности в чувствительности пациентов с различными формами БСК к изменениям атмосферного давления выявлено не было. Так P.D. Houck с соавторами указывают, что резкие изменения атмосферного давления влияют на количество случаев острого коронарного синдрома и не влияют на количество инсультов (Houck D. et al., 2005). А. Honig с соавторами показали, что падение атмосферного давления связано с увеличением количества глубоких внутримозговых кровоизлияний, но не связано с количеством корковых (Honig A. et al., 2016). Выявленный в исследовании К. Beseoglu с соавторами весенний максимум смертности и количества обострений сосудистых заболеваний (Beseoglu K. et al., 2008), можно объяснить резкими изменениями атмосферного давления и наибольшими различиями между дневными и ночными его значениями, наблюдаемыми в весенний период.

А.А. Солнцева предлагает оценивать влияние атмосферного давления лишь как маркера изменения других метеорологических показателей, в частности изменения электрического поля Земли (Солнцева А.А., 2012). Говоря о влиянии изменения атмосферного давления на самочувствие, необходимо отметить, что во время пассажирских авиаперелетов в кабине самолета поддерживается пониженное атмосферное давление, равное 567 мм рт.ст. (что соответствует давлению на высоте 2400м) (Енохович А.С., 1989). При этом большинство людей допускается к авиаперелетам, и лишь единицам требуется медицинская помощь.

Таким образом, поскольку изменение атмосферного давления в естественных условиях всегда сопровождается изменением и других факторов, которые также могут существенно влиять на организм человека, то оценка изолированного влияния этого метеофактора представляется крайне сложной, требующей очень большого статистического материала, собранного с учетом таких показателей, наблюдение за которыми не ведется на обычных метеостанциях (ионизация воздуха, электрическое поле атмосферы, загрязнение воздуха с оценкой концентраций большого ряда химических веществ) (Баженов А.А. с соавт., 2016; Виллорези Дж., 1995; Гурфинкель Ю. И., 2004; Зенченко Т. А. с соавт., 2007; Palmer S.J. et al., 2006).

Уровень загрязнения атмосферного воздуха находится в прямой зависимости от метеорологических условий. Так, газовые и аэрозольные примеси, выбрасываемые антропогенными источниками, в атмосфере подвергаются существенным изменениям: примеси уносятся ветром далеко от места появления, вымываются осадками, поглощаются в облаках и туманах, оседают под влиянием нисходящих движений воздуха, трансформируются с образованием вторичных загрязняющих веществ в результате фотохимических реакций, протекающих в атмосфере под воздействием солнечной радиации (Безуглая Э.Ю., Смирнова И.В., 2008; Ежегодник, 2016). Показано, что антициклоны (области высокого атмосферного давления) могут препятствовать рассеиванию загрязняющих веществ в воздухе (Абросимова Е.Ю., Ушаков В.А., 1995; МР 2.1.10.0057-12, 2012; Перечень и коды веществ, 2005; Ревич Б.А.с соавт., 2015; Pope C.A. 3-rd et al.,

1999). Напротив, режим погоды с низким давлением (циклон) характеризуется высокими скоростями ветра, что способствует уменьшению загрязнения. Кроме того, смены воздушных масс, сопровождаемые изменениями атмосферного давления, приводят к более активному рассеиванию загрязняющих веществ.

Таким образом, проведенный обзор литературных источников, свидетельствует, во-первых, о необходимости более детального исследования влияния метеофакторов, прежде всего температуры воздуха и атмосферного давления, которые наиболее часто используются для мониторинга погодных условий и являются маркерами изменения многих других метеорологических показателей; во-вторых, о необходимости определения наиболее уязвимых групп населения для разработки эффективных мер индивидуальной профилактики негативного влияния погодных условий на здоровье пациентов, чем и определяется актуальность данного исследования.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в г. Ярославле, который является типичным областным центром, расположенным в средней полосе Центральной России с умеренно-континентальным климатом. Средняя температура января около минус 10°C, средняя месячная температура в июле +18°C, в некоторые жаркие дни температура переходит за отметку +30 °C. На 2018 год население города составляло 608722 жителей (44% мужчин, 56% женщин).

2.1 Материал исследования

В настоящей работе материалом исследования явились деидентифицированные данные вызовов скорой медицинской помощи к пациентам с обострениями болезней системы кровообращения, а также данные метеонаблюдений в городе Ярославле.

В исследование были включены деидентифицированные данные 310327 вызовов СМП к пациентам с обострениями БСК (85159 мужчин, 225168 женщин) с указанием даты, пола, возраста пациентов в период с 2013 года по 2018 год. Кроме того, были проанализированы вызовы СМП к пациентам с острой инфекцией верхних дыхательных путей – ОИВДП (код МКБ-10: J06. 9), поскольку обострение респираторной инфекции является температурно- и сезонно-зависимым, и потенциально может вызвать обострение заболеваний системы кровообращения (количество вызовов к пациентам с ОИВДП 124357). Таким образом, общее количество проанализированных вызовов СМП составило 434684. Для всего периода с 1 января 2013 года до 31 декабря 2018 года были вычислены ежесуточные значения количества вызовов СМП. Для выявления

наиболее уязвимых подгрупп населения была проведена стратификация по полу, возрасту и нозологической форме (коды МКБ-10).

Все данные были разбиты на 11 возрастных подгрупп: лица до 35 лет, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80 лет и старше), а также по нозологическим формам (кодам МКБ-10). Были выделены четыре основные группы: артериальная гипертензия (АГ), коды МКБ-10: I10-I15; ишемическая болезнь сердца и сердечная недостаточность (ИБС и СН); коды МКБ-10: I20-I25, I50; нарушения ритма (НР), код МКБ-10: I49; цереброваскулярные болезни (ЦВБ), коды МКБ-10: I60-I69 и ОИВДП. Поскольку на уровне скорой помощи не удастся детализировать характер поражения головного мозга, все обострения ЦВБ были объединены. Диагноз устанавливался врачами бригад скорой медицинской помощи на догоспитальном этапе в соответствии с действовавшими в г. Ярославле в изучаемый период нормативными документами: «Клинические рекомендации (протокол) по оказанию скорой медицинской помощи больным с обострениями болезней системы кровообращения» (Методические рекомендации от 23.01.2014, Казань).

Дополнительно для оценки влияния сезонов года были выделены подгруппы «зима» (вызовы СМП с декабря по февраль), «весна» (вызовы СМП с марта по май), «лето» (вызовы СМП с июня по август), «осень» (вызовы СМП с сентября по ноябрь). Таким образом, были проанализированы 440 подгрупп (по 220 подгрупп мужчин и женщин). Для каждой возрастной подгруппы было вычислено ежемесячное количество вызовов на 100 тыс. населения соответствующего пола и возраста. Данные о количестве населения с учетом пола и возраста получены с сайта Федеральной службы государственной статистики «rosstat.gov.ru».

Метеорологические данные за период с 2013 по 2018 год, включавшие температуру окружающей среды, атмосферное давление за каждые 3 часа, были загружены с сайта ООО «Расписание Погоды», Санкт-Петербург (URL: <https://rp5.ru/>). Данные температуры и атмосферного давления были

преобразованы в два суточных показателя: среднесуточные температуру и атмосферное давление, а также температуру и давление в полдень.

Синоптические карты, представленные на сайте URL: <http://www.wetterzentrale.de>, были использованы для определения характера движения воздушных масс (циклоны, антициклоны, прохождение атмосферных фронтов) над г. Ярославлем.

2.2 Статистические методы

Для оценки воспроизводимости выявленных закономерностей все анализируемые показатели вычислялись для каждого года с 2013 по 2018 гг. отдельно (для ОИВДП с 2013 по 2017). Статистический анализ данных состоял из двух частей.

Первая часть – анализ структуры ежесуточных вызовов СМП. В этой части анализа оценивалась частота вызовов скорой медицинской помощи для каждой из 5 групп: АГ, ИБС и СН, НР, ЦВБ и ОИВДП и сравнивались группы женщин и мужчин. Кроме того, были проанализированы различия между количеством ежесуточных вызовов СМП в различные сезоны. Для оценки потенциального влияния воспалительных заболеваний респираторного тракта на обострение болезней системы кровообращения была проанализирована корреляция между количеством ежесуточных вызовов скорой медицинской помощи к пациентам с болезнями системы кровообращения (4 группы) и острой инфекцией верхних дыхательных путей (для всех сезонов отдельно).

Вторая часть – выявление паттернов температуры атмосферного воздуха (без экстремальных значений температуры), не выходящих за пределы климатической нормы, которые в наибольшей степени влияют на количество обострений болезней системы кровообращения на основе данных вызовов СМП.

На этом этапе метеорологические данные и данные вызовов скорой помощи были объединены вместе.

Статистические методы, наиболее широко используемые при анализе влияния погодных условий на здоровье населения, такие как корреляционный анализ или нелинейные модели с распределенными лагами, не позволяют выделить паттерны изменения температуры окружающего воздуха, наиболее существенно влияющие на изучаемые показатели обращаемости за СМП. Поэтому мы использовали графический анализ метеоданных для выявления повторяющихся паттернов. Были выделены несколько ПИТ атмосферного воздуха. Они включали в себя следующие понятия: волна похолодания (ВХ) и волна потепления (ВТ). Для каждого паттерна были сформированы подгруппы ежедневных вызовов СМП, соответствовавшие ему по времени, т.е. приходящиеся на те же дни. Для оценки значимости влияния ПИТ на количество обострений БСК проводилось сравнение соответствующих подгрупп ежедневных вызовов СМП в периоды ПИТ и в дни, когда этих паттернов выделено не было.

Для г. Ярославля, находящегося в зоне умеренно-континентального климата, характерна частая смена погоды, а географическое положение (центр Восточно-Европейской равнины) позволяет свободно распространяться волнам тепла и холода.

Для оценки возможного влияния комплекса метеорологических факторов, связанных с движением воздушных масс и определяющих динамику температуры воздуха, была проверена гипотеза о зависимости ПИТ от наличия различных барических образований (циклоны, антициклоны, атмосферные фронты) в атмосфере над Ярославлем. Для этого была оценена частота этих событий во время каждого из ПИТ.

При проведении статистического анализа данных использовались непараметрические методы. Для оценки корреляции между количеством ежедневных вызовов СМП к пациентам по поводу обострения БСК и показателями температуры и давления атмосферного воздуха, а также между

количеством ежедневных вызовов к пациентам с БСК и с ОИВДП использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Данные анализировались по годам (с 2013 по 2018) с тем, чтобы оценить воспроизводимость выявленных закономерностей. Для оценки значимости статистических различий при сравнении количества вызовов СМП в различные интервалы времени, а также для сравнения количества вызовов к пациентам с различными заболеваниями и для сравнения количества вызовов к женщинам и мужчинам использовался критерий Манна-Уитни. Достоверными считались различия при ошибке I рода менее 0,05 ($p < 0,05$).

При анализе были использованы как эпидемиологические методы (анализ частоты вызовов СМП к пациентам с БСК со стратификацией по полу, возрасту и нозологической форме), так и гигиенические (сопоставление количества вызовов СМП и погодных условий). Анализ проводился с помощью пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics 23.

Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Оценка влияния сезонов года на обращаемость за скорой медицинской помощью по поводу обострения болезней системы кровообращения со стратификацией по полу, возрасту, нозологической форме

3.1.1 Гендерно-возрастные особенности обращаемости за скорой медицинской помощью по поводу обострения болезней системы кровообращения

На 2018 год население города Ярославля составляло 608722 жителей (56% женщин, 44% мужчин). Количество женщин и мужчин, проживавших в Ярославле в 2013-2018 годах, со стратификацией по 11 анализируемым возрастным подгруппам (средние значения с указанием межквартильного размаха представлены на рисунке 1) (Груздева А. Ю. с соавт., 2019).



Рисунок 1. Гендерно-возрастная структура населения г. Ярославля с 2013 по 2018 годы, со стратификацией по 11 анализируемым возрастным подгруппам

Примечание: женщины – светло-серый, мужчины – темно-серый

Как видно из рисунка, во всех возрастных подгруппах, особенно в подгруппах старшего возраста, женщин больше, чем мужчин. Кроме того, в подгруппе «70-74 года» меньше как женщин, так и мужчин, по сравнению со смежными возрастными подгруппами, что, видимо, обусловлено значимым снижением рождаемости в период Великой Отечественной войны (Груздева А. Ю. с соавт., 2019).

В таблице 1 представлено количество вызовов СМП по поводу обострения БСК (АГ, ИБСН и СН, НР, ЦВБ) к женщинам и к мужчинам за каждый год анализируемого периода (с 2013 по 2018гг.). В таблице 2 представлено соответствующее процентное соотношение количества вызовов к женщинам и к мужчинам.

Таблица 1 – Количество вызовов скорой медицинской помощи к пациентам женщинам и мужчинам с артериальной гипертензией (АГ), нарушением ритма (НР), ишемической болезнью сердца вместе с сердечной недостаточностью (ИБС и СН), цереброваскулярными болезнями (ЦВБ) в 2013 – 2018 гг.

		АГ	ИБСиСН	НР	ЦВБ	БСК
2013	ж	24943	3515	6020	5619	40097
	м	5857	1636	4140	2965	14598
2014	ж	23066	4065	5213	5153	37497
	м	5494	1832	3701	2753	13780
2015	ж	23381	3939	5007	4980	37307
	м	5864	1912	3796	2753	14325
2016	ж	23434	3944	4454	5766	37598
	м	6023	1890	3552	2980	14445
2017	ж	23411	3848	4512	5775	37546
	м	6251	1809	3546	2891	14497
2018	ж	23490	3129	3491	4990	35100
	м	6266	2956	1575	2707	13504

Таблица 2 – Процентное соотношение количества вызовов скорой медицинской помощи к женщинам и к мужчинам с анализируемыми нозологиями за каждый год анализируемого периода (с 2013 по 2018 гг.)

		АГ	ИБСиСН	НР	ЦВБ	БСК
2013	ж	81	68	59	65	73
	м	19	32	41	35	27
2014	ж	81	69	58	65	73
	м	19	31	42	35	27
2015	ж	80	67	57	64	72
	м	20	33	43	36	28
2016	ж	80	68	56	66	72
	м	20	32	44	34	28
2017	ж	79	68	56	67	72
	м	21	32	44	33	28
2018	ж	79	69	51	65	72
	м	21	31	49	35	28

Анализ структуры вызовов скорой медицинской помощи показал, что ежегодно от 72% до 73% обращений за СМП по поводу обострения БСК составляли вызовы к женщинам, к мужчинам от 27% до 28% (Таблица 2). Как можно видеть из таблиц 1 и 2, вызовы к женщинам по поводу обострения АГ составляли от 79% до 81%, к мужчинам – от 19% до 21%. Вызовы по поводу ИБС и СН к женщинам составляли от 67% до 69%, к мужчинам – от 31% до 33%. Вызовы по поводу НР к женщинам составляли от 51% до 59%, к мужчинам - от 41% до 49%. Вызовы по поводу ЦВБ к женщинам составляли от 64% до 67%, к мужчинам – от 33% до 35%.

Таким образом, гендерное соотношение вызовов СМП только по поводу НР сердца соответствовало соотношению численности женщин и мужчин, проживавших в Ярославле. Наибольшие гендерные различия были выявлены в количестве вызовов по поводу обострения АГ. Выявленные закономерности могут быть обусловлены, в частности, тем, что продолжительность жизни

женщин выше, а обращаемость за медицинской помощью по поводу АГ, ИБС и СН, ЦВБ увеличивается с возрастом (Груздева А.Ю. с соавт., 2019).

В таблице 3 представлено количество вызовов СМП по поводу ОИВДП со стратификацией по полу.

Таблица 3 – Количество вызовов скорой медицинской помощи к женщинам и к мужчинам с острой инфекцией верхних дыхательных путей (ОИВДП) за период с 2013 по 2017 гг. (общее количество и процентное соотношение)

	2013	2014	2015	2016	2017
Женщин	15923 (48%)	14716 (48%)	14481 (49%)	17360 (49%)	14354
Мужчин	16988 (52%)	15700 (52%)	15136 (51%)	17823 (51%)	15085

Как можно видеть из таблицы, количество вызовов СМП по поводу ОИВДП к женщинам и мужчинам было сходным, 49% и 51 % соответственно.

На рисунке 2 представлено соотношение вызовов СМП по поводу обострений БСК в процентах от общего количества вызовов по поводу БСК к пациентам соответствующего пола.

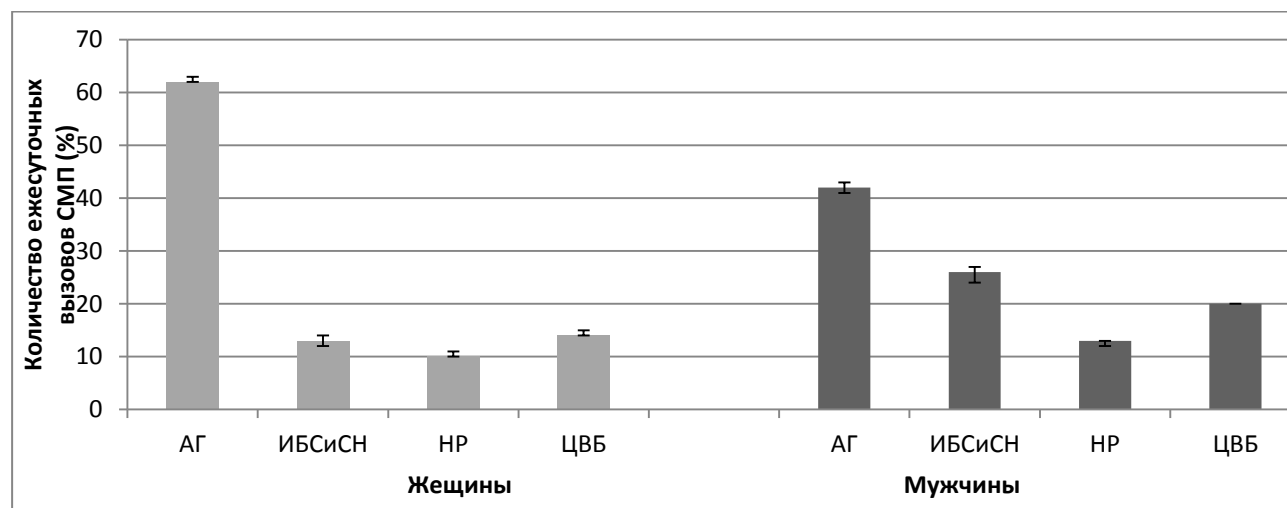


Рисунок 2. Соотношение вызовов СМП по поводу обострений болезней системы кровообращения к женщинам и мужчинам за весь анализируемый период (медианы и межквартильный размах)

Примечание: АГ – артериальная гипертензия, НР – нарушение ритма, ИБС и СН – ишемическая болезнь сердца и сердечная недостаточность, ЦВБ – цереброваскулярные болезни (женщины – светло-серый, мужчины – темно-серый)

Из рисунка видно, что как среди вызовов к женщинам, так и среди вызовов к мужчинам наиболее частой причиной было обострение АГ (в среднем 62% обращений к женщинам и 41% обращений к мужчинам). Вызовы по поводу НР составляли в среднем 10% обращений среди женщин и 13 % среди мужчин. На вызовы по поводу ИБС и СН приходилось в среднем 13% обращений среди женщин и 26 % среди мужчин. На вызовы по поводу ЦВБ приходилось в среднем 15% обращений среди женщин и 20 % среди мужчин (рисунок 2).

Существенные различия в количестве женщин и мужчин в разных возрастных подгруппах (рисунок 1) обусловили необходимость нормирования количества вызовов СМП в подгруппах и использования показателей, рассчитанных на 100 тысяч населения с учетом пола и возраста.

Поскольку вызовы СМП по поводу обострения БСК в младших возрастных подгруппах регистрировались только несколько раз в месяц, то для представления данных о вызовах СМП со стратификацией по полу, возрасту и нозологической форме БСК использовались ежемесячные данные (суммарное количество вызовов СМП).

В таблице 4 представлено ежемесячное количество вызовов СМП к пациентам с БСК в изучаемых возрастных подгруппах, рассчитанное на 100 тысяч населения соответствующего пола и возраста.

Таблица 4 – Ежемесячное количество вызовов СМП (медиана, нижний и верхний квартиль) к пациентам по поводу обострения артериальной гипертензии (АГ), ишемической болезни сердца и сердечной недостаточности (ИБС и СН), нарушения ритма (НР) цереброваскулярных болезней (ЦВБ) со стратификацией по полу и возрасту на 100 тыс. населения

Возраст, лет	Пол	Количество вызовов СМП по поводу БСК			
		АГ	ИБС и СН	НР	ЦВБ
до 35	ж	16 [14;18] *	2 [1;2] *	8 [6;9]*	6 [5;7]
	м	32 [26;35] *	6 [5;7] *	8 [6;10]*	8 [7;10]
35-39	ж	79 [72;96]	3 [1;3]*	8 [5;10]*	14 [10;17]
	м	91 [81;97]	23 [14;26]*	18 [12;19]*	18 [12;19]
40-44	ж	177 [150;191]	10 [8;11]*	13 [10;15]*	23 [16;25]*
	м	147 [116;172]	41 [34;44]*	23 [15;26]*	35 [27;37]*
45-49	ж	293 [270;323] *	11 [8;15]*	22 [20;23]*	34 [29;35]*
	м	192 [143;248] *	54 [44;72]*	46 [43;53]*	57 [51;59]*
50-54	ж	420 [388;487] *	29 [22;34]*	37 [28;43]*	52 [46;54]*
	м	274 [210;322] *	91 [70;98]*	71 [49;75]*	89 [83;95]*
55-59	ж	631 [480;664] *	36 [31;37]*	60 [53;67]*	83 [76;85]*
	м	352 [303;389] *	125 [121;142]*	115 [85;123]*	153 [141;161]*
60-64	ж	942 [666;965] *	62 [55;65]*	119 [112;137]*	125 [122;134]*
	м	458 [373;484] *	183 [123;207]*	151 [140;156]*	207 [196;220]*
65-69	ж	1346 [1054;1451]*	114 [89;145]*	222 [172;251]	222 [204;236]*
	м	632 [417;690]*	225 [173;242]*	209 [176;231]	312 [272;318]*
70-74	ж	1897 [1537;2097]*	168 [149;186]*	317 [271;342]	457 [378;481]
	м	763 [602;831]*	265 [242;280]*	252 [181;302]	511 [431;564]

75-79	ж	2198 [1938;2482]*	260 [212;280]	427 [387;446]*	583 [499;644]
	м	953 [832;1076]*	360 [240;415]	348 [273;364]*	622 [586;655]
От 80	ж	3070 [2830;3147]*	389 [346;439]	582 [537;622]*	1139 [1023;1179]*
	м	1402 [1112;1471]*	388 [365;444]	444 [419;502]*	965[823;990]*

Примечание: *- достоверные различия между женщинами и мужчинами

Как видно из таблицы 4, вызовы СМП по поводу обострения АГ являются ведущими во всех возрастных подгруппах как среди женщин, так и мужчин. Отмечается значительный рост обращаемости за СМП с возрастом. При этом при расчете показателей на 100 тыс. населения в возрастных подгруппах до 40 лет количество вызовов по поводу обострения АГ больше к мужчинам, нежели к женщинам, а во всех более старших подгруппах больше вызовов к женщинам (в группах старше 45 лет, различия высоко достоверны). Для вызовов по поводу обострения ИБС и СН характерно большее количество вызовов к мужчинам во всех возрастных подгруппах до 80 лет (в подгруппах до 75 лет различия достоверны). В вызовах по поводу НР до 65 лет доминируют вызовы СМП к мужчинам, в возрастных подгруппах после 65 лет – к женщинам (в возрастных подгруппах до 65 лет и старше 75 лет различия достоверны). Количество вызовов по поводу обострения ЦВБ больше к мужчинам в возрастных подгруппах от 40 до 70 лет, в подгруппе старше 80 лет достоверно больше вызовов к женщинам.

При расчете показателей на 100 тыс. населения прослеживается рост заболеваемости ИБС и СН, ЦВБ с возрастом у мужчин, начиная с 35 лет, у женщин – с 40 лет.

Таким образом, при анализе гендерно-возрастных особенностей обращаемости за СМП по поводу обострения БСК в городе Ярославле выявлены следующие закономерности:

1. В общем количестве вызовов СМП по поводу обострения БСК преобладают вызовы к женщинам, и эта закономерность обусловлена двумя факторами: а) большим количеством вызовов к женщинам по поводу обострения

АГ в средних и старших возрастных группах при том, что обострение АГ является наиболее частой причиной вызова СМП по поводу обострения БСК, б) большим количеством вызовов к женщинам по поводу обострения ИБС, ЦВБ, и нарушения ритма только в старших возрастных группах, при том, что именно на эти возрастные подгруппы приходится основное количество вызовов СМП. Пример распределения количества вызовов по возрастным группам женщин и мужчин представлен в Таблице 1 Приложения 1.

2. При анализе показателей обращаемости за СМП с учетом количества населения соответствующего пола и возраста, т.е. при использовании показателей, пересчитанных на 100 тысяч населения соответствующего пола и возраста, выявлено, что во всех младших возрастных подгруппах, а также средних (кроме вызовов по поводу обострения АГ) и нескольких старших возрастных группах доминирует количество вызовов СМП к мужчинам: по поводу АГ в подгруппах до 40 лет, по поводу ИБС и СН – в подгруппах до 75 лет, по поводу НР – до 65 лет и ЦВБ – до 70 лет.

В связи с тем, что целью исследования был анализ влияния метеофакторов на течение БСК по данным вызовов СМП к пациентам с соответствующей патологией, то наибольший интерес представлял анализ ежесуточных вызовов СМП. В таблице 6 представлено распределение количества ежесуточных вызовов СМП по изучаемым нозологиям за весь период с 2013 по 2018 год.

Таблица 5 – Среднее количество ежедневных вызовов СМП (медиана, верхний и нижний квартили) по поводу обострения болезней системы кровообращения (БСК) и острой инфекции верхних дыхательных путей (ОИВДП) (со стратификацией по полу) за период 2013-2018 гг. (для ОИВДП с 2013-2017 гг.)

Нозологии	Женщины медиана [Q1; Q3]	Мужчины медиана [Q1; Q3]
АГ	65 [55; 74]	16 [12; 19]
ИБС, СН	13 [10; 16]	10 [8; 13]
НР	10 [8; 13]	5 [3; 7]
ЦВБ	15 [12; 18]	8 [6; 10]
ОИВДП	29 [23; 38]	31 [25; 41]

Как можно видеть из таблицы 5, для вызовов СМП к женщинам характерно следующее: наиболее частой причиной обращения было обострение АГ, в 50% дней в период с 1 января 2013 года по 31 декабря 2018 года количество вызовов СМП по поводу АГ было в интервале от 55 до 74 за сутки. Следующим по количеству ежедневных вызовов к женщинам было обращение по поводу ОИВДП, в 50% дней ежедневное количество вызовов СМП к женщинам по этому поводу было в интервале от 23 вызовов в сутки до 38 вызовов. Количество ежедневных вызовов по поводу обострения ИБС или СН, НР и ЦВБ было в 2-3 раза меньше.

Для вызовов СМП к мужчинам характерна другая закономерность. Наиболее частой причиной обращения за скорой помощью была ОИВДП, в 50% дней количество вызовов СМП по этому поводу было в интервале от 25 до 41. Следующей по количеству вызовов СМП была АГ, в 50% дней ежедневное количество вызовов СМП к мужчинам по этому поводу было в интервале от 12 до 19 вызовов в сутки. Количество ежедневных вызовов по поводу обострения ИБС и СН, ЦВБ и НР было существенно меньше.

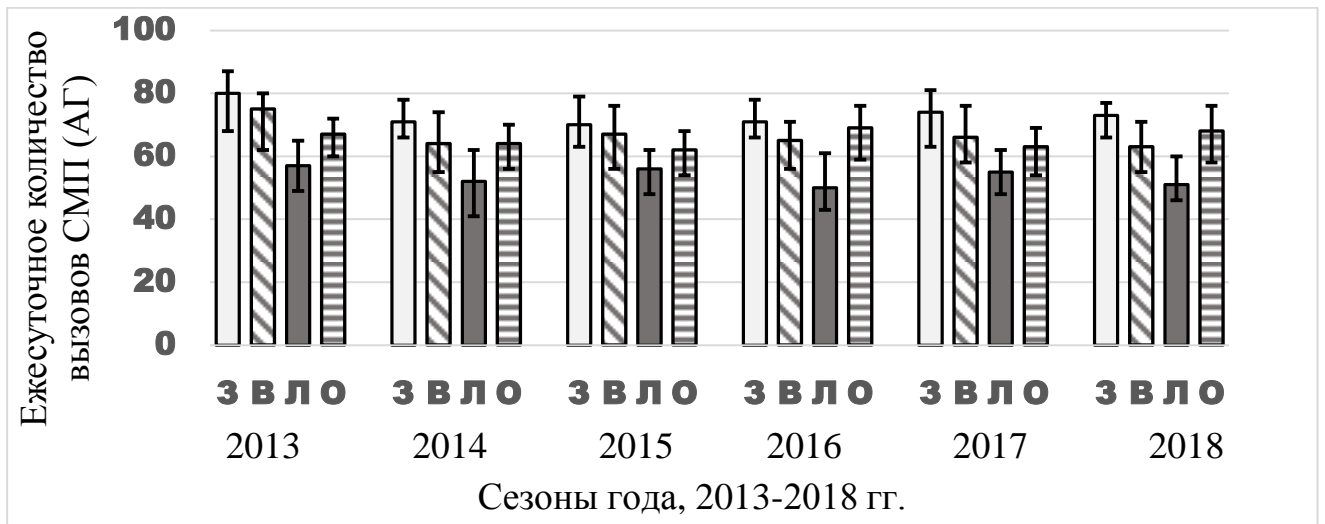
Необходимо отметить, что медиана, используемая в данной работе в качестве оценки среднего значения, вычисленная для распределения ежесуточного количества вызовов СМП по поводу ОИВДП в период с 1 января 2013 по 31 декабря 2017, существенно отличается от среднего арифметического соответствующего количества вызовов, что обусловлено резким возрастанием обращаемости за СМП по поводу ОИВДП в периоды эпидемий гриппа и других ОИВДП (среднее арифметическое вызовов СМП по поводу ОИВДП к женщинам составляло 42 вызова, а к мужчинам – 44 вызова).

3.1.2 Анализ структуры ежесуточных вызовов скорой медицинской помощи к пациентам с болезнями системы кровообращения со стратификацией по полу, возрасту и нозологической форме в различные сезоны года

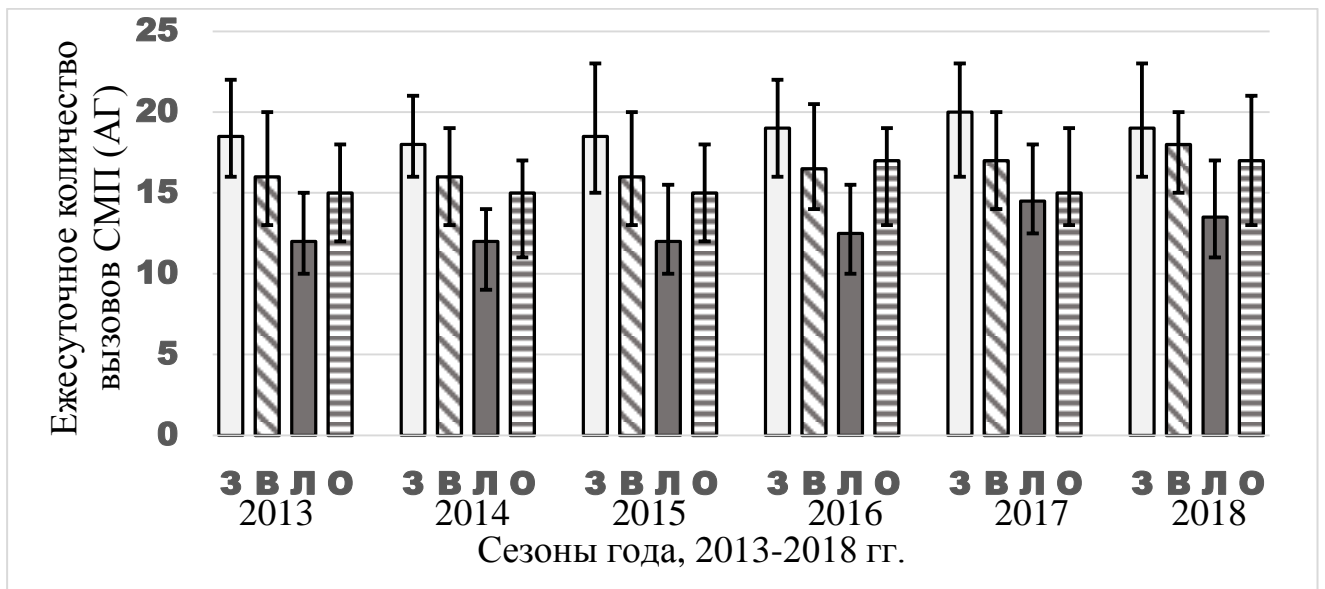
В ходе работы был проведен сравнительный анализ ежесуточных вызовов СМП к пациентам с обострениями БСК в различные сезоны года с учетом пола, возраста и нозологической формы (код МКБ-10).

На рисунках 3–6 (А – женщины, Б – мужчины) представлены данные о количестве ежесуточных вызовов СМП по поводу обострения БСК (рисунок 3 – АГ; рисунок 4 – ИБС и СН; рисунок 5 – НР, рисунок 6 – ЦВБ). Статистические показатели, характеризующие различия между сезонами по количеству ежесуточных вызовов СМП представлены в Приложении 1 (таблица 2 – женщины, таблица 3 – мужчины).

На рисунке 3 представлено количество ежесуточных вызовов СМП к женщинам (А) и мужчинам (Б) по поводу обострения АГ в различные сезоны года за весь анализируемый период.



А)



Б)

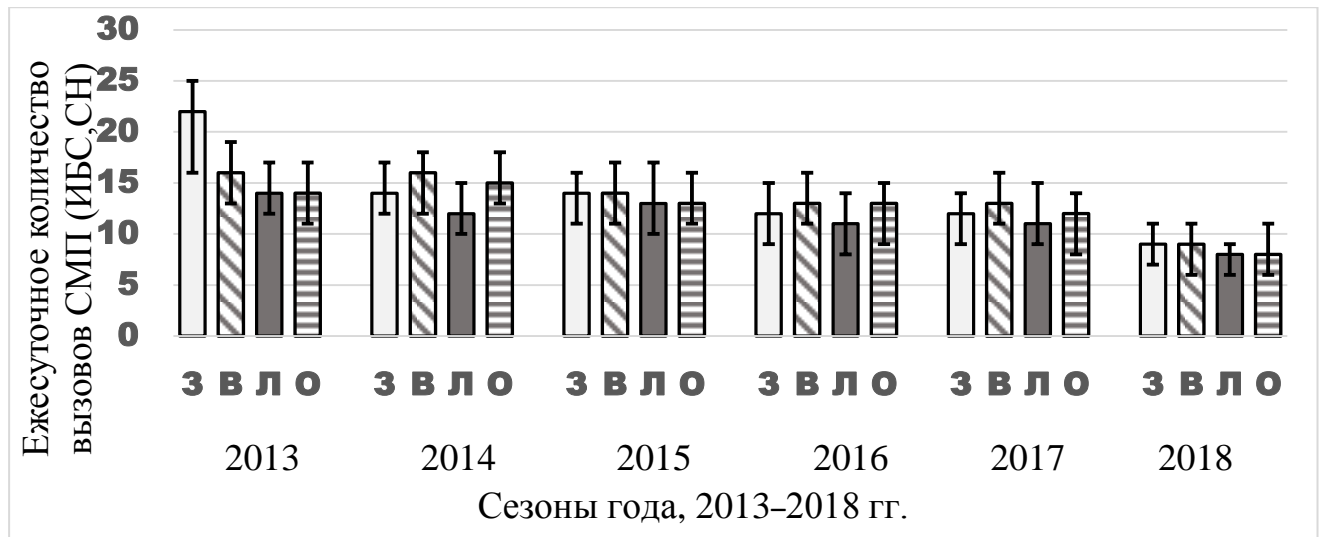
Рисунок 3. Количество ежесуточных вызовов к женщинам (А) и к мужчинам (Б) по поводу артериальной гипертензии (АГ) в период с 2013 по 2018 год в различные сезоны

Примечание: З – зима; В – весна; Л – лето; О – осень

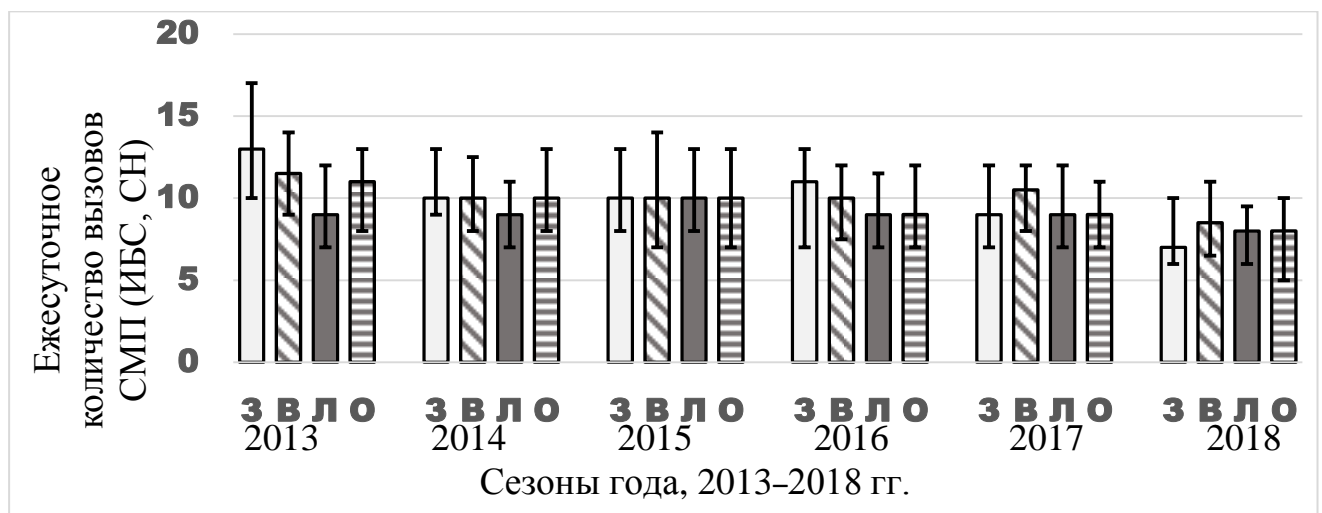
Выявлено, что количество ежесуточных вызовов СМП по поводу АГ как у женщин, так и мужчин было достоверно выше в зимний период, по сравнению с весенним, летним и осенним ($p < 0,01$) периодами. Количество ежесуточных вызовов СМП весной и осенью было достоверно выше по сравнению с летом ($0,01 < p < 0,5$ в зависимости от года). Эти закономерности воспроизводились

ежегодно. Вызовы в весенний и осенний период статистически различались, однако направленность этих различий менялась год от года.

На рисунке 4 представлено количество ежесуточных вызовов СМП по поводу обострения ИБС и СН в различные сезоны года за весь анализируемый период.



А)

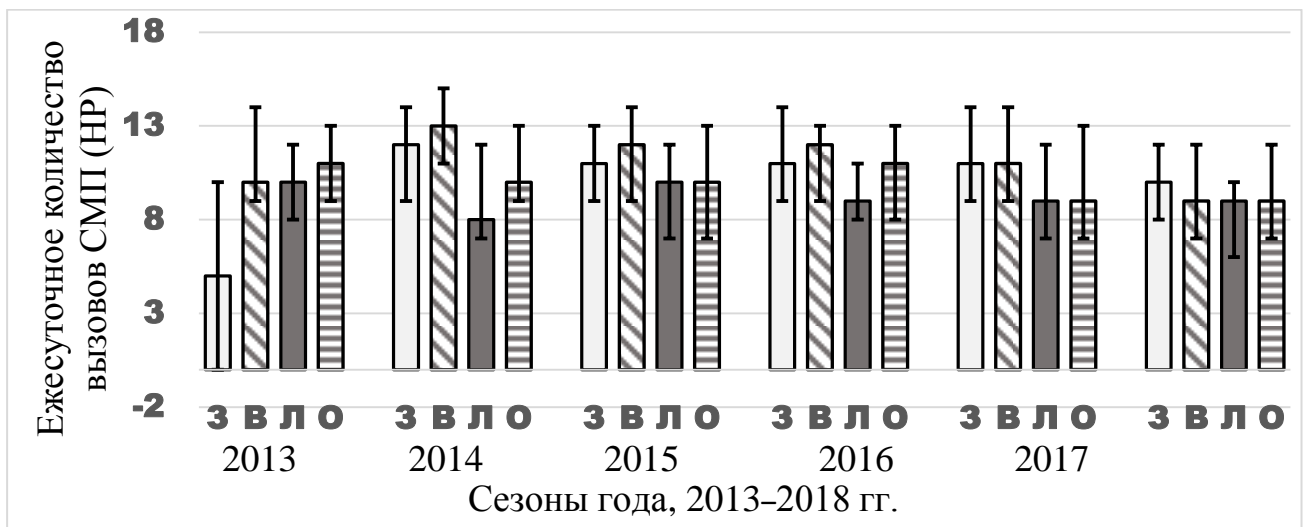


Б)

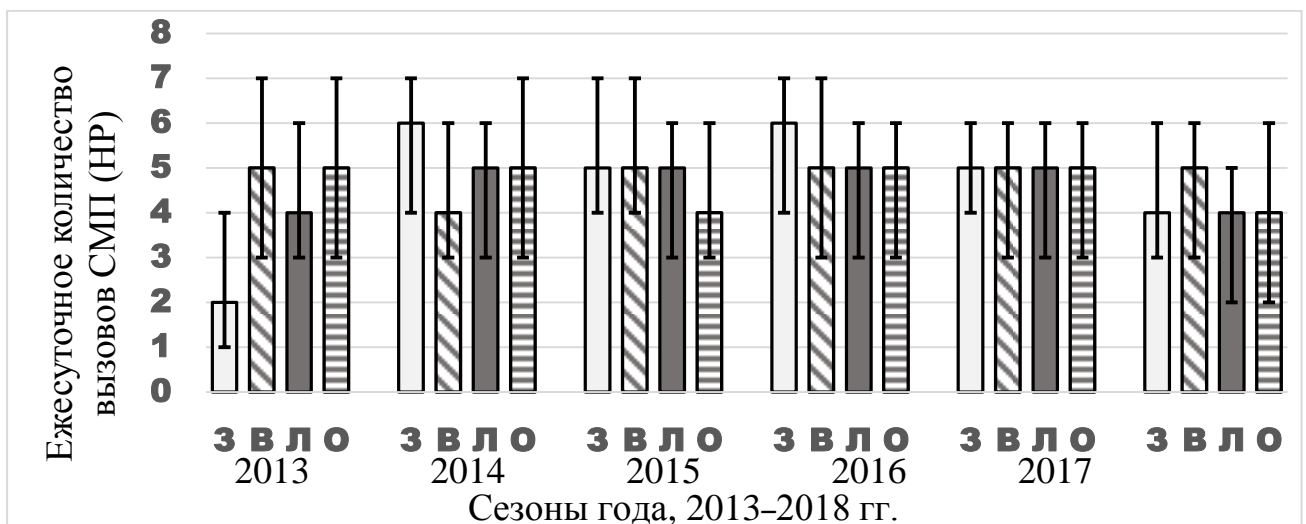
Рисунок 4. Количество ежесуточных вызовов СМП к женщинам (А) и к мужчинам (Б) по поводу обострения ишемической болезни сердца и сердечной недостаточности (ИБС и СН) в различные сезоны за период с 2013–2018 год
Примечание: З – зима; В – весна; Л – лето; О – осень

Среди вызовов СМП к женщинам по поводу ИБС и СН выявлено достоверное увеличение вызовов в зимний и весенний периоды по сравнению с летом (рисунок 4 А). Для мужчин четкой сезонной зависимости выявлено не было (рисунок 4 Б).

На рисунке 5 представлено количество ежесуточных вызовов СМП по поводу НР в различные сезоны года за весь анализируемый период.



А)



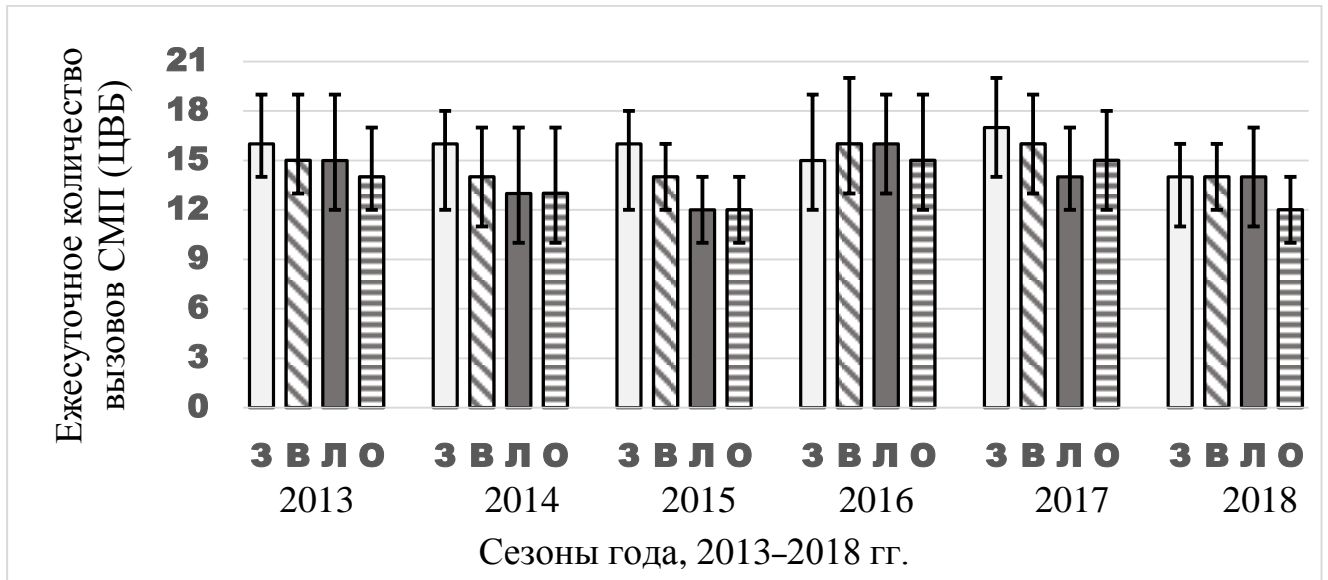
Б)

Рисунок 5. Количество ежесуточных вызовов СМП к женщинам (А) и к мужчинам (Б) по поводу нарушения ритма (НР) в различные сезоны за период с 2013–2018 год

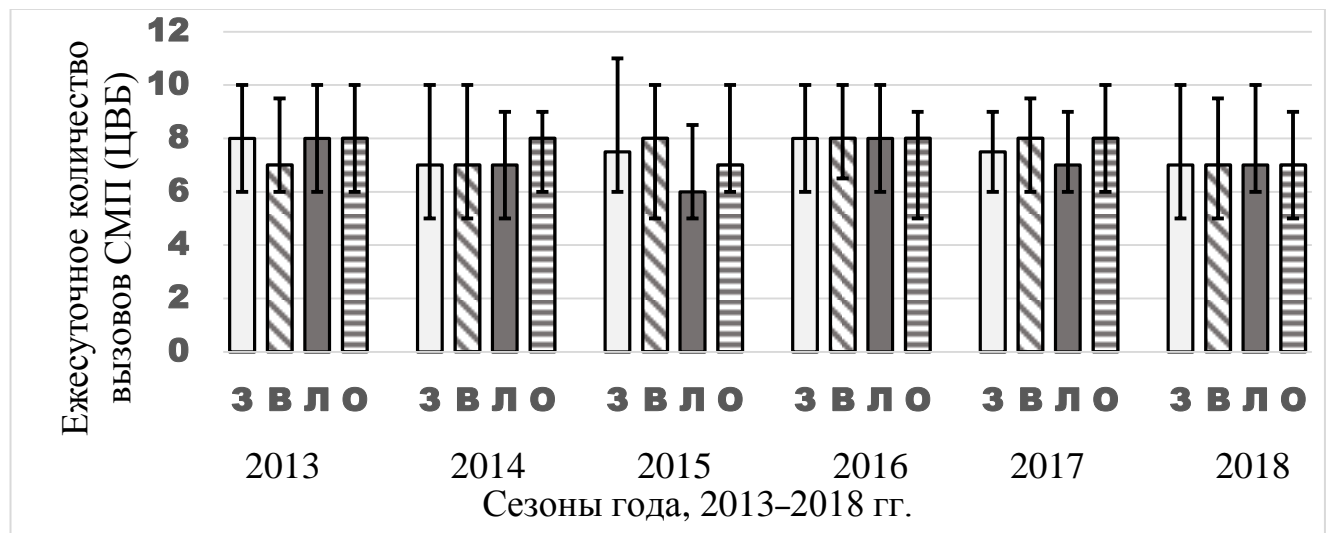
Примечание: З – зима; В – весна; Л – лето; О – осень

Ни для вызовов к женщинам, ни для вызовов к мужчинам по поводу НР не было выявлено зависимости от времени года, которая повторялась бы из года в год.

На рисунке 6 представлено количество ежесуточных вызовов СМП по поводу обострения ЦВБ в различные сезоны за весь анализируемый период.



А)



Б)

Рисунок 6. Количество ежесуточных вызовов СМП к женщинам (А) и к мужчинам (Б) по поводу цереброваскулярных болезней (ЦВБ) в различные сезоны за период с 2013–2018 год

Примечание: З – зима; В – весна; Л – лето; О – осень

Увеличение количества вызовов СМП по поводу ЦВБ в зимнее время года по сравнению с другими сезонами наблюдалось у женщин во все года анализируемого периода, за исключением 2016 и 2018 гг. Различия в другие сезоны выявлены не были (рисунок 6 А). Для мужчин с ЦВБ связи с сезонами выявлено не было (рисунок 6 Б). Возможно, это связано с тем, что на уровне скорой помощи не классифицируется вид нарушения мозгового кровообращения (ишемический или геморрагический).

Таким образом, выявлено, что как у женщин, так и у мужчин сезонно-зависимым является только обострение АГ, при этом наибольшее количество вызовов СМП регистрируется зимой, а наименьшее – летом. Различия между другими сезонами менее выражены.

Среди других нозологических форм БСК устойчивых сезонных различий выявлено не было.

3.2 Наиболее уязвимые группы пациентов к влиянию метеофакторов

Для выявления групп пациентов, наиболее уязвимых для влияния неблагоприятных метеофакторов, были проанализированы данные по обращаемости за СМП по поводу обострения БСК в зимний и летний период со стратификацией по полу и возрасту. Результаты представлены в таблицах 6–13.

В таблице 6 представлены данные о количестве вызовов СМП к женщинам с АГ (средние значения, верхние и нижние квантили) за 3 месяца зимнего и летнего сезонов со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения соответствующего пола и возраста с указанием достоверных различий между летним и зимним сезонами.

Таблица 6 – Суммарное количество вызовов СМП (медиана, нижний и верхний квартиль) к женщинам по поводу обострения артериальной гипертензии (АГ) за зимний и летний сезоны со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения

Возраст, лет	Зима	Лето	Достоверность
	Медиана [Q1,Q3]	Медиана [Q1,Q3]	р уровень
до 35	49 [47;55]	45 [40;47]	0,68
35-39	297 [258;309]	231 [213;235]	0,14
40-44	583 [531;669]	442 [437;496]	0,04*
45-49	977 [943;1063]	807 [747;816]	0,02*
50-54	1482 [1398;1571]	1161 [1119;1170]	0,04*
55-59	1993 [1988;2215]	1411 [1383;1532]	0,01**
60-64	2907 [2859;2911]	1965 [1933;2095]	0,01**
65-69	4377 [4281;4564]	3087 [2893;3392]	0,04*
70-74	5956 [5690;7547]	4382 [4071;5297]	0,06
75-79	7553 [7130;7970]	5744 [5098;6020]	0,01**
> 80	9495 [9282;10000]	8333 [7941;8956]	0,02*

Примечание: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ в сравнении с показателями в зимний и летний сезоны

В таблице 7 представлены данные о количестве вызовов СМП к мужчинам с АГ (средние значения, верхние и нижние квартили) за 3 месяца зимнего и летнего

сезонов со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения соответствующего пола и возраста с указанием достоверных различий между летним и зимним сезонами

Таблица 7 – Суммарное количество вызовов СМП (медиана, нижний и верхний квартиль) к мужчинам по поводу обострения артериальной гипертензии (АГ) за зимний и летний сезоны со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тыс. населения

Возраст, лет	Зима	Лето	Достоверность р уровень
	Медиана [Q1,Q3]	Медиана [Q1,Q3]	
до 35	104 [78;106]	88 [77;95]	0,68
35-39	292 [286;313]	258 [215;264]	0,06
40-44	527 [440;527]	347 [321;349]	0,036*
45-49	751 [720;778]	421 [414;451]	0,021*
50-54	965 [965;967]	614 [579;673]	0,012**
55-59	1166 [1166;1194]	904 [854;928]	0,012**
60-64	1452 [1449;1555]	1102 [1040;1172]	0,012**
65-69	2105 [1967;2274]	1221 [1168;1344]	0,036*
70-74	2528 [2389;3066]	1732 [1692;2031]	0,016*
75-79	3305 [2997;3510]	2432 [1866;2688]	0,012**
> 80	4461 [4207;4609]	3256 [3256;3573]	0,14

Примечание: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ в сравнении с показателями в зимний и летний сезоны

При сравнении количества вызовов СМП по поводу АГ в одной и той же возрастной подгруппе среди женщин и мужчин в зимний и летний сезоны (таблица 6, таблица 7) достоверно ($p < 0,01$) установлено, что в возрастных

подгруппах старше 40 лет, как среди женщин, так и среди мужчин регистрируется большее количество вызовов СМП по поводу обострения АГ в зимний сезон по сравнению с летним.

В таблице 8 представлены данные о количестве вызовов СМП к женщинам с ИБС и СН (средние значения, верхние и нижние квартили) за 3 месяца зимнего и летнего сезонов со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения соответствующего пола и возраста с указанием достоверных различий между летним и зимним сезонами.

Таблица 8 – Суммарное количество вызовов СМП (медиана, нижний и верхний квартиль) к женщинам по поводу ишемической болезни сердца и сердечной недостаточности (ИБС и СН) за зимний и летний сезоны со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения

Возраст, лет	Зима	Лето	Достоверность р уровень
	Медиана [Q1,Q3]	Медиана [Q1,Q3]	
до 35	5 [5;7]	4 [2;5]	0,35
35-39	4 [0;4]	8 [8;8]	0,17
40-44	32 [26;36]	28 [22;30]	0,53
45-49	43 [24;44]	24 [24;34]	0,68
50-54	82 [73;86]	100 [45;104]	0,83
55-59	108 [101;109]	94 [92;110]	0,68
60-64	186 [182;198]	182 [158;190]	0,75
65-69	308 [291;451]	342 [197;415]	0,53
70-74	494 [448;531]	503 [421;567]	1
75-79	752 [711;810]	781 [611;852]	0,83
> 80	1167 [1128;1319]	1100 [1010;1308]	0,4

В таблице 9 представлены данные о количестве вызовов СМП к мужчинам с ИБС и СН (средние значения, верхние и нижние квартили) за 3 месяца зимнего и летнего сезонов со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения соответствующего пола и возраста с указанием достоверных различий между летним и зимним сезонами.

Таблица 9– Суммарное количество вызовов СМП (медиана, нижний и верхний квартиль) к мужчинам по поводу ишемической болезни сердца и сердечной недостаточности (ИБС и СН) за зимний и летний сезоны со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения

Возраст, лет	Зима	Лето	Достоверность
	Медиана [Q1,Q3]	Медиана [Q1,Q3]	р уровень
до 35	21 [18;23]	18 [15;19]	0,25
35-39	70 [40;76]	66 [45;79]	1,00
40-44	124 [124;134]	104 [102;120]	0,46
45-49	155 [143;227]	161 [127;183]	0,75
50-54	273 [204;298]	250 [232;281]	1,00
55-59	370 [365;375]	412 [363;430]	0,92
60-64	548 [376;620]	436 [331;634]	1,00
65-69	676 [543;719]	651 [512;727]	0,92
70-74	757 [637;776]	796 [796;856]	0,17
75-79	908 [771;1233]	1079 [685;1387]	1,00
>80	1142 [1078;1163]	1205 [1163;1374]	0,25

В ходе работы не было выявлено достоверной зависимости обострения ИБС и СН равно как среди мужчин, так и женщин, в зимний и летний сезоны года во всех анализируемых возрастных подгруппах ($p > 0,05$) (таблица 8, таблица 9).

В таблице 10 представлены данные о количестве вызовов СМП к женщинам с НР (средние значения, верхние и нижние квартили) за 3 месяца зимнего и летнего сезонов со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения соответствующего пола и возраста с указанием достоверных различий между летним и зимним сезонами.

Таблица 10 – Суммарное количество вызовов СМП (медиана, нижний и верхний квартиль) к женщинам по поводу нарушения ритма (НР) за зимний и летний сезоны со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения

Возраст, лет	Зима	Лето	Достоверность р уровень
	Медиана [Q1,Q3]	Медиана [Q1,Q3]	
до 35	21 [20;26]	24 [16;26]	0,92
35-39	25 [16;25]	25 [16;33]	0,83
40-44	39 [30;40]	36 [31;47]	1,00
45-49	63 [63;72]	67 [58;68]	0,83
50-54	125 [94;132]	109 [73;111]	0,46
55-59	155 [146;176]	200 [180;202]	0,17
60-64	412 [356;412]	340 [336;356]	0,46
65-69	780 [667;813]	549 [506;634]	0,14
70-74	951 [933;1043]	842 [805;970]	0,68
75-79	1339 [1339;1404]	1175 [1175;1180]	0,14
> 80	1897 [1717;1919]	1661 [1594;1745]	0,30

В таблице 11 представлены данные о количестве вызовов СМП к мужчинам с НР (средние значения, верхние и нижние квартили) за 3 месяца зимнего и летнего сезонов со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения соответствующего пола и возраста с указанием достоверных различий между летним и зимним сезонами.

Таблица 11 – Суммарное количество вызовов СМП (медиана, нижний и верхний квартиль) к мужчинам по поводу нарушения ритма (НР) за зимний и летний сезоны со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения

Возраст, лет	Зима	Лето	Достоверность р уровень
	Медиана [Q1,Q3]	Медиана [Q1,Q3]	
до 35	24 [22;28]	25 [15;31]	0,83
35-39	54 [32;58]	53 [45;55]	0,92
40-44	69 [43;86]	57 [51;77]	0,83
45-49	127 [61;199]	138 [137;155]	0,68
50-54	210 [119;221]	214 [205;226]	0,60
55-59	346 [268;370]	334 [250;363]	1,00
60-64	450 [409;453]	467 [453;483]	0,21
65-69	643 [625;710]	563 [516;626]	0,25
70-74	916 [617;976]	697 [657;757]	0,68
75-79	1079 [959;1113]	908 [788;1045]	0,40
>80	1332 [1290;1586]	1311 [1247;1395]	0,53

В ходе работы не было выявлено достоверной зависимости между количеством вызовов СМП по поводу нарушения сердечного ритма как среди мужчин, так и среди женщин, в зимний и летний сезоны года во всех анализируемых возрастных подгруппах ($p > 0,05$) (таблица 10, таблица 11).

В таблице 12 представлены данные о количестве вызовов СМП к женщинам с ЦВБ (средние значения, верхние и нижние квартили) за 3 месяца зимнего и летнего сезонов со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения соответствующего пола и возраста с указанием достоверных различий между летним и зимним сезонами.

Таблица 12 – Суммарное количество вызовов СМП (медиана, нижний и верхний квартиль) к женщинам по поводу цереброваскулярных болезней (ЦВБ) за зимний и летний сезоны со стратификацией по возрастным группам в пересчете на 100 тысяч населения

Возраст, лет	Зима	Лето	Достоверность р уровень
	Медиана [Q1,Q3]	Медиана [Q1,Q3]	
до 35	17 [16;24]	15 [911;20]	0,29
35-39	42 [25;52]	34 [32;41]	0,92
40-44	54 [47;69]	76 [60;80]	0,21
45-49	88 [86;101]	101 [93;106]	0,60
50-54	160 [141;164]	138[119;155]	0,20
55-59	250 [225;255]	247 [233;256]	0,92
60-64	376 [368;384]	372 [364;408]	1,00
65-69	716 [546;798]	643 [628;667]	0,83
70-74	1409 [1134;1455]	1180 [997;1372]	0,40
75-79	1879 [1750;1967]	1457 [1333;1615]	0,06
>80	3418 [3148;3552]	3266 [3042;3496]	0,21

В таблице 13 представлены данные о количестве вызовов СМП к мужчинам с ЦВБ (средние значения, верхние и нижние квартили) за 3 месяца зимнего и летнего сезонов со стратификацией по возрастным подгруппам в пересчете на 100 тысяч населения соответствующего пола и возраста с указанием достоверных различий между летним и зимним сезонами.

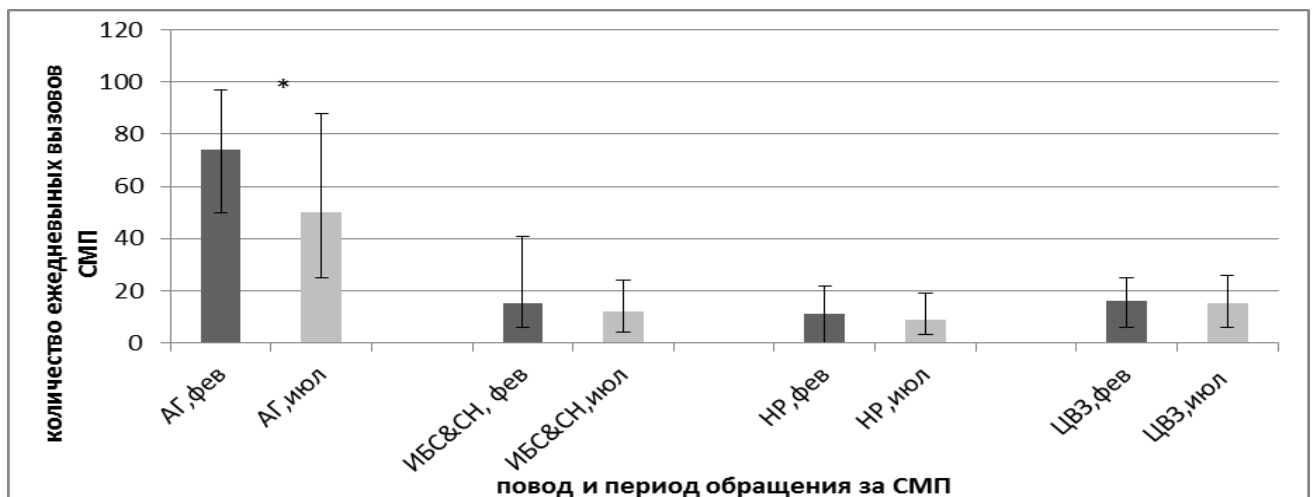
Таблица 13 – Суммарное количество вызовов СМП (медиана, нижний и верхний квартиль) к мужчинам по поводу цереброваскулярных болезней (ЦВБ) за зимний и летний сезоны со стратификацией по возрастным группам в пересчете на 100 тысяч населения

Возраст, лет	Зима	Лето	Достоверность р уровень
	Медиана [Q1,Q3]	Медиана [Q1,Q3]	
до 35	23 [22;26]	25 [24;42]	0,29
35-39	53 [36;80]	53 [49;68]	0,92
40-44	92 [79;105]	115 [107;124]	0,30
45-49	155 [138;171]	177 [170;199]	0,12
50-54	273 [262;289]	248 [244;268]	0,25
55-59	425 [424;452]	483 [460;506]	0,14
60-64	669 [622;711]	595 [586;607]	0,14
65-69	935 [888;939]	850 [803;961]	1,00
70-74	1533 [1214;1712]	1334 [1294;1632]	1,00
75-79	1901 [1798;1986]	1849 [1747;1866]	0,68
>80	2981 [2833;3023]	2389 [2072;2896]	0,09

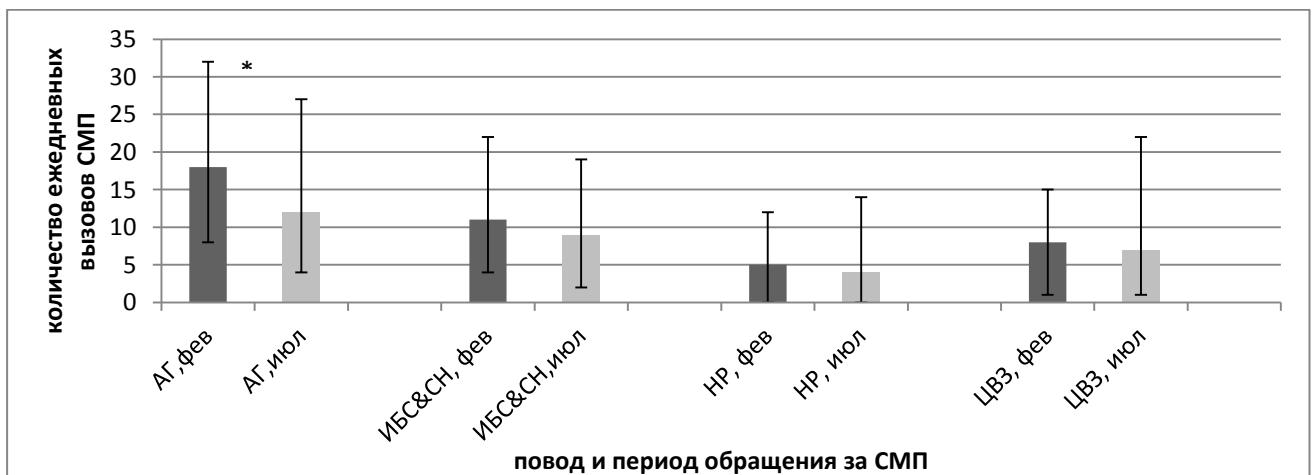
По вызовам к пациентам по поводу обострения ЦВБ, практически не было выявлено различий между зимним и летним сезоном ($p > 0,05$) для всех анализируемых возрастных подгрупп (таблица 12, таблица 13). Возможно, это

связано с тем, что на уровне скорой помощи не классифицируется вид инсульта (ишемический или геморрагический).

Поскольку в январе в России отмечаются новогодние праздники, то для того, чтобы исключить потенциальное влияние праздничных дней был проведен сравнительный анализ количества вызовов СМП по поводу обострений БСК в феврале и июле, который полностью подтвердил выявленные сезонные закономерности (рисунок 7).



А)



Б)

Рисунок 7. Вызовы скорой медицинской помощи к женщинам (А) и мужчинам (Б) по поводу обострения артериальной гипертензии (АГ), ишемической болезни сердца и сердечной недостаточности (ИБС и СН), нарушения ритма (НР), цереброваскулярных болезней (ЦВБ) за каждый февраль и июль 2013–2018года

Примечание: ■ (темно-серый) – февраль ■ (светло-серый) – июль

* – $p < 0,05$ в сравнении с показателями февраля и июля

Как видно из рисунка 7, наблюдается воспроизводимое увеличение заболеваемости БСК в феврале, и уменьшение в июле.

Обострение АГ является наиболее частой причиной вызова СМП как в зимний, так и летний период. При этом в возрастных подгруппах старше 40 лет, как среди женщин, так и среди мужчин регистрируется достоверно большее количество вызовов СМП по поводу БСК в зимний сезон по сравнению с летним.

3.3 Погодные условия, в наибольшей степени влияющие на количество обострений болезней системы кровообращения по данным вызовов скорой медицинской помощи

Были проанализированы корреляционные связи количества вызовов СМП по поводу обострения БСК (АГ, ИБС и СН, НР, ЦВБ), а также ОИВДП и метеофакторов в различные сезоны. Результаты представлены в таблицах 14, 15 для женщин и мужчин соответственно.

Талица 14 – Корреляционная зависимость (коэффициент корреляции Спирмена) количества вызовов СМП к женщинам с обострениями болезней системы кровообращения и острой инфекцией верхних дыхательных путей (ОИВДП) от метеорологических параметров (среднесуточные температура воздуха (Т) и атмосферное давление (Р)) в зимний и летний сезоны

	год	Т зима	Р зима	ОИВДП зима	Т лето	Р лето	ОИВДП лето
АГ	2013	-0.355*	-0.143	0.338*	-0.522*	0.053	-0.306*
	2014	0.034	-0.095	-0.039	-0.701*	-0.505*	-0.173
	2015	-0.237*	-0.208*	0.250*	-0.523*	-0.098	-0.195
	2016	-0.131	-0.212*	-0.271*	-0.750*	-0.266*	-0.085
	2017	-0.424*	0.056	0.104	-0.681*	-0.103	-0.066
	2018	-0,015	-0,197	-	-0,542*	-0,072	-
ИБС и СН	2013	-0.337*	-0.246*	0.421*	-0.081	-0.022	-0.257*
	2014	-0.014	-0.173	-0.142	-0.181	-0.113	-0.210*
	2015	-0.044	0.066	0.038	0.023	-0.153	-0.287*
	2016	0.087	-0.012	-0.273*	0.043	-0.076	-0.060
	2017	-0.121	0.105	0.009	-0.106	-0.011	-0.118
	2018	0,008	0,132	-	-0,027	0,072	-
НР	2013	0.366*	0.137	-0.405*	0.115	0.001	-0.146
	2014	0.119	-0.164	0.070	-0.005	-0.143	-0.208*
	2015	-0.003	-0.076	-0.041	-0.115	0.066	0.041
	2016	0.076	-0.005	-0.088	-0.076	-0.026	-0.007
	2017	-0.084	-0.032	0.073	-0.223*	-0.037	0.116
	2018	-0,150	-0,027	-	-0,011	0,135	-
ЦВБ	2013	0.001	-0.146	-0.068	0.022	-0.185	-0.067
	2014	-0.072	-0.067	-0.063	-0.115	0.011	-0.165
	2015	0.114	-0.120	-0.233*	0.090	-0.024	-0.095
	2016	0.091	-0.021	-0.077	-0.018	-0.175	-0.148
	2017	-0.127	0.121	-0.046	-0.144	0.082	-0.008
	2018	-0,019	0,045	-	0,118	0,033	-
ОИВДП	2013	-0.129	0.114	1	0.215*	-0.142	1
	2014	0.422*	-0.014	1	0.152	0.033	1
	2015	-0.109	0.047	1	0.091	0.051	1
	2016	0.195	-0.073	1	0.118	0.208*	1
	2017	-0.251*	-0.047	1	0.083	0.290*	1

Т зима – средняя температура окружающего воздуха в зимний сезон

Р зима – среднее атмосферное давление в зимний сезон

ОИВДП зима – количество вызовов СМП к пациентам с ОИВДП зимой

Т лето – средняя температура окружающего воздуха в летний сезон

Р лето – среднее атмосферное давление в летний сезон

ОИВДП лето – количество вызовов СМП к пациентам с ОИВДП летом

*– $p < 0,05$ в сравнении с показателями в зимний и летний сезоны

Таблица 15 – Корреляционная зависимость (коэффициент корреляции Спирмена) количества вызовов СМП к мужчинам с обострениями болезней системы кровообращения и острой инфекцией верхних дыхательных путей (ОИВДП) от метеорологических параметров (среднесуточные температура воздуха (Т) и атмосферное давление (Р)) в зимний и летний сезоны

	год	Т зима	Р зима	ОИВДП зима	Т лето	Р лето	ОИВДП лето
АГ	2013	-0.384*	-0.070	0.290*	-0.158	0.030	-0.106
	2014	0.095	-0.119	-0.029	-0.306*	-0.166	-0.001
	2015	-0.070	-0.288*	0.183	-0.308*	0.005	-0.051
	2016	-0.209*	-0.206	-0.098	-0.219*	-0.161	0.011
	2017	-0.213*	-0.178	0.291*	-0.296*	-0.185	-0.238*
	2018	0,199	-0.183	-	-0,397*	-0,02	-
ИБС и СН	2013	-0.278*	-0.136	-0.096	-0.133	-0.181	-0.244*
	2014	0.188	-0.116	0.103	0.041	0.046	-0.263*
	2015	0.037	-0.022	-0.086	-0.071	-0.209*	-0.248*
	2016	-0.139	0.148	-0.250*	-0.062	-0.155	0.017
	2017	-0.044	-0.027	-0.096	-0.228*	-0.073	-0.286*
	2018	-0,106	-0,031	-	-0,239*	-0,022	-
НР	2013	0.317*	0.105	-0.126	0.076	0.042	-0.185
	2014	0.014	0.013	-0.110	0.068	-0.076	-0.124
	2015	0.245*	-0.247*	-0.084	0.197	-0.056	-0.055
	2016	-0.201	0.055	-0.245*	0.123	-0.004	0.052
	2017	0.036	-0.057	-0.126	-0.076	0.092	0.056
	2018	0,004	-0,079	-	0,027	-0,069	-
ЦВБ	2013	0.015	-0.134	-0.045	0.009	-0.059	-0.171
	2014	-0.034	-0.039	-0.049	-0.043	0.050	-0.062
	2015	0.076	-0.167	-0.033	-0.042	0.090	-0.161
	2016	-0.204	0.041	-0.010	0.011	0.006	0.002
	2017	-0.014	-0.193	-0.045	-0.091	0.096	0.025
	2018	0,098	0,041	-	0,085	-0,111	-
ОИВДП	2013	-0.133	0.132	1	0.119	-0.054	1
	2014	0.316*	0.021	1	0.161	-0.109	1
	2015	-0.107	-0.021	1	0.121	0.196	1
	2016	0.120	-0.022	1	0.068	0.003	1
	2017	0.003	-0.169	1	0.276*	0.383*	1

Т зима – средняя температура окружающего воздуха в зимний сезон

P зима – среднее атмосферное давление в зимний сезон

ОИВДП зима – количество вызовов СМП к пациентам с ОИВДП зимой

T лето – средняя температура окружающего воздуха в летний сезон

P лето – среднее атмосферное давление в летний сезон

ОИВДП лето – количество вызовов СМП к пациентам с ОИВДП летом

*– $p < 0,05$ в сравнении с показателями в зимний и летний сезоны

Анализ корреляции между количеством вызовов скорой медицинской помощи к пациентам с обострениями болезней системы кровообращения и температурой наружного воздуха показал, что наиболее значимая статистическая связь существует между количеством вызовов больными с обострением АГ и температурой воздуха в полдень летом (Бобровницкий И. П. с соавт., 2018). Для женщин коэффициент корреляции Спирмена (ρ) варьировал от $-0,522$ ($\min \rho$) в 2013 году до $-0,750$ ($\max \rho$) в 2016 году ($p < 0,0001$); для мужчин ρ варьировал от $-0,158$ ($\min \rho$) в 2013 году до $-0,397$ ($\max \rho$) в 2018 году. Таким образом, частота вызовов по поводу обострения АГ статистически ($p < 0,05$) значимо увеличивалась с понижением температуры воздуха.

Корреляция между количеством вызовов СМП к пациентам с обострениями БСК и ОИВДП была невысокой. Коэффициент корреляции Спирмена (ρ) достоверно отличался от 0 ($p < 0,05$), однако он не превышал $0,421$ и зависимость не воспроизводилась во все годы анализируемого периода. Этот результат косвенно подтвердил предположение о том, что увеличение вызовов СМП по поводу БСК в холодное время года имеет и другие причины и механизмы, помимо воспаления, для которого характерно повышение вязкости плазмы крови, артериального давления и ЧСС, изменение концентрации глюкозы и липидных показателей (таблица 14, таблица 15).

Как видно из таблиц 14 и 15, мужчинам характерна меньшая зависимость обострения АГ от температуры воздуха. Это может быть обусловлено как их меньшей чувствительностью к влиянию температуры в виду физиологических и

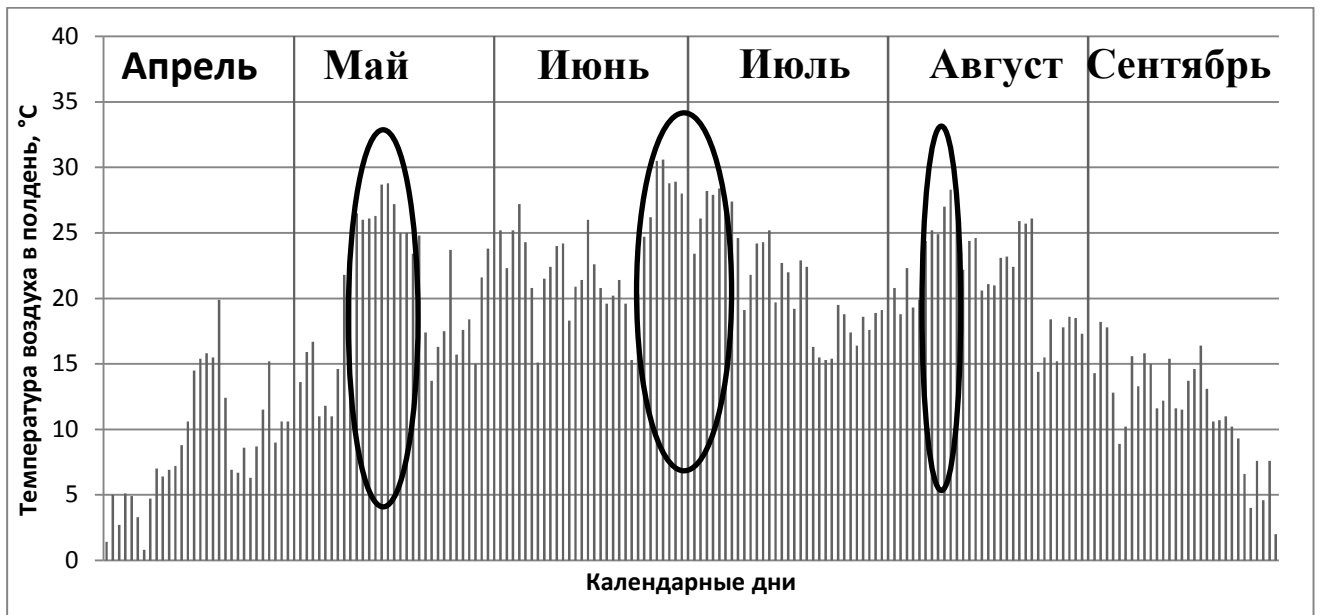
метаболических особенностей, так и в целом меньшим количеством вызовов скорой медицинской помощи к мужчинам.

Таким образом, выявлено, что наибольшая статистическая связь между количеством вызовов СМП к пациентам с БСК и метеофакторами наблюдается для количества вызовов СМП к женщинам по поводу обострения АГ летом и температурой воздуха. Это обусловило необходимость проведения более детального анализа влияния температуры воздуха в летний сезон.

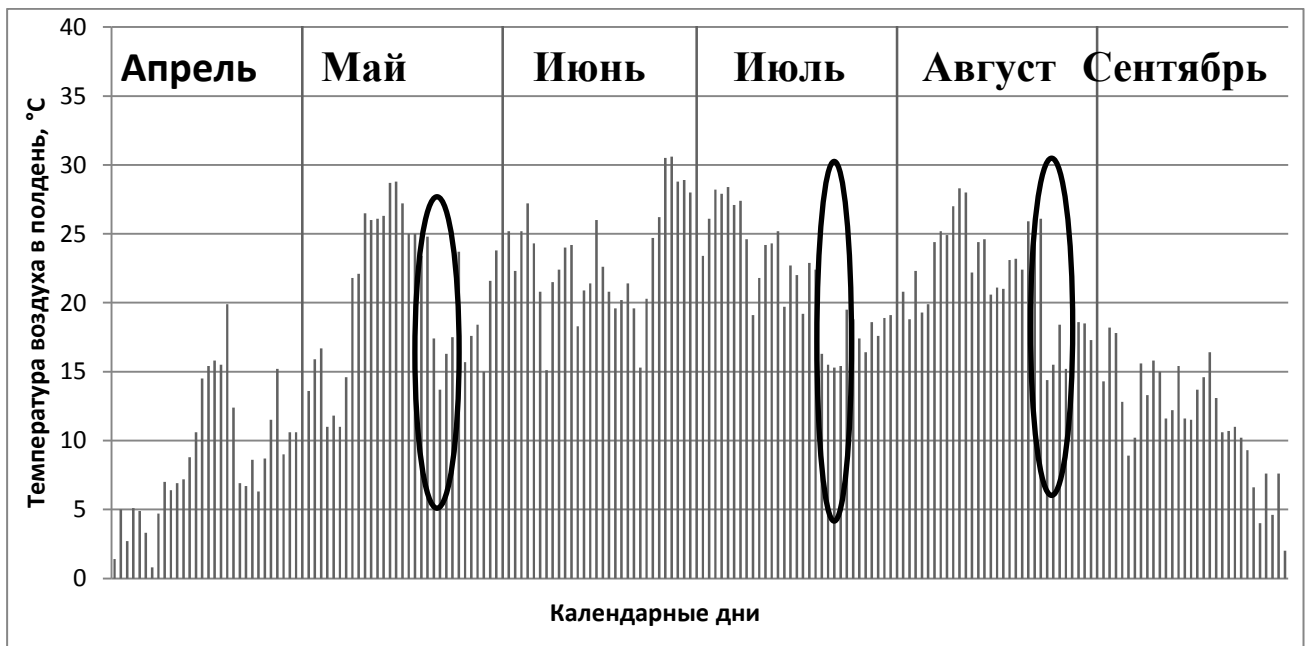
3.4 Влияние динамики температуры воздуха на количество вызовов скорой медицинской помощи к пациентам по поводу обострения болезней системы кровообращения со стратификацией по полу и нозологической форме

Анализ динамики температуры в летний период года позволил выявить ежегодное наличие нескольких волн потепления и похолодания, продолжительностью 3–18 дней, когда температура в течение 1–2 дней увеличивалась/снижалась на 6–10°C, но не выходила за пределы климатической нормы. Так волной потепления называли резкое повышение полуденной температуры выше 24,7°C, сохраняющееся в течение 3–18 (в среднем 6) дней. За летний период регистрировалось от одной до 6 (в среднем 3) ВТ.

Волной похолодания называли резкое падение полуденной температуры ниже 16°C, сохраняющееся в течение 3–10 (в среднем 4) дней. За летний период регистрировалось от одной до двух (в среднем 2) ВХ. Типичные ВТ (рисунок 9 А) и ВХ (рисунок 9 Б) представлены на соответствующих рисунках.



А)

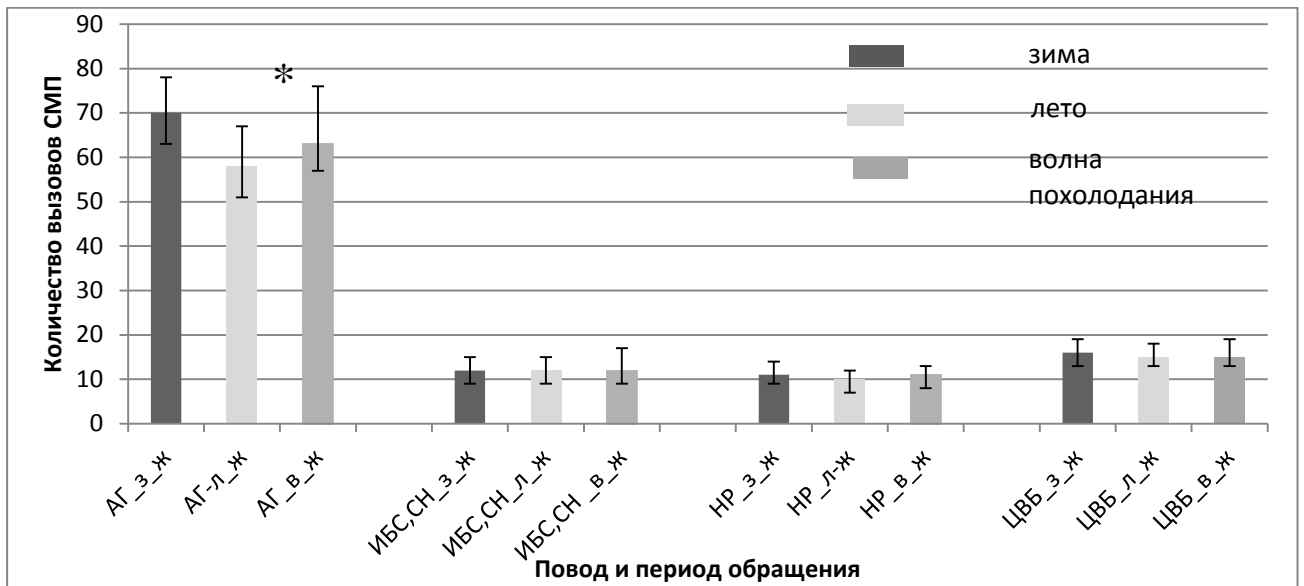


Б)

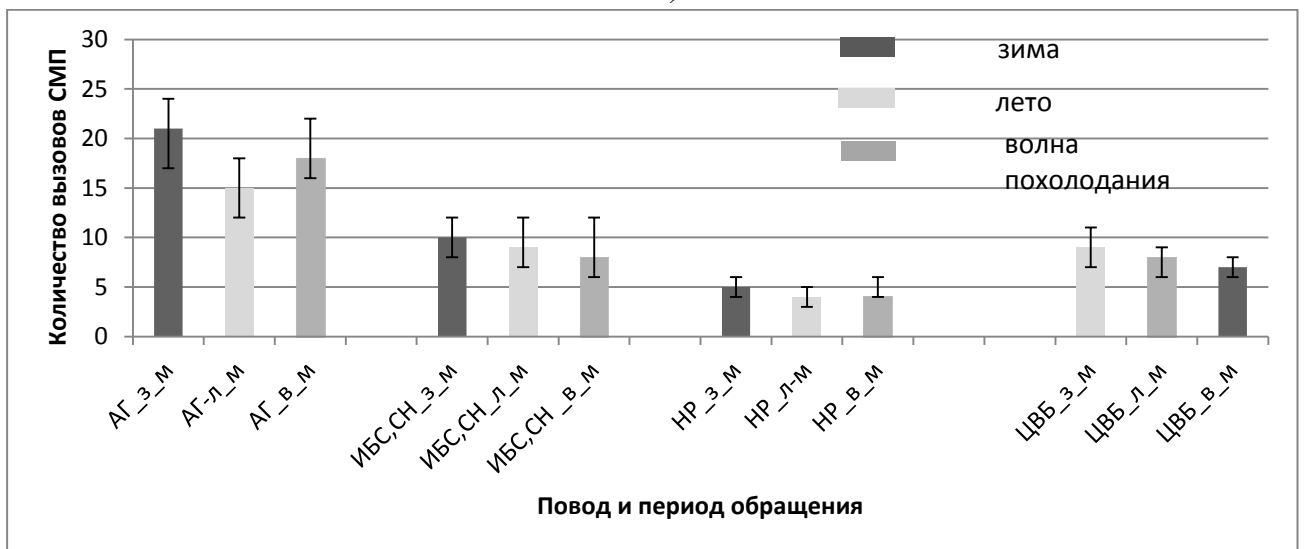
Рисунок 9. График температуры воздуха в полдень в теплый период года (с мая по сентябрь) 2014г. с волнами потепления (А) и волнами похолоданиями (Б)

Примечание: волны потепления (А) / похолодания (Б) выделены эллипсами

На рисунке 10 представлено среднесуточное количество вызовов СМП по поводу БСК среди населения в зимний и летний периоды, а также во время ВХ в летний период.



А)



Б)

Рисунок 10. Количество вызовов СМП к пациентам с обострениями БСК в зимний (з), летний периоды (л), а также во время волн похолодания (в) летом к женщинам (А) и к мужчинам (Б)

Примечание: * – $p < 0,001$

АГ – артериальная гипертензия, НР – нарушение ритма, ИБС и СН – ишемическая болезнь сердца и сердечная недостаточность, ЦВБ – цереброваскулярные болезни

Как видно из рисунка, количество вызовов во время ВХ летом сопоставимо с количеством вызовов СМП по поводу обострения АГ в зимний период ($p < 0,001$, для вызовов по поводу АГ к женщинам зимой и во время ВХ в летом).

3.4.1 Влияние паттернов изменения температуры на количество вызовов скорой медицинской помощи к пациентам по поводу обострения болезней системы кровообращения в летний сезон

Для оценки значимости влияния ПИТ на количество вызовов СМП по поводу обострения БСК было проведено сравнение количества вызовов СМП в дни, когда регистрировались волны потепления/похолодания с количеством вызовов в дни без температурных волн. Общая продолжительность всех волн потепления составила 160 дней, а волн похолодания – 59 дней.

Коэффициент корреляции Спирмена между количеством вызовов СМП к женщинам по поводу обострения АГ и полуденной температурой для всех летних дней с 2013 по 2018 год составил $-0,607$, а для летних дней без температурных волн (БВ) - $0,244$.

В таблицах 16 и 17 представлены данные о количестве среднесуточных вызовов СМП по поводу обострения БСК летом во время ВТ, ВХ и в период БВ к женщинам и мужчинам соответственно.

Таблица 16 – Среднесуточное количество вызовов СМП к женщинам по поводу обострения артериальной гипертензии (АГ), нарушения ритма (НР), сердечной недостаточности и ишемической болезни сердца (СН и ИБС), цереброваскулярных болезней (ЦВБ) во время волн потепления, волн похолодания и в дни без температурных волн с указанием достоверности различий

НОЗОЛОГИЯ	ГОД	Количество вызовов СМП во время волны потепления	р-уровень	Количество вызовов СМП в дни без температурной волны	р-уровень	Количество вызовов СМП во время волны похолодания
		Медиана [Q1,Q3]		Медиана [Q1,Q3]		Медиана [Q1,Q3]
АГ	2013	54 [44;62]	0,019*	59 [51;65]	0,0008**	72 [60;80]
	2014	41 [38;46]	0,0000**	63 [55;70]	0,0001**	72 [66;84]
	2015	52 [47;62]	0,0004**	61 [53;68]	0,03*	73 [66;75]
	2016	46 [41;52]	0,0000**	58 [55;68]	0,000**	70 [63;73]
	2017	41 [38; 47]	0,034*	58 [51;67]	0,01**	88 [77;94]
	2018	46 [43;61]	0,381	51 [47;58]	0,0001**	70 [66;74]
ИБС и СН	2013	13 [12;18]	0,32	15 [12;17]	0,96	14 [12;18]
	2014	12 [11;14]	0,006**	16 [14;18]	0,18	14 [12;17]
	2015	13 [10;17]	0,359	14 [12;16]	0,07	12 [11;12]
	2016	11 [9;14]	0,9	10 [9;14]	0,14	12 [10;14]
	2017	11 [9;15]	0,599	12 [9;15]	0,887	10 [9;17]
	2018	7 [6;9]	0,420	8 [6;10]	0,286	9 [6;12]
НР	2013	11 [8;14]	0,246	10 [8;12]	0,55	10 [8;13]
	2014	11 [8;14]	0,52	12 [10;14]	0,246	11 [7;13]
	2015	10 [7;12]	0,431	10 [7;13]	0,515	12 [7;15]
	2016	9 [8;12]	0,341	10 [8;12]	0,0059	12 [9;13]
	2017	9 [7;12]	0,779	10 [7;12]	0,582	13 [8;15]
	2018	8 [6;9]	0,245	9 [6;11]	0,295	7[6;9]
ЦВБ	2013	16 [13;19]	0,07	14 [12;17]	0,03*	16 [13;21]
	2014	14 [12;16]	0,387	16 [13;19]	0,435	14 [11;18]
	2015	12 [10;15]	0,506	12 [10;14]	0,006**	10 [9;10]
	2016	17 [13;19]	0,12	15 [12;19]	0,299	15 [12;20]
	2017	12 [11;14]	0,240	16 [13;19]	0,458	15 [13;20]
	2018	14 [12;16]	0,632	13 [11;16]	0,534	13 [11;14]

* – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$.

Таблица 17 – Среднесуточное количество вызовов СМП к мужчинам по поводу обострения артериальной гипертензии (АГ), нарушения ритма (НР), сердечной недостаточности и ишемической болезни сердца (СН и ИБС), цереброваскулярных болезней (ЦВБ) во время волн потепления, волн похолодания и в дни без температурных волн с указанием достоверности различий

Нозология	Год	Количество вызовов СМП во время волны потепления	p-уровень	Количество вызовов СМП в дни без температурной волны	p-уровень	Количество вызовов СМП во время волны похолодания
		Медиана [Q1,Q3]		Медиана [Q1,Q3]		Медиана [Q1,Q3]
АГ	2013	12 [10;15]	0,25	13 [11;16]	0,11	15 [11;18]
	2014	11 [9;14]	0,049	14 [11;16]	0,08	16 [13;19]
	2015	13 [11;16]	0,8899	13 [10;18]	0,16	18 [14;22]
	2016	13 [11;15]	0,772	14 [10;16]	0,02*	16 [14;21]
	2017	12 [10;14]	0,0007**	16 [13;19]	0,12	20 [16;25]
	2018	15 [15;18]	0,658	15 [12;17]	0,07	15 [12;18]
ИБС и СН	2013	9 [7;12]	0,83	9 [7;12]	0,21	11 [9;12]
	2014	10 [8;13]	0,74	10 [7;11]	0,89	9 [7;13]
	2015	9 [7;12]	0,030	11 [8;14]	0,48	11 [7;13]
	2016	10 [7;12]	0,169	8 [7;10]	0,129	9 [8;13]
	2017	8 [6;12]	0,553	9 [7;12]	0,14	13 [9;15]
	2018	7 [7;9]	0,209	9 [6;11]	0,211	8 [6;10]
НР	2013	5 [3;7]	0,297	4 [3;6]	0,351	6 [3;7]
	2014	5 [3;6]	0,822	4 [3;8]	0,899	5 [4;6]
	2015	5 [3;7]	0,605	4 [3;6]	0,342	4 [2;5]
	2016	5 [3;6]	0,501	5 [3;6]	0,83	4 [3;7]
	2017	4 [3;5]	0,435	5 [2;7]	0,97	5 [3;7]
	2018	3 [3;5]	0,265	4 [2;6]	0,775	4 [2;5]
ЦВБ	2013	8 [5;10]	0,71	9 [5;10]	0,47	8 [6;11]
	2014	7 [5;12]	0,74	8 [6;10]	0,695	7 [5;10]
	2015	7 [5;9]	0,81	6 [5;9]	1	7 [4;10]
	2016	8 [7;10]	0,059	7 [5;10]	0,28	8 [7;10]
	2017	7 [5;9]	0,68	7 [6;11]	0,97	8 [6;9]
	2018	7 [7;8]	0,647	8 [5;11]	0,234	7 [6;10]

* – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$.

Сравнение количества вызовов СМП в летний период во время волн потепления/похолодания и в дни без температурных волн позволило выявить достоверное снижение количества ежедневных вызовов к женщинам с артериальной гипертензией (в среднем на 11 вызовов (19%); от 3 до 24 вызовов в зависимости от года) при потеплении и увеличение при похолодании (в среднем на 16 вызовов (28%); от 5 до 27 вызовов в зависимости от года).

В вызовах к пациентам-женщинам с другими диагнозами (в том числе и с ОИВДП) и в вызовах к пациентам-мужчинам такой закономерности выявлено не было.

3.4.2 Влияние комплекса метеорологических факторов во время волн потепления/похолодания на количество вызовов скорой медицинской помощи к пациентам по поводу обострения болезней системы кровообращения

Для оценки возможного влияния комплекса метеорологических факторов, связанных с движением воздушных масс и определяющих динамику температуры воздуха, была проверена гипотеза о зависимости температурных волн от наличия различных барических образований (циклоны, антициклоны, атмосферные фронты) в атмосфере над Ярославлем.

В таблице 18 представлена частота барических образований над г. Ярославлем во время волн потепления и волн похолодания (в процентах от общего числа дней).

Таблица 18 – Частота барических образований во время волн потепления и похолодания (в процентах от общего числа дней)

Паттерны	Антициклон	Циклон	Холодный фронт	Теплый фронт	Фронт окклюзии
Волны потепления	55%	9%	5%	30%	1%
Волны похолодания	30%	55%	5%	5%	5%

Из таблицы видно, что летом в городе Ярославле волны потепления чаще всего регистрируются во время антициклонов (55%) и при прохождении теплых фронтов (30%), а волны похолодания – во время циклонов (55%) и антициклонов (30%).

Далее была оценена зависимость количества ежедневных вызовов СМП по поводу обострения АГ во время ВТ и ВХ от того, какое барическое образование (циклон или антициклон для ВХ; антициклон или теплый фронт для ВТ) регистрировалось в этот день над Ярославлем. Для этого сравнили количество вызовов СМП к женщинам по поводу обострения АГ во время ВТ, когда в атмосфере над Ярославлем регистрировались антициклоны илихождение теплых фронтов, а также во время ВХ, когда в атмосфере регистрировались антициклоны или циклоны. Статистически значимых различий выявлено не было ни для волн потепления, ни для волн похолодания. Описательные характеристики количества вызовов СМП по поводу обострения АГ (среднее значение, верхний и нижний квартили) и барические образования представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Количество вызовов СМП по поводу артериальной гипертензии во время волн потепления (ВТ) и прохождения теплого фронта, волн похолодания (ВХ) и циклона (медиана, верхний и нижний квартили)

Паттерн	Антициклон	Прохождение теплого фронта (для ВТ) / циклон (для ВХ)	p
Волна потепления	45 [39;51]	38 [36; 47]	0,2
Волна похолодания	77 [65;81]	73 [70;80]	0,9

Таким образом, было показано, что количество вызовов СМП к больным с АГ зависит от наличия волн потепления и похолодания в летний период, но не было выявлено зависимости от атмосферного давления или его изменений.

Глава 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные результаты дополнили существующие представления о более неблагоприятном течении обострений БСК в зимний период, что согласуется с предыдущими исследованиями (Ревич Б.А, с соавт., 2016-2018; Шартова Н.В. с соавт., 2019; Barnett A. et al., 2012; Eurowinter, 1997; Fares A., 2013; Laschewski G., Jendritzky G., 2002; Rocklov J. et al., 2011; Sartini C. et al , 2016; Yang J. et al., 2016, 2017). Проведенное исследование продемонстрировало, что не только экстремальные температурные условия влияют на состояние здоровья пациентов с БСК, но и ПИТ, не выходящие за пределы климатической нормы, оказывают значимое влияние на обращаемость за медицинской помощью. В отличие от результатов С. Sartini с соавторами (Sartini C. et al , 2016), в нашем исследовании наиболее метеозависимой группой среди пациентов с БСК оказались женщины. Это отличие, видимо, обусловлено тем, что в работе С. Sartini с соавторами, основанной на анализе данных British Regional Heart Study и The Prospective Study of Pravastatin in the Elderly at Risk, в исследование были включены данные о таких сердечно-сосудистых болезнях, как острый коронарный синдром, фатальный и нефатальный инфаркт миокарда, фатальный и нефатальный инсульт у пациентов в возрасте старше 60 лет. Наше исследование было основано на анализе данных о вызовах СМП к пациентам старше 18 лет по поводу всех обострений БСК, среди которых острый коронарный синдром, инфаркт и инсульт составляли лишь небольшую часть. При этом метеочувствительность была выявлена у женщин с АГ во всех возрастных группах старше 40 лет.

Анализ структуры вызовов СМП к пациентам с БСК показал, что во всех подгруппах, особенно в подгруппах старшего возраста, женщин достоверно больше, чем мужчин, ежегодно 72-73% всех вызовов СМП к пациентам с БСК приходится на вызовы к женщинам. Вместе с тем, при анализе данных о вызовах СМП, рассчитанных на 100 тыс. населения, показано, что вызовы СМП к

мужчинам по поводу обострения ИБС и СН, являются доминирующими в возрастных подгруппах до 75 лет, по поводу НР и ЦВБ – в подгруппах до 65 лет, а по поводу обострения АГ – в подгруппе до 35 лет. Эти результаты соответствуют традиционным представлениям о большем распространении ИБС и ЦВБ среди мужчин. Структурные различия в количестве вызовов СМП, рассчитанных на 100 тыс. населения, и исходных данных обусловлены большей продолжительностью жизни женщин.

Наиболее частой причиной обращения за медицинской помощью пациентов с обострениями БСК было повышенное артериальное давление (в среднем 62% обращений к женщинам и 41% обращений к мужчинам). В то же время количество вызовов СМП по поводу ОИВДП у мужчин и женщин было практически одинаковым – в среднем 51% и 49% соответственно. Результаты данного исследования соотносятся с результатами, полученными литовскими учеными (Vencloviene J., Braziene A. et al., 2015, 2018), которые, основываясь на анализе структуры вызовов СМП в Каунасе, также пришли к выводу, что наиболее частой причиной обращения за СМП (более 38% всех вызовов) по поводу обострения БСК было повышение артериального давления (коды МКБ-10 I10-I15), и 80% этих вызовов были к женщинам.

Во многих исследованиях отмечено возрастание количества обострений и смертности от БСК (как от кардиоваскулярных, так и от цереброваскулярных) в осенне-зимний период и снижение в летний (Dilaveris P. et al., 2006; Pourshaikhiana M. et al., 2019; Sartini C. et al., 2016; Yang J. et al., 2016, 2017). P. Dilaveris с соавторами в своем исследовании обнаруживают увеличение смертности от инфаркта миокарда в зимний сезон, несмотря на мягкий климат Средиземноморья, и уменьшение – в летний; C. Sartini с соавторами говорят об увеличении кардиоваскулярной патологии в зимний период у населения, независимо от приема статинов, однако указывают на меньшую восприимчивость к холоду у лиц, принимающих данные медикаменты. J. Yang с соавторами (Yang J. et al., 2016) отмечают, что более 90% смертей от БСК, связанных с

неоптимальными температурами окружающей среды, были вызваны низкими температурами, и только 10% – высокими.

Зимний рост заболеваемости не может быть объяснен состоянием загрязнения атмосферного воздуха (Безуглая Э.Ю., Смирнова И.В., 2008), поскольку уровень загрязнения атмосферы больше в летний период, учитывая особенности фотохимических реакций. Некоторые исследователи связывают увеличение числа обострений БСК в холодное время года с ростом заболеваемости респираторными инфекциями (Kyncl J. et al., 2014), учитывая, что системное воспаление и активация системы коагуляции, вызываемые инфекцией, провоцируют реакцию сердечно-сосудистой системы (Warren-Gash C. et al., 2012).

Вместе с тем, в ходе нашего исследования было показано отсутствие корреляционной связи между количеством обострений БСК с количеством вызовов СМП по поводу ОИВДП. Этот результат косвенно подтвердил предположение о том, что увеличение числа обострений БСК по данным вызовов СМП в холодное время года в большей степени связано с изменением тонуса сосудов, возникающим в результате терморегуляторных реакций, по сравнению с такими факторами как изменение липидного обмена и свертываемости крови, у которых также наблюдаются сезонные колебания. Характерное для зимнего периода усиление атерогенных факторов (повышение показателей свертываемости крови и липидного обмена), по нашим данным, не сопровождалось увеличением количества обращений за СМП по поводу обострения ИБС. Возможно, это связано с особенностями умеренно-континентального климата, для которого характерно прохладное лето и относительно холодная зима, в результате чего у населения формируются адаптационные метаболические изменения. Эти данные соотносятся с результатами Kralova Lesna I. с соавторами (2015), которые обнаружили менее выраженные изменения в липидном спектре, уровне тиреоидных гормонов, показателях оксидативного стресса у пловцов-моржей, по сравнению с нетренированными испытуемыми во время адаптации к холоду. Отсутствие адаптации и недостаточность предпринятых мер по защите от холода в начале

зимы в Швеции объясняется в исследовании J. Rocklov с соавторами (2011) некоторое увеличение смертности только в начале зимы с последующей стабилизацией ситуации. Если же охлаждение происходит постепенно, то адаптация к холоду на метаболическом уровне успевает развиться и сосудистые реакции могут быть не столь выраженными. Во многих исследованиях (Gasparrini A. et al., 2015; Nastos P.T. et al., 2011; Pourshaikhiana M. et al., 2019; Stewart S. et al., 2017; Urban A. et al., 2013) отмечается большая выраженность сезонных обострений БСК у людей, живущих в мягком климате, менее адаптированных к холоду как в индивидуальных поведенческих реакциях, так и неподготовленности жилищно-коммунальных служб. Кроме того, дополнительная теплопродукция больше у субъектов, живущих в холодном климате, среди же людей, живущих в теплом климате, вклад вазоконстрикции в терморегуляцию выше, в связи с их меньшей приспособленностью к холоду (Gasparrini A. et al., 2015; Stewart S. et al., 2017; Urban A. et al., 2013). Этот механизм может объяснить результаты, выявленные в исследованиях (Barnett A.G., 2007; Radin J.M., 2018), показавших, что обратная корреляция между суточной температурой наружного воздуха и артериальным давлением сильнее в популяциях, живущих ближе к экватору.

Проведенное исследование показало, что количество вызовов СМП по поводу повышения артериального давления много больше, чем по поводу обострения ИБС и СН или ЦВБ, что делает динамику в группе «АГ» более статистически устойчивой и надежно выявляемой.

Необходимо отметить, что во многих работах, посвященных анализу метеозависимости, акцент делался на влиянии погодных и сезонных факторов на острой инфаркт миокарда – как на одно из наиболее жизнеугрожающих осложнений БСК, требующее неотложной медицинской помощи (Goerre S. et al., 2007; Rumana N. et al., 2008; Shaposhnikov D.A., 2014; Southern D.A. et al., 2006). Результаты нашего исследования показали, что в течение всего года наиболее частой причиной вызовов СМП к пациентам с обострениями БСК было повышение артериального давления, кроме того, ежегодно зимой достоверно увеличивается количество таких вызовов, при этом однозначной сезонной

динамики вызовов СМП по поводу обострения других БСК выявлено не было. Вместе с тем, высокое артериальное давление является одним из основных факторов риска развития инфаркта миокарда, поэтому полученный результат необходимо учитывать при анализе сезонных различий в количестве инфарктов миокарда.

Полученные в данной работе результаты показали значимость влияния ПИТ окружающего воздуха, т.н. неэкстремальных температурных волн (быстрое изменение температуры атмосферного воздуха на 6-10°C в течение 1–2 дней, продолжительностью от 3–18 дней), не выходящих за пределы климатической нормы. Тот факт, что количество вызовов СМП к женщинам с АГ во время волн похолодания в летний период было сходным со средним количеством вызовов в течение зимы, указывает на значимость терморегуляторных реакций в иницировании обострения АГ. Это необходимо учитывать при разработке рекомендаций поведенческих моделей для пациентов с АГ (особенно женщин). Полученные результаты согласуются с результатами, полученными К. Wolf с соавторами (2009), которые наблюдали обратную зависимость количества случаев фатальных инфарктов миокарда от температуры окружающего воздуха. Эта зависимость была более выражена а) в летний период и б) у пациентов с АГ. При этом влияние быстрого понижения температуры было более значимым в годы с более высокими среднегодовыми температурами, нежели абсолютный уровень температуры.

Потенциальным физиологическим механизмом, обуславливающим зависимость количества обострений у больных АГ от волн потепления и похолодания в летний период, может быть следующий. Возбуждение кожных холодовых рецепторов при снижении температуры окружающего воздуха активирует центры терморегуляции в гипоталамусе, что в свою очередь приводит к высвобождению норадреналина и индуцирует сужение кожных сосудов с целью уменьшения тепловыделения (Иванов К.П., 2006; Салтыкова М.М., 2017). У пациентов с АГ, большинство из которых имеют эндотелиальную дисфункцию, высвобождение норадреналина и сужение кожных сосудов может сопровождаться

повышением общего периферического сопротивления и, как следствие, значительным повышением артериального давления (Ланкин В.З. с соавт., 2001; Салтыкова М.М., 2017; Heitzer Th., 2001). Т.Е. Wilson и соавторами показали, что сосудистые механизмы для холод-индуцированного прессорного ответа более значимы, чем сердечные реакции (частота сердечных сокращений, сердечный выброс, напряжение стенки левого желудочка) (Wilson T. E. et al., 2014).

Напротив, потепление вызывает расширение сосудов и снижает риск высокого кровяного давления (Карлыев К.М., 1986).

В ходе нашего исследования было показано, что женщины с АГ были более чувствительны к быстрым изменениям температуры наружного воздуха, нежели мужчины, и наблюдалось увеличение количества вызовов СМП по поводу обострения АГ в зимний период во время волн похолодания, и уменьшение во время волн потепления в летний период. Большая чувствительность женщин к резкому снижению температуры подтверждается результатами предыдущих исследований (Bunker A. et al., 2016; Chakrabarty M., Bora B., 2017; Umemura K. et al., 2008). К. Kaikaew с соавторами показали, что женщины нуждаются в «дрожжи» как источнике производства тепла раньше, чем мужчины (Kaikaew K. et al., 2018). У мышей, R.M. Caudle с соавторами обнаружили половые различия в холодовых рецепторах TRPM8 (транзиторный рецепторный потенциал катионного канала, 8-ой член подсемейства M): рецепторы у женщин имели более высокую чувствительность к низким температурам, чем рецепторы у мужчин (Caudle R.M. et al., 2017). Более того, поскольку мужчины, в среднем, имеют большую скелетную мышечную массу, и поскольку скелетные мышцы являются основным органом дополнительной выработки тепла при адаптации к холоду (к снижению температуры окружающей среды), вклад дополнительного производства тепла выше у мужчин, и в результате значение вазоконстрикции меньше, нежели у женщин (Салтыкова М.М., 2017; Bunker A., 2016; Umemura K. et al., 2008).

В нашем исследовании не было выявлено влияния динамики метофакторов на количество вызовов СМП по поводу обострения ЦВБ. Это может быть обусловлено следующим. Хотя воздействие холода вызывает периферическую

вазоконстрикцию и повышение артериального давления, что является фактором риска внутримозгового кровоизлияния, однако высокое артериальное давление является не единственной причиной геморрагических инсультов (Wang X. et al., 2016). На догоспитальном этапе невозможно установить этиологию поражения ткани головного мозга (гипертоническое внутримозговое кровоизлияние, разрыв аневризмы, сосудистая мальформация, амилоидная ангиопатия), и тот факт, что мы должны были включить все виды инсультов в одну группу – ЦВБ, не позволил нам оценить влияние волн потепления и похолодания на различные формы инсульта.

Во многих исследованиях указывается на увеличение обострений БСК в зимний сезон у лиц старше 60 лет, с резким возрастанием в подгруппе старше 75 лет (Рахманин Ю.А., 2016; Ревич Б.А., Шапошников Д.А., 2016-2018; Sartini C. et al., 2016; Чеченин Г.И. с соавт., 2009). В ходе нашей работы у женщин во всех возрастных подгруппах, начиная с 40 лет, выявлено увеличение количества обострений БСК как в зимний сезон, так и во время волн похолодания в летний сезон. Т.е. наиболее метеочувствительной группой среди пациентов с БСК оказались женщины с АГ в возрасте старше 40 лет.

Атмосферное давление рассматривается многими исследователями как самостоятельный погодный фактор, способствующий росту обострений БСК. В исследованиях Б.А. Ревича, Д.А. Шапошникова (Shaposhnikov D., Revich B., 2014) атмосферное давление ставится на второе место (после температуры воздуха) по влиянию на количество инфарктов и инсультов в Москве. При этом выявлена существенная неоднородность в чувствительности пациентов с различными БСК к изменениям атмосферного давления. В нашем исследовании корреляционная зависимость количества вызовов СМП по поводу обострения изучаемых БСК от атмосферного давления была невысокой (таблица 15). Кроме того, не было выявлено зависимости количества ежедневных вызовов СМП по поводу обострения АГ во время температурных волн от того, какое барическое образование регистрировалось в этот день над Ярославлем, что дополнительно подтверждает доминирующее, по сравнению с атмосферным давлением, влияние

температуры воздуха. Косвенным подтверждением отсутствия значимого влияния изменения атмосферного давления на обострения БСК является тот факт, что в салоне пассажирского самолета в течение не более чем получаса давление воздуха снижается примерно на 200 мм рт.ст., что много больше, чем обычно наблюдается при резких изменениях погоды, однако это не приводит к значительному увеличению частоты обострений БСК у пассажиров (Сухов Ж.С., Тимофеев Г.А., 2019).

Таким образом, исследование продемонстрировало значимость понижения температуры окружающего воздуха, как сезонного (в зимние месяцы), так и кратковременного в теплый период года, приводящего к увеличению обращаемости за СМП. Основной вклад в прирост количества вызовов СМП дают вызовы к женщинам по поводу обострения АГ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что сезонные колебания метеоусловий, а также температурные волны, не выходящие за пределы климатической нормы, оказывают значимое влияние на заболеваемость болезнями системы кровообращения по данным обращаемости за скорой медицинской помощью. В холодный период года, а также во время волн похолодания в теплый период наблюдается достоверное ухудшение, а во время волн потепления – достоверное улучшение состояния здоровья женщин старше 40 лет, страдающих артериальной гипертензией, что проявляется соответствующими различиями в их обращаемости за скорой медицинской помощью. Необходимо отметить, что обострение артериальной гипертензии является наиболее частой причиной вызовов скорой медицинской помощи к пациентам с болезнями системы кровообращения. Вызовы по поводу данной патологии составляют более 60 % вызовов к женщинам и более 40% – к мужчинам.

Вклад фактора температуры атмосферного воздуха в развитии обострения болезней системы кровообращения выявлен только для артериальной гипертензии. Это косвенно свидетельствуют о большей значимости сосудистых терморегуляторных реакций по сравнению с такими факторами как изменение липидного обмена и свертываемости крови. Указанным факторам характерны сезонные колебания, вызывающие увеличение показателей атерогенности в зимний период, однако в данном исследовании достоверных сезонных изменений в количестве вызовов СМП по поводу обострения ишемической болезни сердца, нарушения ритма и цереброваскулярных болезней зарегистрировано не было.

Выявление новых факторов риска развития болезней системы кровообращения особенно важно в современных условиях, когда эти болезни стали наиболее частой причиной смертности населения. Полученные результаты дополняют существующие представления о более неблагоприятном течении обострений у пациентов с болезнями системы кровообращения в зимний сезон.

Кроме того, тот факт, что женщины с артериальной гипертензией являются и наиболее метеочувствительной группой, и именно в этой группе регистрируется наибольший прирост обращаемости за медицинской помощью в зимний период, позволяет предположить, что холодное воздействие, не выходящее за пределы климатической нормы, является значимым фактором, индуцирующим обострение артериальной гипертензии. Этот результат, видимо, должен найти отражение в рекомендациях пациентам с артериальной гипертензией.

Более глубокое понимание связи между погодными условиями и механизмами, обуславливающими обострение артериальной гипертензии, как ведущей формы БСК, позволяет предложить метеозависимым пациентам с риском развития БСК эффективные методы метеопрофилактики. Полученные данные о наиболее уязвимых группах пациентов могут помочь улучшить качество и своевременность оказания медицинской помощи пациентам с болезнями системы кровообращения. Дальнейшие исследования метеочувствительности пациентов с артериальной гипертензией позволят уточнить индивидуальные особенности развития и течения этого заболевания в зависимости от неблагоприятного влияния погодных факторов.

ВЫВОДЫ

1. В зимний период года прирост обращаемости за скорой медицинской помощью обусловлен в наибольшей степени увеличением количества обострения артериальной гипертензии у лиц обоих полов старше 40 лет.
2. В летний период наибольшее влияние на количество обострений болезней системы кровообращения среди изученных метеофакторов выявлено в отношении изменений температуры атмосферного воздуха.
3. В летний период волны потепления (повышение полуденной температуры выше $24,7^{\circ}\text{C}$, сохраняющееся в течение не менее 3-х дней) и волны похолодания (снижение полуденной температуры ниже 16°C , сохраняющееся в течение не менее 3-х дней) достоверно и разнонаправленно влияют на состояние здоровья женщин с артериальной гипертензией, что проявляется соответствующими различиями в их обращаемости за скорой медицинской помощью. В летний период во время волн похолодания наблюдается достоверное увеличение, а во время волн потепления – достоверное снижение обращаемости за скорой медицинской помощью женщин с артериальной гипертензией (увеличение на 28% и снижение на 19 % соответственно, $p < 0,05$). Для мужчин и женщин с другими болезнями системы кровообращения подобных закономерностей выявлено не было.
4. Наиболее метеочувствительной группой пациентов с болезнями системы кровообращения являются женщины с артериальной гипертензией в возрасте старше 40 лет.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Руководителям станций скорой помощи, расположенных в умеренно-континентальном климате, целесообразно при планировании рабочего процесса в летний период учитывать увеличение обращаемости за скорой медицинской помощью пациентов с артериальной гипертензией во время волн похолодания.
2. Амбулаторно-поликлиническим организациям при проведении диспансеризации и профилактических медицинских осмотров следует учитывать, что группой повышенного риска развития метеопатических реакций в виде обострения артериальной гипертензии, обусловленных воздействием пониженных температур окружающей среды, являются женщины старше 40 лет. Для уменьшения количества обострений артериальной гипертензии в зимний период, а также в летний период во время волн похолодания пациентам с артериальной гипертензией (особенно женщинам старше 40 лет) необходимо избегать охлаждения, индуцирующего повышение тонуса кровеносных сосудов.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АГ – артериальная гипертензия

АД – артериальное давление

БВ – дни без температурной волны

БСК – болезни системы кровообращения

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

ВХ – волна похолодания

ВТ – волна потепления

ГМА – геомагнитная активность

ЕТ – эффективная температура

ИБС – ишемическая болезнь сердца

МКБ-10 – международная классификация болезней 10 пересмотра

НР – нарушение ритма

ОИВДП – острая инфекция верхних дыхательных путей

ПИТ – паттерны изменения температуры атмосферного воздуха

САК – субарахноидальное кровоизлияние

СВ – сердечный выброс

СМП – скорая медицинская помощь

СН – сердечная недостаточность

ССС – сердечно-сосудистая система

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЦВБ – цереброваскулярные болезни

ЭПА – электрическое поле атмосферы

UTCI - универсальный индекс теплового комфорта

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимова, Ю. Е. Состояние здоровья населения промышленных городов в связи с загрязнением атмосферного воздуха. Атлас «окружающая среда и здоровье населения России»/ Ю. Е. Абросимова, В. А. Ушаков. – М.: ПАИМАС. 1995.
2. Авцын, А. П. Введение в географическую патологию / А. П. Авцын. – М., 1972. – 328 с.
3. Авцын, А. П. Циркумпольный гипоксический синдром/ А. П. Авцын, А. Г. Марачев, Л. Н. Матвеев // Вестн. АМН СССР. – 1979. – № 6. – С. 32–39.
4. Агбалян, Е. В. Ведущие предикторы развития и дальнейшего прогрессирования ишемической болезни сердца среди мигрантов Арктики / Е. В. Агбалян, О. А. Клименко, М. А. Буюк, Е. В. Шинкарук // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 9. – С. 8–10.
5. Адо, А. Д. Патологическая физиология/ А. Д. Адо, В. В. Новицкий – Томск: Изд-во Том.Унта. – 1994. – с. 105.
6. Айзенштадт, Б. А. Метод расчета некоторых биоклиматических показателей/ Б. А. Айзенштадт //Метеорология и гидрология. – 1964. – № 12. – С. 9–16.
7. Айрапетова, Н. С. Влияние климато-погодных факторов на формирование метеопатических реакций у больных с бронхообструктивными заболеваниями/ Н. С. Айрапетова, Н. Г. Бадалов, А. И. Уянаева, М. А. Рассулова // Вестник восстановительной медицины. – 2010. – №5. – С.26– 28.
8. Александрова, Л. В. Географическая экспертная система оценки благоприятности природных условий для проживания населения / Л. В. Александрова, В. Ю. Васильев, А. Н. Огурцов // ГИС для устойчивого развития территорий. Материалы Международной конференции. Апатиты, Россия, 22–24 августа 2000 г. – Апатиты: Издательство Кольского научного центра РАН, 2000. – Т. 2. – С. 116–125.

9. Архангельский, В. Л. Волны холода и тепла в тропосфере и стратосфере над Нижним Поволжьем/ В. Л. Архангельский, Л. М. Котова // Вопросы климата и погоды Нижнего Поволжья. Саратов. – 1966. – Вып. 4. – С. 35–45.
10. Аналитический обзор качество воздуха в крупнейших городах России за десять лет 1998–2007. ГУ «ГГО», – Росгидромет, 2009
11. Андреев, С. С. Антропоцентрический подход при экологической оценке климатической комфортности территории на примере Южного Федерального округа / С. С. Андреев // Современные проблемы науки и образования. – №6. – 2009. – С.18– 19.
12. Андреев, С. С. Экология человека / С. С. Андреев. – Ростов: н/д: Изд-во Е.А. Турова, 2007. – 248 с.
13. Андронова, Т. И. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека / Т. И. Андронова, Н.Р. Деряпа, А. П. Соломатин. – Л.: «Медицина», 1982. – 248 с.
14. Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т.5. Человек и три окружающие его среды. – М.: Янус-К, 2013. – 744с.
15. Атлас «Окружающая среда и здоровье населения России» / Под ред. Мюррея Фешбаха. – М.: ПАИМС, 1995. – 448 с.
16. Баженов, А. А. Влияние гелиогеофизических факторов на здоровье человека / А. А. Баженов, А. С. Аверина, М. В. Прикоп // Бюллетень ВСНЦ СО РАН. – 2016. – № 6. – С. 125– 129.
17. Баранов, А. А. Проблемы подросткового возраста / А. А. Баранов, Л. А. Щеплягина. – М.: 2003. – 475с.
18. Безуглая, Э. Ю. Воздух городов и его изменения /Э. Ю. Безуглая, И. В. Смирнова. – СПб.: Астерион, 2008. – 254 с.
19. Бережнов, Е. С. Способ прогнозирования и коррекции метеопатических реакций. Медицинская технология / Е. С.Бережнов, А. И. Уянаева, Г. А. Максимова, Н. В. Львова, Ю. Ю.Тупицына, К. И. Григорьев, А. Г. Куликов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. –2012.

–89(2). –С.51– 54.

20. Бинги, В. Н. Общие характеристики магнитобиологических явлений. В сборнике Влияние космической погоды на человека в космосе и на Земле /В. Н. Бинги // Труды Международной конференции ИКИ РАН, Москва, Россия, 4–8 июня 2012 г. Под ред. А. И. Григорьева, Л. М. Зелёного В двух томах Том 2. – С. 484– 507.
21. Бобина, И. В. Влияние метеорологических факторов на частоту обострений артериальной гипертензии / И. В. Бобина, О. О. Кобзева // «Известия АГУ». Серия: Биолог, науки. Науки о земле. Химия. – 2010. – №3-1(67). – С.26-29
22. Бобровницкий, И. П. Биотропные погодные условия и изменение времяисчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний/ И. П. Бобровницкий, Н. Г. Бадалов, А. И. Уянаева, Ю. Ю. Тупицына, М. Ю. Яковлев, Г. А. Максимова// Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2014; – 91(4). – С.26– 32.
23. Бобровницкий, И. П. Оценка функциональных резервов организма и выявление лиц групп риска распространенных заболеваний/ И. П. Бобровницкий, О. Д. Лебедева, М. Ю. Яковлев// Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2011. – № 6. – С. 40–43.
24. Бобровницкий, И. П. Перспективы исследований влияния метеорологических и геомагнитных параметров на заболеваемость и смертность населения/ И. П. Бобровницкий, М. Ю. Яковлев, С. Н. Нагорнев, С. В. Шашлов, А. Д. Банченко, А. Ю. Груздева, Д. Леви, О. Палумбо// Гигиена и санитария. –2018. –№ 97(11). –С. 1064—1067.
25. Богаткин, О. Г. Метеорологический индекс здоровья и экономические возможности его применения/О. Г. Богаткин//Погода и биосистемы. –СПб. – 2006. – с.173– 178.
26. Бойцов, С. А. Особенности сезонной смертности от болезней системы кровообращения в зимний период в регионах Российской Федерации с различными климато-географическими характеристиками/ С. А. Бойцов//

- Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2013. – Т.9. №6. – С.627– 632.
27. Бедрицкий, А. И. Российский гидрометеорологический словарь/ Под ред. А.И.Бедрицкого. СПб, М. – 2008. – Т.1 (А-И). – 336 с.
28. Брокгауз, Ф. А., Ефрон, И. А. Энциклопедический словарь.
29. Булгак, А. Г. Влияние гелиометеофакторов на показатели симпатической и парасимпатической активности по данным анализа variability сердечного ритма у больных ишемической болезнью сердца/ А. Г. Булгак, Т. Н. Дорошко// Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2005. – №1. – С.6– 9.
30. Варакина, Ж. Л. Влияние температуры воздуха на смертность населения Архангельска в 1999-2008 гг. / Ж. Л. Варакина, Е. Д. Юрасова, Б. А. Ревич, Д. А. Шапошников, А. М. Вязьмин // Экология человека. – 2011. – № 6. – С. 28– 36.
31. Величковский, Б. Т. Причины и механизмы снижения коэффициента использования кислорода в лёгких человека на Крайнем Севере. / Б. Т. Величковский // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2013 . - №2. – С.97– 101.
32. Вильфанд, Р. М. Выпуск долгосрочных метеорологических прогнозов по арктическому региону в рамках деятельности северо-евразийского климатического центра (СЕАКЦ) / Р.М. Вильфанд, Д.Б. Киктев , Е.Н. Круглова, И.А. Куликова, В.А.Тищенко, В.Н. Хан // Труды Гидрометцентра России. 2016. Вып. 361. С. 7–28.
33. Виллорези Дж. Влияние межпланетных и геомагнитных возмущений на возрастание числа клинически тяжелых медицинских патологий (инфарктов миокарда и инсультов) / Виллорези Дж. и др. // Биофизика. 1995.- Т.40. Вып. 5. – С.983– 994.
34. Виноградова, В. В. Биоклиматические индексы в оценке воздействия современного потепления климата на условия жизни населения России / В. В. Виноградова // Известия РАН, серия географическая. – 2009. – Вып. №3. – С. 68– 82.
35. Водолажский, Г. И. Взаимосвязь ординарных факторов погоды и церебральных функций людей с неврологическими отклонениями/ Г.И.

- Водолажский, М. Г. Водолажская, М. Д. Найманова // Экология человека. – 2012. – (1). – С. 51– 58.
36. Воронов, А.Г. Медицинская география. Общие вопросы / А.Г. Воронов. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – Вып.1. – 161 с.
37. Гвоздикова, Е. А. Методы коррекции повышенной метеозависимости у пациентов с нейроциркуляторной дистонией / Е. А. Гвоздикова, М. А. Рассулова, А. И. Уянаева // Вестник восстановительной медицины. – 2011. – №1. – С.55– 58.
38. Гичев, В.П. Экологическая обусловленность основных заболеваний и сокращение продолжительности жизни / В. П. Гичев. – Новосибирск: Изд-во СО РАМН. – 2000. – 82с.
39. Глумная, Т. В. Влияние сезонных и экологических факторов на заболеваемость туберкулезом: Автореф. дис...канд. мед. наук / Глумная Татьяна Васильевна. – М., 2002.
40. Головина Е. Г. Методика расчетов биометеорологических параметров (индексов) / Е. Г. Головина, М.А. Трубина – С.Пб., 1997. – 110 с.
41. Гора, Е.П. Экологическая физиология человека: Учеб. пособие: в 2 т. / Е.П. Гора. – М., 1999.
42. Григорьева, Е. А. Оценка дискомфорта климата Еврейской Автономной области / Е. А. Григорьева // Электронный журнал «Исследовано в России». – 2003. – С. 1791– 1800.
43. Григорьев, И. И. Погода и здоровье / И. И. Григорьев. – М., Медицина 1996
44. Григорьев, К. И. Методика медицинских прогнозов погоды 50 лет /И. И. григорьев, Е. Л. Поважная // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2014. – 91(1). – С.57– 62
45. Григорьев, К. И. Баротренировка метеочувствительных детей с вегетообусловленными заболеваниями / К. И. Григорьев, О. Я. Боксер, О. Ф. Выхристюк, Н. К. Григорьева // Медицинская сестра. – 2006. – №2. – С.17– 20.
46. Груздева, А. Ю. Влияние климатических условий на организм человека/ А. Ю. Груздева, М. Ю. Яковлев, А. В. Датий, Ю. Н. Королев// Вестник

- восстановительной медицины. –2019. –№3. –С.25—28.
47. Груздева, А. Ю. Влияние сезонов года на развитие обострений наиболее распространенных болезней системы кровообращения. Гендерно-возрастные особенности/ А.Ю. Груздева, М. М. Салтыкова, И. П. Бобровницкий, А. В. Балакаева, С. В. Герман// Гигиена и санитария. –2019. –Т.98 (8). –С.839—844.
48. Гудков, А. Б. Внешнее дыхание человека на Европейском Севере / А.Б. Гудков, О.Н. Попова. – Архангельск: Изд-во СГМУ, 2009. – 238 с.
49. Гудков, А. Б. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор литературы/ А. Б. Гудков, О. Н. Попова, А. А. Небученных, М. Ю. Богданов// Морская медицина. – 2017. – Т. 3(1). – С. 7–13
50. Гурфинкель, Ю. И. Ишемическая болезнь сердца и солнечная активность/ Ю. И. Гурфинкель. – М.: ИИКЦ «Эльф-3. – 2004.
51. Гырголькау, Л. А., Щербакова Л. В., Иванова М. В. Содержание липидов в крови и частота дислипидемий у коренных жителей Чукотки/ Л. А. Гырголькау, Л. В. Щербакова, М. В. Иванова // Бюллетень СО РАМН. – 2011. – Т. 31(5). – С. 79–83.
52. Давыдова, О.Б. Влияние метео-, гелиофизических факторов на течение заболеваний / О. Б. Давыдова, А. И. Уянаева // Курортные ведомости. – 2001. – №2. – С.16– 17.
53. Демакова, Л. В. гигиеническая оценка зависимости реакций организма студента от погодных условий/ Л. В. Демакова с соавт. // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=25725> (дата обращения: 19.01.2021).
54. Добродеева, Л. К. Состояние иммунной системы у детей, проживающих на севере в зонах различной степени дискомфорта / Л. К. Добродеева и др. // Иммунология. – 2004. –№ 4. –С.238–242.
55. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Ярославской области в 2017 г. / Департамент охраны окружающей среды и природопользования Ярославской области; под научной редакцией Г.А. Фоменко. – Ярославль, 2019. –232 с.

56. Дьячук, А. В. Гендерные различия состояния и регуляции системного кровообращения в патогенезе гипертонической болезни: диссертация доктора медицинских наук: 14.03.03 / Дьячук Александр Владимирович. – Спб., 2011–206с.
57. Емелина, С. В. Оценка информативности некоторых биометеорологических индексов для разных районов России / С. В. Емелина и др. // Метеорология и гидрология. – 2014. – № 7. – С. 25– 37.
58. Еськов, В. М. Системный анализ и синтез влияния динамики климато-экологических факторов на заболеваемость населения Севера РФ / В. М. Еськов, А. Г. Назин, С. Н. Русак, О. Е. Филатова, К. А. Хадарцева // Вестник новых медицинских технологий. – 2008. –Т.1(15). – С. 26– 29.
59. Еськов, В. М. Экологические факторы ХМАО. – Ч.II. / В. М. Еськов. – Самара: Офорт, 2007 – 292с.
60. Журавская, Н. С. Лечение и реабилитация пульмонологических больных с применением климатических факторов / Н. С. Журавская, Л. Н. Деркачева, О. В. Шакирова, О. Г. Кобзарь // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. –2005. –№ 1. –С.49–53.
61. Здравоохранение в России. 2017: Стат.сб./Росстат. – М., 3– 46 2017. – 170 с.
62. Зенченко, Т. А. К вопросам влияния геомагнитной и метеорологической активности на больных артериальной гипертонией / Т. А. Зенченко, Е. В. Цагарейшвили, Е. В. Ощепкова, А. Н. Рогоза, Т. К. Бреус // Клин. медицина. – 2007. – №1. – С.31–35.
63. Золотокрылин, А. Н. Районирование России по природным условиям жизни населения / А. Н. Золотокрылин, А. Н. Кренке, В. В. Виноградова.– М.: Геос, 2012. – 156 с.
64. Иванов, К. П. Основы энергетики организма: Теоретические и практические аспекты. Том. 1. Общая энергетика, теплообмен и терморегуляция // Л. Наука. 1990.
65. Изменение климата и здоровье России в XXI веке Текст. / Под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга. – М., 2004. – 260 с.

66. Измеров, Н. Ф. Оценка влияния климата на здоровье населения новая задача профилактической медицины Текст. / Н. Ф. Измеров, Б. А. Ревич, Э. И. Коренберг//– М.: Вестник РАМН. – 2005. – №11 . – С.33 – 37.
67. Илюшина, Н. А. Мутагенность и канцерогенность пестицидов, опасность для здоровья человека. Систематический обзор/ Н. А. Илюшина, О. В. Егорова, Г. В. Масальцева, Н. С. Аверьянова, Ю. А. Ревазова // Здравоохранение Российской Федерации. – 2017. – 61 (2). –с. 96–102.
68. Исаев, А. А. Экологическая климатология / А. А. Исаев. – М.: Научный мир, 2001. – 456 с.
69. Казначеев, В. П. Механизмы адаптации человека в условиях высоких широт./В. П. Казначеев. – Л.: Медицина, 1980. –200 с.
70. Карлыев, К.М. Адаптация к высокой температуре. В кн. Физиология адаптационных процессов / К.М.Карлыев. – М.:Наука,1986. – 635с.
71. Карпов, Ю.А. Влияние климатических и метеорологических факторов на течение ишемической болезни сердца / Ю.А. Карпов, О.С. Булкина, В.В. Лопухова, И.Л.Козловская // Кардиологический вестник – 2013. – Т.8.(20). – С.41–48.
72. Кислов, А.В. Экстремумы скорости ветра в европейском секторе Арктики/ А.В. Кислов, Т.А. Матвеева // Метеорология и гидрология. – 2016. – № 7. – С. 5–14.
73. Клещенко, Л.К. Волны тепла и холода на территории России. Анализ изменений климата и их последствий: сборник трудов Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мирового центра данных / Под ред. В.Н. Разуваева, Б.Г. Шерстюкова. – 2010. – № 175. – С. 76–91
74. Климова. Т.М. Липидный профиль и дислипидотеинемии у коренного сельского населения Якутии / Т.М. Климова, В.И. Федорова, М.Е. Балтахинова, В.Г. Кривошапкина // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Т. 27(3). – С.142-146.

75. Ключева, М.В. Рекреационно-климатические ресурсы ленинградской области / М.В. Ключева, А.Г. Мурзин // Труды главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова, Выпуск 559. / Под редакцией д-ра физ.-мат. наук В.М. Катцова, д-ра физ.-мат. наук В.П. Мелешко. – Санкт-Петербург, 2009. – С. 77– 90.
76. Кобышева, Н.В. Руководство по специализированному климатологическому обслуживанию экономики / Н.В. Кобышева, В.В. Стадник, М.В. Ключева. – СПб, 2008. – 336 с.
77. Коган, А.Б. Экологическая физиология человека/ А.Б. Коган. – Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета, 1990. – 264 с.
78. Костовская, С. К. Критерии и показатели оценки комфортности проживания населения / С.К. Костовская, Б.И. Кочуров, В.О. Стулышапку // Экологические системы и приборы. – 2006. – №10. – С. 14– 20.
79. Кулагина, Е. Ю. Исследование агроклиматических ресурсов Центрального федерального округа РФ / Е.Ю. Кулагина, А.Н. Краснощеков // Экология регионов. Сборник материалов III юбилейной Межд. науч.-практ. конф. / Под общей редакцией профессора Т.А. Трифионовой. – Владимир: ВООО ВОИ ПУ «Рост», 2010. – С. 31– 34.
80. Ланкин, В. З. Свободнорадикальные процессы при заболеваниях сердечно-сосудистой системы./В.З. Ланкин, А.К. Тихазе, Ю.Н. Беленков // Кардиология. – 2001– Т.40 (7). – с. 48– 61.
81. Лапко А. В Метеотропные реакции сердечно-сосудистой системы и их профилактика / А. В. Лапко, Л. С. Поликарпов, И. И. Хамнагадаев, Р.А. Яскевич. – Новосибирск: Наука, 2005. – 196 с.
82. Маляренко, М. Е. Дизрегулирующие влияния погодно-климатических факторов и возможность противостоять им / М. Е. Маляренко, А. Т. Быков, Т.Н. Маляренко, М. В. Шмалый, А. А. Корниенко, А. В. Матюхов // Экстремальные условия. Человек. Здоровье. Выживание. – 2009.
83. Мандрыкин, Ю.В. Импульсные баротренировки в режиме межсуточных колебаний атмосферного давления в лечении метеопатических реакций у

- больных ИБС/ Ю.В. Мандрыкин, Ю.Н. Замотаев, А.И. Уянаева // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 1999. – №4. – С.5– 7.
84. Мандрыкин, Ю. В. Объективизация степени метеочувствительности человека / Ю. В. Мандрыкин, А. М. Щегольков, Ю. Н. Замотаев // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2004. – №1. –С.29– 32.
85. Мартынов, А. С. Оценка дискомфорта климата / А.С. Мартынов, В.Г. Виноградов // Атлас «Окружающая среда и здоровье населения России». – М.: ПАИМС, 1995.
86. Медицинская экология: Учеб. пособие / Под ред. А.А. Королева. – М.: Академия, 2003. – 189 с.
87. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем. МКБ-10. – М.: Медицина, Т.1-3, 2003. – 741с.
88. Межправительственная группа экспертов по изменению климата. 2019.
89. Мезерницкий, П. Г. Медицинская метеорология / Гос. ин-т мед. климатологии и климатотерапии. – 2-е изд., испр. и доп. – Ялта. 1937.
90. Меньщикова, Е. Б. Современные подходы при анализе окислительного стресса или как измерить неизмеримое. / Е.Б. Меньщикова, Н.К. Зенков // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2016. – Т.1, 3(109), Часть II. – С.174– 180.
91. Метеобарокоррекция экологозависимых состояний и заболеваний людей: психофизиологические и технические вопросы / Под редакцией О.Я. Боксера— М.: Изд. СГУ, 2007. – 144 с.
92. Методические рекомендации МР 2.1.10.0057-12 по оценке риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска. - Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2012.
93. Мироновская, А. В. Роль природно-климатических и экологических факторов в возникновении неотложных состояний сердечно-сосудистой системы: анализ временного ряда / А. В. Мироновская, Т. Н. Унгурияну, А. Б. Гудков // Экология человека. – 2010. – №9. – С. 13– 17.

94. Московченко, О. Н. Исследование закономерностей выделения уровней физического состояния человека с использованием непараметрических алгоритмов классификации / О. Н. Московченко, А. В. Лапко, Д. А. Шубин // Вестник КрасГАУ. – 2004. – № 4. – С.47– 52.
95. Никитин Ю. П. Итоги деятельности академии полярной медицины и экстремальной экологии человека за 1995–2015 года: современные проблемы северной медицины и усилия учёных по их решению/ Ю.П. Никитин, Ю.В. Хаснулин, А.Б. Гудков // Медицина Кыргызстана. – 2015. –Т. 1(2). – С. 8–14.
96. Образцов, Л. Н. Медицинская экология Европейского Севера России / Л.Н. Образцов. –СПб.: ВмедА, 1998. – 258 с.
97. Овчарова, В. Ф. Медицинская интерпретация синоптических метеорологических прогнозов / В. Ф. Овчарова // В. кн.: Влияние геофизических и метеорологических факторов на жизнедеятельность организма. Новосибирск. – 1978. – С. 33– 34.
98. Оценка риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска: методические рекомендации (МР 2.1.10.0057-12). – М. : Фед. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – 48 с.
99. Панин, Л.Е. Энергетические аспекты адаптации / Л.Е.Панин. – Л., 1978. – 190 с.
100. Панин, Л.Е. Гомеостаз и проблемы приполярной медицины (методологические аспекты адаптации) / Л.Е. Панин // Бюллетень СО РАМН. – 2010. – Т. 30(3). – С. 6–11.
101. Переведенцев, Ю. П. Современные изменения климата республики Татарстан / Ю. П. Переведенцев, Н. В. Исмагилов, Б. Г. Шерстюков, Э. П. Наумов, К. М. Шанталинский, Ф. В. Гоголь // Вестник ВГУ, серия: география. Геоэкология. – 2008. – № 2. – С. 13– 23.
102. Пивоваров, Ю. П. Гигиена и основы экологии человека: Учебник / Под ред. Ю. П. Пивоварова. – М.: Академия, 2004. – 527 с.: ил.

103. Поволоцкая, Н. П. Новая классификация индексов биотропности в интегральном индексе патогенности погоды на курортах Кавказских Минеральных Вод для медицинского прогноза погоды / Н. П. Поволоцкая, Г. С. Голицын, И. Г. Гранберг, Н. В. Ефименко, Л. И. Жерлицина, К. Г. Рубинштейн, И. А. Сеник, В.А. Васин, С. В. Ткачук, М. С. Артамонова, А. А. Кириленко, М. Д. Козлова, З. В. Картунова, Ф. А., Погарский, Л. О. Максименков // НПК «Актуальные вопросы курортологии, восстановительной медицины и профпатологии». – Пятигорск, 2010. – С. 69– 72.
104. Поважная Е. Л. Реакции организма здоровых жителей низкогорья на действие погодных факторов / Е. Л. Поважная // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2004. – №4. –С. 12–17.
105. Поважная Е. Л. Влияние климатопогодных факторов низкогорья на течение бронхообструктивных заболеваний, метеопатические реакции и их профилактика: Автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.51/ Поважная Елена Леонидовна. – М.; 2004.
106. Подзолков В. И. Гендерные особенности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы у пациентов с артериальной гипертонией / Подзолков В.И., Брагина А. Е., Родионова Ю. Н.и др. //Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2010. – Т.6 (3). – с.306– 310.
107. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Изд.6-е. СПб., 2005. – 290 с.
108. Протасов В. Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учеб. испр. пособие / В. Ф. Протасов. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 672 с.: ил.
109. Прохоров, Б. Б. Медико-демографическая классификация регионов России / Б.Б. Прохоров, В. С. Тикун // Проблемы прогнозирования. – 2005. – №5. – С. 142– 152.
110. Прохоров, Б. Б. Состояние здоровья населения России / Б. Б. Прохоров // Россия в окружающем мире: Аналитический ежегодник. – М.: МНЭПУ, 1998. – С. 82–100.

111. Психология здоровья / Под ред. Никифорова Г.С. – СПб: Питер, 2003. – 607 с.
112. Рапопорт, С. И. Сезонные обострения заболеваний внутренних органов / С.И. Рапопорт, Н. К. Малиновская // В кн.: Мелатонин в норме и патологии / Под ред. Ф. И. Комарова и др. – М.: ИД Медпрактика, 2004. – С. 163–173.
113. Рахманин Ю. А. Здоровье здорового человека. Научные основы организации здравоохранения, восстановительной и экологической медицины (под ред. акад. РАН А. Н. Разумова, В. И. Стародубова, А. И. Вялкова, Ю. А. Рахманина). М. - АНО "Международный университет восстановительной медицины". – 2016. – 616 с. (соавторы: И.П. Бобровницкий, Н.И. Брико, Н.Ф. Герасименко, И.Н. Денисов и др.). и др., 2017
114. Ремизов, Н. А. Учебник медицинской метеорологии и климатологии для врачей и студентов / Н. А. Ремизов. – Москва ; Ленинград. – 1934.
115. Ревич, Б. А. Воздействие высоких температур атмосферного воздуха на здоровье населения в Твери / Б. А. Ревич, Д. В. Шапошников, В. Т. Галкин, С. А. Крылов, А. Б. Черткова // Гигиена и санитария. – 2005. – №2. – С.20–24.
116. Ревич, Б. А. Опасность для здоровья населения Москвы высокой температуры и загрязнения атмосферного воздуха во время аномальных погодных явлений/ Б. А. Ревич и др. // Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94(1). – С. 36–40.
117. Ревич, Б. А. О некоторых подходах к вычислению рисков температурных волн для здоровья / Б. А. Ревич, Д. А. Шапошников // Анализ риска здоровью. – 2018. – № 1. – С.22–31.
118. Ревич, Б. А. Особенности воздействия волн холода и жары на смертность в городах с резко-континентальным климатом/ Б. А. Ревич, Д.А. Шапошников // Сибирское медицинское обозрение. – 2017. – №2. – С.84–90.
119. Ревич, Б. А. Волны холода в южных городах европейской части России и преждевременная смертность населения / Б. А. Ревич, Д. А. Шапошников // Проблемы прогнозирования. – 2016. – №2. – С.125–131.

120. Ревич, Б. А. Изменение качества атмосферного воздуха в Москве в 2006-2012гг. и риски здоровью населения/ Б.А. Ревич, Д.А. Шапошников //Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Изд-во Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН. – 2015. – Том 26 (1).– С.91– 122.
121. Ревич, Б. А. Волны жары и холода в городах, расположенных в арктической и субарктической зонах, как факторы риска повышения смертности населения на примере Архангельска, Мурманска и Якутска/ Б. А. Ревич, Д. А. Шапошников, О. А. Анисимов , М. А.Белолуцкая // Гигиена и санитария. – 2018. – 97(9). –С. 791–798.
122. Русаков, Н. В. Методологические проблемы неинфекционной эпидемиологии и гигиены окружающей среды при химическом загрязнении окружающей среды / Н. В. Русаков // Гигиена и санитария. – 2016. – 95(9). –С. 797–800.
123. Сабирова, З. Ф. Методические вопросы изучения влияния загрязнения воздуха на здоровье населения/ З. Ф. Сабирова , О. В. Бударина, М. В. Винокуров, Н. Ф. Фаттахова // Гигиена и санитария. – 2017. – 96 (10). –С. 987–989.
124. Салтыкова, М. М. Основные физиологические механизмы адаптации человека к холоду/ М. М. Салтыкова// Российский физиологический журнал им.Сеченова. – 2017. – Т.103(2). – с.128– 151.
125. Семенченко, Б. А. «Физическая метеорология» / Б. А. Семенченко. – М.: Аспект Пресс, 2002 – 415 с.
126. Смирнова, И. В. Использование показателя «долевое содержание металлов и пыли» для анализа загрязнения воздуха металлами / И. В. Смирнова // Труды ГГО. – Вып.549. – СПб, 1998. – Гидрометеоиздат.
127. Смирнова, М. Д. Сердечно-сосудистые осложнения во время аномальной жары 2010г – прогностические факторы развития / М. Д. Смирнова // Евразийский кардиологический журнал. – 2016. – №3. – С.157– 158.

128. Смирнова, М. Д. Влияние летней жары и показатели окислительного стресса у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями / М. Д. Смирнова // Кардиологический вестник. – 2013. – №1. – С.18– 22.
129. Смирнова, М. Д. Сезонные изменения гемодинамический параметров у больных с контролируемой артериальной гипертензией и высоким нормальным артериальным давлением в двух регионах Российской Федерации с различными климатическими климатическими нормами. Часть 3. Основные результаты исследования 1630 пациентов / М. Д. Смирнова // Профилактическая медицина. – 2015. – №6– С.78– 83.
130. Смирнова, М. Д. Сравнительная оценка эффективности и безопасность фиксированных комбинаций лозартана с амлодипином или гидрохлортиазидом у больных артериальной гипертензией во время волн жары / М. Д. Смирнова, Т. В. Фофанова, Ф. Т. Агеев, З. Н. Бланкова, М. В. Виценя, Т. В. Цыбульская, Э. Ф. Неверова, Н. С. Самсонова // Кардиологический вестник. – 2017. – Т. 12(2). – С. 30–39.
131. Смирнова, М. Д. Влияние повышения температуры воздуха на электролитный баланс, гемодинамику и качество жизни больных артериальной гипертензией и возможность профилактического использования препарата панангин/ М. Д. Смирнова, Ф. Т. Агеев, О. Н. Свирида, А.Е. Кузьмина, П. В. Галанинский, Л. С. Шаталина // Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение. – 2013. – Т. 21(3). – С. 159–164.
132. Солонин, Ю. Г. Медико-физиологические аспекты жизнедеятельности в Арктике/ Ю. Г. Солонин, Е. Р. Бойко // Арктика: экология и экономика. – 2015. – № 1 (17). – С. 70-75.
133. Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2015 г.: ежегодник / Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова, Росгидромет. – СПб., 2016. – 255 с.
134. Срезневский, Б.И. Волны холода от Новой Земли до Персии, Индии и Якутской области / Б. И. Срезневский // Метеорологический вестник. – 1899. – № 4. – С. 107–110.

135. Суржиков, В. Д. Оценка влияния атмосферных загрязнений и метеорологических условий на показатели обращаемости за скорой медицинской помощью. Методические рекомендации / В. Д. Суржиков, М. П. Шевырева, О. И. Самуйло, Е. А. Кухтерина, М. К. Недогибченко. – М. – Новокузнецк. – 1991. 18С.
136. Сухов Ж.С. Системы автоматического регулирования давления в герметических кабинах самолетов/ Ж. С. Сухов, Г. А. Тимофеев //Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2019. – № 9. –С. 20–25, doi: 10.18698/0536- 1044-2019-9-20-25.
137. Ткачук, С.В. Обзор индексов комфортности погодных условий и их связь с показателями смертности/ С. В. Ткачук // Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации. – 2012. – № 347. – С. 223– 245.
138. Трифонова, Т. А. Сравнительный анализ рисков для здоровья населения (на примере г. Владимир) / Т. А. Трифонова, Л. А. Ширкин. – Владимир: ВООО ВОИ ПУ «Рост», 2010. – 80 с. ISBN 978-5-93907-054-6.
139. Указ Президента РФ от 05.01.2016 №7. О проведении в Российской Федерации Года экологии.
140. Уянаева, А. И. Физиобальнеотерапия в профилактике погодообусловленных обострений у больных с хронической обструктивной болезнью легких/ А. И. Уянаева и др. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2015. – №6. – С.17– 22.
141. Хаснулин, В. И. Кардиометеопатии на Севере. Текст. / В. И. Хаснулин, А. М. Шургая, А. В. Хаснулина, Е. В. Севостьянова. – Новосибирск: Наука, СО РАМН, 2000. – 222 с.
142. Храбров, Ю. Б. Прогноз волн холода в Средней Азии на естественный синоптический период/ Ю. Б. Храбров // Труды ЦИП. – 1949. – Вып. 19 (6). – С. 117–133.
143. Чеченин, Г. И. Потери жизненного и трудового потенциала по причине болезней системы кровообращения взрослого населения / Г. И. Чеченин, Н. М.

- Жилина, Д. И. Сахарова и др. // *Здравоохранение в Российской Федерации*. – 2009. – № 1. – С.35– 40.
144. Шартова Н. В. Определение порогов температурно-зависимой смертности на основе универсального индекса теплового комфорта – UTCI / Н. В. Шартова , Д. А. Шапошников , П.И. Константинов , Б. А. Ревич // *Анализ риска здоровью*. – 2019. – №3. –С. 83–93.
145. Шапошников, Д.А. О некоторых подходах к вычислению рисков температурных волн для здоровья / Д.А. Шапошников, Б.А. Ревич// *Анализ риска здоровью*. – 2018. – № 1. – С. 22–31. DOI: 10.21668/health.risk/2018.1.03
146. Яковлев, М. Ю. Анализ основных проявлений метеопатических реакций больных/ М. Ю. Яковлев, А. Д. Фесюн, А. В. Датий// *Вестник восстановительной медицины*. – 2019. – №1 (89). – С. 93– 94.
147. *Adaptation to climate change impacts on human, animal and plant health: an EU Strategy on adaptation to climate change*. – Brussels, 2013. – 38 p.
148. Analitis, A. Effects of Cold Weather on Mortality: Results From 15 European Cities Within the PHEWE Project// A. Analitis, K. Katsouyanni, A. Biggeri et al. // *Am J Epidemiol*. –2008. – 168 (12). – p. 1397– 1408.
149. Anderson, G.B. Methods to calculate the heat index as an exposure metric in environmental health research G.B. Anderson, M.L. Bell., R.D. Peng// *Environ. Health Perspect*. – 2013. – Vol. 121(10). – P. 1111–1119. DOI: 10.1289/ehp.1206273
150. Alessandrini, E. Emergency ambulance dispatches and apparent temperature: A time series analysis in Emilia–Romagna, Italy / E. Alessandrini, S. Zauli Sajani, F. Scotto, R. Miglio, S. Marchesi , P. Lauriola // *Environmental Research*. – 2011. – V.111. – P.1192–1200.
151. Azcarate, T. Influence of geomagnetic activity and atmospheric pressure in hypertensive adults/ T. Azcarate, B. Mendoza // *Int J Biometeorol*. – 2017. – V.61. – P.1585–1592.
152. Bunker, A. The effects of air temperature on climate-sensitive mortality and morbidity outcomes in the elderly: a systematic review and meta-analysis of

- epidemiologicalevidence / A. Bunkeret et al. // EBioMedicine. – 2016
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ebiom.2016.02.034>.
153. Barnett, A.G. Cold and heat waves in the U.S.)/ A.G. Barnett, S.Hajat, A. Gasparrini, J.Rocklov // Environ Res. – 2012. – V.112 – P. 218– 224.
154. Basu, R. High ambient temperature and mortality: A review of epidemiologic studies from 2001 to 2008 / R Basu // Environ. Health. – 2009. – 8. doi:10.1186/1476-069X-8-40.
155. Beseoglu, K. Dependence of subarachnoid hemorrhage on climate conditions: a systematic meteorological analysis from Dusseldorf metropolitan area/ K. Beseoglu, D. Hanggi, W. Stummer, H. Steiger, // Neurosurgery. – 2008. – V.62 (5). – P.1033– 1038.
156. Blazejczyk, K. Comparison of UTCI to selected thermal indices/ K. Blazejczyk, Y. Epstein, G. Jendritzky, H. Staiger, B. Tinz // Int. J. Biometeorol. – 2012. №56. – P.515–535.
157. Blazejczyk, K. An introduction to the Universal Thermal Climate Index (UTCI) K. Blazejczyk et al.// Geographia Polonica. – 2013. – vol. 86(1). – P. 5–10.
158. Brode, P. Deriving the operational procedure for the Universal Thermal Climate Index (UTCI) / P.Brode et al.// Int. J. Biometeorol. – 2012. №56. – P.481–94.
159. Burkart, K. The effect of atmospheric thermal conditions and urban thermal pollution on all-cause and cardiovascular mortality in Bangladesh/ K. Burkart et al. // Environ. Pollut. – 2011. – № 159. – P. 2035–2043.
160. Burkart, K. Seasonal variations of all-cause and cause-specific mortality by age, gender, and socioeconomic condition in urban and rural areas of Bangladesh/ K. Burkart et al. // Int. J. Equity Health. – 2011. – № 10. doi:10.1186/1475-9276-10-32.
161. Cardona, A. Genome-wide analysis of cold adaption in indigenous Siberian populations / A. Cardona et al // PLoS ONE. – 2014. – №. 9. – e98076.
162. Caudle R.M. Sex differences in mouse transient receptor potential catuion channel, subfamily M, member 8 expressing trigeminal ganglion neurons/ R.M . Caudle. et al // PLoS One 12. – 2017. – e0176753.

163. Chakrabarty, M. The measurement of blood pressure in winter season and its correlation with blood pressure after cold exposure in summer season: a cross-sectional study in Gauhati medical college and hospital, Guwahati, Assam, India/ M. Chakrabarty, B. Bora // *Int. J. Res. Med. Sci.* – 2017. – №5. – P. 3111–3113.
164. Christidis, N. Causes for the recent changes in cold- and heat-related mortality in England and Wales / N. Christidis, G.C. Donaldson, P.A. Stott // *Climate Change.* – 2010. – № 102. – P. 539–553.
165. Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease and all causes in warm and cold regions of Europe/ The Eurowinter Group// *Lancet.* – 1997. – № 349. – P.1341-1346.
166. Cowperthwaite, M.C. The association between weather and spontaneous subarachnoid hemorrhage: an analysis of 155 US hospitals / M.C. Cowperthwaite, M.G. Burnett // *Neurosurgery.* – 2011. – V.68(1). – P.132– 138.
167. D'Ippoliti, D. The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: results from the EuroHEAT project / D. D'Ippoliti, D. et al. // *Environmental Health.* – 2010. – P. 9 – 37.
168. Di Napoli, C. Assessing heat-related health risk in Europe via the Universal Thermal Climate Index (UTCI) / C. Di Napoli, F. Pappenberger, L.C. Hannah // *Int. J. Biometeorol.* – 2018. – vol. 62(7). – P. 1155–1165.
169. Dilaveris, P. Climate Impacts on Myocardial infarction deaths in the Athens Territory: the CLIMATE study / P. Dilaveris et al. // *Heart.* – 2006. – № 92. – P.1747–1751.
170. Elise, R. Diurnal Variations in Vascular Endothelial Vasodilation Are Influenced by Chronotype in Healthy Humans / R. Elise et al. // *Frontiers in Physiology.* – 2019. – V.10– art.901
171. Eng, H. Seasonal Variations in Mortality Caused by Cardiovascular Diseases in Norway and Ireland / H. Eng, J.B. Mercer // *European Journal of Preventive Cardiology.* – 1998. – 5(2). – P. 89– 95.
172. Fares, A. Winter cardiovascular diseases phenomenon / A. Fares// *N Am J Med Sci.* – 2013. Apr. 5(4):266-79. doi: 10.4103/1947– 2714.110430.

173. Fiala, D. UTCI-Fiala multi-node model of human heat transfer and temperature regulation / D. Fiala et al. // *Int. J. Biometeorol.* – 2012. – №56. – P. 429–441.
174. Gabriel, K.M.A. Urban and rural mortality rates during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany / K.M.A. Gabriel, W.R. Endlicher // *Environ. Pollut.* – 2011. – №159. – P. 2044–2050.
175. Gasparrini, A. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study / A. Gasparrini et al. // *Lancet.* – 2015. – Vol. 386. – P. 369–375. DOI: 10.1016/S0140-6736 (14) 62114-0
176. Gill, R S. Falling Temperature and Colder Weather Are Associated with an Increased Risk of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage /R.S. Gill et al. // *World Neurosurg.* – 2013. – V. 79(1). – P.136– 142.
177. Guidelines on the definition and monitoring of extreme weather and climate events: Draft version – first review by TT-Dewce desember 2015 // World Meteorological Organization. – 2016. – 62 p. –URL: <https://www.wmo.int/> . pdf (дата обращения: 12.10.2019).
178. Gomez-Acebo, I.; Dierssen-Sotos, T.; Llorca, J. Effect of cold temperatures on mortality in Cantabria (Northern Spain): A case-crossover study / I. Gomez-Acebo, T. Dierssen-Sotos, J. Llorca // *Public Health.* – 2010. – № 124. – P. 398–403.
179. Gosling, S.N. Associations between elevated atmospheric temperature and human mortality: A critical review of the literature / S.N. Gosling et al. // *Climate Change.* – 2008. – № 92. – P. 299–341.
180. Guo Y. Global variation in the effects of ambient temperature on mortality: A systematic evaluation / Y. Guo et al. // *Epidemiology.*–2014.–Vol.25(6).– 81789.DOI:10.1097/EDE.0000000000000165
181. Goerre, S. Impact of weather and climate on the incidence of acute coronary syndromes / S. Goerre, C. Egli, S. Gerber, C. Defila, C. Minder, H. Richner, B. Meier // *Int J Cardiol.* – 2007. – V.118 (1). – P.36–40.
182. Hang Fu S. Mortality attributable to hot and cold ambient temperatures in India: a nationally representative case-crossover study / Fu S. Hang , A. Gasparrini , P. Rodriguez ,Prabhat Jha. // *Plos Med.* – 2018. – №7. :e1002619. doi: 10.1371

183. Hattis, D. The spatial variability of heat-related mortality in Massachusetts / D. Hattis, Y. Ogneva-Himmelberger, S. Ratick // *Appl. Geogr.* – 2012. – 33. – P. 45–52.
184. Havenith, G. The UTCI-clothing model / G. Havenith et al. // *Int. J. Biometeorol.* – 2012. – №56. – P. 461–470.
185. Hess K.L., Wilson T.E., Sauder C.L., Gao Z., Ray C.A., Monahan K.D., 2009. Aging affects the cardiovascular responses to cold stress in humans / K.L. Hess et al. // *J. Appl. Physiol.* – № 107. – P. 1076–1082.
186. Heitzer Th. Endothelial dysfunction, oxidative stress, and risk of cardiovascular events in patients with coronary artery disease / Th. Heitzer et al. // *Circulation.* – 2001. – №104. – P.2673–2678.
187. Hoppe, P. The physiological equivalent temperature—A universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment / P. Hoppe // *Int. J. Biometeorol.* – 1999. – №43. – P. 71–75.
188. Honig, A. Drops in Barometric Pressure Are Associated with Deep Intracerebral Hemorrhage / A. Hoing // *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases.* – 2016. – V.25(4). – P.872–876.
189. Houck, D. Relation of atmospheric pressure changes and the occurrences of acute myocardial infarction and stroke / D Houck // *Am J Cardiol.* – 2005. – V.96 (1). – P.45–51.
190. Iniguez, C. Relation between temperature and mortality in thirteen Spanish cities / C. Iniguez et al. // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* – 2010. – № 7. – P. 3196–3210.
191. Ivanov, K.P. The development of the concepts of homeothermy and thermoregulation / K.P. Ivanov // *J. Therm. Biol.* – 2006. – №31. – P. 24– 29.
192. Jendritzky, G. UTCI—Why another thermal index? / G. Jendritzky et al. // *Int. J. Biometeorol.* – 2012. – №56. – P. 421–428.
193. Jendritzky, G. The Perceived Temperature: The Method of the Deutscher Wetterdienst for the Assessment of Cold Stress and Heat Load for the Human Body. In *Proceedings of Internet Workshop on Windchill, Environment Canada,*

- Fredericton, New Brunswick, Canada, 3–7 April 2000 / G Jendritzky et al. // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. – 2014. – №11. –P. 965– 970.
194. Kaikaew, K. Sex difference in cold perception and shivering onset upon gradual cold exposure / K. Kaikaew et al. // *J. Therm. Biol.* – 2018. – № 77. – P. 137– 144.
195. Kralova Lesna, I. Could human cold adaptation decrease the risk of cardiovascular disease? / I. Kralova Lesna et al. // *J. Therm. Biol.* – 2015. – №52. –P. 192–198.
196. Kyncl, J. A study of excess mortality during influenza epidemics in the Czech Republic, 1982–2000 / J. Kyncl et al. // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. – 2014. – № 11. – P. 966.
197. Kysely, J. Excess cardiovascular mortality associated with cold spells in the Czech Republic / J. Kysely et al. // *BMC Public Health*. – 2009. – № 9. doi:10.1186/1471-2458-9-19.
198. Laschewski, G. Effects of the thermal environment on human health: An investigation of 30 years of daily mortality data from SW Germany / G. Laschewski, G.Jendritzky // *Clim. Res.* – 2002. – № 21. – P. 91–103.
199. Lewington, S. Seasonal variation in blood pressure and relationship with outdoor temperature in 10 diverse region of China: the China Kadoorie Biobank / S. Lewington//*J. Hypertens.* – 2012. – № 30. – P.1383– 1391.
200. Li, Y. The seasonality of acute coronary syndrome and its relations with climatic parameters / Y. Li et al. // *Am. J. Emerg. Med.* – 2011. – № 29. – P.768–774.
201. Liu, C. Cardiovascular response to thermoregulatory challenges / C. Liu et al. // *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. – 2015. – № 309– P.1793–1812.
202. Luo, Y. Lagged effect of diurnal temperature range on mortality in a subtropical megacity of China / Y. Luo et al. // *PloS One*. – 2013. – № 8: e55280.
203. Mayer, H. Thermal comfort of man in different urban environments / H. Mayer, P. Hoppe//*Theor. Appl. Climatol.* – 1987. – №38. – P. 43–49.
204. Marti-Soler H. Seasonal variation of overall and cardiovascular mortality: a study in 19 countries from different geographic locations / H. Marti-Soler // *PLoS ONE*. – 2014. – №9.e113500

205. Matzarakis, A. Human biometeorological evaluation of heat-related mortality in Vienna / T.M. Matzarakis et al. // *Theor. Appl. Climatol.* – 2010. – №105. – P. 1–10.
206. Makinen, T.M. Different types of cold adaptation in humans / T.M. Makinen // *Front Biosci. (Schol Ed).* – 2010. – №2. – P. 1047– 1067.
207. McCarthy, M. Rural West has highest rate of cold related deaths in U.S., CDC report shows / M. McCarthy// *BMJ.*– 2015. – № 350. – P.1211– 1218.
208. Medina-Ramon, M. Temperature, temperature extremes, and mortality: A study of acclimatization and effect modification in 50 United States cities / M. Medina-Ramon, J. Schwartz // *Occup. Environ. Med.* – 2007. – P. 827–834.
209. Mercer, J.B. Cold, an underrated risk factor for health / J.B. Mercer// *Environ. Res.* – 2002. –№ 92. – P. 8–13.
210. Modesti, P.A. Seasonal blood pressure changes: an independent relationship with temperature and daylight hours / P.A. Modesti et al. // *Hypertension.* – 2013. – V.61 (4). – P.908– 914.
211. Morita, H. Global Health Impacts of Future Aviation Emissions Under Alternative Control Scenarios / H. Morita et al. // *Environ. Sci. Technol.* – 2014. – 48 (24). – P.1459–1466 .
212. Myint, P.K. Winter excess in hospital admissions, in-patient mortality and length of acute hospital stay in stroke: a hospital database study over six seasonal years in Norfolk, UK / P.K. Myint et al. // *Neuroepidemiology.* – 2007. – №28. – P.79–85.
213. Nastos, P.T. The effect of air temperature and human thermal indices on mortality in Athens, Greece / P.T. Nastos, A Matzarakis // *Theor. Appl. Climatol.* – 2011. – № 108. – P. 591–599.
214. Neidert, M.C. A High-resolution analysis on meteorological influences on spontaneous intracerebral hemorrhage Incidence / M.C. Neidert et al. // *World Neurosurg.* – 2017. – №98. – P.695– 703.
215. Novak, M. Use of the UTCI in the Czech Republic / M. Novak // *Geogr. Pol.* – 2013. – № 86. – P. 21–28.
216. Ohwaki, K. Meteorological factors and the onset of hypertensive intracerebral hemorrhage / K. Ohwaki et al. // *Int J Biometeorolog.* – 2004. – 49(2). – P. 86– 90.

217. Palmer, S. J. Solar and geomagnetic activity, extremely low frequency magnetic and electric fields and human health at the Earth's surface / S.J. Palmer, M.J. Rycroft, M. Cermack // *Surv Geophys.* – 2006. – № 27. – P.557–595.
218. Parsons, K.C. Human thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort and performance / K.C. Parsons // Taylor & Francis. London, New York. – 2003. p 527
219. Paschalidou, A.K. Analysis of the synoptic winter mortality climatology in five regions of England: Searching for evidence of weather signals / A.K. Paschalidou et al. // *Science of the Total Environment.* – 2017. – № 598. – P. 432–444. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.03.276
220. Pourshaikhiana, M. The effects of meteorological variables on ambulance attendance for cardiovascular diseases in Rasht, Iran / M. Pourshaikhiana et al. // *J. Therm. Biol.* – 2019. – № 83. – P. 150– 156.
221. Pope, C.A. 3-rd. Particulate air pollution and daily mortality on Utah's Wasatch Front / C.A. Pope 3-rd, R.W. Hill, G.M. Villegas // *Environ Health Perspect.* – 1999. – Vol. 107(7) . – P. 567–573.
222. Radin, J.M. Inverse correlation between daily outdoor temperature and blood pressure in six US cities/ J.M. Radin et al. // *Blood Press Monit.* – 2018. – 23(3). –P. 148–152.
223. Reavey, M. Exploring the periodicity of cardiovascular events in Switzerland: Variation in deaths and hospitalizations across seasons, day of the week and hour of the day / M. Reavey et al. // *International Journal of Cardiology.* – 2013. – № 168. – P.2195–2200.
224. Reiter, R. *Wetter – Klima – Mensch und menschliches Leben*/ R. Reiter // *Wetter u. Leben.* – 1976. – P. 139– 157.
225. Rocklov, J. Mortality related to temperature and persistent extreme temperatures: a study of cause-specific and age-stratified mortality / J. Rocklov, K. Ebi, B. Forsberg // *Occup Environ Med.* – 2011. – V.68(7). – P.531– 536.

226. Rumana, N. Seasonal pattern of incidence and case fatality of acute myocardial infarction in a Japanese population (from Takashima AMI Registry, 1998-2003) / N. Rumana et al. // *Am J Cardiol.* – 2008. – № 102. – P.1307– 1311.
227. Sartini, C. Effect of cold spells and their modifiers on cardio-vascular disease events: Evidence from two prospective studies / C. Sartini et al. // *Int J Cardiol.* – 2016. – №218. – P.275– 283.
228. Setzer, M. The influence of barometric pressure changes and standard meteorological variables on the occurrence and clinical features of subarachnoid hemorrhage/ M. Setzer et al. // *Surgical Neurology.* – 2007. – № 67. – P.264– 272.
229. Smoyer, K.E. Heat-stress-related mortality in five cities in Southern Ontario: 1980–1996 / K.E. Smoyer et al. // *Int. J. Biometeorol.* – 2000. – №44. – P.190–197.
230. Shaposhnikov, D. The influence of meteorological and geomagnetic factors on acute myocardial infarction and brain stroke in Moscow, Russia / D.A. Shaposhnikov // *International of Journal Biometeorology.* – 2014. – №58. – P.799–808.
231. Sheridan, S.C. Spatiotemporal trends in human vulnerability and adaptation to heat across the United States / S.C. Sheidan, P.G. Dixon // *Anthropocene.* – 2016 - № 20. – P. 61– 73. DOI: 10.1016/j.ancene.2016.10.001
232. Shiraiwa, M. Hazardous components and health effects of atmospheric aerosol particles: reactive oxygen species, soot, polycyclic aromatic compounds and allergenic proteins / M. Shiraiwa, K. Selzle, U. Poschl // *Free Radical Research.* – 2012. – Vol. 46(8). – P. 927–939.
233. Siple, P. A. Measurements of dry atmospheric cooling in sub-freezing temperatures. Reports on scientific results of the United States Antarctic Service Expedition, 1939–1941 / P.A Siple, C.F. Passel // *Proc. Amer. Philos.* — 1945. — № 89. — P. 177—199.
234. Solberg, S. Longterm measurements and model calculation of formaldehyde at rural European monitoring sites / S Solberg et al. // *Atmosperic Environoment.* – 2001. – № 35. – P. 195—207.
235. Southern, D.A. Myocardial infarction on snow days: Incidence, procedure use and outcomes / D.A. Southern et al.// *Can. J. Cardiol.* – 2006. – №22. – P. 59–61.

236. Stafoggia, M. and the SISTI Group Does Temperature Modify the Association between Air Pollution and Mortality? A Multicity Case Crossover Analysis in Italy / M. Stafoggia et al. // *Am. J. Epidemiol.* – 2008. – Vol. 167(12). – P. 1476–1485. DOI: 10.1093/aje/kwn074
237. Staiger, H. The perceived temperature—A versatile index for the assessment of the human thermal environment. Part A: Scientific basics / H. Staiger, G. Laschewski, A. Gratz // *Int. J. Biometeorol.* – 2012. – №56. – P. 165–176.
238. Stewart, S. Seasonal variations in cardiovascular disease/ S. Stewart et al. // *Nat Rev Cardiol.* – 2017. – V.14(11). – P.654– 664.
239. Steadman, R.G. Norms of apparent temperature in Australis / R.G. Steadman//*Aust.Met.Mag.* – 1994. – № 43. – P.1-16.
240. Thompson, D.R. Meteorological factors and the time of onset of chest pain in acute myocardial infarction / D. R. Thomson et al. // *Int. J. Biometeorol.* – 2005. – Vol.39 (3). – P. 116– 120.
241. Turner, L.R Exposure to hot and cold temperatures and ambulance attendances in Brisbane Australia: a time-series study / L.R.Turner, D Connel, S.Tong // *BMJ Open.* – 2012. – №2: e001074 doi: 101136/bmjopen-2012-001074.
242. UTCI—Universal Thermal Climate Index. Available online: <http://www.utci.org/> (accessed on 10 June 2013).
243. Urban, A. Heat- and cold-stress effects on cardiovascular mortality and morbidity among urban and rural populations in the Czech Republic / A. Urban, H. Davidkovova, J. Kysley // *Int. J. Biometeorol.* – 2013. doi:10.1007/s00484-013-0693-4.
244. Umemura, K. Involvement of meteorological factors and sex in the occurrence of subarachnoid hemorrhage in Japan / K. Umemura et al. // *Neurol Med Chir (Tokyo).* – 2008. – V.48. – № 3. – P.101– 107.
245. Vaneckova, P. Do biometeorological indices improve modeling outcomes of heat-related mortality?/ P. Vaneckova et al. // *J. Appl. Meteorol. Climatol.* – 2011. – № 50.– P. 1165–1176.

246. Vencloviene, J. Effects of Weather and Heliophysical Conditions on Emergency Ambulance Calls for Elevated Arterial Blood Pressure / J. Vencloviene et al. // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. – 2015. – № 12. – P. 2622-2638.
247. Vencloviene, J. Short-term changes in weather and space weather conditions and emergency ambulance calls for elevated arterial blood pressure / J. Vencloviene, A. Braziene, P. Dobožinskas // *Atmosphere*. – 2018. – №9. ,114. <https://doi.org/10.3390/atmos9030114>.
248. Warren-Gash, C. Influenza Infection and Risk of Acute Myocardial Infarction in England and Wales: A CALIBER Self-Controlled Case Series Study / C. Warren-Gash et al.// *J Infect Dis*. – 2012 . – 206(11). – P.1652-1659.
249. Wang, X. Ambient Temperature and Stroke Occurrence: A Systematic Review and Meta-Analysis / X.Wang et al. // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. – 2016. – № 13. – P.698-703.
250. Wagner, H.M. Photochemical smog in Europe- On Overview. WHO Collaborating Center of Air Quality Management and Air pollution control at Institute for water, soil and air hygiene of Federal Health Office. Berlin. 1990.
251. Weihs, P. The uncertainty of UTCI due to uncertainties in the determination of radiation fluxes derived from measured and observed meteorological data / P. Weihs et al.// *Int. J. Biometeorol*. – 2012. – № 56. – P. 537–555.
252. Wilson, T.E. Using thermal stress to model aspects of disease states / T.E.Wilson,, R.E. Klabunde , K.D.Monahan // *J. Therm. Biol*. . – 2014. – № 43. – P. 24–32.
253. Wolf, K. Air Temperature and the Occurrence of Myocardial Infarction in Augsburg, Germany / K. Wolf et al. // *Circulation*. – 2009. – №120. – P. 735– 742.
254. Xu, B. Association between winter season and risk of death from cardiovascular diseases: A study in more than half a million inpatients in Beijing, China /B. Xu, H. Liu , N. Su // *BMC Cardiovascular Disorders*. – 2013. – 13(93).
255. Yang, J. The burden of stroke mortality attributable to cold and hot ambient temperatures: epidemiological evidence from China / J. Yang et al.// *Environ Int*. – 2016. – Vol. 92(93). – P. 232–238. DOI: 10.1016/S0140-6736 (14) 62114-0

256. Yang, J. Seasonal variations of temperature-related mortality burden from cardiovascular disease and myocardial infarction in China / J. Yang et al. // *Environmental Pollution*. – 2017. – № 224. – P. 400–406. DOI: 10.1016/j.envpol.2017.02.020.
257. Ye, X. Ambient temperature and morbidity: a review of epidemiological evidence / X. Ye et al.// *Int. J. Environ. Res. Public Health*– 2014. – 11(967).
258. Young, M.D. Prevalence of obesity and its metabolic correlates among the circumpolar Inuit in 3 countries / M.D. Yang et al. // *Am. J. Publ. Health*. – 2007. – V. 97 (4). – P. 691–695.
259. Yu, W. Daily average temperature and mortality among the elderly: A meta-analysis and systematic review of epidemiological evidence / W. Yu et al.// *Int. J. Biometeorol.* – 2012. – № 56. – P. 569–581.
260. WHO, 2019. World Health Organization website (<https://www.who.int/>)
261. Warren-Gash, C. Influenza Infection and Risk of Acute Myocardial Infarction in England and Wales: A CALIBER Self-Controlled Case Series Study / C. Warren-Gash et al.// *JID*. – 2012. –№ 206. – P. 1652 – 1659.
262. Zhang, Y. Socio-geographic disparity in cardiorespiratory mortality burden attributable to ambient temperature in the United States / Y. Zhang et al.// *Environmental Science and Pollution Research*. – 2019. –Vol. 26(1). – P. 694–705. DOI: 10.1007/s11356-018-3653-z.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1 – Количество вызовов СМП в 2013 году к пациентам с БСК (со стратификацией по полу, возрасту и нозологической форме)

возраст	пол	АГ	ИБС и СН	НР	ЦВБ
до 35	Ж	266	15	34	51
	М	334	72	48	81
35-39	Ж	269	15	14	26
	М	220	53	22	48
40-44	Ж	533	31	44	60
	М	349	128	33	84
45-49	Ж	853	65	32	86
	М	427	210	61	124
50-54	Ж	1429	136	107	122
	М	579	372	122	212
55-59	Ж	2126	283	180	232
	М	711	502	202	318
60-64	Ж	2827	453	346	377
	М	766	585	239	407
65-69	Ж	2210	449	349	345
	М	498	423	145	302
70-74	Ж	3674	892	581	772
	М	589	538	183	422
75-79	Ж	3896	1315	730	1003
	М	556	454	189	408
От 80	Ж	6869	2315	1095	2536
	М	797	744	228	554

Таблица 2 – Характеристика достоверности различий (ошибка I рода) между ежедневным количеством вызовов к пациентам - женщинам в изучаемых группах с 2013 по 2018 гг.

1	2	3	4	5	6	7	8
		З--В	З--Л	З--О	В--Л	В--О	Л--О
АГ	2013	0,005*	0,000*	0,000*	0,000*	0,001*	0,000*
ИБС и СН		0,000*	0,000*	0,000*	0,038*	0,013*	0,560
НР		0,000*	0,000*	0,000*	0,135	0,859	0,060
ЦВБ		0,438	0,000*	0,003*	0,333	0,030*	0,299
ОИВДП		0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,210	0,005*
АГ	2014	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,603	0,000*
ИБС и СН		0,096	0,002*	0,076	0,000*	0,829	0,000*
НР		0,030*	0,000*	0,087	0,000*	0,000*	0,001*
ЦВБ		0,036*	0,003*	0,005*	0,373	0,442	0,921
ОИВДП		0,000*	0,000*	0,013*	0,000*	0,000*	0,000*
АГ	2015	0,028*	0,000*	0,000*	0,000*	0,015*	0,000*
ИБС и СН		0,457	0,946	0,704	0,466	0,318	0,876
НР		0,972	0,007*	0,016*	0,010*	0,020*	0,847
ИБС и СН		0,457	0,946	0,704	0,466	0,318	0,876
ЦВБ		0,003*	0,000*	0,000*	0,003*	0,009*	0,790
ОИВДП		0,023*	0,000*	0,000*	0,000*	0,026*	0,000*
АГ	2016	0,000*	0,000*	0,042*	0,000*	0,008*	0,000*
ИБС и СН		0,106	0,041	0,905	0,000*	0,192	0,032*
НР		0,775	0,000*	0,305	0,000*	0,233	0,005*

1	2	3	4	5	6	7	8
ЦВБ		0,327	0,201	0,713	0,763	0,244	0,131
ОИВДП		0,000*	0,000*	0,000*	0,009*	0,001*	0,000*
АГ	2017	0,001*	0,000*	0,000*	0,000*	0,032*	0,000*
ИБС и СН		0,014	0,769	0,845	0,010*	0,009*	0,907
НР		0,597	0,002*	0,025*	0,000*	0,004*	0,472
ЦВБ		0,323	0,001	0,010	0,021	0,105	0,497
ОИВДП		0,000*	0,000*	0,008*	0,000*	0,228	0,000*
АГ		2018	0,000*	0,000*	0,002*	0,000*	0,009*
ИБС и СН	0,831		0,005*	0,356	0,008*	0,526	0,078
НР	0,067		0,000*	0,119	0,061	0,862	0,054
ЦВБ	0,713		0,861	0,038*	0,842	0,006*	0,015*

Примечание: * – $0,001 < p < 0,05$

Таблица 3 – Характеристика достоверности различий (ошибка I рода) между ежедневным количеством вызовов к пациентам мужского пола в изучаемых группах с 2013 по 2018 гг.

1	2	3	4	5	6	7	8
		З--В	З--Л	З--О	В--Л	В--О	Л--О
АГ	2013	0,002*	0,000*	0,000*	0,000*	0,079	0,000*
ИБС и СН		0,007*	0,000*	0,000*	0,000*	0,135	0,019*
НР		0,000*	0,000*	0,000*	0,007*	0,358	0,052
ЦВБ		0,238	0,706	0,895	0,441	0,222	0,631
ОИВДП		0,000*	0,000*	0,000*	0,001*	0,004*	0,572
АГ	2014	0,001*	0,000*	0,000*	0,000*	0,048*	0,000*
ИБС и СН		0,598	0,001*	0,450	0,006*	0,848	0,009*
НР		0,002*	0,002*	0,114	0,840	0,091	0,149
ЦВБ		0,911	0,211	0,783	0,195	0,828	0,099
ОИВДП		0,000*	0,000*	0,656	0,000*	0,000*	0,000*
АГ	2015	0,007*	0,000*	0,000*	0,000*	0,016*	0,002*
ИБС и СН		0,918	0,989	0,404	0,914	0,361	0,435
НР		0,830	0,071	0,107	0,087	0,113	0,839
ЦВБ		0,901	0,018*	0,554	0,029*	0,720	0,033*
ОИВДП		0,009*	0,000*	0,008*	0,000*	0,951	0,000*
АГ	2016	0,005*	0,000*	0,000*	0,000*	0,303	0,000*
ИБС и СН		0,416	0,090	0,121	0,252	0,396	0,890
НР		0,410	0,037*	0,010*	0,357	0,146	0,651
ЦВБ		0,313	0,987	0,337	0,352	0,045*	0,315

1	2	3	4	5	6	7	8
ОИВДП		0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,060	0,000*
АГ	2017	0,002*	0,000*	0,000*	0,000*	0,006*	0,244
ИБС и СН		0,142	0,626	0,493	0,037*	0,009*	0,910
НР		0,745	0,258	0,392	0,460	0,638	0,761
ЦВБ		0,592	0,683	0,904	0,346	0,724	0,610
ОИВДП		0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,188	0,000*
АГ	2018	0,010*	0,000*	0,003*	0,000*	0,371	0,000*
ИБС и СН		0,100	0,810	0,805	0,147	0,087	0,693
НР		0,676	0,048*	0,850	0,016*	0,574	0,087
ЦВБ		0,763	0,362	0,998	0,477	0,821	0,331

Примечание: * – $0,001 < p < 0,05$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



Утверждаю
 Проректор по научной работе и
 развитию образования в области здравоохранения
 ФГБОУ ВО ЯГМУ
 Минздрава России
 Профессор А. А. Баранов
 02 20 21 г.

АКТ

О ВНЕДРЕНИИ НАУЧНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ
 ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ГРУЗДЕВОЙ АННЫ ЮРЬЕВНЫ НА ТЕМУ
 «ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ОБОСТРЕНИЙ
 БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ».

Настоящий документ подтверждает, что результаты диссертационной работы Груздевой Анны Юрьевны «Влияние метеорологических факторов на развитие обострений болезней системы кровообращения», внедряются в планировании рабочего процесса ГБУЗ ЯО «Станция скорой медицинской помощи и центр медицины катастроф».

Объектами внедрения являются:

1. Рекомендации по планированию рабочего процесса станции скорой медицинской помощи с учетом зависимости обращаемости за скорой медицинской помощью пациентов с болезнями системы кровообращения от метеоусловий и сезонов года.

Главный врач ГБУЗ ЯО
 «Станция скорой медицинской помощи
 и центр медицины катастроф»



Живой А.И.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Утверждаю
 Проректор по учебной работе
 ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России
 д.м.н., доцент И. В. Иванова
 20 / г.



АКТ

**О ВНЕДРЕНИИ НАУЧНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ
 ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ГРУЗДЕВОЙ АННЫ ЮРЬЕВНЫ НА ТЕМУ
 «ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ОБОСТРЕНИЙ
 БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ».**

Настоящий документ подтверждает, что результаты диссертационной работы Груздевой Анны Юрьевны «Влияние метеорологических факторов на развитие обострений болезней системы кровообращения», 14.02.01 – гигиена, используются в ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России в образовательной, клинической и научно-организационной деятельности кафедры общей гигиены с экологией.

Объектами внедрения являются:

1. Учебно-методическое пособие «Выявление и профилактика метеопатических реакций у пациентов с болезнями системы кровообращения и лиц с высоким риском их развития в условиях санаторно-курортного лечения»;
2. Рекомендации по предупреждению обострения артериальной гипертензии вследствие повышения тонуса кровеносных сосудов при резком похолодании в летний период.
3. Данные, изложенные в статье «Перспективы исследований влияния метеорологических и геомагнитных параметров на заболеваемость и смертность населения» могут быть использованы для включения их в материалы лекций и практических занятий обучающихся в медицинской гигиены.

Заведующий кафедрой общей
 гигиены и экологии
 к.м.н., доцент

Исаханов А.Л.