

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. ГОРЬКОГО»

На правах рукописи

АНДРЕЕВ РОМАН НИКОЛАЕВИЧ

УДК 613.1-06:616-008

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ
И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

14.02.01 – гигиена

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент
Выхованец Юрий Георгиевич

*Экземпляр диссертации идентичен всем,
находящимся у ученого секретаря
Диссовета Д 01.022.05
Стрельченко Ю.И.*

Донецк – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
РАЗДЕЛ 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ (СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВЛИЯНИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА.....	15
РАЗДЕЛ 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	29
2.1 Общая характеристика объекта и методов исследования.....	29
2.1.1 Общая характеристика контингента.....	31
2.1.2 Перечень изучаемых показателей.....	33
2.2. Описание методик исследований.....	34
2.2.1. Оценка физических факторов.....	34
2.2.2. Биоклиматические индексы.....	35
2.2.3. Оценка функционального состояния человека.....	38
2.2.4 Математические методы.....	42
РАЗДЕЛ 3. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ, КЛИМАТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ РЕГИОНА.....	46
3.1. Природно-географическая характеристика территории.....	46
3.2. Климатические особенности.....	48
3.3. Экологическая характеристика.....	52
РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ.....	55
4.1. Анализ физических факторов окружающей среды.....	55
4.2. Оценка гелиогеофизических факторов.....	75
РАЗДЕЛ 5. БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ.....	89
РАЗДЕЛ 6. ОЦЕНКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....	110
6.1. Анализ антропометрических показателей.....	111
6.2. Оценка сезонных изменений физиологических и психофизиологических показателей в изучаемых группах.....	117

РАЗДЕЛ 7. КОМПЛЕКСНАЯ КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ЧЕЛОВЕКА.....	145
7.1. Оценка влияния климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды на функциональное состояние системы кровообращения.....	150
7.2. Математическая модель количественной оценки функциональных состояний человека.....	153
АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	171
ВЫВОДЫ.....	179
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	183

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АГС	- амплитуда геомагнитныхклонений
АДД	- диастолическое артериальное давление
АДС	- систолическое артериальное давление
АТ	- эффективная температура по Стедмену
БВ	- биологический возраст
ВИК	- вегетативный индекс Кердо
ГМБ	- геомагнитные бури
ИМТ	- индекс массы тела
ИФИ	- индекс функциональных изменений
МРК	- массо-ростовой коэффициент
МТ	- масса тела
ПАД	- пульсовое артериальное давление
ПВ	- паспортный возраст
ППТ	- площадь поверхности тела
ПРК	- пульсо-ростовой коэффициент
ПУФС	- прогнозируемый уровень функционального состояния
ПФС	- психофизиологическое состояние
РЭЭТ	- радиационно-эквивалентно-эффективная температура
САН	- самочувствие, активность, настроение
УФС	- уровень функционального состояния
ФС	- функциональное состояние
ЧСС	- частота сердечных сокращений
ЭТ	- эффективная температура
ЭЭТ	- эквивалентно-эффективная температура
Dst	- индекс геомагнитного возмущения
Н	- влажность атмосферного воздуха
Н_с	- индекс ветрового (сухого) охлаждения Хилла
НИ	- индекс жары
I	- суммарный индекс патогенности метеорологической ситуации
I_{Δp}	- индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления
I_{Δt}	- индекс патогенности межсуточного изменения температуры воздуха
I_h	- индекс патогенности влажности воздуха
I_n	- индекс патогенности облачности
I_t	- индекс патогенности температуры воздуха
I_v	- индекс патогенности скорости ветра
P	- давление атмосферного воздуха
S	- жесткость погоды
T	- температура атмосферного воздуха
V	- скорость атмосферного воздуха
WCI	- индекс охлаждения ветром

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Изучение и оценка влияния климатических, физических и гелиогеофизических факторов окружающей среды на состояние здоровья человека является одной из важнейших фундаментальных задач современной медицины, гигиены и экологии. В последние десятилетия, в результате глобального потепления, произошли необратимые изменения в экосистемах и климатической системе нашей планеты [1, 3, 7, 25]. К последствиям потепления относятся такие неблагоприятные процессы, как увеличение частоты экстремальных погодных явлений, продолжительность ливней, вымирание в океане морских обитателей из-за нехватки кислорода, и другие проблемы [2, 6, 8, 23, 41]. Климатические изменения в сочетании с антропогенным загрязнением окружающей среды привели к существенным сдвигам в характере воздействия этих процессов на человека [9, 14, 17, 88]. Значительные сезонные и суточные колебания ряда физических факторов окружающей среды (температуры, влажности, скорости движения воздуха, атмосферного давления), и геомагнитные бури могут оказывать не только неблагоприятное влияние на функциональное состояние отдельных органов и систем организма человека, но и постепенно приводить к срыву процессов адаптации, и последующему за этим возникновением различных заболеваний [28, 72]. По оценкам ВОЗ, ежегодно в Европе климатические изменения являются причиной от 1 до 10 % смертей среди лиц старших возрастных групп [117]. Неустойчивость климата может приводить к нарушению функционального состояния сердечно-сосудистой, пищеварительной, дыхательной, выделительной и других систем в организме человека [24, 38, 42]. Оценка рисков возникновения заболеваний, и связанных с ними потерь экономического и социального характера, в настоящее время рассматривается учеными всего мира, как важнейшая проблема и составляющая при проведении работы по разработке эффективных мер, направленных на максимальное улучшение способности к

адаптации человека к факторам окружающей среды в условиях климатических изменений [56].

Региональная оценка биоклиматических условий проживания человека в крупных промышленных регионах, с учетом факторов техногенного загрязнения, является важным условием обеспечения комфортной среды проживания и повышения экологической безопасности населения [26, 31, 36, 91]. Необходимо отметить, что большинство исследований последних лет в этой области касаются изучения комфортности проживания в условиях северных территорий [73, 118, 130, 175]. Оценка условий проживания в умеренном климатическом поясе, в связи с изменением климата, в последние годы проводится редко. Это связано с тем, что условия жизни человека, проживающего на этих территориях, считаются комфортными на основе уже ранее проведенных исследований. Вместе с тем, существенно возросла агрессивность неблагоприятного воздействия физических факторов на человека в умеренных широтах, в связи с глобальными климатическими изменениями [129]. Если рассматривать комплексное неблагоприятное воздействие на человека региональных факторов, то комфортность биоклиматических условий проживания населения даже в экологически безопасных регионах, может не соответствовать границам оптимальных значений. Природно-климатические, социально-экономические, медико-демографические и экологические факторы могут оказывать существенное влияние на формирование состояния здоровья человека [44, 52, 89, 131]. Переоценка биоклиматических и экологических условий проживания во многих регионах позволит более рационально и эффективно подойти к решению проблем, связанных с улучшением качества жизни человека, и профилактикой возникновения различных заболеваний [129]. Таким образом, актуальной задачей является оценка региональных особенностей проживания, с учетом воздействия комплекса вышеперечисленных факторов на функциональное состояние различных систем организма и здоровье человека.

Степень разработанности темы исследования

Проблема оценки влияния климатических, физических и гелиогеофизических факторов окружающей среды на состояние здоровья человека актуальна для Донецкого региона [4, 15, 21, 158]. Климат на этой территории характеризуется значительными годовыми, а также суточными колебаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха, атмосферного давления. Частые туманы, засушливо-суховейные атмосферные процессы усиливают отрицательное воздействие этих факторов на организм человека. Высокая концентрация промышленного и сельскохозяйственного производства создает дополнительную антропогенную нагрузку на организм жителей Донбасса [4, 18, 28, 159].

Несмотря на имеющиеся проблемы, оценка воздействия климатических, физических и гелиогеофизических факторов на функциональное состояние и здоровье человека в изучаемом регионе не проводилась. В литературе отсутствуют данные о влиянии последствий климатических изменений на функциональное состояние человека, и состояние здоровья жителей, проживающих в этом регионе. Все проводимые научные исследования в этой области, в основном, касаются оценки влияния экологических факторов на формирование состояния здоровья и заболеваемость населения [40, 156, 217, 232, 267]. В частности, приводятся результаты исследований по оценке влияния антропогенного загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов) на человека [163, 205, 234, 241, 283]. С учетом этого воздействия, разрабатываются меры первичной и вторичной профилактики, с целью снижения неблагоприятного влияния данных факторов на человека. Необходимо отметить, что в литературных источниках встречаются отдельные научные публикации о влиянии некоторых физических факторов окружающей среды (температуры, давления атмосферного воздуха) на заболеваемость и смертность населения [27, 35, 54, 55, 266, 354]. Но, при этом отсутствуют данные о комплексном количественном влиянии климатических, физических и гелиогеофизических факторов на формирование функциональных состояний человека и заболеваемость. Практически отсутствуют в научной литературе и

результаты оценки влияния климатических и экологических факторов на формирование функциональных состояний у жителей Донбасса. Необходимо проведение исследований, направленных на изучение биоклиматических условий проживания, и комплексной оценки влияния климатических и физических факторов окружающей среды на жителей, проживающих в данном регионе.

Оценка комплексного влияния этих факторов на человека позволит разработать эффективные меры профилактики функциональных нарушений и заболеваний у жителей Донбасса. Необходима разработка метода количественной оценки функциональных состояний у жителей этого региона на основе изучения влияния климатических, физических и экологических факторов на человека, с учетом региональных биоклиматических условий проживания. Это определило цель настоящих исследований.

Цель исследования: разработка метода количественной оценки функциональных состояний организма человека, формирующегося под влиянием климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды в условиях Донбасса.

Задачи исследования:

1. Изучить природно-климатические и экологические особенности проживания жителей на территории Донбасса.
2. Провести гигиеническую оценку климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды, оказывающих воздействие на формирование функциональных состояний человека в условиях Донбасса.
3. Изучить и оценить антропометрические, физиологические и психофизиологические показатели функционального состояния организма у жителей Донбасса.
4. Провести количественную оценку функциональных состояний человека, формирующихся под влиянием климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды.

5. Разработать модель прогноза риска ухудшения функционального состояния человека, под влиянием комплексного воздействия климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды.
6. Разработать метод классификации состояний человека формирующихся под влиянием воздействия климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды.

Объект исследования: влияние климатических, физических и гелиогеофизических факторов окружающей среды на формирование функциональных состояний жителей Донбасса.

Предмет исследования: климатические и гелиогеофизические факторы окружающей среды, функциональные состояния человека.

Научная новизна исследования

Впервые получены научные данные о комплексном количественном влиянии климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды на формирование функциональных состояний человека при проживании в условиях Донбасса. Проведена биоклиматическая оценка условий проживания человека с учетом глобальных климатических изменений. Получены новые научные данные о закономерностях формирования неблагоприятных функциональных состояний человека, возникающих под влиянием климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды экокризисного региона. Впервые разработана математическая модель прогноза риска ухудшения функционального состояния человека, под влиянием комплексного воздействия климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды.

Теоретическая значимость полученных результатов

На основе проведенных исследований будут получены новые научные данные о комплексном влиянии климатических и гелиогеофизических факторов на функциональное состояние человека в условиях проживания на территории Донбасса. Будут научно обоснованы и сформулированы принципы и меры профилактики функциональных нарушений, формирующихся под влиянием комплексного воздействия метеорологических, физических и

гелиогеофизических факторов окружающей среды. Полученные в результате научных исследований данные будут использованы в профилактической и клинической медицине при прогнозировании развития неблагоприятных функциональных состояний. Будет разработана модель количественной оценки и классификации функциональных состояний человека, формирующихся под влиянием физических факторов окружающей среды.

Практическая значимость полученных результатов

В результате научных исследований, будет разработана математическая модель прогноза риска ухудшения функционального состояния человека, под влиянием комплексного воздействия климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды. На основе разработанного метода будут выявлены лица с наличием риска ухудшения функционального состояния. Разработанный метод количественной оценки функциональных состояний человека будет использован при проведении диспансеризации, периодических и углубленных медицинских осмотров у жителей Донбасса. Будут разработаны меры первичной и вторичной профилактики нарушений со стороны сердечно-сосудистой системы, формирующихся под влиянием климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды.

Методология и методы исследования

Для решения поставленных задач было проведено открытое, когортное проспективное исследование, с использованием гигиенических методов. При проведении научных исследований, изучались физические показатели (температура, влажность, скорость движения воздуха, атмосферное давление, уровень инсоляции, биоклиматические индексы, геомагнитные бури) – для оценки влияния факторов окружающей среды на функциональное состояние организма человека; антропометрические показатели (измерение массы и длины тела) – для расчета показателей, качественно характеризующих физическое развитие; физиологические показатели (измерение артериального давления и частоты сердечных сокращений) – для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы исследуемых; психофизиологические

показатели (выявление факта эмоционального напряжения и лабильности психики, состояние стресса, депрессии) – для оценки психоэмоционального статуса; гигиенические показатели (оценка климатических и экологических факторов) – для оценки факторов, влияющих на функциональное состояние организма жителей Донбасса; статистические (описательная статистика, математическое моделирование) – для обобщения полученных результатов, а также построения и анализа математических моделей.

Положения, выносимые на защиту

1. Значительные сезонные и среднесуточные колебания температуры, влажности, скорости движения воздуха, атмосферного давления, частота и интенсивность возмущений магнитного поля Земли могут приводить к нарушению процессов физиологической адаптации к изменению факторов окружающей среды и способствовать ухудшению функциональных состояний организма человека в условиях Донбасса.
2. По степени изменения индекса патогенности метеорологической ситуации было установлено, что физические факторы окружающей среды оказывают на организм жителей региона раздражающее и острое воздействие, которое повышает риск возникновения различных заболеваний у человека.
3. Функциональные расстройства, возникающие в организме человека в результате неблагоприятного сочетанного воздействия климатических факторов окружающей среды, приводят к увеличению биологического возраста человека.
4. Для прогнозирования степени риска возникновения неблагоприятных состояний предложена модель прогноза риска ухудшения функционального состояния человека, под влиянием комплексного воздействия климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды.
5. Разработан метод классификации функциональных состояний на основе расчета критического значения, который позволяет определять лиц, как с высоким, так и с низким риском ухудшения уровня функционального состояния человека.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов, изложенных в диссертационной работе, базируется на использовании современных, метрологически поверенных средств и методов исследований, достаточном объеме материала, использовании методик, адекватных поставленным задачам и применении современных методов статистического анализа. Положения, изложенные в диссертации, построены на достаточно изученных и проверяемых (воспроизводимых) фактах, они согласуются с имеющимися опубликованными данными.

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях: Международная научно-практическая конференция преподавателей и молодых ученых (Донецк, 2019 г.), II научно-практическая конференция с международным участием «Медицина военного времени. Опыт Донбасса 2014-2019» (Донецк, 2019 г.), VI Республиканская научно-практическая интернет-конференция преподавателей, молодых учёных, аспирантов и студентов «Современные проблемы гуманитарных, естественных и технических наук» (Донецк, 2020 г.), IV Международный медицинский форум Донбасса «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ» (Донецк, 2020 г.), V Международная научно-практическая конференция: «Архитектура многополярного мира в XXI веке: экология, экономика, геополитика, культура и образование» (Биробиджан, 2020 г.), XIX научная конференция молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России с международным участием: «Молодые ученые – медицине» (Владикавказ, 2020 г.), III Международная научно-практическая конференция «Основы первой помощи» (Донецк, 2020 г.), 82 Международный медицинский конгресс молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» (Донецк, 2020г.), VI Международный научный форум Донецкой Народной Республики «Инновационные перспективы Донбасса» (Донецк, 2020 г.), Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Инновации в фундаментальной и клинической медицине" (Нальчик, 2020 г.), XIX конгресс детских инфекционистов России «Актуальные вопросы

инфекционной патологии и вакцинопрофилактики» (Москва, 2020 г.), II Республиканская научно-практическая конференция с международным участием «Современные аспекты диагностики, профилактики и лечения COVID-инфекции, особенности медицинского образования в период пандемии» (Донецк, 2020 г.), XX научная конференция молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России с международным участием (Владикавказ, 2021 г.), VI Международная научно-практическая конференция: «Архитектура многополярного мира в XXI веке: экология, экономика, геополитика, культура и образование» (Биробиджан, 2021 г.), 83 Международный медицинский конгресс молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» (Донецк, 2021 г.), V Международный медицинский форум Донбасса «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ» (Донецк, 2021 г.), XV Международная научно-практическая конференция молодых ученых (Курск, 2021 г.), V Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием молодых ученых, аспирантов, студентов (Саранск, 2021 г.).

Материалы исследования используются, при преподавании предмета «Гигиена» студентам 2,3,4 курсов ГОО ВПО «ДОННМУ ИМ.М.ГОРЬКОГО», в том числе в 1 монографии: Диагностика функциональных состояний человека: научная монография [Ю. Г. Выхованец, С. М. Тетюра, А.Н. Черняк и др.]. – Донецк, 2017. – 227 с

Апробация работы состоялась на межкафедральном заседании сотрудников кафедры гигиены и экологии, медицинской физики, математики и информатики, микробиологии, вирусологии и иммунологии, общественного здоровья, здравоохранения, экономики здравоохранения, протокол №1 от 09.06.2022 г.

Внедрение результатов исследования

Материалы диссертации внедрены в практику ГБУ Городская клиническая больница №2 «Энергетик» г. Донецка, Центральной научно-исследовательской лаборатории ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького», в педагогический процесс кафедры медицинской физики, математики и информатики ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский

университет им. М. Горького», кафедры гигиены и экологии им. проф. О.А. Ласткова ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького».

Личный вклад соискателя

Диссертация является самостоятельным научным трудом соискателя. Автором под руководством научного руководителя определены цель и задачи исследования, самостоятельно проведен патентный поиск и анализ научной литературы по данной теме. Автором лично проведен сбор, изучение, анализ и обобщение полученных данных. Исследования функционального состояния человека были проведены в отделениях Реабилитационно-диагностического центра г. Константиновка. Диссертантом самостоятельно проводилась выкопировка и анализ климатических, физических и гелиогеофизических факторов окружающей среды. Автором лично проводились измерения антропометрических, физиологических и психофизиологических показателей. Автором самостоятельно проведен статистический анализ полученных данных, построены математические модели, написаны все разделы диссертации, сформулированы ее основные положения, практические рекомендации и выводы. В работах, выполненных в соавторстве, реализованы идеи соискателя. В процессе выполнения работы не использованы идеи и разработки соавторов.

Публикации

По материалам диссертации опубликовано XXI научная работа, в том числе 8 статей в рецензируемых журналах, 1 из них – без соавторов, 7 статей в сборниках и 6 тезисов и материалах научных конференций.

РАЗДЕЛ 1.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

(СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВЛИЯНИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ, ФИЗИЧЕСКИХ И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА)

Изучение и оценка влияния климатических факторов окружающей среды на функциональное состояние (ФС) организма человека является одной из важнейших практических задач современной науки. В последние десятилетия в результате глобального потепления произошли необратимые изменения в экосистемах и климатической системе нашей планеты [1, 5, 13, 19, 274]. К последствиям потепления относятся такие неблагоприятные процессы, как увеличение частоты экстремальных погодных явлений, продолжительность ливней, вымирание в океане морских обитателей из-за нехватки кислорода, и другие проблемы. Значительные суточные колебания температуры, влажности, скорости движения воздуха, атмосферного давления могут приводить к нарушению процессов адаптации к этим факторам, функциональным нарушениям, и, в дальнейшем, - к ухудшению состояния здоровья человека [2, 3, 21, 276]. Особую актуальность в данных условиях приобретает проблема оценки влияния климатических изменений на человека [11, 16, 20, 21, 204]. Суточные и годовые колебания метеорологических и физических факторов могут оказывать негативное влияние на тепловые ощущения человека [10, 15, 17, 20]. Так, при определенном неблагоприятном сочетанном воздействии ряда физических факторов, может возникать чувство дискомфорта, впоследствии ведущее к нарушению процессов адаптации, и возникновению функциональных нарушений [5, 7, 8, 256, 321]. Загрязнение окружающей среды в результате антропогенной деятельности человека, особенно в индустриальных регионах, сопровождающееся поступлением в организм вредных веществ, усиливает эти процессы, и может приводить к возникновению патологий антропогенного характера [6, 8, 289, 290, 367]. В связи с этим, важной практической задачей профилактической медицины является оценка степени комфортности среды

обитания человека, проживающего в определенной климатической зоне [9, 10, 374, 375, 474]. Эта оценка может быть проведена на основе расчета ряда биоклиматических индексов, которая позволяет определять уровень изменения тепловой нагрузки и тепловых ощущений в разные периоды года [12, 14, 268, 269, 301]. Если рассматривать комплексное неблагоприятное воздействие на человека региональных факторов, то комфортность условий проживания населения, даже в экологически безопасных регионах, может не соответствовать границам оптимальных значений. Необходимо учитывать основные региональные факторы условий проживания: природно-климатические, социально-экономические, медико-демографические и экологические [1,10,22, 280, 281, 322]. Переоценка условий проживания позволит более рационально и эффективно подойти к решению региональных проблем, связанных с улучшением качества жизни человека, и профилактикой возникновения различных заболеваний [7, 17, 291, 433, 439, 440].

По характеру влияния метеорологических и погодных факторов окружающей среды на человека, климатологи выделяют индифферентный, тонизирующий, спастический, гипотензивный и гипоксический типы погоды [29, 292, 324, 338]. К неблагоприятным для человека типам погоды относятся спастический и гипоксический типы погоды [13, 373, 470, 475, 476]. Спастический тип погоды проявляет себя в ходе резкого похолодания, которому сопутствует повышение атмосферного давления, а также значительное увеличение содержания кислорода в воздухе. Этот тип погодных условий может вызывать сердечные и головные боли у людей с повышенным артериальным давлением [30, 96, 113, 128, 293]. Эти боли появляются, как следствие спазма сосудов головного мозга у человека [39, 51, 65, 294, 295]. Гипоксический тип погоды возникает при наступлении потепления и снижении содержания кислорода в атмосферном воздухе. Как правило, этот тип погоды сопровождается возникновением и обострениями кислородной недостаточности у человека, проявляющейся в нарушении функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой системы [46, 87, 298, 329, 332, 350].

Необходимо отметить, что оценкой влияния на организм человека метеорологических и погодных факторов окружающей среды занимается медицинская климатология [32, 261, 296, 304, 334]. При неблагоприятном воздействии данных факторов окружающей среды, у человека могут возникать различные метеотропные реакции, сопровождающиеся функциональными нарушениями в деятельности нервной, сосудистой, дыхательной и других систем организма [190, 217, 265, 279, 297]. В зависимости от чувствительности человека на воздействие этих факторов, выделяют несколько видов метеотропных реакций. Сигнальная метеотропная реакция наступает у человека до резкого изменения погодных условий. Последовая метеотропная реакция возникает после прекращения неблагоприятного воздействия метеофакторов на организм человека. Типичная метеотропная реакция возникает у метеочувствительных лиц в период непосредственного изменения погодных условий. Метеозависимостью, или метеопатией страдает от 8 до 35 % жителей нашей планеты [60, 89, 176, 208, 419]. К клиническим проявлениям метеотропных реакций относятся сильные головные боли по типу мигрени, нарушения сна, общая слабость, которая приводит к быстрой утомляемости и снижению работоспособности, и другие симптомы [79, 157, 173, 206, 347].

Климатические и гелиогеофизические факторы окружающей среды могут оказывать разносторонне комплексное влияние на организм метеочувствительных людей [90, 221, 378, 401, 418]. Значительные колебания температуры атмосферного воздуха, в сочетании с изменениями влажности, зачастую приводят ухудшению общего самочувствия человека, головной боли, головокружению, снижению работоспособности [141, 150, 196, 252, 310]. Перепады температуры атмосферного воздуха от 8 до 9°C, в течение коротких промежутков времени могут приводить к функциональным нарушениям деятельности нервной, сосудистой, дыхательной систем организма человека [68, 109, 174, 233, 311]. Существенное влияние на показатели заболеваемости и смертности людей могут оказывать крайне низкие или высокие температуры атмосферного воздуха [121, 153, 314, 427, 459]. В США ежегодно в летний

период регистрируется более 1500 смертей, связанных с воздействием высокой температуры атмосферного воздуха на человека [71, 72, 99, 260, 363]. Научными исследованиями установлено, что, при длительном воздействии высокой температуры атмосферного воздуха, в крови человека увеличивается концентрация С-реактивного белка. Это является дополнительным фактором риска для лиц пожилого возраста, имеющих в анамнезе ишемическую болезнь сердца (ИБС) и стенокардию напряжения [111, 112, 144, 363, 382,]. В России были проведены научные исследования, связанные с оценкой влияния среднесуточных колебаний температуры воздуха, атмосферного давления и геомагнитной активности на частоту экстренной госпитализации пациентов с инфарктом миокарда (ИМ) и инсультами [312, 325, 438, 461]. Исследованиями установлено, что при увеличении суточного перепада температуры атмосферного воздуха на 1°C, число случаев ИМ в течение 24 часов возрастало на 1,9%. Кроме этого, было установлено, что при увеличении суточного перепада температур на 1°C, число инсультов увеличивалось на 4,9% [339, 340, 402, 431]. В дни с высокой температурой атмосферного воздуха увеличивалась соматическая заболеваемость и смертность, возрастало число вызовов скорой психиатрической помощи [17, 33, 34, 215, 244, 330].

Влажность атмосферного воздуха является важным физическим фактором для нормального функционирования организма человека [408, 424, 425]. Воздух, влажность которого меньше 30%, считается очень сухим и крайне неблагоприятным для функционирования человека [18, 47, 48, 67, 317]. Если влажность достигает значений 95%, у большинства лиц возникает затруднение процессов дыхания, отдышка, сухой кашель и прочие нарушения со стороны дыхательной системы человека [57, 125, 257, 272, 300]. Высокая влажность затрудняет потоотделение, что, в сочетании с высокой температурой атмосферного воздуха, способствует перегреванию организма [39, 50, 122, 229, 318]. При повышенном атмосферном давлении и высокой температуре и влажности атмосферного воздуха, могут возникать спазмы сосудов головного

мозга, сопровождающиеся головной болью, головокружениями и нарушением процессов дыхания у человека [69, 124, 333, 360, 361].

Перепады атмосферного давления оказывают существенное влияние на функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем человека [20, 138, 349, 444, 456]. Для человека наиболее ощутимыми являются перепады атмосферного давления в пределах от 10 до 20 гПа в течение суток [93, 95, 218, 395, 426]. Резкое увеличение атмосферного давления в течение суток зачастую приводит к увеличению артериального давления, частоты пульса, ухудшению общего самочувствия, головной боли, и снижению работоспособности [74, 92, 123, 278, 302, 423].

К факторам физической природы, которые могут оказывать определенное влияние на формирование функционального состояния и здоровье человека, относят геомагнитные бури (ГМБ). Они возникают в результате взаимодействия возмущённых потоков солнечного ветра с магнитосферой Земли, приводящего к изменению напряженности магнитного поля [24, 139, 219, 355, 396]. Возмущения магнитного поля Земли длятся от нескольких часов до нескольких суток. К основным геомагнитным факторам, которые воздействуют на биологический объект, относятся: инфразвуковые электромагнитные колебания, микропульсации магнитного поля Земли, изменение интенсивности ультрафиолетового излучения, метеоусловий, атмосферного электричества, радиоактивности за счет эксгаляции радиоактивного газа радона [75, 143, 249, 313, 442]. По данным литературы, магнитные бури могут приводить к ухудшению функционального состояния человека. Например, у здоровых людей во время ГМБ может ухудшаться общее самочувствие, часто нарушаются функции памяти, внимания, возникает головная боль, снижается работоспособность [72, 146, 177, 287]. У лиц с нарушениями функционирования сердечно-сосудистой системы (ССС) эти воздействия могут приводить к возникновению острых сосудистых расстройств (гипертонических кризов, инсультов и др.) [70, 114, 140, 273]. В месте с тем, в мировом научном сообществе существует мнение о том, что факты неблагоприятного влияния ГМБ

на организм человека сильно преувеличены, и не имеют под собой научной основы [76,106, 201, 345, 362, 471].

Для описания вариаций магнитного поля Земли применяются индексы геомагнитной активности [94, 115, 154, 230, 326, 327]. Они являются количественной мерой геомагнитной активности, обусловленной воздействием потока солнечной плазмы (солнечного ветра) на магнитосферу Земли, а также изменениями внутри магнитосферы, и взаимодействием магнитосферы и ионосферы. Каждый из индексов вычисляется по результатам измерений, и характеризует только часть сложной картины солнечной и геомагнитной активности. Существующие индексы геомагнитной активности можно условно разделить на три группы. К первой группе относятся локальные индексы (С и К), вычисленные по данным одной обсерватории, и говорящие о величине локальной по территории геомагнитной возмущенности. Во вторую группу входят индексы, характеризующие геомагнитную активность на всей Земле. Это так называемые планетарные индексы (Kp, ap, Ap, am, Am, aa, Aa). В третью группу входят индексы, отражающие интенсивность магнитной возмущенности от вполне определенного источника (Dst, AE, PC). Среди вышеперечисленных индексов эффективным считается индекс Dst. Этот индекс геомагнитной активности в низких широтах является мерой изменения поля из-за кольцевых токов, возникающих в магнитосфере во время магнитных бурь (Disturbance Storm Time). На земной поверхности влияние кольцевых токов сказывается в уменьшении горизонтальной H составляющей магнитного поля, с максимальным уменьшением в низких широтах [49, 116, 231, 286, 328]. Индекс Dst был предложен Сигурой (Sugiura, 1964) для измерения величины тока, который создает осесимметричное поле возмущения. Вычисляется Dst индекс как средняя в часовом интервале величина возмущения горизонтальной составляющей H напряженности магнитного поля Земли, отсчитываемого от спокойного уровня, определенная, по данным четырех низкоширотных, обсерваторий равномерно распределенных по долготе: Какиока, Гонолулу, Сан-Хуан, Херманус [78, 84, 132, 193, 359].

Воздействие климатических, физических и экологических факторов окружающей среды на человека может приводить к формированию неблагоприятных ФС, сопровождающихся ухудшением состояния здоровья человека [80, 133, 148, 209, 282]. В соответствии с теорией «Функциональных систем», организм человека рассматривается как совокупность множества взаимодействующих функциональных систем различного уровня организации, каждая из которых, избирательно объединяя различные органы и ткани, обеспечивает достижение полезных для организма результатов [59, 108, 245, 358, 371, 372]. Любая составная часть биологической системы выполняет свою строго определенную функцию, с соответствующим биоритмом, который неразрывно связан со всей пространственно-временной организацией организма в целом [62, 83, 161, 368, 369]. Все функциональные системы в организме сглажено взаимодействуют, обеспечивая, в конечном счете, оптимальный режим жизнедеятельности, при непрерывно изменяющихся внешних условиях. При действии повреждающих факторов физической, химической или биологической природы, формируются патологические системы, приводящие к изменению деятельности физиологических систем организма. Патологический процесс, протекающий в организме, как правило, приводит к нарушению деятельности множества взаимосвязанных функциональных систем. Существует несколько определений понятия «Состояние». Например, Данилова Н. Н. [49] считает, что состояние - это целостная временная и динамическая характеристика психической деятельности, которая, закрепляясь, может переходить в устойчивую черту личности. Другие авторы определяют состояние человека, как комплексную системную реакцию на внешние и внутренние вмешательства, направленную на сохранение целостности организма и обеспечения его жизнедеятельности в конкретных условиях [2, 3, 58]. Любое состояние человека - это реакция не только психики, а всего организма и личности в целом, с включением в реагирования физиологических и психических уровней. Он имеет внешнее отражение не только в психофизиологических показателях, но и в поведении человека [15, 66, 370]. Приведенные определения подчеркивают

необходимость использования системного подхода при исследовании психических и психофизиологических состояний, требует изучения их разных уровней, так как ни поведение, ни различные психофизиологические показатели, измеренные в отдельности, не могут быть использованы для дифференцировки состояний человека [53,103, 341, 342], которые являются сложной системной реакцией индивида. Под "Системой" при этом понимается совокупность взаимодействующих между собой элементарных структур или процессов, объединенных в одно целое решением совместной задачи, которая не может быть выполнена полностью одним из ее компонентов в отдельности [9, 149, 403, 437]. В некоторых исследованиях в диагностике ФС учитывается такой показатель, как работоспособность человека. При этом ФС человека понимается, как совокупность характеристик физиологических функций и психофизиологических качеств, которые определяют уровень активности функциональных систем организма, особенности жизнедеятельности и состояние работоспособности человека [61, 66, 422, 435, 436]. По определению, предложенному Марютиной Т.М. [102], под ФС организма следует понимать такую совокупность характеристик физиологических функций и психофизиологических качеств, которая обеспечивает эффективность выполнения человеком рабочих операций. По Н. Даниловой, ФС - это фон, или уровень активности нервной системы, на котором реализуются те или иные поведенческие акты [49]. Необходимо отметить, что общим в представлениях о ФС является то, что его исследования и оценка невозможны без изучения целого ряда показателей. Для диагностики ФС требуется интегральная оценка тех функций физиологических систем, которые прямо или косвенно обуславливают эффективную деятельность человека в непосредственной связи с динамикой работоспособности. Развитие того или иного ФС обуславливается, как специфичностью факторов, так и механизмом развития данного ФС. Способствуют формированию ФС, и влияют на динамику их развития такие факторы, как параметры условий труда и жизнедеятельности, социальной среды и индивидуальных особенностей человека. Изменения ФС приводят к усталости,

монотонии, напряжению, стрессу, возникновению состояний, вызванных действием экстремальных факторов [29, 110, 384, 450, 466].

Таким образом, любое состояние человека возникает в процессе деятельности, и является результатом взаимодействия различных функциональных систем. В практических исследованиях чаще всего используется определение ФС, которое предложил В.И. Медведев [86]. При этом функциональное состояние человека понимается как интегральный комплекс имеющихся характеристик тех функций и качеств человека, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение деятельности [86, 143, 192]. Классификация состояний, возникающих во время работы, определяется с помощью двух основных критериев: надежности, и цены деятельности. Под надежностью понимается вероятность выполнения поставленных профессиональных задач. Цена деятельности - это величина физиологических, психофизиологических затрат, которые обеспечили выполнение работы на необходимом уровне. Используя данные критерии, все ФС можно разделить на три основных класса: нормальные, пограничные, патологические [149]. К нормальным относятся такие ФС, при которых необходимый уровень работы обеспечивается адекватными затратами и параметрами гомеостаза. Для патологических ФС необходимая надежность не обеспечивается, а цена деятельности превышает возможности регуляции гомеостаза. Пограничные состояния могут характеризоваться или снижением надежности, или неадекватностью психофизиологических затрат [61, 356, 357]. Такой подход к оценке ФС проводит границу между состоянием человека и состоянием его отдельных физиологических и психологических функций. Однако, получив данные об этих функциях, еще нельзя судить о состоянии, потому что неизвестны условия взаимодействия и взаимовлияния этих функций в процессе деятельности. Другая важная сторона этого определения - учет изменений, которые будут происходить в самой деятельности. В связи с этим, вводятся еще два понятия: сдвиг состояния и изменение состояния [10, 50, 391, 392]. Под сдвигом понимают любое отклонение изучаемых интегральных характеристик от

состояния, которое было принято за начало отсчета. Эти изменения могут количественно отличаться, и зависеть от внутренних и внешних причин. В тех случаях, когда, независимо от количественных характеристик, смещение состояния ведет к изменению качества деятельности, необходимо говорить об изменении состояния. Состояние человека является динамичным образованием, не поддается описанию с помощью набора фиксированных параметров. Многоуровневость функционального состояния как системной реакции организма создает различные направления для разработки диагностических средств. Каждое конкретное состояние человека можно описать с помощью различных показателей. Объективной регистрации и контролю доступны изменения в функционировании различных физиологических систем. Наиболее существенными для выявления специфики того или иного состояния являются показатели деятельности различных отделов центральной нервной системы, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной, моторной и т.д. [140, 137, 149]. К наиболее информативным показателям динамики функциональных состояний относят различные параметры деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем: частоту сердечных сокращений, сердечный ритм и его изменчивость, величину артериального давления, состояние различных отделов сосудистого русла, частоту и глубину дыхания и т.д. [14, 29, 45, 145, 385]. В целом ряде исследований при оценке состояний используются методы, основанные на изучении показателей биологического возраста (БВ) человека [37, 101, 120, 170]. Обычно считают, что регрессивные изменения биохимических, морфологических и физиологических показателей статистически зависят от хронологического возраста человек. Отставание (опережение) БВ от календарного может свидетельствовать о функциональных и органических нарушениях, снижении жизненных функций, диапазона адаптации и т.д. [170, 234, 420, 421]. Как известно, старение организма связано с нарушениями механизмов саморегуляции и процессов переработки информации на разных уровнях функционирования организма. На клеточном уровне нарушаются процессы передачи информации в системе генетического аппарата клеток, на

уровне целостного организма - в системе нейрогуморальной регуляции. Эти процессы могут ускоряться под влиянием негативных факторов окружающей среды, после перенесенных заболеваний, при нарушении процессов адаптации, стрессах и т.д. [179, 194]. Это позволяет, фиксируя показатели БВ человека, то есть, оценивая его увеличение или уменьшение, говорить о степени функциональных нарушений, в ответ на действие различных негативных факторов [].

Региональная оценка биоклиматических условий проживания человека, с учетом факторов техногенного загрязнения окружающей среды, является важным условием обеспечения комфортных условий проживания и повышения экологической безопасности [81, 85, 155, 202, 271]. Воздействие высоких температур и повторяемости дискомфортных условий в летний период года проводится на основе расчета эквивалентной температуры (ЭТ) (по Миссенарду) [303]. Это один из биометеорологических индексов, характеризующих эффект воздействия на человека таких метеофакторов, как температура, влажность атмосферного воздуха. Значимость этого показателя обусловлена тем, что его можно использовать для оценки тепловых ощущений человека, как в теплые, так и холодные периоды года [303, 351, 380,]. Кроме этого показателя, для оценки влияния метеорологических факторов на тепловые ощущения обнаженного по пояс человека, проводится расчет эквивалентно-эффективной температуры (ЭЭТ) [187]. Это величина, характеризующая такое сочетание метеорологических величин, которое производит тот же тепловой эффект, что и неподвижный воздух при 100% относительной влажности, и определенной температуре. Данный показатель достаточно точно отражает влияние климатических условий (температуры, влажности атмосферного воздуха и скорости ветра) на функциональное состояние организма человека [82, 216, 376, 441]. Очень часто ЭЭТ используется гигиенистами и физиологами для оценки влияния метеорологических параметров на человека, который выполняет определенные виды трудовых операций. Недостатком индексов ЭТ и ЭЭТ является недоучет тепловых ощущений человека, формирующихся под влиянием

солнечной радиации. Для оценки влияния климатических факторов на человека, с учетом воздействия солнечной радиации, рассчитывается индекс радиационно-эквивалентной-эффективной температуры (РЭЭТ) [142, 156, 188]. Комбинации метеорологических величин и солнечной радиации, влияющие на человека, будут обуславливать определенные тепловые ощущения за счет различных физиологических процессов, регулирующих тепловое состояние организма [188, 386]. Оценка степени ветрового охлаждения человека проводится на основе расчета общепринятых биоклиматических индексов [10,11,15, 127]. Для оценки влияния температуры атмосферного воздуха и скорости ветра на тепловое состояние человека рассчитывался индекс Сайпла-Пассела (1957) (wind chill index, WCI) [131, 389]. Оценка интенсивности потерь тепла во влажном движущемся потоке воздуха проводится на основе расчета индекса ветрового (сухого) охлаждения Хилла (H_c). [319, 387, 388].

К перспективным методам прогноза комфортности проживания относятся показатели, которые учитывают эффект негативного влияния на человека нескольких климатических факторов. Одним из таких показателей является американский индекс HSI (Heat Stress Index), применяемый для определения тепловой нагрузки в летнее время года [348]. Отличительной особенностью этого индекса является учет влияния на тепловые ощущения человека таких факторов, как скорость ветра, облачность, солнечная радиация. Расчет индекса HSI проводится для каждой декады теплого периода года (1-10, 11-20, 21-31 мая, и т.д. до сентября). Десятидневный интервал выбирается для того, чтобы сгладить изменчивость погодных условий в течение месяца.

Для оценки степени патогенности метеорологической ситуации применяется комплексный показатель I, предложенный В.Г. Бокшей [147, 319]. Этот индекс представляет собой сумму индексов патогенности температуры, влажности воздуха, скорости ветра, облачности, межсуточного изменения атмосферного давления, и других факторов. Годовой ход индекса патогенности показывает, что наибольший раздражающий эффект погоды отмечается в зимние месяцы [97, 98, 258]. Согласно исследованиям Е.Г. Головиной и В.И. Русанова,

более резкие значения индекса I сочетаются с неблагоприятными сдвигами параметров геодинамики организма (артериального давления, ударного и минутного объема сердца), более низкими средними значениями проницаемости электрических мембран клеток крови [220, 275, 348]. Для рекреационной оценки зимнего периода применяется индекс жесткости погоды по Бодману, определяющий условия, способствующие обморожению [119].

Сложную систему взаимодействия различных функциональных систем, формирующихся под влиянием факторов окружающей среды, в диагностике и прогнозировании ФС человека невозможно описать с применением стандартных математических методов. Это связано с тем, что организм человека относится к очень сложным, открытым системам, который функционирует в условиях действия большого количества случайных факторов, источниками которых являются воздействия внешней среды, а также ошибки, шумы и отклонения различных величин, возникающие внутри системы [160, 166]. Как внешние, так и внутренние случайные воздействия оказывают влияние на режим работы отдельных органов и систем человека, что может существенно менять характер их функционирования. Математический анализ этих процессов представляет очень сложную задачу, ввиду существования большого количества входных и выходных параметров, к которым относятся многочисленные показатели деятельности органов и систем человека. Среди большого количества математических методов, применяющихся в настоящее время при проведении анализа биологических процессов, перспективными, на наш взгляд, являются методы кластерного и регрессионного анализа [104, 105, 107, 126].

На основании проведенного анализа литературных данных, можно сделать вывод о том, что климатические и гелиогеофизические факторы могут оказывать существенное влияние на формирование ФС организма человека. Вместе с тем, необходимо отметить, что в литературе отсутствуют данные о влиянии последствий климатических изменений на ФС человека и состояние здоровья жителей, проживающих в Донецком регионе. Все проводимые научные исследования в этой области, в основном, касаются оценки влияния

экологических факторов на формирование состояния здоровья, и заболеваемость населения, проживающего на данной территории. В частности, приводятся результаты исследований по оценке влияния антропогенного загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов) на человека. С учетом этого воздействия, разрабатываются меры первичной и вторичной профилактики по снижению неблагоприятного влияния данных факторов на человека. В литературе встречаются отдельные научные публикации о влиянии некоторых физических факторов окружающей среды (температуры, давления атмосферного воздуха) на заболеваемость и смертность населения [134, 137, 429]. Но, при этом, отсутствуют данные о комплексном количественном влиянии климатических, физических и гелиогеофизических факторов на формирование ФС человека, и заболеваемость. Необходимо проведение исследований, направленных на изучение биоклиматических условий проживания, комплексной оценки влияния климатических и физических факторов окружающей среды на жителей, проживающих в данном регионе.

Оценка комплексного влияния этих факторов на человека позволит разработать эффективные меры профилактики функциональных нарушений и заболеваний у жителей Донбасса. Необходима разработка метода количественной оценки функциональных состояний у жителей данного региона на основе изучения влияния климатических, физических и экологических факторов на человека, с учетом региональных биоклиматических условий проживания.

РАЗДЕЛ 2

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика объекта и методов исследования

Для решения поставленных задач было проведено открытое, когортное проспективное исследование, с использованием гигиенических методов. Объект исследования: физические факторы окружающей среды (температура, влажность, скорость движения и давление атмосферного воздуха, геомагнитные бури), функциональные состояния человека. Общая характеристика изученных показателей представлена в таблице 2.1.

Общая характеристика изученных показателей

№ п/п	Показатели		Количество исследо- ваний
1	2	3	4
1.	Метеорологические, гелиогеофизические	Температура, влажность, скорость движения атмосферного воздуха, атмосферное давление, длительность и интенсивность геомагнитных бурь, амплитуда электромагнитного поля, индекс Dst (Disturbance storm-time), биоклиматические индексы, индекс патогенности метеорологической ситуации, индекс жесткости погоды.	1095
2.	Антропо-метрические	Паспортный возраст, масса тела, рост, индекс массы тела, массоростовой коэффициент, пульсостростовой коэффициент, площадь поверхности тела.	337
3.	Физиологические и психо-физиологические	Артериальное давление (систолическое и диастолическое), пульсовое артериальное давление, вегетативный индекс Кердо, индекс функциональных изменений человека, уровень функционального состояния человека, тест дифференциальной самооценки (САН).	3403
4.	Биофизические	Биологический возраст человека.	1011
5.	Клинические	Опрос, врачебный осмотр организма человека.	2050
6.	Статистические	Статистические пакеты прикладных программ «Statistika 10.1», «MedStat 5.2», MedCalc.	-

2.1.1 Общая характеристика контингента

Исследования проводились в период с 2009 по 2011 гг. на базе Реабилитационно-Диагностического Центра «РДЦ» г. Константиновка. В исследовании принимали участие лица, проходившие профилактические медицинские осмотры в РДЦ. Анализ полученных данных проводился на базе психофизиологической лаборатории кафедры медицинской физики, математики и информатики ГОО ВПО ДОННМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО. На основании критериев включения и исключения, была сформирована опытная группа, в которую вошло 337 человек в возрасте от 21 до 75 лет (193 женщины и 144 мужчины). Все лица, вошедшие в опытную группу, проходили обследования не менее четырех раз в разные периоды года (зимний, весенний, летний и осенний). В случае неявки испытуемого для проведения повторного исследования, он, в дальнейшем, исключался из опытной группы, и его результаты аннулировались.

При формировании опытной группы, были использованы следующие критерии включения и исключения из исследования:

1. Критерии включения в исследования:

- возраст от 18 до 75 лет;
- мужчины и женщины;
- отсутствие изменений лабораторных показателей, которые выходят за пределы возрастной нормы.

2. Критерии исключения из исследования:

- пациенты с артериальным давлением свыше 160/100 мм рт.ст. ;
- больные, перенесшие инфаркты миокарда или мозга, инсульты (в течение последних 6 месяцев);
- пациенты с острыми декомпенсированными состояниями со стороны внутренних органов и систем;
- больные, страдающие тяжелыми хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, нервной системы, мочевыделительной системы в стадии обострения;

- лица с выраженной патологией артериальных сосудов (васкулит, артерииты, болезнь Рейно и другие);
- пациенты с патологией магистральных сосудов;
- больные клаустрофобией;
- больные, страдающие острыми инфекционными и вирусными заболеваниями;
- больные с эндокринной патологией;
- беременные женщины или женщины, кормящие ребенка.

На этапе формирования групп была проведена кластеризация массива данных по возрасту и полу испытуемых, с применением программы "Statistica 10.1» [86]. В результате анализа были рассчитаны кластеры, центры которых находились на разных возрастных этапах. Центры 1-го, 2-го и 3-го кластеров были определены в периоды зрелого возраста ($(29,6 \pm 4,1)$, $(42,2 \pm 4,4)$ и $(52,4 \pm 3,1)$ лет, соответственно), а 4-го - в периоде пожилого возраста ($(64,4 \pm 4,2)$ года).

На основании полученных данных было сформировано четыре опытных группы по возрасту и полу. В первую исследовательскую группу (группа лиц раннего зрелого возраста) вошло 56 человек (16 мужчин, 40 женщин) в возрасте от 21 до 35 лет. Во вторую опытную группу (группа лиц среднего зрелого возраста) вошло 73 человека (17 мужчин, 56 женщин) в возрасте от 36 до 45 лет у мужчин, и от 36 до 48 лет у женщин. Третья исследовательская группа (группа лиц позднего зрелого возраста) была представлена 46 лицами мужского пола в возрасте от 46 до 60 лет, и 93 лицами женского пола в возрасте от 49 до 60 лет. В четвертую группу (группа лиц пожилого возраста) вошло 18 мужчин в возрасте от 61 до 75 лет и 51 женщина в возрасте от 61 до 75 лет.

От всех обследуемых было получено добровольное информированное согласие на участие в исследовании, и на проведение необходимых обследований.

Полная характеристика контингента обследованных лиц представлена в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Характеристика контингента обследованных лиц

Возрастные группы	Пол	Возрастные пределы, лет	Количество обследованных лиц	Количество исследований
1 группа	мужской	21 - 35	16	344
	женский	21 - 35	40	690
2 группа	мужской	36 - 45	17	243
	женский	36 - 48	56	975
3 группа	мужской	46 - 60	93	1446
	женский	49 - 60	46	785
4 группа	мужской	61 - 75	18	279
	женский	61 - 75	51	953
Всего	мужской	21 - 75	144	2312
	женский	21 - 75	193	3403

2.1.2 Перечень изучаемых показателей

При проведении исследований изучались следующие показатели:

1. Физические факторы окружающей среды:

1.1. Температура атмосферного воздуха (T), ($^{\circ}\text{C}$); влажность атмосферного воздуха (H), (%); скорость атмосферного воздуха (V), (м/с); давление атмосферного воздуха (P), (гПа).

1.2. Индексы геомагнитной активности: геомагнитные бури (продолжительность и интенсивность), амплитуды геомагнитныхклонений D , H , Z , (нТл); индекс Dst (Disturbance storm-time).

1.3. Биоклиматические индексы: эффективная температура (ЭТ); эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ); радиационно-эквивалентно-эффективной температура (РЭЭТ); эффективная температура по Стедмену (АТ); индекс жары (HI); индекс ветрового сухого охлаждения (Hc) по Хиллу.

1.4. Индексы патогенности метеорологической ситуации: индекс патогенности температуры воздуха (I_t); индекс патогенности влажности воздуха (I_h); индекс патогенности скорости ветра (I_v); индекс патогенности облачности (I_n); индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления ($I_{\Delta p}$); индекс патогенности межсуточного изменения температуры воздуха ($I_{\Delta t}$);

суммарный индекс патогенности метеорологической ситуации (I); индекс жесткости по С. Бодману (S).

2. Показатели функционального состояния человека:

2.1. Антропометрические: рост – длина тела (ДТ), см; масса тела (МТ), кг; индекс массы тела (ИМТ), $\text{кг} \times \text{м}^{-2}$; масса-ростовой коэффициент (МРК), $\text{кг} \times \text{см}^{-1}$; площадь поверхности тела (ППТ), м^2 ; пульсо-ростовой коэффициент (ПРК), у.е.

2.2. Физиологические и психофизиологические: частота сердечных сокращений (ЧСС), мин^{-1} ; артериальное давление систолическое (АДС), мм рт.ст.; артериальное давление диастолическое (АДД), мм рт.ст.; пульсовое артериальное давление (ПАД), мм рт. ст.; вегетативный индекс Кердо (ВИК), у.е.; тест САН (самочувствие, активность, настроение (САН), бал.; индекс функциональных изменений (ИФИ), у. е.; уровень функционального состояния (УФС), у. е.

2.2. Описание методик исследований

2.2.1. Оценка физических факторов

Анализ физических факторов окружающей среды (температуры влажности, скорости движения и давления атмосферного воздуха) проводился на основе данных, которые были представлены Государственной метеорологической службой Донецкой Народной Республики (форма ТСГ-1) за период с 2009 по 2011гг. по г. Константиновка.

Продолжительность ГМБ оценивалась по данным, взятым из каталога Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Академии наук РФ за период с 2009 по 2011гг. [205]. ГМБ в этом каталоге представлены в виде двух групп: с внезапным и постепенным началом. Каждая из этих групп, включает четыре подгруппы по силе: малые, умеренные, большие, и очень большие бури. Для каждой ГМБ оценивались значения амплитуды электромагнитного поля (нТл), для магнитных склонений (D, H, Z).

Значения Dst-индекса за 2009-2011 гг. были взяты из публикаций Мирового центра по геомагнетизму (World Data Center for Geomagnetism, Kyoto) по данным, которые были собраны в магнитных обсерваториях [205]. Индекс является мерой изменения электромагнитного поля из-за кольцевых токов, возникающих в магнитосфере, во время магнитных бурь (Disturbance storm-time). Вычисляется Dst-индекс как средняя в часовом интервале величина возмущения горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли, отсчитываемого от спокойного уровня, определенная по данным четырех низкоширотных обсерваторий, равномерно распределенных по долготе. В спокойные дни величина Dst-индекса находится в пределах ± 20 нТл, во время геомагнитных бурь индекс может достигать больших отрицательных значений, и составлять -450 нТл.

2.2.2. Биоклиматические индексы

На основе оценки физических факторов окружающей среды (температуры влажности, скорости движения, давления атмосферного воздуха, и других показателей), проводился расчет биоклиматических индексов: эффективная температура (ЭТ), эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ), радиационно-эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ), эффективная температура по Стедмену (АТ), индекс жары по Стедмену (НІ), индекс ветрового охлаждения по Стедмену (WCI) и индекс ветрового охлаждения Хилла (Нс).

Индекс ЭТ рассчитывался по приближенной формуле А. Миссенарда:

$$ЭТ = T - 0,4(T - 10)(1 - (f / 100)),$$

где f – среднесуточная относительная влажность воздуха, %; T – среднесуточная температура воздуха, °С.

Оценка тепловых ощущений человека, в зависимости от значений ЭТ, (°С) проводилась по следующей шкале: (+ЭТ) – умеренно (6-0), прохладно (12-6), умеренно тепло (18-12), тепло (24-18), жарко (30-24), очень жарко (более 30); (-

ЭТ) – крайне холодно (менее -30), холодно (от -24 до -30), очень холодно (от -12 до -24), холодно (от 0 до -12).

Индекс ЭЭТ рассчитывался по формуле А. Миссенарда:

$$\text{ЭЭТ} = 37 - \frac{37 - t}{0,68 - 0,0014f + \frac{1}{1,79 + 1,4v^{0,75}}} - 0,29t(1 - \frac{f}{100}),$$

где t – температура воздуха, °С; f – относительная влажность, %; v – скорость ветра, м/с.

Оценка тепловых ощущений человека, в зависимости от значений ЭЭТ, (°С) проводилась по следующей шкале: тепловая нагрузка сильная (более 30), тепловая нагрузка умеренная (24-30), комфортно-тепло (18-24), комфорт (12-18), прохладно (6-12), умеренно прохладно (0-6), очень прохладно (от -6 до 0), умеренно холодно (от -6 до -12), холодно (от -12 до -18), очень холодно (от -18 до -24), угроза обморожения (менее -24).

Индекс РЭЭТ рассчитывался по эмпирической формуле:

$$P\text{ЭЭТ} = 125 \lg[1 + 0,02t + 0,001(t - 8(f - 60) - 0,45(33 - t)\sqrt{V + 0,129\beta})],$$

где t – температура воздуха, °С; f – относительная влажность воздуха, %; V – скорость ветра, м/с; β – поглощенная поверхностью тела солнечная радиация, кВт/м².

Оценка тепловых ощущений человека, в зависимости от значений РЭЭТ, (°С) проводилась по следующей шкале: для раздетого человека пределы комфортных температур составляют от 20,3 до 24,7, а для одетого человека – от 19,7 до 23,6.

Индекс АТ рассчитывался по формуле:

$$AT = t + 0,33e - 0,70V - 4,$$

где t – температура воздуха, °С; e – давление водяного пара, гПа; V – средняя скорость ветра на стандартной высоте 10м, м/с.

Оценка рисков термической опасности человека, в зависимости от значений АТ, (°С) проводилась по следующей шкале: минимальная (менее 18), средняя (18-22), высокая (23-28), экстремальная (более 28).

Индекс HI рассчитывался по формуле:

$$HI = -42,379 + 2,04901523t + 10,14333127f - 0,22475541t \times f - 0,00683783t^2 - 0,05481717f^2 + 0,00122874t^2 + 0,00085282T \times f^2 - 0,00000199t^2 \times f,$$

где t – температура воздуха, °C; f – относительная влажность воздуха, %.

Оценка рисков для человека, в зависимости от значений HI, (°C) проводилась по следующей шкале: при физических нагрузках возможно утомление (27-32), мышечные судорги и спазм сосудов (32-41), при физической нагрузке возможен тепловой удар (23-28), тепловой или солнечный удар (более 54).

Индекс WCI рассчитывался по формуле:

$$WCI = (10\sqrt{V - V + 10,5})(33 - t),$$

где V – скорость ветра, м/с; t – температура воздуха, °C.

Оценка тепловых ощущений человека, в зависимости от значений WCI, [(Вт/(м²×ч)] проводилась по следующей шкале: прохладно (менее 0,7), очень холодно (1,2), невыносимый холод (более 0,3).

Индекс H_c рассчитывался по формуле:

$$H_c = (0,13 + V^{0,5})(36,6 - t),$$

где t – температура среды, °C.; V – скорость ветра, м/с.

Тепловые ощущения человека, в зависимости от условий среды оценивались по следующей шкале: жарко (менее 0,35), комфортно (от 0,6 до 0,9), холодно (более 0,7), экстремально холодно (более 2,3).

Для оценки степени патогенности метеорологической ситуации обусловленной влиянием физических факторов окружающей среды, рассчитывался комплексный показатель I , предложенный В.Г. Бокшей:

$$I = I_t + I_h + I_v + I_n + I_{\Delta p} + I_{\Delta t},$$

где I_t – индекс патогенности температуры воздуха; I_h – индекс патогенности влажности воздуха; I_v – индекс патогенности скорости ветра; I_n – индекс патогенности облачности; $I_{\Delta p}$ – индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления; $I_{\Delta t}$ – индекс патогенности межсуточного изменения температуры воздуха.

Оценка степени патогенности метеорологической ситуации проводилась по следующей шкале: оптимальная (0-9), раздражающая (10-24), острая (более 24).

Для оценки степени жесткости воздействия метеорологических факторов на организм человека для холодного периода, рассчитывался индекс жесткости по С. Бодману:

$$S = (1 - 0,04T) \times (1 + 0,272v),$$

где T – среднемесячная температура воздуха в январе, °C; v – средняя скорость ветра за январь, м/с. Для Донецкого региона холодный период года считался с ноября по март месяц.

Для оценки степени жесткости погоды, применялась шкала «жесткости погоды», которая оценивалась в баллах. Данная шкала делит уровень суровости климата на 7 классов: 1-й – не суровая погода ($S \leq 1$), 2-й – мало суровая погода ($1 < S \leq 2$), 3-й – умеренно суровая погода ($2 < S \leq 3$), 4-й – суровая погода ($3 < S \leq 4$), 5-й – очень суровая погода ($4 < S \leq 5$), 6-й – жестко суровая погода ($5 < S \leq 6$), 7-й – крайне суровая погода ($S > 6$).

2.2.3. Оценка функционального состояния человека

Оценка функционального состояния человека проводилась на базе Реабилитационно-диагностического центра «РДЦ» г. Константиновка. Регистрация всех изучаемых показателей осуществлялась врачами высшей категории, работающими в этом центре. Исследование антропометрических, физиологических и психофизиологических показателей проводилось в кабинете «Функциональная диагностика». После регистрации испытуемых, общего осмотра и оценки их самочувствия, проводились инструментальные исследования.

Измерение роста осуществлялось с применением металлического антропометра Мартина. Точность измерения составляла $\pm 0,5$ см. Масса тела измерялась с использованием медицинских весов в положении стоя. Точность

измерения составляла ± 10 г. На основе полученных значений проводился расчет следующих показателей:

Индекс массы тела (ИМТ), $\text{кг}/\text{м}^2$:

$$\text{ИМТ} = m / h^2,$$

где m – масса тела, кг; h – рост, м.

Массо-ростовой коэффициент (МРК), $\text{кг} \times \text{см}^{-1}$:

$$\text{МРК} = ((\text{ДТ}, \text{см})^{1/2} \times (\text{МТ}, \text{кг})^{1-3})^{1/2},$$

где ДТ – длина тела, см; МТ – масса тела, кг.

Пульсо-ростовой коэффициент, у.е.:

$$\text{ПРК} = \text{ЧСС}, \text{мин.}^{-1} \times (\text{ДТ}, \text{см})^{1/2},$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений, мин^{-1} ; ДТ – длина тела, см.

Площадь поверхности тела (по формуле Дюбуа), м^2 :

$$\text{ППТ} = (\text{МТ}, \text{кг})^{0,425} \times (\text{ДТ}, \text{см})^{0,725} \times 0,7184,$$

где МТ – масса тела, кг; ДТ – длина тела, см.

Измерения артериального давления систолического (АДС), артериального давления диастолического (АДД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) выполнялись с применением цифрового измерительного прибора UA-787 (AND, Япония). Измерения проводились на участке левого предплечья в положении сидя после пятиминутного отдыха обследуемого. Для исключения «ошибки», у каждого обследуемого измерения проводились в течение трех раз. Регистрировалось среднее значение. На основе полученных значений рассчитывались следующие показатели:

Пульсовое артериальное давление (ПАД, мм рт. ст):

$$\text{ПАД} = \text{АДС} - \text{АДД},$$

где АДС – артериальное давление систолическое, мм.рт.ст; АДД – артериальное давление диастолическое, мм.рт.ст.

Вегетативный индекс Кердо (ВИК, у.е.):

$$ВИК = (1 - АДД / ЧСС) \times 100,$$

где $АДД$ – артериальное давление диастолическое, мм.рт.ст.; $ЧСС$ – частота сердечных сокращений, мин⁻¹.

На основе регистрации антропометрических и физиологических показателей проводился расчет интегральных индексов характеризующих ФС человека:

Индекс функциональных изменений (ИФИ, у. е.):

$$ИФИ = 0,011 \times ЧСС + 0,014 \times АДС + 0,008 \times АДД + 0,0014 \times \text{Возраст} + 0,009 \times МТ - 0,009 \times ДТ - 0,27,$$

где $ЧСС$ – частота сердечных сокращений, мин⁻¹; $АДС$ – артериальное давление систолическое, мм.рт.ст; $АДД$ – артериальное давление диастолическое, мм.рт.ст.; $МТ$ – масса тела, кг.

Оценка уровня ИФИ проводилась по следующей нормативной шкале (у.е.): нормальная адаптация (менее 2,59), напряжение механизмов адаптации (от 2,60 до 3,09), неудовлетворительная адаптация (от 3,10 до 3,49), срыв адаптации (более 3,50).

Уровень функционального состояния (УФС, у. е.):

$$УФС = (700 - 3,0 \times ЧСС - 2,5 \times (АДД + 0,33 \times ПАД) - 2,7 \times ПВ + 0,28 \times МТ) \times (350 - 2,6 \times ПВ + 0,21 \times ДТ)^{-1},$$

где $ЧСС$ – частота сердечных сокращений, мин⁻¹; $АДД$ – артериальное давление диастолическое, мм.рт.ст.; $ПАД$ – пульсовое артериальное давление, мм рт. ст; $ПВ$ – паспортный возраст человека, лет; $МТ$ – масса тела, кг; $ДТ$ – длина тела, см.

Оценка уровня УФС проводилась по следующей нормативной шкале (у.е.): высокий уровень (0,826 и более), выше среднего (от 0,676 до 0,825), средний (от 0,526 до 0,675), ниже среднего (от 0,376 до 0,525), низкий (от 0,225 до 0,375).

Для изучения изменений ФС человека под воздействием физических факторов окружающей среды, в процессе исследования изучалось

психоэмоциональное состояние пациентов. Для решения этой задачи использовался тест дифференциальной самооценки ФС «Самочувствие – Активность – Настроение» (САН). Оценка результатов проводилась по усредненным балльным оценкам каждой категории признаков, и характеру соотношения между ними. Нормативные оценки ФС соответствуют – 5 – 5,5 баллам. Средние оценки в интервале от 4,5 до 7 свидетельствуют о хороших показателях по шкалам самочувствия, активности и настроения, оценка от 2,5 до 4,5 баллов – про удовлетворительные показатели, а оценка от 0 до 2,5 баллов – про неудовлетворительные.

Определение биологического возраста (БВ) человека проводилось по цитобиофизической методике, разработанной профессором В.А. Шахбазовым [96]. Данный метод представляет собой экспресс-метод определения БВ человека по изменению показателей электрокинетического потенциала ядер нативных буккальных эпителиальных клеток. Прибор для определения БВ включает измерительное устройство, плоскую камеру с двумя платиновыми электродами, электронный стабилизатор, и коммутатор. Измерения величины БВ проводились у испытуемых утром натощак. Вначале, на предметное стекло камеры для электрофореза наносили, с помощью медицинской пипетки, 2 капли воды. Затем, медицинским шпателем делали соскоб клеток эпителия с внутренней стороны щеки испытуемого. Полученный соскоб клеток переносился на предметное стекло, и осторожно перемешивался в воде до достижения однородной массы, и накрывался покровным стеклом. Подготовленный для электрофореза материал размещался на предметном столике микроскопа. Камеру для электрофореза соединяли с клеммами прибора «БИОТЕСТ-1М». После включения прибора, подсчитывалось количество пассивных и активных клеток. Если ядро в клетке оставалось неподвижным, нажималась клавиша «пассив.», при смещении ядра, нажималась клавиша «актив.». Автоматически проводился подсчет количества клеток с подвижными ядрами. Эта информация выводилась на экран прибора. Когда общее количество исследуемых клеток составляло 100, подавался сигнал, свидетельствующий о необходимости завершения подсчета. На основании процента электроотрицательных ядер, по таблице определялся БВ человека.

2.2.4 Статистические методы

На каждом этапе исследования математическая обработка данных проводилась, с использованием наиболее адекватных методов обработки экспериментальных данных, при помощи статистических пакетов прикладных программ «Statistika 10.1» [63, 64], «MedStat 5.2» [78, 92, 397], которые включают в себя все алгоритмы многомерного статистического анализа, параметрических и непараметрических сравнений статистических совокупностей.

Для математической обработки и анализа результатов исследований были применены базовые методы математической статистики: описательная статистика, критерии парных и множественных сравнений. При этом, первым этапом обработки данных была проверка соответствия данных нормальному распределению случайных величин, путем тестирования нулевой гипотезы, с использованием критерия Шапиро-Уилка или χ^2 -квадрат Пирсона [236, 243]. При сравнении значений использовались параметрические (критерий Стьюдента и Фишера) или непараметрические (W-критерий Уилкоксона и χ^2 -квадрат Пирсона) критерии. При сравнении трех и более групп, применялись методы множественных сравнений: метод Шеффе (в случае нормального закона распределения), метод множественных сравнений Дана (в случае отличия закона распределения от нормального). При сравнении таблиц $k \times m$, был использован критерий χ^2 -квадрат Пирсона. Для оценки взаимосвязи между изучаемыми факторами и ФС человека, проводился множественный корреляционный анализ, с расчетом коэффициентов корреляции Спирмена. Определение наиболее значимых факторов, оказывающих влияние на формирование ФС человека, проводилось с использованием пошаговой регрессии (метод исключения факторов). Для оценки качества построения математической модели применялся критерий Дурбин-Уатсон и оценка значения сериальной корреляции. Оценка операционных характеристик полученной модели проводилась с применением метода построения ROC - кривых, при котором рассчитывались показатели

чувствительности и специфичности по представленному в расчетах оптимальному порогу принятия/отклонения нулевой гипотезы.

Резюме:

1. При проведении исследований использовались современные клиничко-диагностические, инструментальные, физиологические, психофизиологические и математические методы, которые позволяют решить все поставленные в работе научные задачи.

2. Анализ полученных в результате исследований данных проводился с применением адекватных поставленным задачам математических методов. Количественная оценка ФС человека, формирующихся под влиянием физических факторов окружающей среды, будет проведена с использованием современных методов математического моделирования.

Материалы данной главы нашли отражение в опубликованных работах:

1. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Выхованец Т.А., Лахно О.В. Изучение влияния гелиофизических факторов на состояние здоровья человека // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2019. – Том 23. – №4. – С. 323-325.
2. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Характеристика влияния гелиогеомагнитных факторов на организм человека // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2020. – Том 24. – №3. – С. 312-315.
3. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Выхованец Т.А. Биологический и психологический возраст как интегральные показатели адаптационных возможностей организма человека в условиях изменяющихся климатических факторов // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы Международного медицинского форума Донбасса «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ». – 2020. – Приложение. – С.94.

4. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Оценка влияния гелиомагнитных факторов на показатели центральной гемодинамики // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы Международного медицинского форума Донбасса «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ». – 2020. – Приложение. – С.97.
5. Андреев Р.Н. Сезонная характеристика гелиогеомагнитных факторов в основные периоды года / Р.Н. Андреев // Материалы 82-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2020. –551с.
6. Андреев Р.Н. Оценка изменений геомагнитных склонений в разные периоды года / Р.Н. Андреев // Материалы 82-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2020. –551с.
7. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Оценка влияния климатогеографических условий проживания на формирование функциональных состояний организма человека // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы научно-практической конференции «Инновационные перспективы медицины Донбасса». – 2019. – Том 28. – №3. – С. 310–311.
8. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н. Изучение влияния магнитных бурь на состояние здоровья человека // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы научно-практической конференции «Инновационные перспективы медицины Донбасса». – 2019. – Том 28. – №3. – С. 311-312.
9. Андреев Р. Н., Выхованец Ю. Г., Тетюра С. М., Черняк А. Н., Выхванец Т.А. Анализ воздействия сезонных колебаний метеорологических показателей на процесс формирования геоэкологической обстановки и здоровье жителей Донбасса / Р.Н. Андреев и др. // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема – №3(44). – 2021.– С. 17-26.

10. Андреев Р. Н., Твердохлебов В. Н., Парахина М. В. Характеристика геомагнитных возмущений с применением индекса DISTURBANCE STORM-TIME/ Р. Н. Андреев, В. Н. Твердохлебов, М. В. Парахина // Материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» — Донецк, 2021. — 192с.
11. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Габараева З.Г., Выхованец Т.А. Оценка степени ветрового охлаждения человека на основе биоклиматических индексов // Вестник гигиены и эпидемиологии – 2021.– Том 26 (№3). – С. 258-262.
12. Андреев Р.Н. Ретроспективный анализ колебаний гелиогеомагнитных склонений в разное время года /Р.Н. Андреев // СОВА-2021: материалы XV Международной научно-практической конференции молодых ученых (26 марта 2021 г.). – Курск: Изд-во КГМУ, 2021. – 186с.
13. Андреев Р.Н. Оценка влияния колебаний атмосферного давления воздуха на формирование функционального состояния организма человека / Р.Н. Андреев // Актуальные проблемы медико-биологических дисциплин: сб. науч. тр. V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. молодых ученых, аспирантов, студентов [Электронный ресурс] / под ред. Л. В. Матвеевой. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. – 220 с.

РАЗДЕЛ 3.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ, КЛИМАТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ РЕГИОНА

3.1. Природно-географическая характеристика территории

Донецкая область (далее – ДО) расположена на материке Евразия, в восточной Европе. Географические координаты ДО – 48° северной широты и $37^{\circ}48'$ восточной долготы, что позволяет отнести эту территорию к области низких широт. С юга территория омывается Азовским морем. На юго-западе и западе ДО граничит с Днепропетровской и Запорожской областью, на северо-западе – с Харьковской областью, на северо-востоке – с Луганской областью Украины, на востоке – с Ростовской областью Российской Федерации. Территория находится в умеренных широтах, в степной зоне. Общая площадь ДО – 26, 5 тыс. км², что составляет 4,5% от всей территории Украины, и 0,25% территории Европы. Протяженность территории с севера на юг составляет 270 км, с запада на восток – 190 км. Крайние точки: южная – Белосарайская коса, западная – расположена вблизи населенного пункта Шевченко Великоновоселовского района, восточная – расположена вблизи населенного пункта Верхний Кут Шахтерского района, северная – высота 195 метров - вблизи Краснолиманского района. Общая длина границ территории составляет 1 526 км, из них: сухопутных – 1 376 км, морских – 140 км. Южная граница морская, в Азовском море граница проходит на расстоянии 12 морских миль от берега. Современные границы региона были образованы в 1938 году. Административный центр – город Донецк (48° с. ш.; $37^{\circ}48'$ в. д.). Регион делится на 17 районов: Александровский, Амвросиевский, Артемовский, Великоновоселковский, Волновахский, Володарский, Добропольский, Константиновский, Красноармейский, Марьинский, Новоазовский, Першотравневый, Славянский, Старобешевский, Тельмановский, Шахтерский, Ясиноватский. Всего ДО включает в себя 52 города, 33 территории городского

подчинения, 135 поселков городского типа, 1122 сельских населенных пунктов. Географический центр ДО находится на территории села Пески Ясиноватского района [111, 304, 398].

Донецкий регион (далее - ДР) находится в пределах Восточно – Европейской равнины. Характерной чертой этой территории является преобладание холмисто – равнинного рельефа. По характеру рельефа на территории ДР выделяют Донецкий кряж (Донецкая возвышенность), Приазовскую возвышенность, и Приазовскую низменность. Донецкий кряж представляет собой волнистую равнину, которая приподнята над уровнем моря, шириной 160 км, протяженностью 370 км, площадью 23 тыс. км². Характерным для Донецкого кряжа, является наличие грядистого рельефа, когда на склонах и вершинах холмов выделяются вытянутые гряды из прочных коренных пород – песчаников и известняков. Характерной деталью рельефа кряжа являются широко распространенные выходы песчаников и известняков. Такой рельеф представлен в окрестностях Константиновки, Дружковки, Часов Яра, Красноармейска. Южная оконечность Донецкого кряжа опоясана Приазовской возвышенностью. Приазовская возвышенность также расчленена оврагами и балками. Приазовская возвышенность постепенно снижается в южном направлении, и переходит в узкую Приазовскую низменность, являющуюся частью обширной Причерноморской равнины. Низменность представляет собой ровную распаханную степь, которая спускается к Азовскому морю. Низменность пересечена долинами небольших рек. Водораздельные пространства представляют собой степную равнину, наклоненную в сторону Азовского моря. Характерной особенностью ДР являются антропогенные формы рельефа за счет большого количества терриконов [87, 201, 305].

Почвы широких равнинно-волнистых пространств западной части Донецкой возвышенности представлены черноземами обыкновенными (средне и малогумусными). Долины рек покрыты лугово-пойменными и лугово-черноземными почвами, в комплексе которых встречаются солончаковатые и солонцеватые разновидности. На юге ДО распространены черноземы

обыкновенные и черноземы обыкновенные малогумусные глубокие, образовавшиеся на лессах и лессовидных породах. Вдоль побережья Азовского моря встречаются слабо осолоделые черноземы и солонцы.

В ДО насчитывается более 50 разнообразных полезных ископаемых, многие из которых в настоящее время разрабатываются и используются в народном хозяйстве. В регионе в значительном количестве имеются природные залежи каменного угля и соли. Есть доломиты, каменные строительные материалы, строительные пески, мел, гипс, формовочные пески, флюсовый известняк, тугоплавкие и кирпично-черепичные глины и другие. Наряду с этим, наблюдается дефицит некоторых рудных и нерудных полезных ископаемых: фосфатного сырья, серы, асбеста, графита, и некоторых других. В ДР завозится железная руда, магнезит, бокситы, хромиты, полевошпат, тальк, и другое сырьё.

Таким образом, можно выделить следующие географические и экономические особенности территории города Константиновки. Равнинный рельеф, преобладающий на территории, способствует развитию всех видов экономической и хозяйственной деятельности. Богатые гумусом черноземные почвы создают благоприятные условия для развития сельского хозяйства в области. Значительные по запасам, и разнообразные по видам полезные ископаемые облегчают освоение территории, и, одновременно, ухудшают природную и экологическую среду региона. Незначительные водные ресурсы осложняют освоение природно-ресурсного потенциала. Географическое положение обуславливает развитие тесных экономических связей не только с отдельными регионами Украины и Россией, но и с другими странами.

3.2. Климатические особенности

Основными факторами, определяющими климатические особенности территории, являются: солнечная радиация, размер территории, физические

факторы окружающей среды (температура, влажность, скорость движения воздуха, атмосферное давление и другие).

Необходимо отметить, что сочетание климатообразующих факторов на территории города сформировало умеренно – континентальный климат. Температурные условия умеренного пояса определяются углом падения солнечных лучей. Территория области получает значительное количество солнечной радиации, которое меняется, в зависимости от сезона. Основное количество тепла земная поверхность получает, благодаря суммарной радиации. Приход солнечной радиации на земную поверхность зависит от угла падения солнечных лучей, облачности, прозрачности атмосферы, времени и продолжительности суток, подстилающей поверхности. Суммарная радиация на территории ДО изменяется в течение года. В теплый период года она составляет 2000 – 2500 МДж/м². Зимой область получает, в основном, рассеянную радиацию, так как повышается облачность и формируется снеговой покров, поэтому количество солнечной радиации уменьшается до 400 МДж/м². Интенсивность солнечной радиации на территории города незначительно уменьшается, в связи с загрязнением атмосферы выбросами промышленных предприятий. За год территория получает намного больше солнечной радиации, чем расходует, что определяет температурный режим воздуха.

Формирование климата зависит от взаимодействия солнечной радиации и циркуляции атмосферы, что влияет на перераспределение тепла и влаги, и способствует образованию осадков. Над территорией города в умеренном климате сформировались умеренные воздушные массы. В общей циркуляции воздушные массы постоянно перемещаются, поэтому, кроме умеренных воздушных масс, на территорию ДР оказывают влияние арктические и тропические воздушные массы, а также умеренные воздушные массы из Атлантического океана и континентальной Евразии. Так, воздушные массы, идущие с Арктики, приводят к понижению температуры атмосферного воздуха в зимний и осенний периоды года. В зимний период года они формируют морозную и сухую малооблачную погоду. В осенний и летний периоды они

приводят к резкому похолоданию, выпадению коротких ливневых дождей. В зимние месяцы в наш регион зачастую проникают холодные сухие континентальные воздушные массы из Сибири и Монголии. Они формируются в зоне Сибирского и Монгольского максимумов атмосферного давления (антициклонов), и вызывают резкое понижение температуры в осенний период года. Летом, наоборот, они приносят жаркую и сухую погоду. Проникновение морских умеренных воздушных масс из Атлантики в зимнее время приводит к потеплению и выпадению осадков. Летом этот воздух уменьшает жару, повышает влажность и приносит осадки. Лето в Донецкой области, обычно, жаркое и засушливое, зима – холодная и малоснежная. Период с температурами выше $+10^{\circ}\text{C}$ составляет около 170 дней, а безморозный – 160-170 дней. Общее количество осадков – около 370-550 мм в год, 75% которых приходится на теплое время года. Средняя высота снежного покрова колеблется от 10 до 19 см. Тропические воздушные массы приходят к нам летом с полуострова Малая Азия, и приносят не только жаркий и сухой, но и запыленный воздух. Значительное влияние на климат оказывает характер подстилающей поверхности. Равнинный рельеф территории свободно пропускает воздушные массы. Рельеф местности оказывает влияние на количество выпадающих осадков: на каждый метр повышения высоты местности среднегодовое количество осадков увеличивается на 0,59 мм. Возвышенности способствуют восходящим потокам воздуха, вследствие чего над Донецким краем и Приазовской возвышенностью выпадает больше осадков, чем на Приазовской низменности. Подъем на высоту 100 метров приводит к снижению температуры воздуха на $0,6^{\circ}\text{C}$. От особенностей растительного и почвенного покрова зависит количество поглощенной и отраженной солнечной радиации. На территории зафиксированы самые высокие показатели отраженной и поглощенной солнечной радиации. Так, зимой из-за снегового покрова 55 % солнечной радиации отражается, а весной, летом и осенью из-за темного цвета распаханых черноземов 90% солнечной радиации поглощается.

Умеренно – континентальный климат области и г. Константиновки формирует соответствующие климатические показатели: температуру воздуха, атмосферное давление, направление и силу ветра, облачность, осадки, влажность. На климатические показатели определенное влияние оказывают атмосферные фронты. Так как через территорию свободно проходят разные воздушные массы, то для климата характерно частое формирование атмосферных фронтов. Их ширина, обычно, достигает нескольких десятков километров. В полосе фронта, при соприкосновении двух различных по свойствам воздушных масс, происходит быстрое изменение всех климатических показателей. Поэтому, прохождение фронта сопровождается изменением температуры воздуха, давления, влажности, ветрами, облачностью, выпадением осадком. На климатические показатели значительное влияние оказывают циклоны и антициклоны – крупные атмосферные вихри. Над изучаемой территорией в северном полушарии вращение воздуха в циклоне происходит против часовой стрелки, а в антициклоне – по часовой стрелке (влияние силы Кориолиса или отклоняющей силы вращения Земли). С приходом циклона погода резко меняется. Ветер усиливается, обязательно выпадают осадки. Над территорией области, в основном, проходят средиземноморские, балканские, черноморские, южнокаспийские циклоны, что может приводить к сильным дождям и снегопадам.

В результате оценки климатических особенностей города, можно сделать следующие выводы. На этой территории сформировался умеренно – континентальный климат, для которого характерны большие годовая амплитуда температуры воздуха (жаркое лето и холодная зима), а также значительные колебания температуры, влажности, скорости движения воздуха и атмосферного давления в течение суток (особенно, в переходные сезоны). Для данной территории характерными особенностями являются достаточно малая облачность и незначительное годовое количество осадков, максимум которых приходится на лето. Периодически отмечаются сильные ветры, зачастую сопровождающиеся пылевыми бурями.

3.3. Экологическая характеристика

Донецкая область - это крупный промышленный регион, в котором насчитывается несколько тысяч крупных предприятий, производственно – промышленных объединений и предприятий топливно – энергетического комплекса, горнодобывающей, металлургической, химической промышленности, тяжёлого машиностроения, строительной отрасли, а также агропромышленного комплекса. Высокая концентрация промышленного и сельскохозяйственного производства, транспортной инфраструктуры, в сочетании с высокой плотностью населения, создали чрезвычайно высокую техногенную и антропогенную нагрузку на биосферу ДО [27, 306,308, 448].

Необходимо отметить, что в течение всего периода проведения настоящих научных исследований, основные промышленные предприятия г. Константиновки (Константиновский стекольный завод «Стройстекло» Константиновский завод «Кварсит», Константиновский чугунолитейный завод, завод «Укрцинк», ОАО Константиновский завод «Втормет», ООО «Экосплав, Константиновский завод высоковольтной аппаратуры, Константиновский завод металлургического оборудования, Константиновский химический завод) практически не функционировали. Это позволило исключить возможное влияние экологических факторов на формирование ФС человека в данном регионе Донецкой области.

Резюме:

1. Исследованиями установлено, что на территории региона преобладает равнинный рельеф, способствующий развитию всех видов экономической и хозяйственной деятельности. Значительные по запасам, и разнообразные по видам полезные ископаемые облегчают освоение территории, и, одновременно, ухудшают природную среду региона. Незначительные водные ресурсы осложняют освоение природно-ресурсного потенциала.

2. На территории региона сформировался умеренно – континентальный климат, для которого характерны большие годовая амплитуда температуры воздуха (жаркое лето и холодная зима), а также значительные колебания температуры, влажности, скорости движения воздуха и атмосферного давления в течение суток (особенно, в переходные сезоны). Периодически отмечаются сильные ветры, зачастую сопровождающиеся пылевыми бурями.
3. В период проведения настоящих научных исследований, основные промышленные предприятия на изучаемой территории практически не функционировали, ввиду их остановки, или полной ликвидации.

Материалы данной главы нашли отражение в опубликованных работах:

1. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Оценка влияния климатогеографических условий проживания на формирование функциональных состояний организма человека // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы научно-практической конференции «Инновационные перспективы медицины Донбасса». – 2019. – Том 28. – №3. – С. 310-311.
2. Андреев Р.Н. Оценка влияния климатогеографических и гелиогеомагнитных факторов на функциональное состояние человека в условиях проживания в зоне военного конфликта // Р.Н. Андреев // электронный сборник материалов II научно-практической конференции с международным участием «Медицина военного времени. Опыт Донбасса 2014-2019» Донецк, 17-18 октября 2019 (дата обращения: 25.08.2020). С. 5-6.
3. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н. Влияние климато-гелиогеофизических факторов на состояние здоровья человека в условиях Донбасса // Университетская клиника: Материалы Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь» 14-15 ноября 2019 г. – 2019. – Приложение. – С. 94-95.

4. Андреев Р.Н. Влияние климатических и геомагнитных факторов в процессе формирования психоэмоционального состояния учащихся, находящихся на дистанционном обучении во время пандемии covid 19 / Р.Н. Андреев // Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых "Инновации в фундаментальной и клинической медицине" – Нальчик, 2020. – 517с.

5. Андреев Р.Н. Влияние гелиогеофизических и погодных возмущений на формирование функционального состояния организма человека в экстремальных условиях военного времени // Материалы Республиканской научно-практической конференции с международным участием. Луганск, 14 мая 2020г. / ГУ ЛНР «Луганский республиканский Центр экстренной медицинской помощи и медицины катастроф»; – Луганск: ГУ ЛНР «ЛРЦЭМП и МК», 2020. – 74 с.

6. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Прокопец В.И. Влияние климатических изменений на функциональное состояние организма человека /Ю.Г. Выхованец и др.// Материалы V Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь» – Донецк, 2021. – 581с.

7. Андреев Р.Н. Оценка влияния колебаний атмосферного давления воздуха на формирование функционального состояния организма человека / Р.Н. Андреев//Актуальные проблемы медико-биологических дисциплин : сб. науч. тр. V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. молодых ученых, аспирантов, студентов [Электронный ресурс] / под ред. Л. В. Матвеевой. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2021. – 220 с.

РАЗДЕЛ 4.

ОЦЕНКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

4.1. Анализ метеорологических факторов окружающей среды

Метеорологические наблюдения по г. Константиновке дали возможность провести анализ некоторых физических факторов окружающей среды. В таблице 4.1 приведены среднесуточные показатели температуры воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха, атмосферного давления по г. Константиновке за период с 2009 по 2011гг.

При анализе среднесуточные показателей метеорологических факторов по г. Константиновке за три года, было установлено, что минимальное значение температуры воздуха наблюдалось в феврале 2011г., и составляло $-4,4 \pm 1,6$ (95%ДИ: -8,3-0,4) °С. В этом же месяце в 2009г. и 2010г. температура воздуха была $1,4 \pm 0,6$ (95%ДИ: -1,1-1,8) °С, и $-1,1 \pm 0,8$ (95%ДИ: -2,9-0,5) °С, соответственно. Максимальная температура воздуха отмечалась в августе 2010г., и составляла 28 ± 1 (95%ДИ: 24-29,8) °С. Аналогичные значения температуры воздуха в 2009г. и 2011г. были, соответственно, $-21,3 \pm 0,7$ (95%ДИ: 19,5-22,6) °С и $21,9 \pm 0,7$ (95%ДИ: 21-22,6) °С.

При оценке относительной влажности воздуха за три года, было установлено, что минимальное значение этого показателя наблюдалось в августе 2010г., и составляло $46,6 \pm 2,5$ (95%ДИ: 43,3-51) %. В этом же месяце в 2009г. и 2011г. влажность воздуха составляла $60 \pm 2,7$ (95%ДИ: 54-66,3)%, и $62,2 \pm 3,5$ (95%ДИ: 50,4-71,3) %, соответственно. Максимальный показатель относительной влажности воздуха был в феврале 2009г., и составлял $96,5 \pm 1,5$ (95%ДИ: 93,6-97,9)%. Аналогичные значения влажности воздуха в этот период года в 2010г. и 2011г. были, соответственно, $91,7 \pm 1,9$ (95%ДИ: 88,6-97) % и $74,4 \pm 3,9$ (95%ДИ: 66,4-85,9) %.

При анализе скорости движения воздуха за три года, было установлено, что минимальное значение изучаемого показателя было в октябре 2011г., и составляло – $5,0 \pm 0,7$ (95%ДИ:4,8-6,3) м/с. В 2009г. и 2010г. данный показатель составлял – $5,2 \pm 0,7$ (95%ДИ:4,7-6,2) м/с и $7,1 \pm 0,8$ (95%ДИ:5,3-8,3) м/с, соответственно. Максимальный показатель скорости движения воздуха был в феврале 2010г., и составлял – $11,5 \pm 1,5$ (95%ДИ:9,2-17,2) м/с. Аналогичные значения влажности воздуха в этом месяце 2009г. и 2011г. были, соответственно, – $6,3 \pm 0,7$ (95%ДИ:4,6-8,7) м/с и $10,1 \pm 1,8$ (95%ДИ:6-12,3) м/с.

Таблица 4.1

Среднесуточные физические факторы по г. Константиновке за период
2009-2011гг. ($M \pm m(95\% \text{ДИ})$)

Месяцы	Показатели			
	T, (°C)	H, (%)	V, (м/с)	P, (гПа)
1	2	3	4	5
2009г.				
Январь	-1,8±1,2 (95%ДИ:-5,9--0,5)	94,8±1 (95%ДИ:93,5-96,6)	7,2±0,7 (95%ДИ:4,9-8,4)	1010±1,7 (95%ДИ:1007,4-1015,1)
Февраль	1,4±0,6 (95%ДИ:-1,1-1,8)	96,5±1,5 (95%ДИ:93,6-97,9)	6,3±0,7 (95%ДИ:4,6-8,7)	1003,8±4,7 (95%ДИ:1001-1009,2)
Март	3,3±0,6 (95%ДИ:2,2-3,8)	91,3±1,6 (95%ДИ:86,3-93)	7,3±0,8 (95%ДИ:6-8,6)	1004,3±1,6 (95%ДИ:1000,6-1007)
Апрель	8,6±0,7 (95%ДИ:7,6-10)	64,4±3,2 (95%ДИ:60,3-72,4)	6,9±0,6 (95%ДИ:6,3-7,8)	1009,2±5,2 (95%ДИ:1007,1-1014,1)
Май	13,9±0,6 (95%ДИ:13,5-15,6)	78,1±2,2 (95%ДИ:76-80,4)	5,6±0,4 (95%ДИ:5,2-6,6)	1008±0,9 (95%ДИ:1005,8-1009,3)
Июнь	22,8±0,7 (95%ДИ:21-24,5)	61,9±2,6 (95%ДИ:54-69)	6,3±0,8 (95%ДИ:5,3-6,8)	1005,5±1 (95%ДИ:1003,9-1009)
Июль	24,4±0,6 (95%ДИ:23,1-25,4)	69,4±2,9 (95%ДИ:65,6-71,6)	6±0,3 (95%ДИ:5,7-6,4)	1001,9±5,1 (95%ДИ:1000,2-1003,9)
Август	21,3±0,7 (95%ДИ:19,5-22,6)	60±2,7 (95%ДИ:54-66,3)	5,4±0,3 (95%ДИ:5-5,8)	1006,9±0,5 (95%ДИ:1006,1-1008,3)
Сентябрь	18,9±0,7 (95%ДИ:16,1-19,9)	65,3±3 (95%ДИ:59-68,6)	6,1±0,8 (95%ДИ:5,2-7,1)	1008,1±0,8 (95%ДИ:1006,9-1009,6)
Октябрь	13,3±0,9 (95%ДИ:12-14,3)	80,6±2,2 (95%ДИ:78,3-83,6)	5,2±0,7 (95%ДИ:4,7-6,2)	1010,5±5,3 (95%ДИ:1008-1011,7)
Ноябрь	6,1±0,6 (95%ДИ:5,5-7,4)	89,1±2,1 (95%ДИ:86-92,8)	5,9±0,9 (95%ДИ:4,8-8,9)	1010,9±0,9 (95%ДИ:1009,6-1012)
Декабрь	-2,5±1,6 (95%ДИ:-5,6-0,9)	92,7±1,5 (95%ДИ:89,3-94,5)	7,3±1,2 (95%ДИ:5,4-9,7)	1016,4±2,1 (95%ДИ:1013,8-1022,7)
2010г.				
Январь	-3,4±1,5 (95%ДИ:-7,6-0,4)	95,4±1,6 (95%ДИ:89,3-97,9)	10,9±1,3 (95%ДИ:9-13,2)	1013,1±2,5 (95%ДИ:1007,5-1017,1)
Февраль	-1,1±0,8 (95%ДИ:-2,9-0,5)	91,7±1,9 (95%ДИ:88,6-97)	11,5±1,5 (95%ДИ:9,2-17,2)	1007,1±1,9 (95%ДИ:1004-1009,1)
Март	1,5±0,7 (95%ДИ:0,3-4,1)	84,8±2,5 (95%ДИ:79,6-88,6)	7,2±0,6 (95%ДИ:5,8-8,4)	1009,8±1,6 (95%ДИ:1006,4-1013,2)
Апрель	9,9±0,4 (95%ДИ:8,8-10,5)	76,9±3,7 (95%ДИ:68,6-82,8)	5,7±0,8 (95%ДИ:4,8-6,4)	1010,5±1,3 (95%ДИ:1009,3-1013,1)
Май	17,6±0,4 (95%ДИ:16,3-18,5)	82,3±2 (95%ДИ:81-86,3)	5,3±0,5 (95%ДИ:5-6,2)	1004±0,9 (95%ДИ:1001,6-1004,9)
Июнь	22,5±0,5 (95%ДИ:21,9-23,6)	71,2±3,5 (95%ДИ:58,9-80,1)	6,2±0,7 (95%ДИ:5,5-7,9)	1003,3±0,8 (95%ДИ:1001,2-1004,1)
Июль	25,3±0,5 (95%ДИ:24,6-26,9)	69±3,1 (95%ДИ:59,1-74,5)	5,1±0,6 (95%ДИ:4,6-6,4)	1002,4±7,2 (95%ДИ:1001,3-1003,4)
Август	28±1	46,6±2,5	6±0,5	1003,1±0,8

	(95%ДИ:24-29,8)	(95%ДИ:43,3-51)	(95%ДИ:5,6-6,5)	(95%ДИ:1002,1-1004,6)
Сентябрь	18,7±0,6 (95%ДИ:17,4-19,4)	62,6±3 (95%ДИ:56,5-70,5)	6,2±0,7 (95%ДИ:5,4-8,3)	1006,9±1,3 (95%ДИ:1005,1-1009,4)
Октябрь	7,8±0,5 (95%ДИ:6,9-8,8)	71,1±2,5 (95%ДИ:68,6-78,4)	7,1±0,8 (95%ДИ:5,3-8,3)	1011,4±1,4 (95%ДИ:1007,7-1014)
Ноябрь	8,5±0,5 (95%ДИ:7,6-10,4)	86,6±1,8 (95%ДИ:81,6-91,4)	6,2±0,7 (95%ДИ:4,8-7,8)	1007,4±1,6 (95%ДИ:1004,5-1012,4)
Декабрь	-0,7±1,5 (95%ДИ:-4-3,9)	87,1±2,8 (95%ДИ:81,5-91,6)	9,2±1,4 (95%ДИ:7,6-13,1)	1008,3±8,9 (95%ДИ:1000,3-1012,3)
2011г.				
Январь	-3,7±0,8 (95%ДИ:-5,5--2,4)	88,1±1,7 (95%ДИ:87,3-91)	7,3±0,6 (95%ДИ:5,4-8,4)	1015,6±1,6 (95%ДИ:1009,8-1019,1)
Февраль	-4,4±1,6 (95%ДИ:-8,3--0,4)	74,4±3,9 (95%ДИ:66,4-85,9)	10,1±1,8 (95%ДИ:6-12,3)	1010,3±2,5 (95%ДИ:1004-1013,9)
Март	0,1±0,9 (95%ДИ:-0,8-2,9)	77±2,9 (95%ДИ:70,8-80,9)	6,7±0,8 (95%ДИ:5,1-7,6)	1014,9±1,7 (95%ДИ:1012-1017,2)
Апрель	6,9±0,9 (95%ДИ:6-9)	66,3±3,5 (95%ДИ:56,1-78)	8±1 (95%ДИ:5,8-10,5)	1006,1±2,1 (95%ДИ:1002-1011,7)
Май	16,3±0,8 (95%ДИ:15-19)	66,6±2,9 (95%ДИ:60,6-76,5)	5,4±0,5 (95%ДИ:4,9-6,4)	1008,2±1 (95%ДИ:1005,6-1009,5)
Июнь	21,1±0,5 (95%ДИ:20,5-22,8)	63,4±3,2 (95%ДИ:54,7-73,9)	5,8±1 (95%ДИ:5,1-6,5)	1003,5±1,1 (95%ДИ:1000,8-1005,7)
Июль	25,9±0,6 (95%ДИ:24,9-27,4)	59,6±3,1 (95%ДИ:50-64,9)	5,7±0,4 (95%ДИ:5,2-6,4)	1002,1±0,9 (95%ДИ:1000,3-1003,7)
Август	21,9±0,7 (95%ДИ:21-22,6)	62,2±3,5 (95%ДИ:50,4-71,3)	6,1±0,5 (95%ДИ:4,9-7)	1005,9±1,3 (95%ДИ:1001,7-1007,4)
Сентябрь	17,4±0,7 (95%ДИ:15,6-19)	57,2±2,8 (95%ДИ:53,3-64,3)	6,3±0,4 (95%ДИ:5,6-6,4)	1006,6±1,3 (95%ДИ:1005,4-1010,1)
Октябрь	9,3±1,2 (95%ДИ:8-12)	77,3±2,9 (95%ДИ:72,8-88,9)	5,0±0,7 (95%ДИ:4,8-6,3)	1010,3±1,9 (95%ДИ:1006,3-1017,6)
Ноябрь	0,5±0,9 (95%ДИ:-0,9-3)	77±3,2 (95%ДИ:72,4-84)	5,1±0,5 (95%ДИ:4,2-5,6)	1016,2±1,7 (95%ДИ:1013,8-1020,6)
Декабрь	0,9±1 (95%ДИ:-2,7-3,9)	88±2,4 (95%ДИ:84,6-93,6)	6±0,7 (95%ДИ:4,9-7,8)	1008,4±1,9 (95%ДИ:1003,2-1011,3)

Примечание: Т – температура атмосферного воздуха; Н – влажность атмосферного воздуха; V – скорость атмосферного воздуха; Р – давление атмосферного воздуха.

При анализе давления атмосферного воздуха на изучаемой территории за три года, было установлено, что минимальное значение этого показателя было в июле 2011г., и составляло – 1002,1±0,9(95%ДИ:1000,3-1003,7) гПа. В этом же месяце в 2009г. и 2010г. атмосферное давление было – 1001,9±5,1(95%ДИ:1000,2-1003,9) гПа и 1002,4±7,2 (95%ДИ:1001,3-1003,4) гПа, соответственно. Максимальный показатель атмосферного давления воздуха был декабре 2009г., и

составлял – $1016,4 \pm 2,1$ (95%ДИ:1013,8-1022,7) гПа. Аналогичные значения атмосферного давления в этом месяце 2010г. и 2011г. были, соответственно, – $1008,3 \pm 8,9$ (95%ДИ:1000,3-1012,3) Па и $1008,4 \pm 1,9$ (95%ДИ:1003,2-1011,3) гПа.

Результаты анализа среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений температуры воздуха, которые отмечались в 2009 году, представлены на рисунке 4.1. Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений температуры воздуха в 2009г. отмечались в апреле – $8,2^{\circ}\text{C}$, и августе – $8,9^{\circ}\text{C}$. В июне и сентябре этот показатель составил – $7,1^{\circ}\text{C}$ и $7,6^{\circ}\text{C}$, соответственно. В остальные месяцы этого года температура воздуха изменялась от $2,8^{\circ}\text{C}$ до $6,8^{\circ}\text{C}$.



Рис. 4.1. Среднемесячная амплитуда среднесуточных изменений температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) в 2009г.

На рисунке 4.2. представлены результаты анализа среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений температуры воздуха за 2010 г. Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений температуры воздуха в этом году отмечались в июле – $8,9^{\circ}\text{C}$, и августе – $8,1^{\circ}\text{C}$. В сентябре этот показатель составил – $7,1^{\circ}\text{C}$. В остальные месяцы этого года температура воздуха изменялась от $3,4$ до $6,6^{\circ}\text{C}$.



Рис. 4.2. Среднемесячная амплитуда среднесуточных изменений температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) в 2010г.

Результаты анализа среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений температуры воздуха в 2011г. представлены на рисунке 4.3.

Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений температуры воздуха в 2011г. отмечались в июле – $15,4^{\circ}\text{C}$, и сентябре – $14,3^{\circ}\text{C}$. В июне этот показатель составил – $12,6^{\circ}\text{C}$. В остальные месяцы этого года среднемесячные амплитуды температуры воздуха изменялась, в интервале от $6,3$ до $10,9^{\circ}\text{C}$.

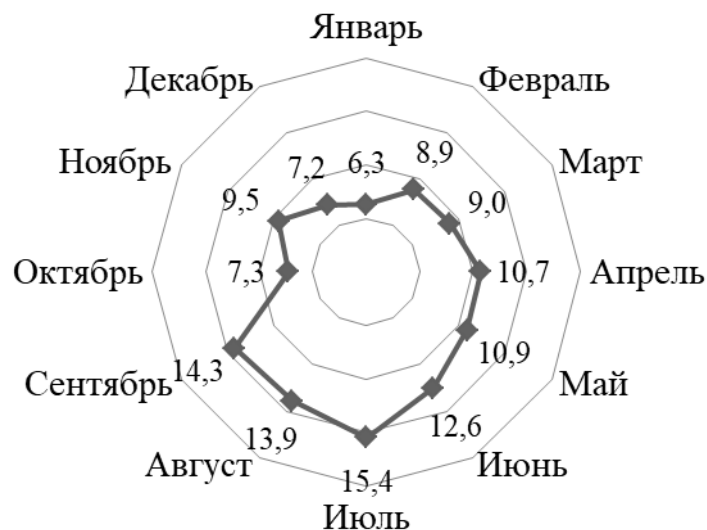


Рис. 4.3. Среднемесячная амплитуда среднесуточных изменений температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) в 2011г.

На рисунке 4.4. представлены результаты анализа среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений относительной влажности воздуха за 2009 г. Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений влажности воздуха в 2009г. отмечались в июле – 39%. В апреле и августе это показатель составлял – 37,9% и 35%, соответственно.

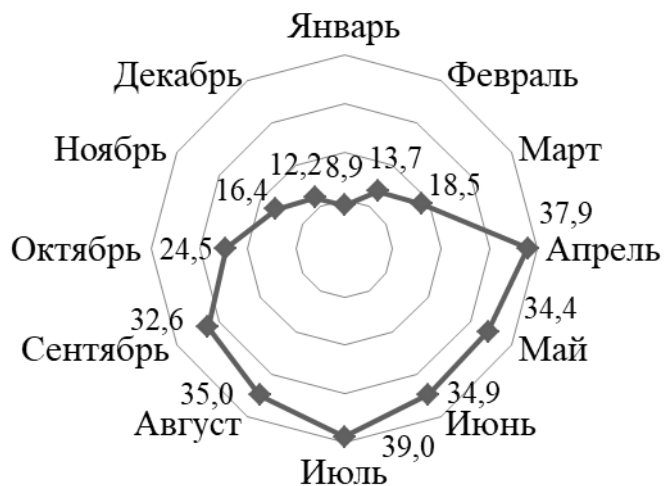


Рис. 4.4. Среднемесячная амплитуда среднесуточных изменений относительной влажности воздуха (%) в 2009г.

В остальные месяцы этого года среднемесячные амплитуды влажности воздуха изменялись в интервале от 8,9% до 34,4%.

Результаты анализа среднемесячных амплитуд относительной влажности воздуха за 2010г. представлены на рисунке 4.5. Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений температуры воздуха в 2010г. отмечались в сентябре, и составляли – 38,5%. В апреле и октябре этот показатель составлял – 33,1% и 31,9%, соответственно. В остальные месяцы этого года относительная влажность воздуха изменялась от 11,3% до 30%.

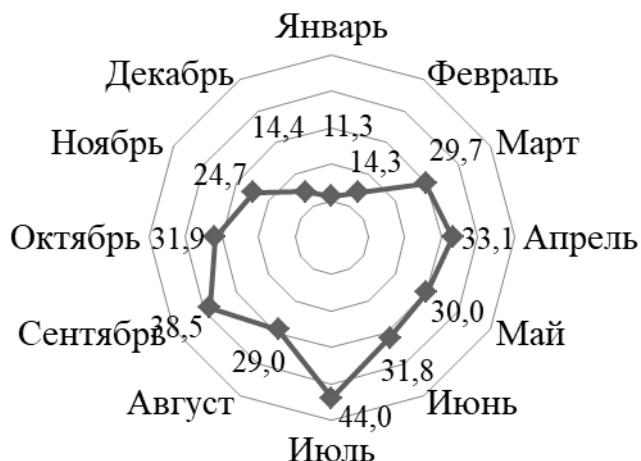


Рис. 4.5. Среднемесячная амплитуда среднемесячных изменений относительной влажности воздуха (%) в 2010г.

Результаты анализа среднесуточных амплитуд относительной влажности воздуха за 2011г. представлены на рисунке 4.6. Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений температуры воздуха в 2011г. отмечались в мае, и составляли – 29,4%. В июне и июле этот показатель составлял – 29,2%. В остальные месяцы этого года относительная влажность воздуха изменялась от 17,6% до 29%.



Рис. 4.6. Среднемесячная амплитуда среднемесячных изменений относительной влажности воздуха (%) в 2011г.

На рисунке 4.7. представлены результаты анализа среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений скорости движения воздуха за 2009 год. Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений скорости движения воздуха в 2009г. отмечались в марте – 7,3 м/с. В феврале и апреле этот показатель составлял – 6,6 м/с. В остальные месяцы этого года скорость движения воздуха изменялась от 5,0 м/с до 6,3 м/с.

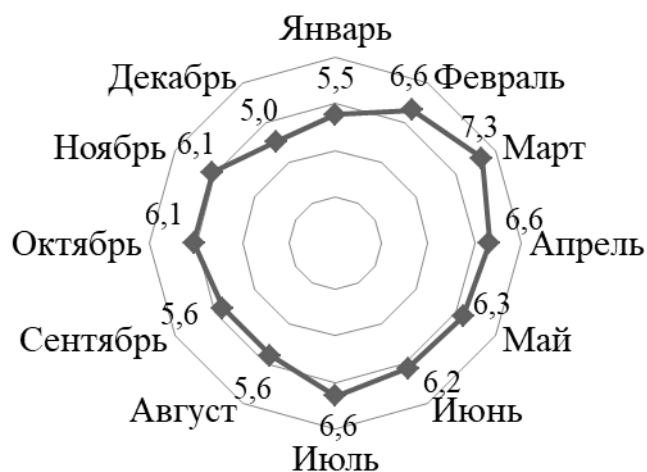


Рис. 4.7. Среднемесячная амплитуда среднесуточных изменений скорости движения воздуха (м/с) в 2009г.

Результаты анализа среднемесячных амплитуд среднемесячных изменений скорости движения воздуха в течение 2010 года представлены на рисунке 4.8. Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений влажности воздуха в 2010г. отмечались в феврале – 7,9 м/с. В июле этот показатель составил – 7,6 м/с. В остальные месяцы этого года скорость движения воздуха изменялась от 6,0 м/с до 7,5 м/с.



Рис. 4.8. Среднемесячная амплитуда среднемесячных изменений скорости движения воздуха (м/с) в 2010г.

Результаты анализа среднемесячных амплитуд среднемесячных изменений скорости движения воздуха в течение 2011 года представлены на рисунке 4.9. Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений влажности воздуха в 2011г. отмечались в январе, и составляли – 6,9 м/с. В январе этот показатель составил – 6,2 м/с. В остальные месяцы этого года



Рис. 4.9. Среднемесячная амплитуда среднесуточных изменений скорости движения воздуха (м/с) в 2011г.

скорость движения воздуха изменялась от 4,0 м/с до 6,1 м/с.

Результаты анализа среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений атмосферного давления воздуха в течение 2009 года представлены на рисунке 4.10. Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений давления воздуха в 2009г. отмечались в январе – 5,7 гПа, и декабре – 5,4 гПа. В остальные месяцы этого года атмосферное давление воздуха изменялось от 2,6 гПа до 4,9 гПа.



Рис. 4.10. Среднемесячная амплитуда среднесуточных изменений атмосферного давления воздуха (гПа) в 2009г.

Результаты анализа среднемесячных амплитуд этого показателя в течение 2010 года представлены на рисунке 4.11.



Рис. 4.11. Среднемесячная амплитуда среднемесячных изменений атмосферного давления воздуха (гПа) в 2010г.

Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений атмосферного давления воздуха в 2010г. отмечались в январе – 6,3 гПа, и декабре – 5,6 гПа. В остальные месяцы этого года атмосферное давление воздуха изменялось от 2,2 гПа до 5,1 гПа.

Результаты анализа среднемесячных амплитуд этого показателя в течение 2011 года представлены на рисунке 4.12. Наибольшие значения среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений давления воздуха в 2011г. отмечались в феврале – 6,1гПа, и декабре – 6,0 гПа. В остальные месяцы этого года атмосферное давление воздуха изменялось от 2,2 гПа до 5,4 гПа.



Рис. 4.12. Среднемесячная амплитуда среднесуточных изменений атмосферного давления воздуха (Па) в 2011г.

Анализ среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений изучаемых метеорологических факторов за ряд лет, позволил выявить определенные особенности в формировании климата на изучаемой территории, и его влияния на организм человека. При анализе среднемесячных амплитуд метеорологических факторов, установлено, в среднем, от 4 до 7 периодов колебаний изучаемых показателей в течение года. Среднемесячные амплитуды среднесуточных колебаний температуры, относительной влажности, скорости движения и давления атмосферного воздуха в различные периоды года изменялись в интервале от 8,1-14,3⁰С., 29,2-39%, 2,2-7,9 м/с, 5,4-6,3 гПа, соответственно.

Суточные перепады некоторых метеорологических факторов могут оказывать существенное влияние на формирование состояния здоровья человека. Например, по данным литературы известно, что суточные перепады температуры воздуха от 2-4⁰С, относительной влажности воздуха от 70 до 90%, скорости движения воздуха от 3 до 9 м/с, и атмосферного давления от 4 до 8 гПа, могут оказывать раздражающее действие на человека [156, 449]. В случае более значительных перепадов этих факторов, они могут оказывать совместное острое воздействие на человека.

При изучении характера влияния метеорологических факторов на организм человека, важной задачей является оценка сезонных среднесуточных изменений метеорологических показателей.

В таблице 4.2 приведены сезонные среднесуточные показатели метеорологических факторов по г. Константиновке за период 2009-2011 гг.

Таблица 4.2

Сезонные среднесуточные показатели метеорологических факторов по г.
Константиновке за период 2009-2011 гг. ($\text{Me} \pm m(95\% \text{ДИ})$)

Сезоны года	Показатели			
	T, (°C)	H, (%)	V, (м/с)	P, (гПа)
1	2	3	4	5
2009г.				
I	-1,1±0,3 (95%ДИ:-2,3-0,4)	94,7±0,8 (95%ДИ:93,6-95,8)	7,1±0,5 (95%ДИ:6-7,6)	1010,1±2,0 (95%ДИ:1007,7-1013,1)
II	8,9±0,7 (95%ДИ:6,9-11,3)	78,4±1,9 (95%ДИ:73,8-80,8)	6,6±0,4 (95%ДИ:5,8-7,2)	1007,5±1,8 (95%ДИ:1005,6-1009,1)
III	22,9±0,4 (95%ДИ:21,9-23,8)	64±1,6 (95%ДИ:60,1-68,6)	5,8±0,3 (95%ДИ:5,4-6,3)	1005,3±1,8 (95%ДИ:1004,1-1006,3)
IV	12,9±0,8 (95%ДИ:10,1-14,3)	79,9±1,9 (95%ДИ:74-83,1)	5,8±0,5 (95%ДИ:5,2-6,4)	1009,9±1,8 (95%ДИ:1008,5-1010,8)
2010г.				
I	-1,5±0,8 (95%ДИ:-3,3-0,3)	91,6±1,2 (95%ДИ:88,3-95)	10,9±0,8 (95%ДИ:9,2-13,1)	1008,4±2,4 (95%ДИ:1006,8-1011)
II	9,9±0,9 (95%ДИ:7,7-11,4)	82,1±1,7 (95%ДИ:79,6-84,8)	5,9±0,4 (95%ДИ:5,3-6,4)	1008,1±0,8 (95%ДИ:1005,7-1009,7)
III	24,6±0,4 (95%ДИ:23,9-25,8)	58,9±2,1 (95%ДИ:52,9-65,8)	5,8±0,3 (95%ДИ:5,5-6,4)	1002,7±2,5 (95%ДИ:1002,2-1003,6)
IV	8,1±0,4 (95%ДИ:7,4-8,9)	80,9±1,8 (95%ДИ:76,3-86,1)	6,9±0,6 (95%ДИ:5,3-7,6)	1010,5±1,1 (95%ДИ:1006,3-1012,6)
2011г.				
I	-2,6±0,7 (95%ДИ:-4,1--0,9)	87,8±1,6 (95%ДИ:84,9-90,4)	6,7±0,6 (95%ДИ:5,8-8)	1010,4±1,3 (95%ДИ:1008,1-1013,4)
II	7,2±1 (95%ДИ:6-12)	70,1±1,9 (95%ДИ:66,1-75,4)	6,2±0,5 (95%ДИ:5,5-7,2)	1009,4±1,1 (95%ДИ:1007,8-1011,5)
III	23±0,5 (95%ДИ:22-23,6)	61,1±1,9 (95%ДИ:57-64,8)	5,9±0,4 (95%ДИ:5,6-6,2)	1003,1±0,7 (95%ДИ:1002,2-1005,4)
IV	10,5±1 (95%ДИ:8-14)	72,4±2,1 (95%ДИ:67,6-76,4)	5,4±0,3 (95%ДИ:4,9-6)	1011,7±1,1 (95%ДИ:1008,3-1013,9)

Примечание: Показатели: Т – температура атмосферного воздуха; Н – влажность атмосферного воздуха; V – скорость атмосферного воздуха; Р – давление атмосферного воздуха.

Сезоны года: I – зимний; II – весенний; III – летний; IV – осенний периоды года.

На основании проведенных исследований установлено, что минимальное значение среднесуточной температуры воздуха отмечалось в зимний период 2009 года, и составляло – $-1,1 \pm 0,3$ (95%ДИ: -2,3-0,4) ($^{\circ}\text{C}$). Максимальное значение среднесуточной температуры воздуха было в летний период 2010 года, и составляло – $24,6 \pm 0,4$ (95%ДИ: 23,9-25,8) ($^{\circ}\text{C}$). Минимальное значение среднесуточной влажности воздуха наблюдалось в летний период 2011 года, и составляло $61,1 \pm 1,9$ (95%ДИ: 57-64,8) %. Максимальное значение этого показателя было установлено в зимний период 2009 года, и составляло – $94,7 \pm 0,8$ (95%ДИ: 93,6-95,8) %. Минимальное значение среднесуточной скорости движения воздуха отмечалось в осенний период 2011 года, и составляло – $5,4 \pm 0,3$ (95%ДИ: 4,9-6) м/с. Максимальное значение этого показателя было установлено в зимний период 2010 года, и составляло – $10,9 \pm 0,8$ (95%ДИ: 9,2-13,1) м/с. Минимальное значение среднесуточного давления воздуха отмечалось в летний период 2010 года, и составляло – $1002,7 \pm 2,5$ (95%ДИ: 1002,2-1003,6) гПа. Максимальное значение этого показателя было установлено в осенний период 2011 года, и составляло – $1011,7 \pm 1,1$ (95%ДИ: 1008,3-1013,9) гПа.

Сезонные среднемесячные амплитуды среднесуточных изменений температуры воздуха за 2009-2011 гг. представлены на рисунке 4.13.

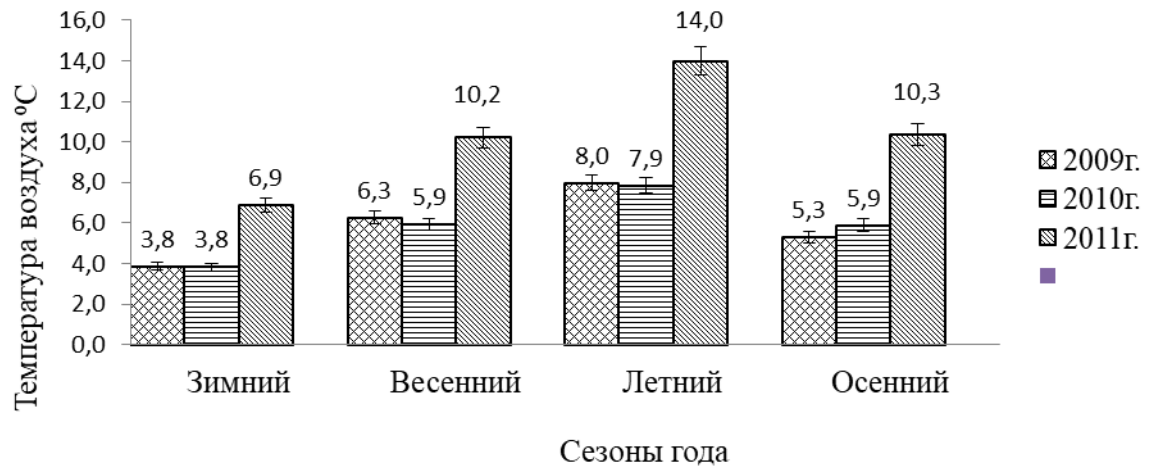


Рис. 4.13. Сезонные среднемесячные амплитуды среднесуточных изменений температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) за 2009-2011гг.

При анализе сезонных среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений температуры воздуха, были установлены значительные перепады этого показателя в течение всего изучаемого периода. Отмечается общая тенденция увеличения значений перепадов температуры при переходе от зимнего к летнему сезону года, и их уменьшения к осеннему периоду. Наибольшие сезонные среднемесячные амплитуды среднесуточных изменений температуры воздуха отмечались в 2011г. Среднемесячные амплитуды среднесуточных изменений температуры воздуха в зимний период года составляли – $6,9^{\circ}\text{C}$, весенний – $10,2^{\circ}\text{C}$, летний – $14,0^{\circ}\text{C}$ и осенний – $10,3^{\circ}\text{C}$. Наименьшие перепады отмечались в зимний период года, и составляли $3,8-6,9^{\circ}\text{C}$, а наибольшие значения этого показателя были установлены в летний период – $7,9-14,0^{\circ}\text{C}$.

Сезонные среднемесячные амплитуды среднесуточных изменений относительной влажности воздуха за 2009-2011гг. представлены на рисунке 4.14.

При анализе полученных результатов можно отметить, что существует общая тенденция к увеличению значений перепадов относительной влажности воздуха при переходе от зимнего к летнему сезону года, и их уменьшения к осеннему периоду. При анализе сезонных среднесуточных амплитуд относительной влажности воздуха, были выявлены существенные изменения этого показателя в течение всех изучаемых периодов года. Наиболее

значительные перепады этого фактора были в летний период года – 27,9-36,3%. Наименьшие изменения этого показателя отмечались в зимний период года, и составляли – 11,6-20,8%.

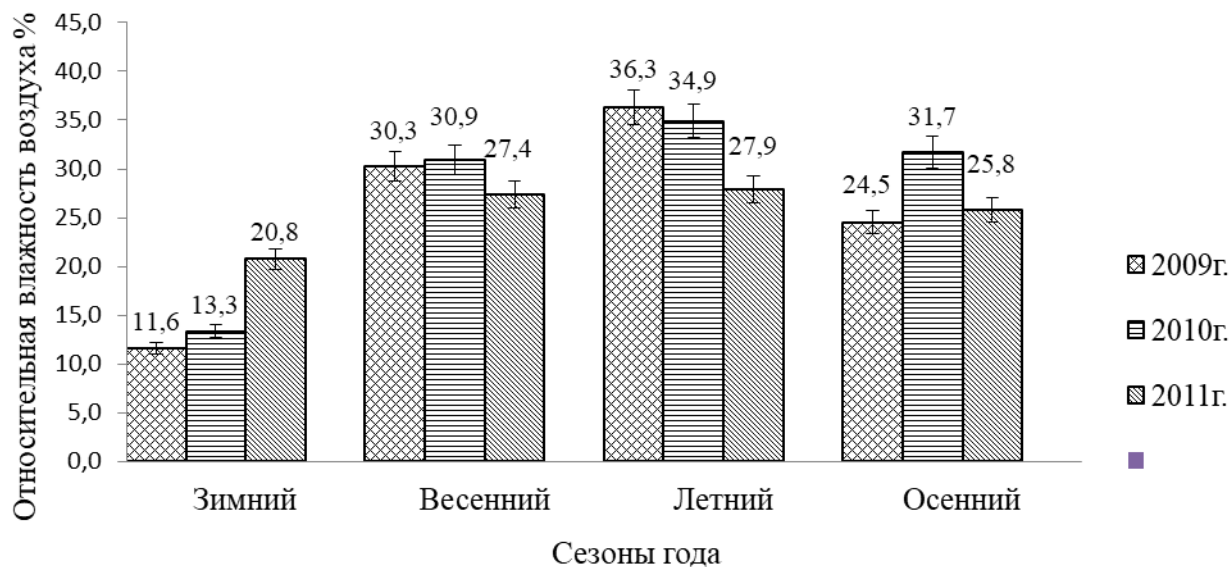


Рис. 4.14. Сезонные среднemesячные амплитуды среднесуточных изменений относительной влажности воздуха (%) за 2009-2011гг.

Сезонные среднemesячные амплитуды среднесуточных изменений скорости движения воздуха за 2009-2011гг. представлены на рисунке 4.15.

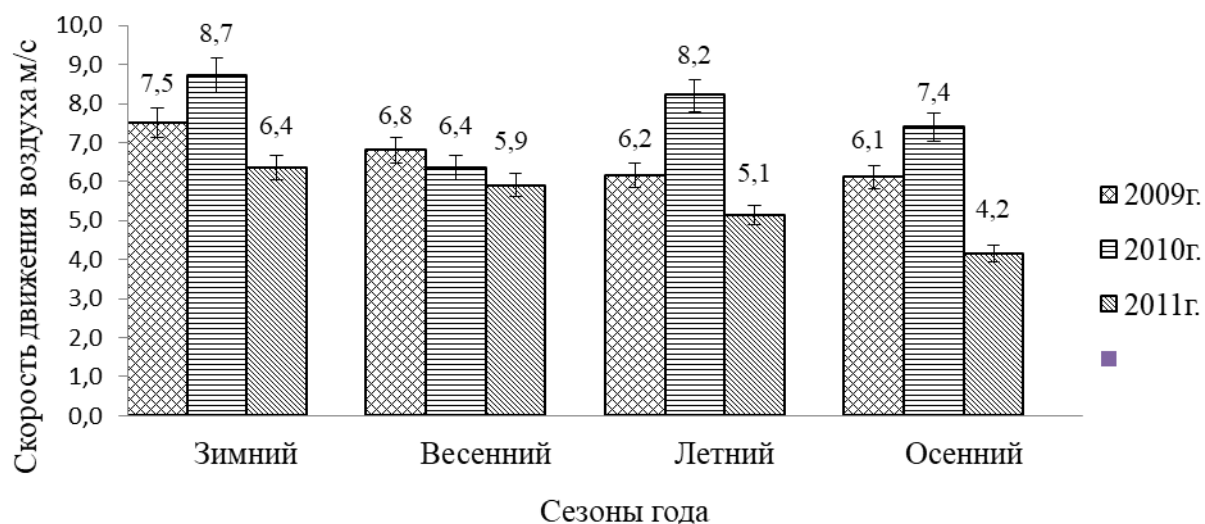


Рис. 4.15. Сезонные среднемесячные амплитуды среднесуточных изменений скорости движения воздуха (м/с) за 2009-2011гг.

Наименьшие перепады этого показателя отмечались в осенний период года, и составляли 4,2-7,4м/с. Наиболее значительные колебания этого фактора были в зимний период года – 6,4-8,7⁰С.

Сезонные среднемесячные амплитуды среднесуточных изменений атмосферного давления за 2009-2011гг. представлены на рисунке 4.16.

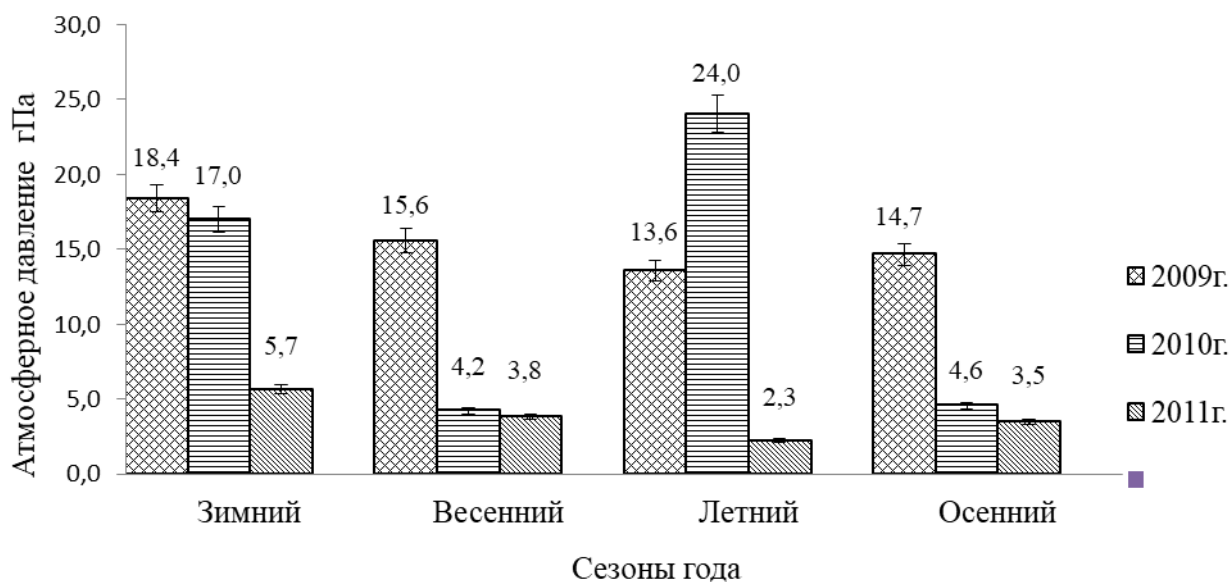


Рис. 4.16. Сезонные среднемесячные амплитуды среднесуточных изменений атмосферного давления (гПа) за 2009-2011гг.

При анализе сезонных среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений атмосферного давления воздуха, были выявлены значительные изменения этого показателя в зимний и летний периоды года. В 2010г. амплитуда этого показателя в летний период года составляла – 24,0гПа. Кроме этого, наибольшие колебания атмосферного давления отмечались в зимний период 2009г. и 2010г., которые составили, соответственно, 18,4гПа и 17,0гПа. Отмечаются значительные перепады атмосферного давления в осенний период 2009 года, которые составили 14,7 гПа.

Анализ сезонных среднемесячных амплитуд изучаемых метеорологических факторов, позволил выявить определенные особенности изменения некоторых показателей в течение ряда лет. Наибольшие перепады температуры воздуха отмечались в весенний и летний периоды года. Изменения данного фактора в эти периоды года составляли 5,9-10,2⁰С. Наиболее значительные перепады влажности атмосферного воздуха, также, были в весенний и летний периоды года, и составляли 27,4-30,9% и 27,9-36,3%, соответственно. Сезонные среднемесячные амплитуды скорости движения воздуха имели наибольшие значения в зимний период года, и составляли 7,4-8,7м/с. Необходимо отметить, что колебания этого фактора носило выраженный характер и в другие изучаемые сезоны года. Исследованиями выявлены неоднозначные изменения сезонных среднемесячных амплитуд давления атмосферного воздуха. Минимальные значения этого показателя были установлены в весенний и осенний периоды 2010-2011гг., и составили, соответственно, 3,8-4,2гПа и 3,5-4,6гПа. Максимальные значения этого показателя наблюдались в зимний период 2009г. и летний период 2010г., и составили, соответственно, 18,4гПа и 24,0гПа.

Таким образом, в результате исследований, было установлено, что на территории г. Константиновки в течение изучаемого периода имеются значительные одновременные сезонные среднемесячные перепады температуры, влажности, скорости движения воздуха и атмосферного давления.

Необходимо отметить, что комбинированные перепады метеорологических показателей в течение коротких периодов времени, могут оказывать негативное влияние на функциональное состояние и здоровье человека [100, 102, 222, 277, 464]. В зависимости от величины перепадов метеорологических факторов в течение суток, характеристики синоптической ситуации, разработаны медицинские классификации погоды [171,172, 393, 394]. В частности, медицинская классификация погоды по Г.П. Федорову позволяет оценить типы погоды (оптимальный, раздражающий и острый), в зависимости от величины суточных перепадов температуры, относительной влажности, скорости движения и атмосферного давления воздуха [162, 335, 352, 430, 465].

Для изучения характера влияния метеорологических факторов на человека, нами была проведена медицинская оценка типов погоды на основе вышеприведенной классификации за 2009-2011гг. Полученные результаты представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3.

Характеристика погоды по Г.П. Федорову в г. Константиновке
за период с 2009 по 2011гг.

Типы погоды	Количество суточных комбинированных перепадов температуры, относительной влажности, скорости движения и атмосферного давления воздуха					
	2009		2010		2011	
	Количество дней	%	Количество дней	%	Количество дней	%
Оптимальный	264	72,33	254	69,59	273	74,79
Раздражающий	100	27,40	107	39,32	88	24,11
Острый	1	0,27	4	1,10	4	1,10

Анализ суточных комбинированных перепадов метеорологических факторов по г. Константиновке за период с 2009 по 2011гг. свидетельствует о преобладании оптимального типа погоды на изучаемой территории. Удельный вес дней с оптимальным типом погоды в течение изучаемого периода составлял от 69,59% до 74,79%. Вместе с тем, обращает на себя внимание и значительное количество дней с комбинированными суточными изменениями

метеорологических факторов, которые могут оказывать раздражающее действие на организм человека. В течение изучаемого периода, удельных вес таких дней составлял от 24,11% до 39,32%. Кроме этого, были выявлены дни с комбинированными суточными перепадами метеорологических факторов, которые могут оказывать острое воздействие на организм человека. Удельный вес дней, которые могут оказывать острое воздействие на человека, составлял от 0,27% до 1,10%. В целом, за период с 2009 по 2011гг. удельный вес дней с оптимальным типом погоды составил – 72,24%, с раздражающим – 26,94%, и с острым – 0,82%.

Анализ комбинированных суточных перепадов температуры, относительной влажности, скорости движения и атмосферного давления воздуха позволяет сделать вывод о потенциальной возможности раздражающего и острого неблагоприятного влияния изучаемых факторов на организм человека в условиях проживания в г. Константиновке.

4.2. Оценка гелиогеофизических факторов

К основным геомагнитным факторам, которые могут воздействовать на биологический объект, относятся: инфразвуковые электромагнитные колебания, микропульсации магнитного поля Земли, изменение интенсивности ультрафиолетового излучения, метеоусловий, атмосферного электричества, радиоактивности за счет эксгаляции радиоактивного газа радона [93, 203, 246, 331, 405]. В результате взаимодействия возмущённых потоков солнечного ветра с магнитосферой Земли, приводящего к изменению напряженности магнитного поля, могут возникать геомагнитные бури (ГМБ) [164, 165, 186, 454]. По данным литературы, магнитные бури могут приводить к ухудшению функционального состояния человека, обострению хронических заболеваний. Например, у здоровых людей во время ГМБ может ухудшаться общее самочувствие, часто нарушаются функции памяти, внимания, возникает головная боль, снижается работоспособность [188, 189, 251, 428]. У лиц с нарушениями функционирования

сердечно-сосудистой системы (ССС) эти воздействия могут приводить к возникновению острых сосудистых расстройств (гипертонических кризов, инсультов и др.) [8, 21, 30, 131, 176, 404]. Вместе с тем, в мировом научном сообществе существует мнение о том, что факты неблагоприятного влияния ГМБ на организм человека сильно преувеличены, и не имеют под собой научной основы. Неоднозначность представлений о влиянии ГМБ на функциональное состояние и здоровье человека определяет актуальность проведения данных исследований.

Результаты изучения сезонных среднемесячных показателей продолжительности, интенсивности ГМБ и амплитуды геомагнитных склонений за 2009-2011 гг. представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4.

Сезонные среднемесячные показатели продолжительности, интенсивности геомагнитных бурь и амплитуды геомагнитных склонений за 2009-2011 гг. ($Me \pm m(95\%DI)$)

Сезоны Года	Количество	Интенсивность	Продолжительность ГМБ (час)	Амплитуда геомагнитных склонений (нТл)		
				D	H	Z
1	2	3	4	5	6	7
2009г.						
I	2	1	29,3±1 (95%ДИ: 27,3-31,3)	96,3±5,1 (95%ДИ: 86,2-106,3)	90,9±4,7 (95%ДИ: 81,7-100,1)	46,5±3,6 (95%ДИ: 39,5-53,6)
II	1	1	28±1,8 (95%ДИ: 24,5-31,5)	92±8,7 (95%ДИ: 74,8-109,2)	92±8 (95%ДИ: 76,3-107,7)	61±6,1 (95%ДИ: 49-73)
III	3	1	18,7±0,7 (95%ДИ: 17,3-20,1)	92,3±3,6 (95%ДИ: 85,2-99,5)	112,3±3,3 (95%ДИ: 105,8-118,9)	56,4±2,6 (95%ДИ: 51,4-61,5)
IV	1	1	15,2±0,9 (95%ДИ: 13,4-17,1)	109,6±4,5 (95%ДИ: 100,7-118,4)	84,5±4,1 (95%ДИ: 76,3-92,6)	47,9±3,2 (95%ДИ: 41,7-54,1)
2010г.						
I	5	1	11±1,3 (95%ДИ: 8,5-13,5)	109,6±6,3 (95%ДИ: 97,2-122)	90,9±5,8 (95%ДИ: 79,5-102,3)	42,1±4,4 (95%ДИ: 33,4-50,8)
II	5	1-3	39,5±0,9 (95%ДИ: 37,7-41,4)	179,2±4,7 (95%ДИ: 170-188,4)	149,9±4,3 (95%ДИ: 141,5-158,3)	127,5±3,3 (95%ДИ: 121,1-133,9)
III	10	1-2	35,4±1,2 (95%ДИ: 33-37,8)	87,9±6 (95%ДИ: 76-99,8)	102,6±5,5 (95%ДИ: 91,7-113,5)	57,2±4,2 (95%ДИ: 48,8-65,5)
IV	6	1	25,4±2 (95%ДИ: 21,5-29,4)	98,1±10,1 (95%ДИ: 78,3-117,9)	90,1±9,2 (95%ДИ: 71,9-108,3)	48,8±7,1 (95%ДИ: 34,9-62,7)
2011г.						
I	4	1-2	18±4,7 (95%ДИ: 12-29)	107,3±10,1 (95%ДИ: 87,5-127,2)	115,3±9,2 (95%ДИ: 97,2-133,5)	85,3±7,1 (95%ДИ: 71,4-99,2)
II	4	1-3	28±5,6 (95%ДИ: 18-34)	148,7±3,9 (95%ДИ: 141-156,5)	142,5±3,6 (95%ДИ: 135,4-149,6)	83,7±2,8 (95%ДИ: 78,3-89,2)
III	8	1-2	24±5,4 (95%ДИ: 16-44)	172,4±10,1 (95%ДИ: 152,6-192,3)	137,9±9,2 (95%ДИ: 119,7-156,1)	94,4±7,1 (95%ДИ: 80,5-108,3)
IV	6	1-2	28,5±7,5 (95%ДИ: 18-53)	102,1±6,3 (95%ДИ: 96,2-112)	105,1±9,2 (95%ДИ: 89,9-123,2)	89,4±7,1 (95%ДИ: 70,1-93,24)

Примечание: Сезоны года: I – зимний; II – весенний; III – летний; IV – осенний периоды года;

Интенсивность бури: 1 – малая; 2 – умеренная; 3 – большая; 4 – очень большая.

Анализ сезонных показателей продолжительности, интенсивности ГМБ и амплитуды геомагнитных склонений (АГС) в течение ряда лет позволил выявить некоторые особенности изменения изучаемых физических факторов окружающей среды. Всего, в течение изучаемого периода времени, было выявлено пятьдесят пять ГМБ разной интенсивности и продолжительности. С внезапным началом, было три бури в 2010 году. Одна буря была в апреле, продолжительностью 32 часа (малой интенсивности). Две бури отмечались в августе, общей продолжительностью – 31 час (умеренной интенсивности). В течение изучаемого периода наблюдалось 52 ГМБ с постепенным началом. Исследованиями установлено, что наибольшее количество ГМБ с постепенным началом наблюдалось в весенний и летний периоды года. Так, в этот период года в 2009г. было три, в 2010г. – десять, и 2011г. – восемь ГМБ. Кроме этого, выявлено значительное количество ГМБ в зимний период года. Например, в этот период года 2010г. и в 2011г., отмечалось шесть ГМБ.

Среднемесячные показатели длительности ГМБ с постепенным началом (час) за 2009-2011гг. представлены на рисунке 4.17. Продолжительность ГМБ изменялась, в зависимости от сезона года. Минимальная продолжительность ГМБ была в зимний период 2010 года, и составляла $11 \pm 1,3$ (95%ДИ: 8,5-13,5) час. Максимальная продолжительность ГМБ наблюдалась в весенний период года, и составляла $39,5 \pm 0,9$ (95%ДИ: 37,7-41,4) час. Высокие показатели продолжительности ГМБ были, в основном, в весенний период года. В этот период года продолжительность ГМБ в 2009г. составляла $28 \pm 1,8$ (95%ДИ: 24,5-31,5) час, а в 2010г. и 2011г. была, соответственно, $39,5 \pm 0,9$ (95%ДИ: 37,7-41,4) час и $28 \pm 5,6$ (95%ДИ: 18-34) час. Обращает на себя внимание значительное количество ГМБ, с продолжительностью более 24 часов. Удельный вес ГМБ, с

продолжительностью более 24 часов в 2009г. составлял – 57%, 2010г. – 52%, и в 2011г. – 51%.

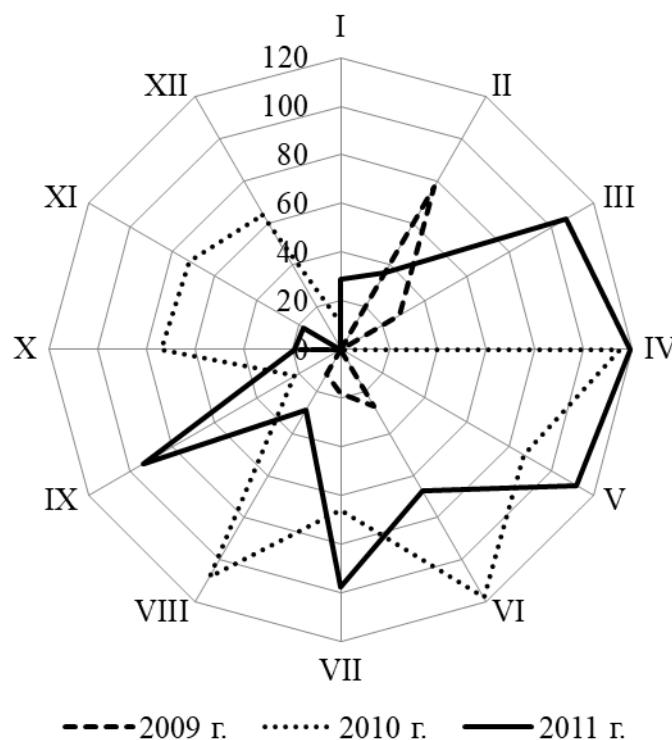


Рис. 4.17. Среднемесячные показатели длительности ГМБ (час) с постепенным началом за 2009-2011гг.

Анализ показателей интенсивности ГМБ показал, что ГМБ умеренной и большой интенсивности наблюдались в весенний и осенний периоды 2010 и 2011 года. В остальные периоды года наблюдались ГМБ малой и умеренной интенсивности. Среднемесячные показатели интенсивности ГМБ с постепенным началом в течение 2009-2011гг. представлены на рисунке 4.18.

Сезонные среднемесячные показатели АГС, также изменялись, в зависимости от периодов года. Минимальное значение АГС D составляло – $87,9 \pm 6$ (95%ДИ:76-99,8) нТл, Н – $84,5 \pm 4,1$ (95%ДИ:76,3-92,6) нТл и Z – $42,1 \pm 4,4$ (95%ДИ:33,4-50,8) нТл. Максимальное значение АГС D составляло – $179,2 \pm 4,7$ (95%ДИ:170-188,4) нТл, Н – $149,9 \pm 4,3$ (95%ДИ:141,5-158,3) и Z – $127,5 \pm 3,3$ (95%ДИ:121,1-133,9) нТл.

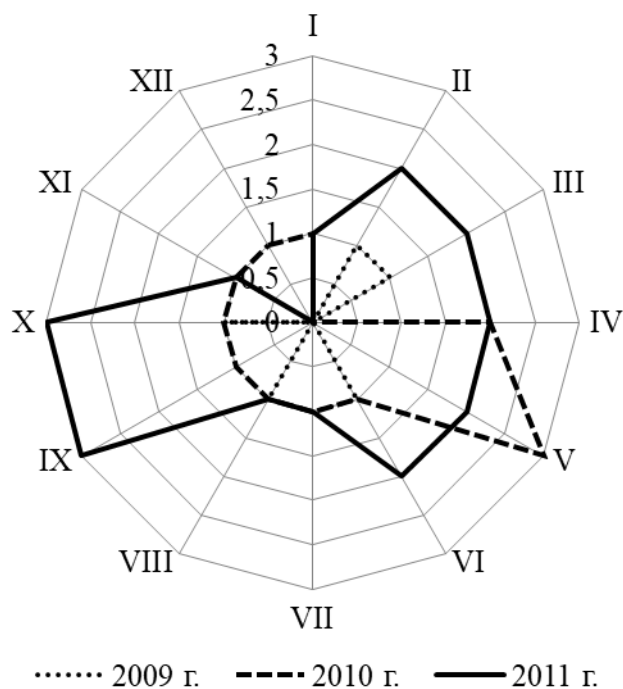


Рис. 4.18. Среднемесячные показатели интенсивности ГМБ с постепенным началом за 2009-2011 гг.

Анализ сезонных показателей продолжительности, интенсивности ГМБ и АГС за ряд лет позволяет сделать вывод о возможном влиянии этого фактора на состояния здоровья человека. Достаточно сказать, что на протяжении 3-х лет, человек находился под влиянием ГМБ в течение – 1692 часов (6,4%). Длительное воздействие ГМБ на человека, в сочетании со значительными колебаниями других метеорологических факторов, могут приводить не только к обострению хронических, но и возникновению доклинических форм заболеваний органов и систем человека. Влияние ГМБ на человека необходимо учитывать при проведении комплексной оценки воздействия различных физических факторов окружающей среды на состояние здоровья.

Для количественной оценки влияния геомагнитного возмущения на процессы возникновения кольцевых токов в мировой практике применяется индекс геомагнитного возмущения – Dst (Disturbance storm-time) [299, 469]. Использование индекса Dst не ограничивается периодами ГМБ. Непрерывные

ряды часовых значений этого индекса широко используются не только для характеристики геомагнитных процессов в спокойные периоды времени, но и, в целом, в исследованиях по солнечно-земной физике [195, 197, 400, 447]. Применяется индекс Dst и для изучения влияния геомагнитных возмущений на биологические объекты, в том числе, и на человека [199, 320, 445]. Нами была проведена количественная оценка индекса Dst за период 2009-2001гг., с целью изучения влияния геомагнитного поля на человека.

Результаты анализа среднесуточных значений индекса Dst за период 2009-2001гг. представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5.

Среднесуточные значения индекса Dst ((Disturbance storm-time) за 2009-2011гг. ($Me \pm m(95\%DI)$)

Месяцы	Годы								
	2009г.			2010г.			2011г.		
	Dst (нТл)	I	II	Dst (нТл)	I	II	Dst (нТл)	I	II
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Январь	$6 \pm 0,7$ (95%ДИ:4-7)	80,6	19,4	$4 \pm 1,3$ (95%ДИ:2-5)	58,1	41,9	$4 \pm 1,1$ (95%ДИ:2-7)	71,0	29,0
Февраль	$5,5 \pm 1,4$ (95%ДИ:3-9)	85,7	14,3	$9 \pm 1,6$ (95%ДИ:8-10)	96,4	3,6	$9 \pm 2,4$ (95%ДИ:7-14)	82,1	17,9
Март	$5 \pm 1,2$ (95%ДИ:3-8)	74,2	25,8	$5 \pm 0,9$ (95%ДИ:3-7)	83,9	16,1	$6 \pm 3,1$ (95%ДИ:4-12)	64,5	35,5
Апрель	$3,5 \pm 0,7$ (95%ДИ:2-5)	56,7	43,3	$15 \pm 3,3$ (95%ДИ:9-21)	100,0	0,0	$8,5 \pm 2,3$ (95%ДИ:5-15)	83,3	16,7
Май	$3 \pm 0,9$ (95%ДИ:2-5)	64,5	35,5	$7 \pm 3,2$ (95%ДИ:5-19)	90,0	10,0	7 ± 3 (95%ДИ:5-12)	80,6	19,4
Июнь	5 ± 1 (95%ДИ:4-7)	26,7	73,3	$8 \pm 1,9$ (95%ДИ:5-14)	83,9	16,1	$7 \pm 2,1$ (95%ДИ:5-14)	90,0	10,0
Июль	$6 \pm 2,3$ (95%ДИ:3-8)	74,2	25,8	$8 \pm 1,1$ (95%ДИ:4-10)	77,4	22,6	$10 \pm 1,7$ (95%ДИ:8-13)	83,9	16,1
Август	$7 \pm 0,8$ (95%ДИ:4-8)	93,5	6,5	$14 \pm 2,7$ (95%ДИ:9-16)	93,5	6,5	$10 \pm 3,3$ (95%ДИ:7-13)	96,8	3,2
Сентябрь	$4 \pm 0,6$ (95%ДИ:2-5)	63,3	36,7	$8,5 \pm 1,1$ (95%ДИ:6-11)	90,0	10,0	$19 \pm 3,1$ (95%ДИ:14-24)	100,0	0,0
Октябрь	$5 \pm 1,3$ (95%ДИ:2-7)	45,2	54,8	$11 \pm 2,1$ (95%ДИ:7-14)	96,8	3,2	$12 \pm 3,8$ (95%ДИ:10-18)	96,8	3,2
Ноябрь	$3 \pm 0,8$ (95%ДИ:2-5)	63,3	36,7	$8 \pm 1,6$ (95%ДИ:6-12)	83,3	16,7	$9 \pm 2,8$ (95%ДИ:7-12)	90,0	10,0
Декабрь	$3 \pm 0,6$ (95%ДИ:2-5)	16,1	83,9	$7 \pm 1,4$ (95%ДИ:5-9)	83,9	16,1	$5 \pm 1,2$ (95%ДИ:3-8)	58,1	38,7

Примечание: I – удельный вес отрицательных значений Dst; II – удельный вес положительных значений Dst.

Необходимо отметить, что Dst-индекс характеризует аксиально-симметричное возмущенное поле вблизи дипольного экватора на земной поверхности [207, 258, 259, 366, 453, 478]. Значения Dst могут быть отрицательными или положительными. Отрицательные значения Dst возникают, в результате уменьшения величины геомагнитного поля. Это понижение вызвано, главным образом, кольцевыми токами. Считается, что нейтральный токовый слой, текущий поперек хвоста магнитосферы, дает малый вклад в понижение поля вблизи Земли. Положительные значения Dst возникают, в результате сжатия магнитосферы из-за возрастания давления солнечного ветра. В формировании кольцевого тока участвуют такие процессы, как направленная к Земле конвекция плазмы из хвоста магнитосферы, адиабатическое движение радиационного пояса ионов под действием направленного с утра на вечер электрического поля, ускорение ионосферных ионов электрическими полями [288, 353, 364, 414, 468].

Анализ среднесуточных значений индекса Dst за 2009-2011гг., показал, что в этот период времени, в основном, преобладали отрицательные значения. Так, удельный вес годовых среднесуточных отрицательных значений индекса Dst в 2009г. составлял 62%. В 2010г. и 2011г. этот показатель, соответственно, составлял – 86,4% и 83,1%. Удельный вес годовых среднесуточных положительных значений индекса Dst в 2009г. составлял 38%. В 2010г. и 2011г. индекс, соответственно, равнялся – 13,6% и 16,6%. Минимальное значение индекса в 2009г. составило – $3 \pm 0,6(95\% \text{ДИ:} 2-5)$ (нТл). В 2010г. и 2011г. этот показатель равнялся, соответственно, – $4 \pm 1,3(95\% \text{ДИ:} 2-5)$ (нТл) и $4 \pm 1,1(95\% \text{ДИ:} 2-7)$ (нТл). Максимальное значение индекса в 2009г. составило – $7 \pm 0,8(95\% \text{ДИ:} 4-8)$ (нТл). В 2010г. и 2011г. этот показатель равнялся, соответственно, $15 \pm 3,3(95\% \text{ДИ:} 9-21)$ (нТл) и $19 \pm 3,1(95\% \text{ДИ:} 14-24)$ (нТл).

Анализ значений индекса Dst позволяет сделать вывод о преобладании влияния кольцевых токов на земную поверхность. Изменение индекса за счет возрастания давления солнечного ветра происходит в меньшей степени. Полученные результаты свидетельствуют о возможном влиянии таких процессов, как направленная к Земле конвекция плазмы из хвоста магнитосферы, или ускорение ионосферных ионов электрическими полями на жизнедеятельность биологических объектов.

Анализ климатических факторов на территории Донбасса позволил выявить колебания ряда метеорологических показателей в течение коротких периодов времени. Анализ комбинированных среднесуточных перепадов температуры, относительной влажности, скорости движения и атмосферного давления воздуха позволяет сделать вывод о потенциальной возможности раздражающего и острого неблагоприятного влияния изучаемых факторов на человека. Анализ сезонных показателей продолжительности, интенсивности ГМБ и АГС за ряд лет свидетельствует о возможном неблагоприятном влиянии на ФС человека комплекса гелиогеофизических факторов. Длительное воздействие ГМБ, в сочетании со значительными колебаниями других метеорологических факторов, могут приводить не только к обострению хронических, но и возникновению доклинических форм заболеваний органов и систем человека. Анализ значений индекса Dst позволяет сделать вывод о преобладании влияния кольцевых токов на земную поверхность. Изменения кольцевого тока, и связанные с ними изменения глобального магнитного поля, являются основными проявлениями ГМБ. Геомагнитные возмущения могут оказывать модулирующее влияние на формирование функциональных состояний различных систем организма человека.

Резюме:

1. Среднемесячные амплитуды среднесуточных колебаний температуры, относительной влажности, скорости движения и давления атмосферного воздуха в различные периоды года изменялись, в интервале от 8,1-14,3⁰С., 29,2-39%, 2,2-

7,9 м/с, 5,4-6,3 гПа, соответственно. Установлено, в среднем, от 4 до 7 периодов колебаний изучаемых показателей в течение года.

2. Отмечается общая тенденция увеличения значений перепадов температуры при переходе от зимнего к летнему сезону года, и их уменьшения к осеннему периоду. Среднемесячные амплитуды среднесуточных изменений температуры воздуха в зимний период года составляли – 6,9⁰С, весенний – 10,2⁰С, летний – 14,0⁰С, и осенний – 10,3⁰С. Наименьшие перепады отмечались в зимний период года, и составляли 3,8-6,9⁰С, а наибольшие значения этого показателя были в летний период – 7,9-14,0⁰С.

3. Оценка сезонных среднесуточных амплитуд относительной влажности воздуха позволила установить существенные колебания этого показателя в течение всех изучаемых периодов года. Наиболее значительные перепады этого фактора были в летний период года – 27,9-36,3%. Наименьшие изменения этого показателя отмечались в зимний период года, и составляли – 11,6-20,8%.

4. Наименьшие перепады скорости движения воздуха отмечались в осенний период года, и составляли 4,2-7,4м/с. Наиболее значительные колебания этого фактора были в зимний период года – 6,4-8,7⁰С.

5. При анализе сезонных среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений атмосферного давления воздуха, были выявлены значительные изменения этого показателя в зимний 18,4гПа и летний 17,0гПа периоды года. Отмечаются значительные перепады атмосферного давления в осенний период года, которые составили 14,7 гПа.

6. Исследованиями выявлено значительное количество дней с комбинированными суточными изменениями метеорологических факторов, которые могут оказывать раздражающее действие на организм человека. В течение изучаемого периода, удельных вес таких дней составил от 24,11% до 39,32%. Кроме этого, были установлены дни с комбинированными суточными перепадами метеорологических факторов, которые могут оказывать острое воздействие на организм человека. Удельный вес дней, которые могут оказывать острое воздействие на человека, составлял от 0,27% до 1,10%. В целом, за период

с 2009 по 2011гг. удельный вес дней с оптимальным типом погоды составил – 72,24%, с раздражающим – 26,94%, и с острым – 0,82%.

7. В результате анализа сезонных показателей продолжительности, интенсивности ГМБ и АГС за ряд лет, было выявлено пятьдесят пять бурь разной интенсивности и продолжительности. С внезапным началом выявлено три, а с постепенным началом – 52 ГМБ. Расчеты показали, что на территории региона на протяжении 3-х лет, человек находился под влиянием ГМБ в течение – 1692 часов (6,4%).

8. Анализ среднесуточных значений индекса Dst, показал, что изучаемый период времени, в основном, преобладали отрицательные значения этого показателя, что свидетельствуют о возможном влиянии таких процессов, как направленная к Земле конвекция плазмы из хвоста магнитосферы, или ускорение ионосферных ионов электрическими полями на ФС человека.

Материалы данной главы нашли отражение в опубликованных работах:

1. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Выхованец Т.А., Лахно О.В. Изучение влияния гелиофизических факторов на состояние здоровья человека // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2019. – Том 23. – №4. – С. 323-325.
2. Андреев Р.Н. оценка влияния климатических и геомагнитных факторов на функциональное состояние человека / Р.Н. Андреев // Материалы 81-го медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2019. – 491с.
3. Андреев Р.Н. Оценка влияния климатогеографических и гелиогеомагнитных факторов на функциональное состояние человека в условиях проживания в зоне военного конфликта // Р.Н. Андреев // электронный сборник материалов II научно-практической конференции с международным участием «Медицина военного времени. Опыт Донбасса 2014-2019» Донецк, 17-18 октября 2019 (дата обращения: 25.08.2020). С. 5–6.

4. Андреев Р.Н., Выхованец Ю.Г. Влияние магнитных бурь на формирование функционального состояния человека в условиях военного конфликта // Вестник неотложной и восстановительной хирургии –2019. – Том 4, № 3. – С. 6–9.
5. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Оценка влияния климатогеографических условий проживания на формирование функциональных состояний организма человека // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы научно-практической конференции «Инновационные перспективы медицины Донбасса». – 2019. – Том 28. – №3. – С. 310–311.
6. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Характеристика влияния гелиогеомагнитных факторов на организм человека // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2020. – Том 24. – №3. – С. 312-315.
7. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Оценка влияния гелиомагнитных факторов на показатели центральной гемодинамики // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы Международного медицинского форума Донбасса «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ». – 2020. – Приложение. – С.97.
8. Андреев Р. Н., Ветров С. Ф., Выхованец Ю. Г., Тетюра С. М., Ващенко А. В., Лыгина Ю. А., Егоров В. С., Толстюк В. И. Роль метеофакторов и гелиогеофизической активности в формировании психоэмоционального состояния учащихся в условиях дистанционного обучения // «Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема» – 2020.– № 3(40). – С. 9–17.
9. Андреев Р.Н. Оценка изменений геомагнитных склонений в разные периоды года/ Р.Н. Андреев// Материалы 82–го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2020. – 551с.
10. Андреев Р.Н., Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н. Роль перепадов атмосферного давления воздуха в формировании функционального

- состояния организма у населения города Константиновка / Р.Н. Андреев, Ю.Г. Выхованец, С.М. Тетюра, А.Н. Черняк// Архитектура многополярного мира в XXI веке: экология, экономика, геополитика, культура и образование: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Биробиджан, 30 апреля 2021 г. / под общ. ред. В. П. Макаренко; Приамур. гос. ун-т им. Шолом-Алейхема. С. 9-14.
11. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Прокопец В.И. Влияние климатических изменений на функциональное состояние организма человека / Ю.Г. Выхованец и др. // Материалы V Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь» – Донецк, 2021. – 581с.
 12. Андреев Р.Н. Оценка влияния колебаний атмосферного давления воздуха на формирование функционального состояния организма человека / Р.Н. Андреев // Актуальные проблемы медико-биологических дисциплин : сб. науч. тр. V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. молодых ученых, аспирантов, студентов [Электронный ресурс] / под ред. Л. В. Матвеевой. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2021. – 220 с.
 13. Андреев Р. Н. Оценка влияния сезонных изменений метеорологических факторов на формирование типа погоды / Р.Н. Андреев // Материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2021. – 192с.
 14. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Габараева З.Г., Выхованец Т.А. Оценка влияния сезонных изменений метеорологических факторов на формирование типа погоды и состояние здоровья человека в индустриальном регионе // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2021– Том 30, (№3) – С. 225-229.
 15. Андреев Р. Н., Выхованец Ю. Г., Тетюра С. М., Черняк А. Н., Выхованец Т.А. Анализ воздействия сезонных колебаний метеорологических показателей на процесс формирования геоэкологической обстановки и здоровье жителей

Донбасса / Р.Н. Андреев и др. // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема – №3(44). – 2021.–С. 17-26.

16. Андреев Р. Н., Литвинова И. В. Оценка влияния среднесуточных колебаний давления атмосферного воздуха на уровень сердечно-сосудистых заболеваний человека /Р.Н. Андреев, И.В. Литвинова // Материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» — Донецк, 2021. — 192с.
17. Андреев Р. Н., Твердохлебов В. Н., Парахина М. В. Характеристика геомагнитных возмущений с применение индекса DISTURBANCE STORM-TIME / Р. Н. Андреев, В. Н. Твердохлебов, М. В. Парахина // Материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2021. – 192с.

РАЗДЕЛ 5.

БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ

Анализ комбинированных среднесуточных перепадов температуры, относительной влажности, скорости движения и атмосферного давления воздуха позволил сделать вывод о потенциальной возможности неблагоприятного влияния изучаемых факторов на жителей, проживающих на территории г. Константиновки. Для изучения влияния метеорологических факторов на человека и территориальной дифференциации климатических условий проживания, была проведена биоклиматическая оценка территории [262, 365, 460]. Как известно, биоклимат территории – это важный природный ресурс, от состояния которого зависит комфортность ощущений, самочувствие, работоспособность, производительность труда и состояние здоровья человека [180, 413, 446]. Биоклиматическая оценка территории проводится на основе изучения тепловых ощущений человека и патогенности погоды, формирующихся под влиянием климатических факторов [135, 136, 212, 381].

Для биоклиматической оценки территории проводится расчет таких индексов, как эффективная температура (ЭТ), эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ) и радиационно-эквивалентно-эффективной температуры (РЭЭТ), и других показателей [151, 152, 463]. Рассмотрим результаты изучения и оценки вышеприведенных индексов на изучаемой территории. Воздействие высоких температур и повторяемости дискомфортных условий в летний период года проводится на основе расчета ЭТ [98, 270, 284, 411]. Это один из биометеорологических индексов, характеризующий эффект воздействия на человека комплекса метеофакторов, таких, как температура, влажность атмосферного воздуха. Значимость этого показателя обусловлена тем, что его можно использовать для оценки теплоощущений человека как в теплые, так и в холодные периоды года [191, 443, 467]. Кроме этого показателя, для оценки влияния метеорологических факторов на теплоощущения обнаженного по пояс человека, проводится расчет ЭЭТ [200]. Эта величина, под которой понимают

такое сочетание метеорологических величин, которое производит тот же тепловой эффект, что и неподвижный воздух, при 100% относительной влажности и определенной температуре [167, 168, 336, 432]. Данный показатель хорошо отражает влияние климатических условий (температуры, влажности атмосферного воздуха и скорости ветра) на функциональное состояние человека [169, 178, 307, 406]. Очень часто эта величина используется гигиенистами и физиологами для оценки влияния метеорологических параметров на человека, который выполняет определенные виды трудовых операций в помещении [181, 182, 409, 457]. Недостатком индексов ЭТ и ЭЭТ является недоучет тепловых ощущений человека, формирующихся под влиянием солнечной радиации [198, 199, 250]. Для оценки влияния климатических факторов на человека, с учетом воздействия солнечной радиации, проводится расчет индекса РЭЭТ. Комбинации метеорологических величин и солнечной радиации, влияющие на человека, будут обуславливать определенные тепловые ощущения за счет различных физиологических процессов, регулирующих тепловое состояние организма [210, 211, 390, 417, 473].

Результаты оценки биометеорологических индексов ЭТ, ЭЭТ и РЭЭТ за 2009-2011 гг. по г. Константиновке приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Биометеорологические индексы $ЭТ$, $ЭЭТ$ и $РЭЭТ$ по г. Константиновка за период 2009-2011 гг. ($Me \pm m(95\%ДИ)$)

Месяцы	Биометеорологические индексы		
	$ЭТ$	$ЭЭТ$	$РЭЭТ$
1	2	3	4
Январь	$-3,8 \pm 0,5$ (95%ДИ: -4,8--2,8)	$-24 \pm 0,8$ (95%ДИ: -25,7-22,3)	$17,3 \pm 0,5$ (95%ДИ: 16,3-18,3)
Февраль	$-1,4 \pm 0,4$ (95%ДИ: -2,2--0,6)	$-21,1 \pm 0,8$ (95%ДИ: -22,6--19,6)	$15,9 \pm 0,5$ (95%ДИ: 14,8-16,9)
Март	$2,5 \pm 0,3$ (95%ДИ: 1,9-3,1)	$-13,6 \pm 0,5$ (95%ДИ: -14,6--12,5)	$15,3 \pm 0,7$ (95%ДИ: 13,9-16,7)
Апрель	$9 \pm 0,3$ (95%ДИ: 8,5-9,6)	$-3,1 \pm 0,5$ (95%ДИ: -4,1--2,2)	$17,2 \pm 0,4$ (95%ДИ: 16,5-17,9)
Май	$15,6 \pm 0,3$ (95%ДИ: 15,1-16,1)	$6,9 \pm 0,4$ (95%ДИ: 6,1-7,7)	$16,6 \pm 0,7$ (95%ДИ: 15,2-18)
Июнь	$20,5 \pm 0,2$ (95%ДИ: 20,1-21)	$14,5 \pm 0,3$ (95%ДИ: 13,9-15,1)	$16,8 \pm 0,8$ (95%ДИ: 15,1-18,4)
Июль	$22,8 \pm 0,2$ (95%ДИ: 22,5-23,2)	$18,1 \pm 0,3$ (95%ДИ: 17,5-18,7)	$19 \pm 0,5$ (95%ДИ: 18-20)
Август	$20,8 \pm 0,3$ (95%ДИ: 20,1-21,4)	$15,4 \pm 0,5$ (95%ДИ: 14,3-16,4)	$18,8 \pm 0,6$ (95%ДИ: 17,7-20)
Сентябрь	$16,5 \pm 0,3$ (95%ДИ: 15,9-17)	$8,4 \pm 0,4$ (95%ДИ: 7,6-9,3)	$17,9 \pm 0,7$ (95%ДИ: 16,6-19,2)
Октябрь	$9,9 \pm 0,4$ (95%ДИ: 9,1-10,7)	$-1,5 \pm 0,6$ (95%ДИ: -2,7--0,3)	$17,1 \pm 0,7$ (95%ДИ: 15,7-18,5)
Ноябрь	$5,7 \pm 0,4$ (95%ДИ: 4,9-6,5)	$-8,2 \pm 0,6$ (95%ДИ: -9,4-7,1)	$17,1 \pm 0,7$ (95%ДИ: 15,7-18,6)
Декабрь	$1,6 \pm 0,3$ (95%ДИ: 0,9-2,2)	$-15,6 \pm 0,6$ (95%ДИ: -16,8-14,5)	$17,6 \pm 0,6$ (95%ДИ: 16,3-18,9)

Примечание: $ЭТ$ – эффективная температура; $ЭЭТ$ – эквивалентно-эффективная температура; $РЭЭТ$ – радиационно-эквивалентно-эффективная температура

При анализе динамики изменений индекса $ЭТ$ по месяцам установлено, что значения этого индекса были как положительными (+ $ЭТ$), так и отрицательными (- $ЭТ$). Максимальные положительные значения этого показателя были в июле, и

составляли $22,8 \pm 0,2$ (95%ДИ: 22,5-23,2) ($^{\circ}\text{C}$), а минимальные значения отмечались в марте – $2,5 \pm 0,3$ (95%ДИ: 1,9-3,1) ($^{\circ}\text{C}$). Максимальные отрицательные значения изучаемого показателя отмечались январе, и составляли $-3,8 \pm 0,5$ (95%ДИ: -4,8-2,8) ($^{\circ}\text{C}$), а минимальные показатели были в феврале, и находились на уровне $-1,4 \pm 0,4$ (95%ДИ: -2,2-0,6) ($^{\circ}\text{C}$). В целом, прослеживается тенденция к увеличению положительных значений индекса, при переходе от зимнего к весеннему, и далее – к летнему сезону года. Уменьшение изучаемого показателя отмечалось, при переходе от летнего к осеннему сезону года. Была проведена оценка характера тепловых ощущений человека на основе положительных и отрицательных значений индекса. Соотношение показателей теплоощущений человека и значений эффективной температуры (по Миссенарду) в регионе приведено на рис. 5.1.

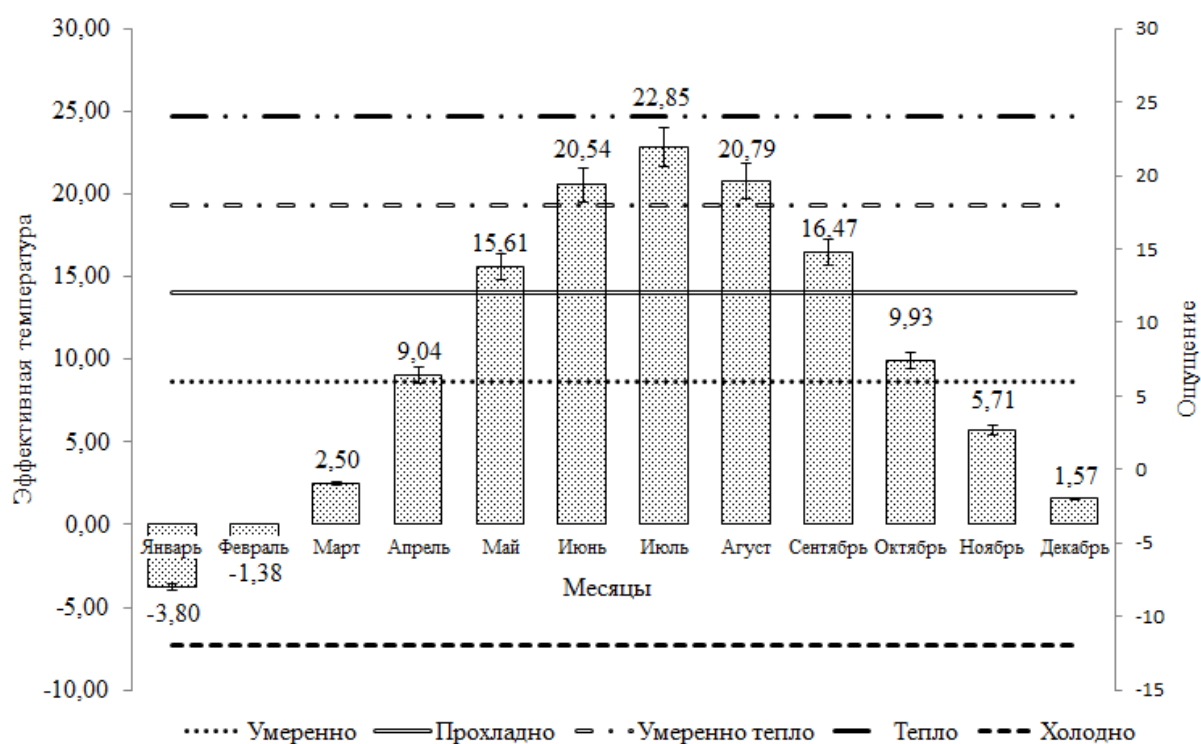


Рис. 5.1 Соотношение показателей теплоощущений человека и значений эффективной температуры (по Миссенарду) в г. Константиновка

В зимний и осенний периоды года тепловые ощущения находились на уровнях «умеренно» и «умеренно тепло». Тепловая нагрузка при этом относилась к категории комфортной. При изучении отрицательных значений ЭТ установлено, что тепловые ощущения находились в благоприятной зоне, соответствующей умеренной тепловой нагрузке. Анализ изучаемого индекса показал, что комплексное воздействие температуры и влажности атмосферного воздуха на человека не приводит к нарушению тепловых ощущений.

Показатель ЭЭТ в течение изучаемого периода принимал как положительные, так и отрицательные значения. Положительные значения отмечались в период с мая по сентябрь, а отрицательные значения были, в период с января по апрель, и с октября по декабрь. Положительные значения индекса были максимальными в июле, и составляли $18,1 \pm 0,3$ (95%ДИ: 17,5-18,7) ($^{\circ}\text{C}$), а минимальные – в мае, и находились на уровне $6,9 \pm 0,4$ (95%ДИ: 6,1-7,7) ($^{\circ}\text{C}$). Отрицательные значения индекса были максимальными в январе, и составляли $-24 \pm 0,8$ (95%ДИ: -25,7-22,3) ($^{\circ}\text{C}$), а минимальные отрицательные значения отмечались в октябре, и находились на уровне $-1,5 \pm 0,6$ (95%ДИ: -(2,7-0,3)) ($^{\circ}\text{C}$).

Соотношение показателей тепловой чувствительности и значений ЭЭТ в регионе приведено на рис. 5.2.

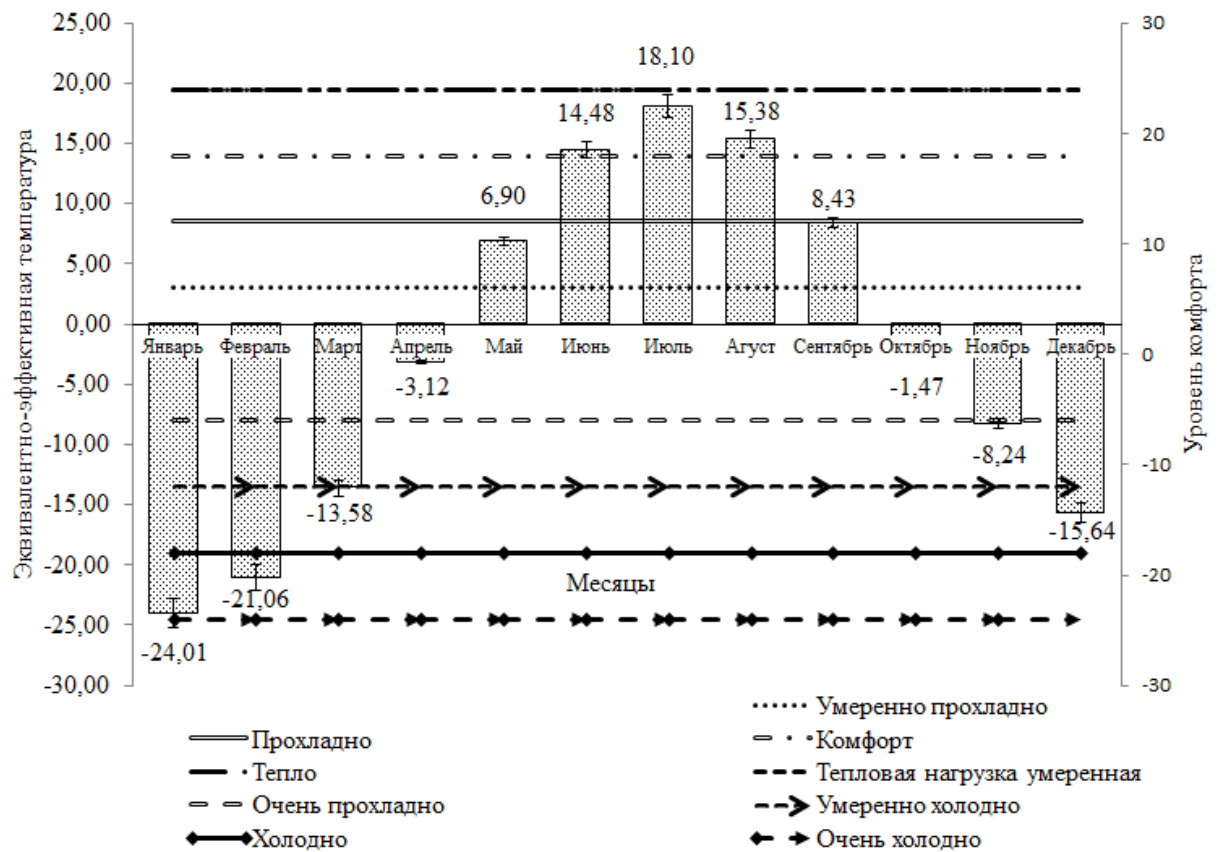


Рис. 5.2 Соотношение показателей тепловой чувствительности и значений эквивалентно-эффективной температуры по г. Константиновке

При оценке положительных значений ЭЭТ установлено, что тепловые ощущения в период с мая по сентябрь находились в зоне теплового комфорта. В зимний и осенний периоды года отмечались отрицательные значения ЭЭТ, которые соответствовали ощущениям с «умеренной тепловой нагрузкой», «умеренно холодно», и «холодно». В январе значения этого показателя находились на границе ощущений «очень холодно». Таким образом, можно констатировать: в зимний и осенний период года человек будет проживать в дискомфортных условиях. Показатель ЭЭТ превышал уровень комфортных условий, соответствующих показателю «умеренно холодно» в декабре на 7%, в январе – на 45,8%, и в феврале на 38%. В эти периоды года климатические факторы будут оказывать неблагоприятное влияние на организм человека.

На основе оценки показателя РЭЭТ было установлено, что его максимальные значения отмечались в июле, и составляли $19 \pm 0,5$ (95%ДИ:18-20) ($^{\circ}\text{C}$). Минимальные значения этого показателя были в марте, и составляли $15,3 \pm 0,7$ (95%ДИ:13,9-16,7) ($^{\circ}\text{C}$). В целом, отмечается тенденция к увеличению этого показателя в летние периоды, и уменьшение его в зимний, весенний и осенний сезоны года. Пределы комфортности среды обитания для индекса РЭЭТ зависят от наличия одежды у человека. Согласно С.В. Ткачук, для одетого человека пределы комфортных температур составляют от 19,7 до 23,6 ($^{\circ}\text{C}$), а для раздетого – от 20,3 до 24,7 ($^{\circ}\text{C}$) [14, 223, 337, 434]. Анализ индекса РЭЭТ в условиях проживания на территории г. Константиновки показал, что его значения для одетого человека находились в пределах нижней границы комфортных температур в течение всего года. Например, в феврале этот показатель был ниже нижней границы комфортных температур на 10,6%, в июле – лишь на 3,1%, а в октябре – на 13,2%.

Метеорологическая служба Австралии, для характеристики совместного влияния температуры и влажности воздуха на человека, использует показатель *AT* (apparent temperature). *AT* – эффективная температура по Стедмену [224, 225]. Этот показатель учитывает значения температуры воздуха, среднюю скорость ветра на высоте 10 м, давление водяного пара. В Соединенных Штатах Америки, для учета тепловой нагрузки, применяется показатель *HI* (Heat Index). *HI* – индекс жары [247, 248, 253]. Он рассчитывается на основе расчетной формулы, в которую входят показатели температуры и относительной влажности воздуха. Кроме этого, в мировой практике, для оценки степени ветрового охлаждения человека, применяется показатель *WCI* (индекс охлаждения ветром). Данный показатель был введен Сайплом и Пасселом для скоростей ветра более 12 м/с [226, 237, 323]. Для оценки интенсивности потерь тепла во влажном движущемся потоке воздуха, проводится расчет индекса *H_c*. *H_c* – индекс ветрового (сухого) охлаждения Хилла [235, 242, 309, 383]. Результаты оценки показателей *AT*, *HI*, *WCI* и *H_c* по г. Константиновке за период 2009-2011гг. представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Биометеорологические индексы AT , HI , WCI и H_c по г. Константиновке за период 2009-2011 гг. ($Me \pm m(95\%DI)$)

Месяцы	Биометеорологические индексы			
	AT	HI	WCI	H_c
1	2	3	4	
Январь	$-6,3 \pm 0,6$ (95%ДИ: -7,5--5)	$4,7 \pm 0,1$ (95%ДИ: 4,6-4,8)	$1,2 \pm 0,1$ (95%ДИ: 1,1-1,2)	$1,2 \pm 0,1$ (95%ДИ: 1,2-1,3)
Февраль	$-4,3 \pm 0,6$ (95%ДИ: -5,5--3,1)	$4,4 \pm 0$ (95%ДИ: 4,3-4,4)	$1,1 \pm 0,1$ (95%ДИ: 1,1-1,2)	$1,3 \pm 0,1$ (95%ДИ: 1,2-1,4)
Март	$0,8 \pm 0,4$ (95%ДИ: 0-1,6)	$3,9 \pm 0,1$ (95%ДИ: 3,9-4)	$1,0 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,9-1)	$1,0 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,9-1)
Апрель	$8,5 \pm 0,4$ (95%ДИ: 7,7-9,2)	$3,0 \pm 0,1$ (95%ДИ: 2,9-3,1)	$0,7 \pm 0$ (95%ДИ: 0,7-0,8)	$0,8 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,8-0,8)
Май	$18,2 \pm 0,4$ (95%ДИ: 17,5-18,9)	$2,4 \pm 0,1$ (95%ДИ: 2,4-2,5)	$0,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,5-0,5)	$0,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,5-0,6)
Июнь	$25,2 \pm 0,3$ (95%ДИ: 24,5-25,9)	$1,8 \pm 0,1$ (95%ДИ: 1,7-1,8)	$0,3 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,3-0,3)	$0,4 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,4-0,4)
Июль	$29 \pm 0,3$ (95%ДИ: 28,5-29,6)	$1,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 1,5-1,6)	$0,2 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,2-0,2)	$0,3 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,3-0,3)
Август	$25,8 \pm 0,5$ (95%ДИ: 24,7-26,8)	$1,7 \pm 0,1$ (95%ДИ: 1,6-1,7)	$0,3 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,3-0,3)	$0,4 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,3-0,4)
Сентябрь	$18,9 \pm 0,4$ (95%ДИ: 18,1-19,7)	$2,2 \pm 0,1$ (95%ДИ: 2,1-2,2)	$0,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,4-0,5)	$0,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,5-0,6)
Октябрь	$10,3 \pm 0,6$ (95%ДИ: 9,2-11,4)	$3,1 \pm 0,1$ (95%ДИ: 3-3,1)	$0,7 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,7-0,7)	$0,7 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,7-0,7)
Ноябрь	$4,8 \pm 0,5$ (95%ДИ: 3,8-5,9)	$3,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 3,5-3,6)	$0,8 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,8-0,9)	$0,9 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,8-0,9)
Декабрь	$1,0 \pm 0,1$ (95%ДИ: -0,9-0,9)	$4,1 \pm 0,1$ (95%ДИ: 4-4,2)	$1 \pm 0,1$ (95%ДИ: 1-1)	$1,0 \pm 0,1$ (95%ДИ: 1-1,1)

Примечание: AT – эффективная температура по Стедмену; HI – индекс жары; WCI – индекс охлаждения ветром; H_c – индекс ветрового (сухого) охлаждения Хилла

Минимальное значение биометеорологического индекса AT (эффективной температуры по Стедмену) составило - $6,3 \pm 0,6(95\%DI:-7,5-5)$. Пиковое значение по данному показателю зафиксировано в июле, с результатом $29 \pm 0,3(95\%DI:28,5-29,6)$. Следовательно, данный показатель имеет тенденцию к росту и снижению, в зависимости от значений среднесуточной температуры воздуха. Минимальное значение индекса HI отмечалось в июле, и составило $1,5 \pm 0,1(95\%DI:1,5-1,6)$. Максимальное значение было в январе, с показателем

$4,7 \pm 0,1$ (95%ДИ: 4,6-4,8). Следовательно, индекс жары возрастает и снижается, соответственно, в месяцы, с наиболее высокой и низкой относительной влажностью воздуха.

Анализ значений индекса WCI показал, что его максимальная величина была в январе, и составляла $1,2 \pm 0,1$ (95%ДИ: 1,1-1,2), а минимальное значение отмечалось в июле – $0,2 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,2-0,2). В целом, прослеживается тенденция к увеличению значений этого индекса, при переходе от летнего к осеннему, и далее – к зимнему сезону года. Исследованиями была проведена оценка теплоощущений, на основе расчетных значений индекса WCI по вышеуказанным категориям опасности. Соотношение показателей категории опасности охлаждения ветром и значений индекса за период 2009-2011 гг. приведено на рисунке 5.3.

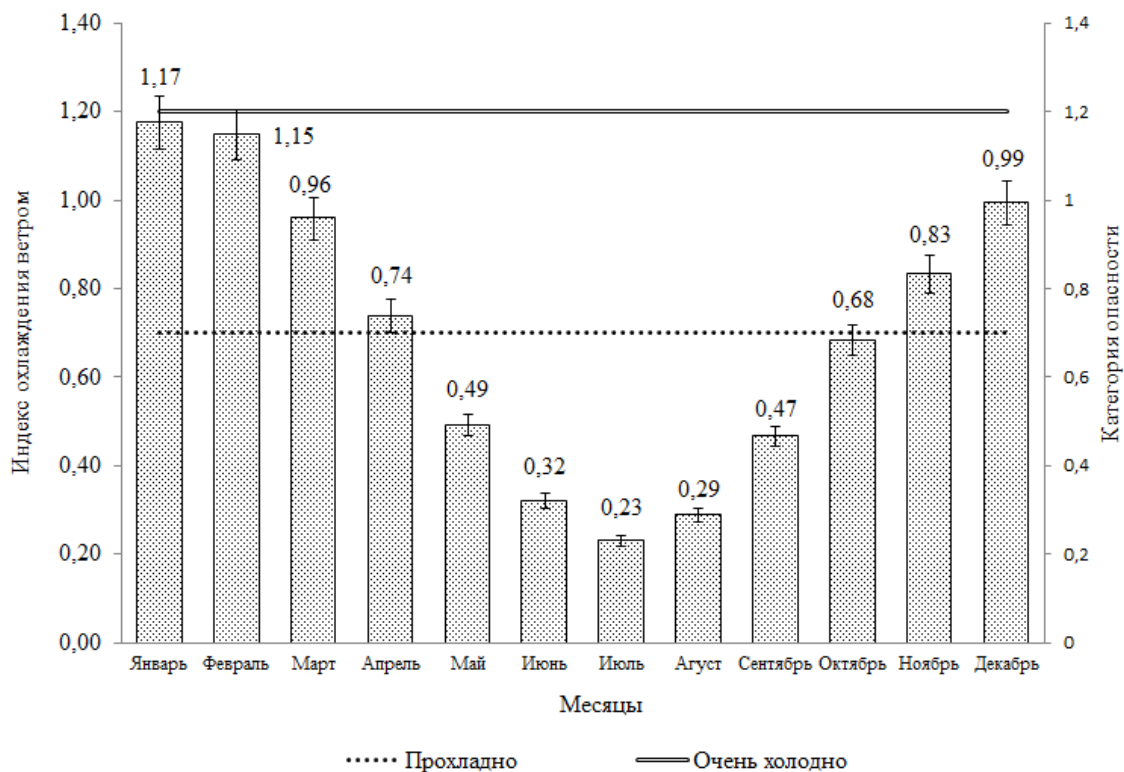


Рис. 5.3 Соотношение показателей категории опасности и значений индекса охлаждения ветром в г. Константиновке за период 2009-2011 гг.

Анализ показателей опасности охлаждения ветром показал, что в зимний и осенний периоды года тепловые ощущения человека превышали уровень «прохладно». Например, в январе изучаемый индекс превышал уровень «прохладно» на 40%, в феврале и декабре – на 36% и 30%, соответственно. В весенний период времени индекс превышал уровень «прохладно» в марте на 5,5%, а в осенний период года – на 15%. В летний период года индекс находился на уровне оптимальных значений.

При оценке значений индекса N_c установлено, что его максимальная величина была в феврале, и составляла $1,3 \pm 0,1$ (95%ДИ: 1,2-1,4), а минимальное значение отмечалось в июле – $0,3 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,3-0,3). Отмечается тенденция к увеличению значений N_c при переходе от летнего к осеннему, и далее - к зимнему сезону года. Соотношение показателей тепловых ощущений человека и значений индекса ветрового охлаждения Хилла за период 2009-2011 гг. приведено на рисунке 5.4. Полученные данные свидетельствуют о том, что в зимний и осенний периоды года тепловые ощущения человека превышают уровень «комфортно», в среднем, на 30%. Так, в январе изучаемый индекс превышал уровень «комфортно» на 39%, в феврале и декабре – на 42% и 40%, соответственно. В осенний период времени индекс превышал уровень «комфортно» в марте на 25%, и в осенний период, в частности, в декабре на 23%. В летний период года индекс находился на уровне оптимальных значений. Полученные значения индекса N_c свидетельствуют о том, что в зимний и осенний период года человек может испытывать чувство дискомфорта, в результате увеличения интенсивности потерь тепла во влажном движущемся потоке воздуха.

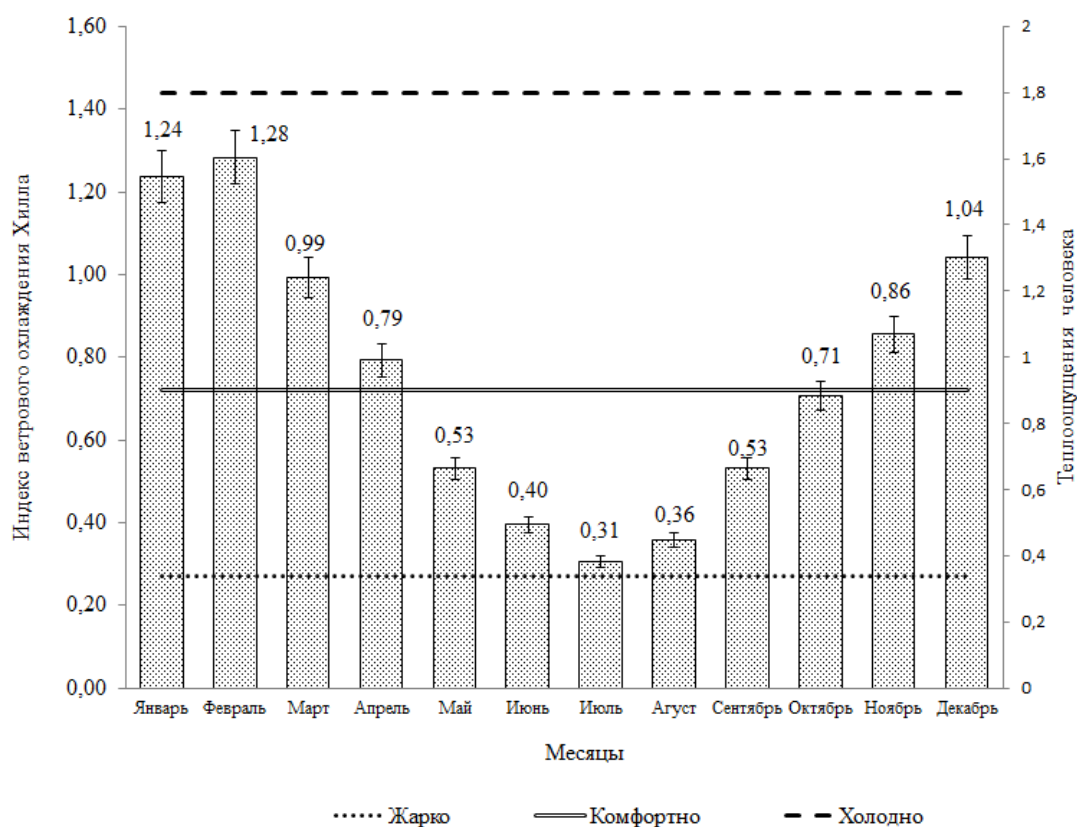


Рис. 5.4 Соотношение показателей теплоощущений человека и значений индекса ветрового охлаждения Хилла в г. Константиновке за период 2009-2011гг.

Анализ значений индексов WCI и H_c позволил выявить некоторые особенности комплексного воздействия климатических факторов в условиях проживания человека в г. Константиновке. Полученные значения индексов свидетельствуют о том, что в течение зимнего и осеннего периода года человек будет испытывать чувство дискомфорта при снижении температуры атмосферного воздуха, и усилении ветра. Воздействие этих внешних физических факторов на человека в зимний период может приводить к нарушению процессов терморегуляции, что служит риском развития различных легочных и респираторных заболеваний (бронхит, пневмония, ОРВИ, ГРИПП и т.д.).

Биоклиматическая оценка территории проводится на основе расчетов индивидуальных и комплексных биоклиматических индексов. Индексы патогенности погоды позволяют выявить степень раздражающего влияния на человека отдельных метеорологических факторов и погоды в целом, определить

характер ее изменения и уровень патогенности. Для оценки степени патогенности метеорологической ситуации проведен расчет комплексного показателя I . Результаты оценки показателя I за 2009-2011 гг. по г. Константиновке приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Индексы патогенности метеорологической ситуации по В.Г. Бокша в г. Константиновке за период 2009-2011 гг. ($Me \pm m(95\%DI)$)

Месяцы	Индексы патогенности метеорологических факторов						Суммарный индекс, бал.
	I_t	I_h	I_v	I_n	$I_{\Delta p}$	$I_{\Delta t}$	I
1	2	3	4	5	6	7	8
Январь	10,5±0,5 (95%ДИ: 9,5-11,6)	10,7±0,3 (95%ДИ: 10-11,4)	2±0,2 (95%ДИ: 1,5-2,4)	0,1±0,1 (95%ДИ:0 -0,2)	2,7±0,4 (95%ДИ: 2-3,4)	2,1±0,3 (95%ДИ: 1,5-2,7)	28,1±0,8 (95%ДИ: 26,6-29,7)
Февраль	8,5±0,4 (95%ДИ: 7,7-9,4)	8,3±0,7 (95%ДИ: 6,9-9,6)	2,9±0,3 (95%ДИ: 2,3-3,5)	0,1±0,1 (95%ДИ: -0,1-0,2)	3,7±0,8 (95%ДИ: 2,1-5,2)	2,4±0,3 (95%ДИ: 1,8-3,1)	25,9±0,9 (95%ДИ: 24,1-27,7)
Март	5,4±0,2 (95%ДИ: 5-5,8)	6±0,6 (95%ДИ: 4,9-7,2)	1,4±0,1 (95%ДИ: 1,1-1,6)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0-0,2)	2,7±0,4 (95%ДИ: 2-3,5)	3,1±0,4 (95%ДИ: 2,4-3,9)	18,8±0,6 (95%ДИ: 17,7-19,9)
Апрель	1,8±0,1 (95%ДИ: 1,6-2,1)	-1±0,8 (95%ДИ: -2,6-0,6)	1,4±0,2 (95%ДИ: 1,1-1,7)	0,1±0,1 (95%ДИ: -0,1-0,2)	1,5±0,2 (95%ДИ: 1,1-1,9)	5,2±0,6 (95%ДИ: 4,1-6,4)	9,1±0,8 (95%ДИ: 7,5-10,5)
Май	0,2±0 (95%ДИ: 0,2-0,3)	2,8±0,6 (95%ДИ: 1,7-3,9)	0,8±0,1 (95%ДИ: 0,7-0,9)	0,1±0 (95%ДИ: 0,1-0,1)	0,6±0,1 (95%ДИ: 0,5-0,7)	4,7±0,4 (95%ДИ: 3,8-5,5)	9,2±0,5 (95%ДИ: 8,3-10,1)
Июнь	0,5±0,1 (95%ДИ: 0,4-0,6)	-2,7±0,7 (95%ДИ: -4,1--1,3)	1,2±0,2 (95%ДИ: 0,8-1,5)	0,2±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,4)	0,6±0,1 (95%ДИ: 0,4-0,7)	6±0,7 (95%ДИ: 4,6-7,4)	5,7±0,7 (95%ДИ: 4,2-7,1)
Июль	1,2±0,1 (95%ДИ: 1-1,3)	-3,3±0,7 (95%ДИ: -4,7--1,9)	0,8±0,1 (95%ДИ: 0,7-1)	0,2±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,3)	0,5±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,6)	7,9±0,8 (95%ДИ: 6,3-9,5)	7,2±0,8 (95%ДИ: 5,6-8,7)
Август	0,9±0,1 (95%ДИ: 0,7-1,2)	-7±0,7 (95%ДИ: -8,4-5,5)	0,8±0,1 (95%ДИ: 0,7-0,9)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,1)	0,6±0,1 (95%ДИ: 0,4-0,7)	8,1±0,9 (95%ДИ: 6,4-9,9)	3,5±0,9 (95%ДИ: 1,7-5,2)
Сентябрь	0,2±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,2)	-4±0,7 (95%ДИ: -5,3--2,6)	1,2±0,1 (95%ДИ: 0,9-1,4)	0±0,1 (95%ДИ: :-0,1-0,1)	0,9±0,1 (95%ДИ: 0,6-1,1)	7,1±0,8 (95%ДИ: 5,5-8,6)	5,4±0,8 (95%ДИ: 3,8-7)
Октябрь	1,7±0,2 (95%ДИ: 1,4-2)	3,7±0,6 (95%ДИ: 2,6-4,8)	1±0,1 (95%ДИ: 0,8-1,3)	0,1±0,1 (95%ДИ: -0,1-0,2)	1,7±0,2 (95%ДИ: 1,2-2,1)	3±0,4 (95%ДИ: 2,2-3,7)	11,2±0,6 (95%ДИ: 10,1-12,3)
Ноябрь	3,6±0,2 (95%ДИ: 3,1-4,1)	5,9±0,6 (95%ДИ: 4,7-7,1)	1,3±0,2 (95%ДИ: 0,9-1,6)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,1)	2,2±0,4 (95%ДИ: 1,4-3)	4,2±0,9 (95%ДИ: 2,5-5,9)	17,4±1,1 (95%ДИ: 15,4-19,4)
Декабрь	6,1±0,3 (95%ДИ: 5,4-6,5)	9,7±0,4 (95%ДИ: 8,8-10,5)	1,6±0,2 (95%ДИ: 1,2-1,9)	0,2±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,3)	2,7±0,3 (95%ДИ: 2,2-3,3)	1,7±0,2 (95%ДИ: 1,3-2,1)	21,8±0,5 (95%ДИ: 20,7-22,8)

Примечание: I_t – индекс патогенности температуры воздуха; I_h – индекс патогенности влажности воздуха; I_v – индекс патогенности скорости ветра; I_n – индекс патогенности облачности; $I_{\Delta p}$ – индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления; $I_{\Delta t}$ – индекс патогенности межсуточного изменения температуры воздуха; I – суммарный индекс патогенности метеорологической ситуации.

Минимальное значение индекса патогенности температуры воздуха (I_t) установлено в мае, и составило $0,2 \pm 0,2$ (95%ДИ: 0,2-0,3), а максимальное – в январе, с показателем $10,5 \pm 0,5$ (95%ДИ: 9,5-11,6), соответственно. То есть, наиболее весомое воздействие на метеорологическую обстановку в г. Константиновке за исследуемый период соответствующий показатель оказывает в зимнее время года, а наименьшее – в переходный период с весеннего на летнее время года. Максимальное значение индекса патогенности влажности воздуха (I_h) зафиксировано в январе, и составило $10,7 \pm 0,3$ (95%ДИ: 10-11,4), а минимальное – в августе, с показателем $7 \pm 0,7$ (95%ДИ: -8,4-5,5). Минимальные значения индекса патогенности скорости ветра (I_v) зафиксированы в мае, июле и августе, и составили $0,8 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,7-0,9), а максимальные отмечались в феврале, с результатом $2,9 \pm 0,3$ (95%ДИ: 2,3-3,5). Минимальные значения индекса патогенности облачности (I_n) были зафиксированы в мае и сентябре, с результатом $0 \pm 0,1$ (95%ДИ: -0,1-0,1), а максимальные значения отмечались в июне, и составили $0,2 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,1-0,4). Минимальное значение индекса патогенности межсуточного изменения атмосферного давления ($I_{\Delta p}$) зафиксировано в июле, и составляет $0,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,3-0,6), а максимальное было установлено в феврале, с результатом $3,7 \pm 0,8$ (95%ДИ: 2,1-5,2). В процессе оценки индекса патогенности межсуточного изменения температуры воздуха ($I_{\Delta t}$), было установлено, что минимальное значение этого показателя отмечалось в декабре, и составляло $1,7 \pm 0,2$ (95%ДИ: 1,3-2,1), а максимальное было в августе, с показателем $8,1 \pm 0,9$ (95%ДИ: 6,4-9,9).

На основе индексов патогенности физических факторов был рассчитан суммарный индекс патогенности метеорологической ситуации I. Минимальное значение вышеуказанного показателя отмечалось в августе, и составило $3,5 \pm 0,9$ (95%ДИ: 1,7-5,2), а максимальное - в январе, и было равно $28,1 \pm 0,8$ (95%ДИ: 26,6-29,7). Анализ степени раздражающего воздействия физических факторов окружающей среды на человека показал, что в марте данные факторы будут оказывать сильно раздражающее $18,8 \pm 0,6$ (95%ДИ: 17,7-19,9, в октябре $11,2 \pm 0,6$ (95%ДИ: 10,1-12,3) – слабо раздражающее, в ноябре $17,4 \pm 1,1$ (95%ДИ: 15,4-19,4) – умеренно раздражающее, в декабре $21,8 \pm 0,5$ (95%ДИ: 20,7-22,8) – сильно раздражающее воздействие на организм человека. Острое воздействие на человека гелиогеофизические факторы будут оказывать в зимний период года. В частности, в январе этот показатель составил $28,1 \pm 0,8$ (95%ДИ: 26,6-29,7), а в феврале – $I = 25,9 \pm 0,9$ (95%ДИ: 24,1-27,7). В остальные месяцы года эти факторы не будут оказывать негативного влияния на ФС человека.

Для оценки влияния сезонных колебаний физических факторов на ФС человека, проведен расчет индексов патогенности метеорологической ситуации, в зависимости от сезона года. Результаты расчетов приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Сезонные индексы патогенности метеорологической ситуации по В.Г.

Бокша в г. Константиновке за период 2009-2011гг. ($M \pm m(95\% \text{ДИ})$)

Сезоны Года	Индексы патогенности метеорологических факторов						Суммарный индекс, бал.
	I_t	I_h	I_v	I_n	$I_{\Delta p}$	$I_{\Delta t}$	
1	2	3	4	5	6	7	8
I	8,3±0,3 (95%ДИ: 7,8-8,9)	9,6±0,3 (95%ДИ: 9-10,2)	2,1±0,1 (95%ДИ: 1,8-2,4)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,2)	5,7±0,3 (95%ДИ: 5,2-6,2)	4,9±0,2 (95%ДИ: 4,5-5,2)	30,7±0,5 (95%ДИ: 24,3-35,1)
II	2,5±0,2 (95%ДИ: 2,2-2,8)	2,7±0,4 (95%ДИ: 1,8-3,5)	1,2±0,1 (95%ДИ: 1,1-1,3)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,1)	4,2±0,2 (95%ДИ: 3,8-4,5)	7,5±0,2 (95%ДИ: 7,1-8)	18,2±0,4 (95%ДИ: 13,5-22,2)
III	0,9±0,1 (95%ДИ: 0,8-1)	-4,3±0,4 (95%ДИ: -5,2--3,5)	0,9±0,1 (95%ДИ: 0,8-1)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0-0,1)	2,5±0,1 (95%ДИ: 2,4-2,7)	9,9±0,3 (95%ДИ: 9,3-10,5)	10,0±0,5 (95%ДИ: 4,5-14,2)
IV	1,8±0,1 (95%ДИ: 1,6-2,1)	1,9±0,4 (95%ДИ: 1-2,8)	1,2±0,1 (95%ДИ: 1-1,3)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,2)	4,1±0,2 (95%ДИ: 3,7-4,4)	7,4±0,3 (95%ДИ: 6,8-8)	16,5±0,6 (95%ДИ: 10,3-19,6)

Примечание:

1. Сезоны года: I – зимний; II – весенний; III – летний; IV – осенний периоды года.
2. I_t – индекс патогенности температуры воздуха; I_h – индекс патогенности влажности воздуха; I_v – индекс патогенности скорости ветра; I_n – индекс патогенности облачности; $I_{\Delta p}$ – индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления; $I_{\Delta t}$ – индекс патогенности межсуточного изменения температуры воздуха; I – суммарный индекс патогенности погоды.

В результате расчетов индекса патогенности температуры воздуха (I_t), было установлено, что его минимальное значение отмечалось в летний период года, и составило $0,9 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,8-1), а максимальное – в зимние месяцы года, и было равно $8,3 \pm 0,3$ (95%ДИ: 7,8-8,9). Максимальное значение индекса патогенности влажности воздуха (I_h) зафиксировано в зимний период года, и составляло $9,6 \pm 0,3$ (95%ДИ: 9-10,2), а минимальное отмечалось в летний период года, с результатом $9,6 \pm 0,3$ (95%ДИ: 9-10,2). Минимальное значение индекса патогенности скорости ветра (I_v) было в летний период года, и составляло

0,9±0,1(95%ДИ:0,8-1), а максимальные отмечалось зимой, и равнялось 2,1±0,1(95%ДИ:1,8-2,4). Максимальный показатель индекса патогенности облачности (In) был зафиксирован в зимний и осенний периоды года, с результатом 0,1±0,1(95%ДИ:0,1-0,2), минимальный отмечался в летний период, и составил 0,1±0,1(95%ДИ:0-0,1). Минимальное значение индекса патогенности межсуточного изменения атмосферного давления (IΔp) было зафиксировано в летний период года, и составляло 2,5±0,1(95%ДИ:2,4-2,7), а максимальное отмечалось в зимний период года, с результатом 5,7±0,3(95%ДИ:5,2-6,2). В процессе оценки индекса патогенности межсуточного изменения температуры воздуха (IΔt), было установлено, что минимальное значение данного показателя отмечалось в зимний период года 4,9±0,2(95%ДИ:4,5-5,2), а максимальное зарегистрировано в летний период года, с показателем 9,9±0,3(95%ДИ:9,3-10,5). Был проведен анализ сезонных колебаний суммарного индекса патогенности метеорологической ситуации.

Таким образом, минимальное значение вышеуказанного показателя отмечалось в летний период года, с результатом 10,0±0,5(95%ДИ:4,5-14,2), а максимальное было установлено в зимний период года, и составляло 30,7±0,5(95%ДИ:24,3-35,1). Анализ степени раздражающего воздействия физических факторов окружающей среды на человека показал, что в весенний период года эти факторы будут оказывать сильно раздражающее действие – 18,2±0,4(95%ДИ:13,5-22,2), в летний период – слабо раздражающее – 10,0±0,5(95%ДИ:4,5-14,2), в осенний период – умеренно раздражающее – 16,5±0,6(95%ДИ:10,3-19,6), и в зимний период года – острое воздействие 30,7±0,5(95%ДИ:24,3-35,1) на организм человека.

Для более информативной оценки степени раздражающего влияния физических факторов на ФС человека, были проведены расчеты удельного веса дней с оптимальными, раздражающими и острыми условиями погоды в регионе. Результаты расчетов удельного веса дней с оптимальными, раздражающими и острыми условиями погоды по г. Константиновке за период 2009-2011гг. представлены на рис. 5.5.

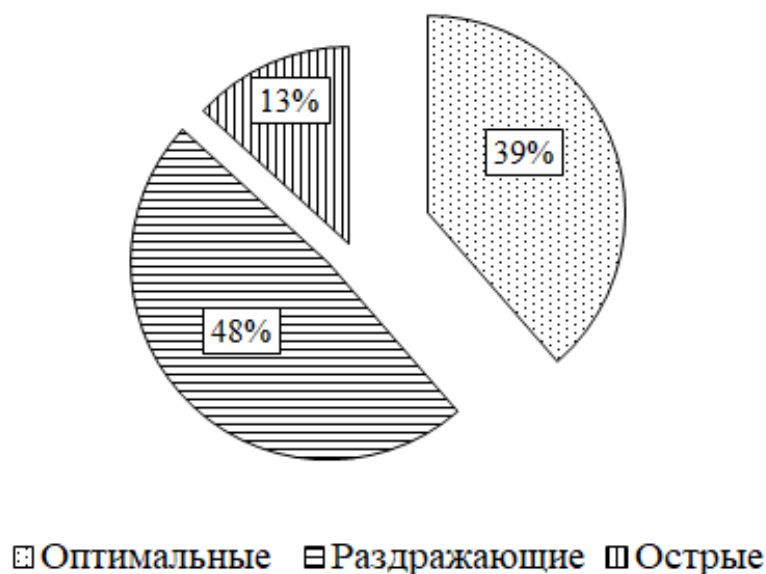


Рис. 5.5 Удельный вес дней с оптимальными, раздражающими и острыми условиями погоды по г. Константиновке за период 2009-2011 гг.

На основе полученных данных было установлено, что в течение изучаемого периода времени удельный вес дней с оптимальными погодными условиями составляет 39%, с раздражающими – 48%, а с острыми условиями погоды – 13%.

Изучение комплексного воздействия метеорологических факторов на организм человека проводилось на основе оценки коэффициента жесткости погоды (S), бал. Полученные в результате расчетов показатели S для периода с ноября по март приведены на рис. 5.6.

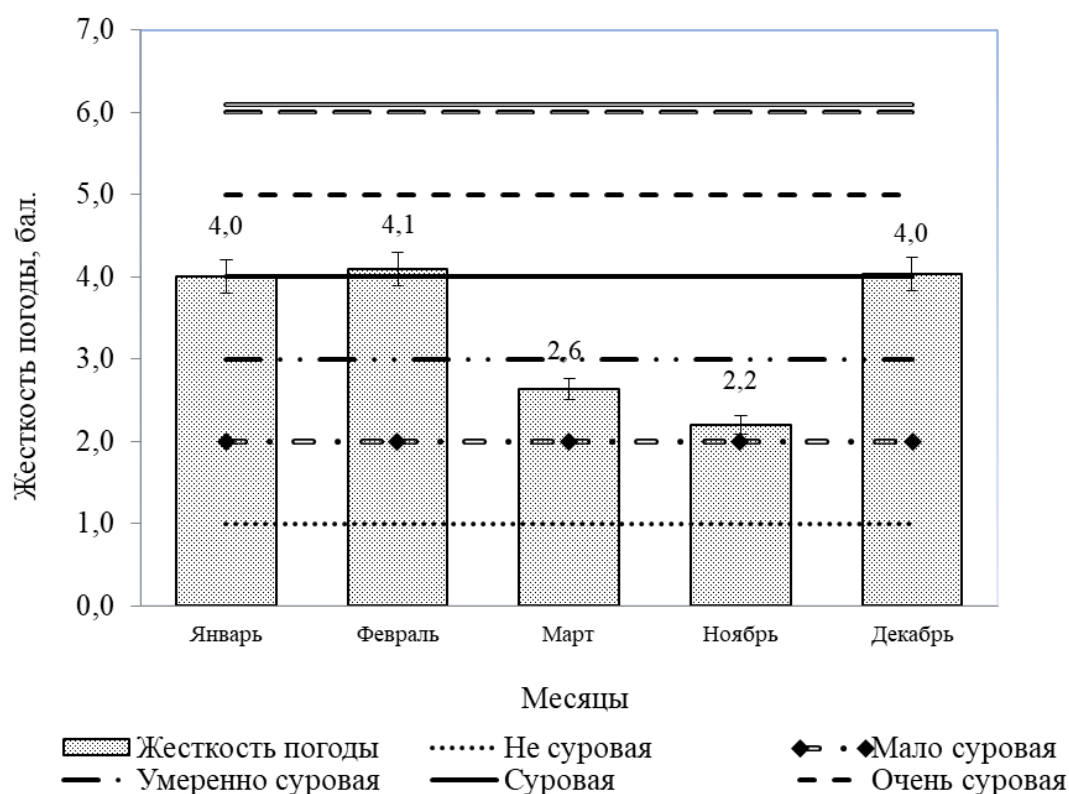


Рис. 5.6. Жесткость погоды для холодных периодов года

Анализ показателя жесткости погоды S показал, что в зимние месяцы года в регионе отмечается суровая погода. Значения этого показателя в декабре, январе и феврале составляли $4,0,9 \pm 0,2$ (95%ДИ:3,5-4,6) бал, $4,0 \pm 0,2$ (95%ДИ:3,3-4,4) бал, $4,1 \pm 0,2$ (95%ДИ:3,8-4,7) бал, соответственно. В весенний период года этот показатель соответствовал уровню мало суровая погода, или несуровая погода. Так, в марте этот показатель составил $2,6 \pm 0,08$ (95%ДИ:2,3-2,8) бал. Осенью показатель возрастает, и достигает в ноябре уровня мало суровая погода $2,2 \pm 0,15$ (95%ДИ:2,0-2,5) бал.

Резюме:

1. При оценке положительных значений ЭТ установлено, что в зимний и осенний периоды года тепловые ощущения находились на уровнях «умеренно» и «умеренно тепло». Тепловая нагрузка при этом относилась к категории комфортной. Анализ отрицательных значений ЭТ показал, что тепловые

ощущения находились в благоприятной зоне, соответствующей умеренной тепловой нагрузке. Комплексное воздействие температуры и влажности атмосферного воздуха на человека не приводит к нарушению тепловых ощущений.

2. Анализ положительных значений ЭЭТ позволил установить, что тепловые ощущения в период с мая по сентябрь находились в зоне теплового комфорта. В зимний и осенний периоды года отмечались отрицательные значения ЭЭТ, которые соответствовали ощущениям с «умеренной тепловой нагрузкой», «умеренно холодно» и «холодно». В январе значения этого показателя находились на границе ощущений «очень холодно». Показатель ЭЭТ превышал уровень комфортных условий, соответствующих значениям «умеренно холодно» в декабре на 7%, в январе – на 45,8%, и в феврале – на 38%. В эти периоды года климатические факторы будут оказывать неблагоприятное влияние на ФС организма человека.

3. Значения индекса РЭЭТ находились в пределах нижней границы комфортных температур в течение всего года. В феврале этот показатель был ниже нижней границы комфортных температур на 10,6%, в июле – на 3,1%, а в октябре – на 13,2%.

4. Анализ показателей опасности охлаждения ветром WCI показал, что в зимний и осенний периоды года тепловые ощущения человека превышали уровень «прохладно». В январе изучаемый индекс превышал уровень «прохладно» на 40%, в феврале и декабре – на 36% и 30%, соответственно. В весенний период времени индекс превышал уровень «прохладно» в марте на 5,5%, а в осенний период года – на 15%. В летний период года индекс находился на уровне оптимальных значений.

5. По данным индекса патогенности метеорологической ситуации, гелиогеофизические факторы окружающей среды будут оказывать на жителей региона раздражающее и острое воздействие, что является дополнительным фактором риска возникновения различных заболеваний у человека

6. Исследованиями установлено, что в течение изучаемого периода времени, удельный вес дней с оптимальными погодными условиями в регионе составляет 39%, с раздражающими – 48%, а с острыми условиями погоды – 13%.

7. Анализ показателя жесткости погоды S показал, что в зимние месяцы года в регионе отмечается суровая погода. Значения этого показателя в декабре, январе и феврале составляли $4,0,9 \pm 0,2 (95\% \text{ДИ: } 3,5-4,6)$, $4,0 \pm 0,2 (95\% \text{ДИ: } 3,3-4,4)$, $4,1 \pm 0,2 (95\% \text{ДИ: } 3,8-4,7)$, соответственно. В весенний период года этот показатель соответствовал уровню мало суровая погода, или несуровая погода. Так, в марте этот показатель составил $2,6 \pm 0,08 (95\% \text{ДИ: } 2,3-2,8)$ бал. Осенью показатель возрастает, и достигает в ноябре уровня мало суровая погода – $2,2 \pm 0,15 (95\% \text{ДИ: } 2,0-2,5)$ бал.

Материалы данной главы нашли отражение в опубликованных работах:

1. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Оценка влияния климатогеографических условий проживания на формирование функциональных состояний организма человека // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы научно-практической конференции «Инновационные перспективы медицины Донбасса». – 2019. – Том 28. – №3. – С. 310–311.
2. Андреев Р.Н., Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н. Роль перепадов атмосферного давления воздуха в формировании функционального состояния организма у населения города Константиновка / Р.Н. Андреев, Ю.Г. Выхованец, С.М. Тетюра, А.Н. Черняк // Архитектура многополярного мира в XXI веке: экология, экономика, геополитика, культура и образование: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Биробиджан, 30 апреля 2021 г. / под общ. ред. В. П. Макаренко; Приамур. гос. ун-т им. Шолом-Алейхема. С. 9-14.
3. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Прокопец В.И. Влияние климатических изменений на функциональное состояние организма человека / Ю.Г. Выхованец и др. // Материалы V

- Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь» – Донецк, 2021. – 581с.
4. Андреев Р.Н. Оценка влияния колебаний атмосферного давления воздуха на формирование функционального состояния организма человека / Р.Н. Андреев//Актуальные проблемы медико-биологических дисциплин : сб. науч. тр. V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. молодых ученых, аспирантов, студентов [Электронный ресурс] / под ред. Л. В. Матвеевой. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2021. – 220 с.
 5. Андреев Р. Н. Оценка влияния сезонных изменений метеорологических факторов на формирование типа погоды / Р.Н. Андреев // Материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2021. – 192с.
 6. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Габараева З.Г., Выхованец Т.А. Оценка влияния сезонных изменений метеорологических факторов на формирование типа погоды и состояние здоровья человека в индустриальном регионе // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2021– Том 30, (№3) – С. 225-229.
 7. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Габараева З.Г., Выхованец Т.А. Биоклиматическая характеристика территории индустриального региона // Вестник гигиены и эпидемиологии – 2021. – Том 26 (№3). – С. 275-279.
 8. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Габараева З.Г., Выхованец Т.А. Оценка степени ветрового охлаждения человека на основе биоклиматических индексов // Вестник гигиены и эпидемиологии – 2021.– Том 26 (№3). – С. 258-262.
 9. Андреев, Р.Н. Анализ воздействия климатических и гелиогеофизических факторов на уровень функционального состояния человека в условиях Донбасса [Текст] / Р. Н. Андреев // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2022. – Т. 26, № 2. – С. 228–232.

РАЗДЕЛ 6.

ОЦЕНКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Оценка и прогнозирование функциональных состояний человека, формирующихся под влиянием различных факторов окружающей среды, должна осуществляться на основе комплексного системного подхода [238, 274, 276, 321]. Необходимо отметить, что любое состояние человека - это реакция не только психики, но всего организма и личности в целом, с включением в процессы регулирования и управления различных физиологических и психических уровней [183, 184, 238, 410, 452]. Состояние человека является динамическим образованием, которое не поддается описанию, с использованием набора фиксированных количественных показателей. Каждое конкретное состояние человека можно охарактеризовать с помощью разнообразных проявлений на всех уровнях жизнедеятельности [185, 213, 214, 415]. Наиболее существенными для выявления специфики определенных состояний являются показатели деятельности отделов центральной нервной системы, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной, и многих других систем [239, 240, 399, 462]. Как методологическая основа для описания функциональных изменений в организме, которые возникают под действием комплекса различных факторов окружающей среды, используется теория функциональной системы П.К. Анохина [263, 264, 412, 472, 478]. Эта теория была разработана при изучении механизмов компенсации нарушенных функций организма, когда мобилизуется определенное количество разных физиологических компонентов (центральных и периферических образований), функционально объединенных между собой, для получения приспособительного эффекта, необходимого живому организму в данный конкретный момент времени. Такое широкое функциональное объединение по-разному локализованных структур и процессов для получения конечного результата было названо "функциональной системой". В целом, функциональная система рассматривается как единица интегративной

деятельности организма. При выполнении разных видов деятельности, человеком могут включаться разные структуры организма, а также отдельные части любых цельных в анатомическом отношении систем [315, 316, 346, 455]. В соответствии с этими представлениями, диагностика ФС человека должна базироваться на комплексной оценке взаимодействия разных функциональных систем в процессе деятельности, а также – под воздействием разнообразных факторов окружающей среды [254, 255, 407, 416, 451]. Условия роста и развития организма, социальные условия жизни, перенесенные заболевания, наследственные и другие факторы, также могут существенно влиять на процессы формирования ФС человека [227, 228, 458, 477]. Именно поэтому показатели, на основе которых может проводиться диагностика ФС, должны отображать, как текущее состояние на момент его оценки, так и учитывать процессы его формирования в течение длительного времени.

Для изучения влияния метеорологических и гелиогеофизических факторов на ФС жителей, проживающих на территории региона, проводилась оценка антропометрических, физиологических, психофизиологических показателей и биологического возраста человека.

6.1. Анализ антропометрических показателей

Интегральные антропометрические показатели индекс массы тела (ИМТ), массо-ростовой (МРК) и пульсо-ростовой (ПРК) коэффициенты, площадь поверхности тела (ППТ) и др. изменяются и зависят от пола, паспортного возраста (ПВ), и состояния здоровья человека. Биологический возраст (БВ) является фундаментальной характеристикой темпов старения организма. Он определяется совокупностью обменных, структурных, функциональных, регуляторных и приспособительных особенностей организма. Отклонения БВ от ПВ может свидетельствовать о функциональных и органических нарушениях, снижении жизненных функций и диапазона адаптации. Результаты анализа

антропометрических показателей и биологического возраста у мужчин и женщин в разных возрастных группах приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Результаты анализа антропометрических показателей и биологического возраста человека в изучаемых возрастных группах ($\bar{X} \pm m(95\% \text{ДИ})$)

Показатели, ед. измерения	Возрастные группы				Статист. значимость различий
	1 (n=56)	2 (n=73)	3 (n=139)	4 (n=69)	
1	2	3	4	5	6
Мужчины (n=144)					
ПВ, Лет	31,7±0,3 (95%ДИ: 31-32,4)	37,7±0,4 (95%ДИ: 36,9-38,4)	52,4±0,2 (95%ДИ: 52,1-52,6)	65,2±0,3 (95%ДИ: 64,7-65,8)	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ <0,05
Рост, См	181,9±0,5 (95%ДИ: 180,9-182,9)	178,5±0,6 (95%ДИ: 177,4-179,6)	174,5±0,2 (95%ДИ: 174,1-175)	172,6±0,4 (95%ДИ: 171,8-173,4)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
МТ, Кг	71,1±1,1 (95%ДИ: 69-73,2)	80,7±1,2 (95%ДИ: 78,4-83)	88,4±0,5 (95%ДИ: 87,5-89,3)	87,2±0,9 (95%ДИ: 85,5-89)	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05
ИМТ, кг/м ²	21,5±0,4 (95%ДИ: 20,8-22,3)	25,4±0,4 (95%ДИ: 24,6-26,2)	29,1±0,2 (95%ДИ: 28,7-29,4)	29,4±0,3 (95%ДИ: 28,8-30)	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05
МРК, кг/см	27,9±0,1 (95%ДИ: 27,6-28,2)	28,8±0,2 (95%ДИ: 28,5-29,1)	29,3±0,1 (95%ДИ: 29,2-29,5)	29,1±0,1 (95%ДИ: 28,9-29,3)	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
ПРК, у. е.	1081,5±14,6 (95%ДИ: 1052,9-1110,1)	1009,3±16 (95%ДИ: 977,5-1041,2)	1063±6,4 (95%ДИ: 1050,4-1075,5)	1018,5±12 (95%ДИ: 995-1041,9)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05

					$p_6 > 0,05$
ППТ, m^2	1,9±0,1 (95%ДИ: 1,9-2,1)	2,1±0,1 (95%ДИ: 1,9-2,1)	2,1±0,1 (95%ДИ: 2-2,1)	2,1±0,1 (95%ДИ: 2-2,1)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
БВ, Лет	31,1±0,5 (95%ДИ: 30-32,1)	37,1±0,6 (95%ДИ: 35,8-38,1)	52,6±0,2 (95%ДИ: 52,1-53)	66,1±0,4 (95%ДИ: 65,2-66,9)	$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 < 0,05$
Женщины (n=193)					
Рост, См	165,4±0,3 (95%ДИ: 164,8-166)	164,4±0,3 (95%ДИ: 163,9- 164,9)	161,4±0,3 (95%ДИ: 160,9-162)	160,7±0,4 (95%ДИ: 159,9-161,4)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
МТ, Кг	61±0,7 (95%ДИ: 59,7-62,3)	68,9±0,5 (95%ДИ: 67,8-70)	76,8±0,6 (95%ДИ: 75,6-78)	79,2±0,8 (95%ДИ: 77,6-80,8)	$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 > 0,05$
ИМТ, $кг/м^2$	22,3±0,2 (95%ДИ: 21,8-22,7)	25,5±0,2 (95%ДИ: 25,1-25,9)	29,5±0,2 (95%ДИ: 29-29,9)	30,7±0,3 (95%ДИ: 30,1-31,2)	$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 > 0,05$
МРК, $кг/см$	25,3±0,1 (95%ДИ: 25,1-25,4)	26,2±0,1 (95%ДИ: 26-26,3)	26,9±0,1 (95%ДИ: 26,8-27,1)	27,2±0,1 (95%ДИ: 26,9-27,4)	$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 > 0,05$
ПРК, у. е.	1034±9,1 (95%ДИ: 1016,3-1051,6)	1044,4±7,4 (95%ДИ: 1030-1058,9)	1036,1±8,1 (95%ДИ: 1020,2-1052)	956,5±11,2 (95%ДИ: 934,6-978,5)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 < 0,05$
ППТ, m^2	1,7±0,1 (95%ДИ: 1,6-1,7)	1,7±0,1 (95%ДИ: 1,4-1,8)	1,8±0,1 (95%ДИ: 1,5-1,8)	1,8±0,1 (95%ДИ: 1,7-1,8)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
БВ,	29,4±0,3 (95%ДИ:	42,4±0,3 (95%ДИ:	50,8±0,3 (95%ДИ:	66,9±0,4 (95%ДИ:	$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$

Лет	28,8-30)	41,9-42,9)	50,2-51,3)	66,2-67,7)	$p_3 < 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 < 0,05$
-----	----------	------------	------------	------------	--

Примечание:

1. Возрастные группы: 1 группа (мужчины и женщины, в возрасте 35 лет); 2 группа (мужчины в возрасте 45 лет, и женщины, в возрасте 48 лет); 3 группа (мужчины и женщины, в возрасте 60 лет); 4 группа (мужчины и женщины, в возрасте 75 лет).

2. Показатели: ПВ – паспортный возраст; Рост – длина тела; МТ – масса тела; ИМТ – индекс массы тела; МРК – массо-ростовой коэффициент; ПРК – пульсо-ростовой коэффициент; ППТ – площадь поверхности тела; БВ – биологический возраст человека;

3. p_1 – статистическая значимость различий между 1 и 2 группой; p_2 – статистическая значимость различий между 1 и 3 группой; p_3 – статистическая значимость различий между 1 и 4 группой; p_4 – статистическая значимость различий между 2 и 3 группой; p_5 – статистическая значимость различий между 2 и 4 группой; p_6 – статистическая значимость различий между 3 и 4 группой.

В результате анализа антропометрических показателей у мужчин, было установлено, что между изучаемыми возрастными группами имеются различия по следующим показателям: МТ, ИМТ, и МРТ, а также ПРК и ППТ ($p < 0,05$). В частности, у мужчин показатель МТ, кг, в первой возрастной группе составил $71,1 \pm 1,1$ (95%ДИ:69-73,2), во второй – $80,7 \pm 1,2$ (95%ДИ:78,4-83), третьей – $88,4 \pm 0,5$ (95%ДИ:87,5-89,3), четвертой – $87,2 \pm 0,9$ (95%ДИ:85,5-89) при этом, статистически значимые различия были выявлены между всеми группами $p < 0,05$, кроме 3-й и 4-й.

Показатель ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$ у мужчин в первой возрастной группе составил $21,5 \pm 0,4$ (95%ДИ:20,8-22,3), во второй – $25,4 \pm 0,4$ (95%ДИ:24,6-26,2), в третьей – $29,1 \pm 0,2$ (95%ДИ:28,7-29,4), в четвертой – $29,4 \pm 0,3$ (95%ДИ:28,8-30) при этом, статистически значимые различия выявлены между всеми группами $p < 0,05$, кроме 3-й и 4-й.

В группе у мужчин показатель МРК, кг/см в первой возрастной группе составил $27,9 \pm 0,1$ (95%ДИ:27,6-28,2), во второй – $28,8 \pm 0,2$ (95%ДИ:28,5-29,1), в третьей – $29,3 \pm 0,1$ (95%ДИ:29,2-29,5), в четвертой – $29,1 \pm 0,1$ (95%ДИ:28,9-29,3) при этом, статистически значимые различия выявлены между всеми группами $p < 0,05$, кроме 2-й и 4-й, а также 3-й и 4-й.

Статистически значимых различий между возрастными группами по показателям ПРК и ППТВ у мужчин не было выявлено.

В результате анализа антропометрических показателей у женщин, были установлены различия по следующим показателям: МТ, ИМТ, и МРТ, а также ПРК и ППТ ($p < 0,05$). У женщин показатель МТ, кг, в первой возрастной группе составил $61 \pm 0,7$ (95%ДИ:59,7-62,3), во второй – $68,9 \pm 0,5$ (95%ДИ:67,8-70), в третьей – $76,8 \pm 0,6$ (95%ДИ:75,6-78), в четвертой – $79,2 \pm 0,8$ (95%ДИ:77,6-80,8) при этом, статистически значимые различия выявлены между всеми группами $p < 0,05$, кроме 3-й и 4-й.

Показатель ИМТ, кг/м² у женщин в первой возрастной группе составил $22,3 \pm 0,2$ (95%ДИ:21,8-22,7), во второй – $25,5 \pm 0,2$ (95%ДИ:25,1-25,9), в третьей – $29,5 \pm 0,2$ (95%ДИ:29-29,9), в четвертой – $30,7 \pm 0,3$ (95%ДИ:30,1-31,2) при этом, статистически значимые различия выявлены между всеми группами $p < 0,05$, кроме 3-й и 4-й.

В группе у женщин показатель МРК, кг/см, в первой возрастной группе составил $25,3 \pm 0,1$ (95%ДИ:25,1-25,4), во второй – $26,2 \pm 0,1$ (95%ДИ:26-26,3), в третьей – $26,9 \pm 0,1$ (95%ДИ:26,8-27,1), в четвертой – $27,2 \pm 0,1$ (95%ДИ:26,9-27,4) при этом, статистически значимые различия выявлены между всеми группами $p < 0,05$, кроме 2-й и 4-й.

Показатель ПРК, у.е. у женщин в первой возрастной группе составил $1034 \pm 9,1$ (95%ДИ:1016,3-1051,6), во второй – $1044,4 \pm 7,4$ (95%ДИ:1030-1058,9), в третьей – $1036,1 \pm 8,1$ (95%ДИ:1020,2-1052), в четвертой – $956,5 \pm 11,2$ (95%ДИ:934,6-978,5) при этом, статистически значимые различия выявлены между 1-й и 4-й, а также 2-й и 4-й и 3-й и 4-й группами $p < 0,05$.

Статистически значимых различий между возрастными группами по показателю ППТВ у женщин не было выявлено.

Показатели БВ отклонялись от ПВ, как в сторону увеличения, так и уменьшения во всех изучаемых группах у мужчин и женщин. Результаты отклонений показателей БВ от ПВ в изучаемых группах у мужчин и женщин приведены на рисунке 6.1.

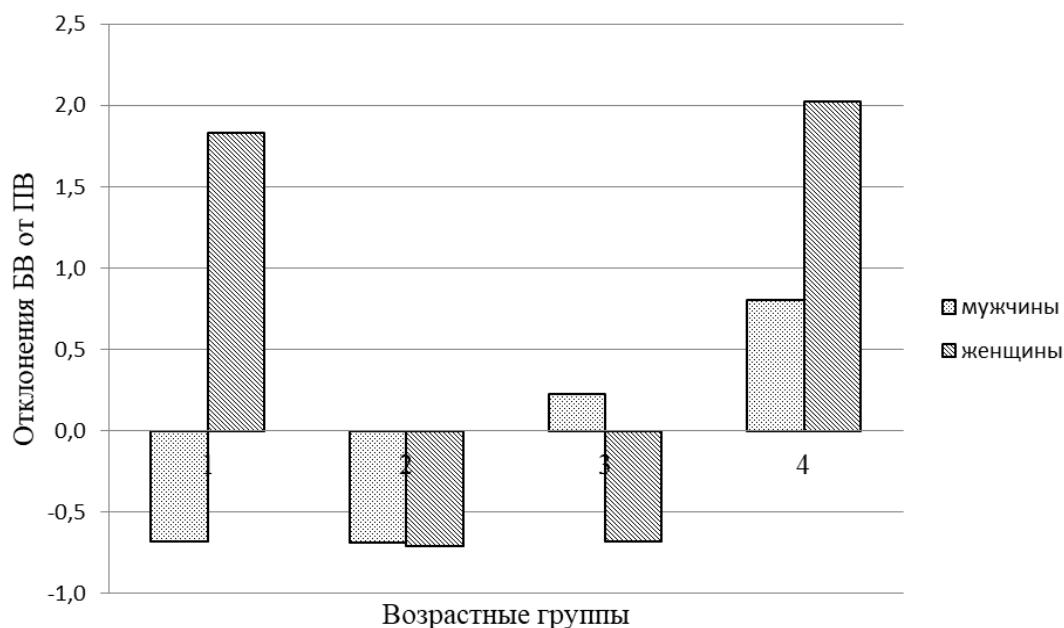


Рис. 6.1. Отклонения показателей БВ от ПВ (лет) в изучаемых группах у мужчин и женщин

Наиболее значительные превышения показателей БВ над ПВ были выявлены у женщин в первой возрастной группе, которые составили 1,8 лет. Кроме этого, отклонения БВ от ПВ были существенными в четвертой возрастной группе, как у мужчин, так и у женщин. Так, у мужчин были выявлены отклонения БВ от ПВ на 0,8 лет, а у женщин на 2 года. У мужчин в первой и во второй возрастных группах, а также у женщин во второй и третьей группах значения БВ были ниже ПВ. Необходимо отметить, что увеличение БВ, по отношению к ПВ, может рассматриваться, как показатель ухудшения состояния организма, вызванного внешними (окружающая среда, социальные условия

жизни) или внутренними факторами (наследственные заболевания, функциональные расстройства, органические повреждения и т.д.).

6.2. Оценка сезонных изменений физиологических и психофизиологических показателей в изучаемых группах

Результаты анализа физиологических и психофизиологических показателей у мужчин и женщин в разных возрастных группах зависимости от времени года приведены в таблицах 6.2. и 6.3.

Таблица 6.2

Результаты анализа физиологических и психофизиологических показателей у мужчин ($\bar{X} \pm m(95\% \text{ДИ})$)

Показатели, ед. измерения	Возрастные группы				Статист. значимость различий
	1 (n=16)	2 (n=17)	3 (n=93)	4 (n=18)	
1	2	3	4	5	
I					
АДС, мм.рт.ст	147,7±5,6 (95%ДИ: 136,8-158,6)	130,9±3,8 (95%ДИ: 123,5-138,2)	142,5±1,1 (95%ДИ: 140,5-144,5)	150,6±2,6 (95%ДИ: 145,5-155,7)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ <0,05
АДД, мм.рт.ст	83,8±3,3 (95%ДИ: 77,2-90,4)	81,3±1 (95%ДИ: 79,2-83,3)	72,2±0,8 (95%ДИ: 70,6-73,9)	76±1,3 (95%ДИ: 73,6-78,5)	p ₁ >0,05 p ₂ <0,05 p ₃ >0,05 p ₄ <0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
ЧСС, мин ⁻¹	88,6±3,8 (95%ДИ: 81,2-96)	75,8±1,2 (95%ДИ: 73,5-78,2)	77,3±0,9 (95%ДИ: 75,5-79,2)	78,8±1,4 (95%ДИ: 76-81,6)	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
ПАД, мм.рт.ст	63,9±4,2 (95%ДИ: 55,6-72,2)	58,5±1,3 (95%ДИ: 55,9-61,1)	57,2±1,1 (95%ДИ: 55,2-59,3)	58,4±1,6 (95%ДИ: 55,3-61,5)	p ₁ >0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
ВИК, у. е.	-14,8±12,6 (95%ДИ: -39,6-10)	-11,5±4,1 (95%ДИ: -19,6-3,5)	-7±5,1 (95%ДИ: -16,7-2,7)	-6,2±7,3 (95%ДИ: -20,5-8,1)	p ₁ >0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05

						$p_6 > 0,05$
САН, бал	С	5,7±0,7 (95%ДИ: 4,3-7,1)	5,4±0,2 (95%ДИ: 5-5,9)	5,3±0,3 (95%ДИ: 4,8-5,9)	6,1±0,4 (95%ДИ: 5,2-6,8)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
	А	4,9±0,7 (95%ДИ: 3,6-6,3)	4,5±0,2 (95%ДИ: 4-4,9)	4,8±0,3 (95%ДИ: 4,2-5,3)	5,3±0,4 (95%ДИ: 4,6-6,1)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
	Н	6,4±0,7 (95%ДИ: 5-7,8)	5,5±0,2 (95%ДИ: 5,1-6)	5,5±0,3 (95%ДИ: 5-6,1)	6,4±0,4 (95%ДИ: 5,6-7,2)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
ИФИ, у.е.		2,9±0,1 (95%ДИ: 2,6-3,1)	2,7±0,1 (95%ДИ: 2,6-2,8)	2,5±0,1 (95%ДИ: 2,4-2,5)	2,7±0,1 (95%ДИ: 2,6-2,8)	$p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 < 0,05$
УФС, у.е.		0,4±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,6)	0,5±0,1 (95%ДИ: 0,4-0,6)	0,6±0,1 (95%ДИ: 0,5-0,7)	0,6±0,1 (95%ДИ: 0,4-0,7)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
II						
АДС, мм.рт.ст		139,8±1,7 (95%ДИ: 136,3-143,2)	132,9±2,1 (5%ДИ: 129-136,8)	144±0,7 (95%ДИ: 142,6-145,4)	143,3±1,5 (95%ДИ: 140,5-146,2)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 > 0,05$
АДД, мм.рт.ст		77±2,3 (95%ДИ: 72,6-81,4)	83,1±1,2 (95%ДИ: 80,7-85,4)	78,3±2,2 (95%ДИ: 74-82,7)	81,1±1,1 (95%ДИ: 79,2-83,1)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
ЧСС, мин ⁻¹		72,8±2,6 (95%ДИ: 67,8-77,8)	71,7±1,4 (95%ДИ: 69-74,4)	80,6±2,5 (95%ДИ: 75,7-85,5)	74,7±1,1 (95%ДИ: 72,6-76,8)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
ПАД, мм.рт.ст		53,9±2,9 (95%ДИ: 50,9-56,9)	49,9±1,5 (95%ДИ: 48,4-51,4)	48,7±2,8 (95%ДИ: 45,9-51,5)	54,5±1,2 (95%ДИ: 53,3-55,7)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$

		48,3-59,5)	46,9-52,9)	43,2-54,1)	52,1-56,9)	$p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
ВИК, у. е.		-14±10,3 (95%ДИ: -24,2-16,3)	-14,7±4,2 (95%ДИ: -23--6,4)	-15,2±8,1 (95%ДИ: -20,8-10,5)	-12,4±3,6 (95%ДИ: -19,6--5,3)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
САН, Бал	С	5,7±0,6 (95%ДИ: 4,6-6,8)	5,2±0,2 (95%ДИ: 4,7-5,6)	5,2±0,4 (95%ДИ: 4,3-6,1)	4,9±0,2 (95%ДИ: 4,5-5,2)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
	А	6±0,6 (95%ДИ: 4,9-7,1)	5,4±0,2 (95%ДИ: 4,9-5,8)	5,3±0,4 (95%ДИ: 4,4-6,1)	4,7±0,2 (95%ДИ: 4,3-5,1)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
	Н	5,3±0,6 (95%ДИ: 4,2-6,4)	5,6±0,2 (95%ДИ: 5,1-6,1)	5,3±0,4 (95%ДИ: 4,5-6,2)	5,3±0,2 (95%ДИ: 4,9-5,6)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
ИФИ, у.е.		2,6±0,1 (95%ДИ: 2,5-2,8)	2,7±0,1 (95%ДИ: 2,6-2,8)	2,7±0,1 (95%ДИ: 2,6-2,9)	2,8±0,1 (95%ДИ: 2,7-2,8)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
УФС, у.е.		0,5±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,7)	0,5±0,1 (95%ДИ: 0,5-0,6)	0,6±0,1 (95%ДИ: 0,4-0,8)	0,5±0,1 (95%ДИ: 0,4-0,6)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
III						
АДС, мм.рт.ст		129,5±1,4 (95%ДИ: 126,7-132,2)	127±3,7 (95%ДИ: 119,8-134,2)	140,6±0,9 (95%ДИ: 138,9-142,4)	130,4±2,1 (95%ДИ: 126,3-134,5)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
АДД, мм.рт.ст		83,7±0,6 (95%ДИ: 82,5-84,9)	86,4±0,4 (95%ДИ: 85,5-87,2)	83,7±0,5 (95%ДИ: 82,7-84,8)	84,3±0,8 (95%ДИ: 82,6-85,9)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$

						$p_6 > 0,05$
ЧСС, мин ⁻¹		81,1±0,7 (95%ДИ: 79,7-82,4)	78,1±0,5 (95%ДИ: 77,1-79,1)	79,6±0,6 (95%ДИ: 78,4-80,7)	83,5±1,1 (95%ДИ: 81,7-85,4)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
ПАД, мм.рт.ст		58,8±0,8 (95%ДИ: 57,3-60,3)	57,6±0,5 (95%ДИ: 56,5-58,7)	56,9±0,7 (95%ДИ: 55,6-58,2)	55,6±1,1 (95%ДИ: 53,5-57,7)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
ВИК, у. е.		-10,6±2,1 (95%ДИ: -14,4--6,7)	-16,6±1,5 (95%ДИ: -19,6--13,6)	-9,6±1,8 (95%ДИ: -13,1--6)	-15±3,9 (95%ДИ: -12,6-2,7)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
САН, бал	С	4,7±0,1 (95%ДИ: 4,5-4,9)	4,8±0,1 (95%ДИ: 4,6-5)	4,7±0,1 (95%ДИ: 4,5-4,9)	4,6±0,2 (95%ДИ: 4,2-5,1)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
	А	4,6±0,1 (95%ДИ: 4,4-4,8)	4,7±0,1 (95%ДИ: 4,6-4,9)	4,6±0,1 (95%ДИ: 4,4-4,7)	4,3±0,2 (95%ДИ: 3,9-4,7)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
	Н	5,2±0,1 (95%ДИ: 5-5,4)	5,2±0,1 (95%ДИ: 5-5,3)	5,1±0,1 (95%ДИ: 4,8-5,2)	4,9±0,2 (95%ДИ: 4,5-5,3)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
ИФИ, у.е.		3,3±0,1 (95%ДИ: 3,2-3,3)	3,3±0,1 (95%ДИ: 3,2-3,3)	3,2±0,1 (95%ДИ: 3,2-3,3)	3,2±0,1 (95%ДИ: 3,1-3,3)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
УФС, у.е.		0,4±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,4)	0,4±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,4)	0,4±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,4)	0,3±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,4)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
IV						
АДС, мм.рт.ст		134,4±2,1 (95%ДИ:	135,6±1,6 (95%ДИ:	139,9±1,4 (95%ДИ:	152,2±4,9 (95%ДИ:	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$

		130,3-138,6)	132,5-138,8)	137,1-142,6)	142,6-161,8)	$p_3 < 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 < 0,05$
АДД, мм.рт.ст		83,6±1,6 (95%ДИ: 80,6-86,7)	80±0,9 (95%ДИ: 78,3-81,7)	81,3±1,2 (95%ДИ: 78,8-83,7)	70,2±2,9 (95%ДИ: 64,5-76)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 > 0,05$
ЧСС, мин ⁻¹		81,9±1,8 (95%ДИ: 78,4-85,4)	76±1,1 (95%ДИ: 74,1-77,9)	76,7±1,4 (95%ДИ: 73,9-79,4)	94,3±3,3 (95%ДИ: 87,8-100,8)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 < 0,05$
ПАД, мм.рт.ст		66,9±2,1 (95%ДИ: 63,1-70,8)	63,3±1,1 (95%ДИ: 61,1-65,5)	49,1±1,6 (95%ДИ: 46,1-52,2)	81,9±3,7 (95%ДИ: 74,6-89,2)	$p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 < 0,05$
ВИК, у. е.		7,1±3,9 (95%ДИ: -6,5-8,7)	-28,5±3,2 (95%ДИ: -34,7--22,3)	-16,4±4,3 (95%ДИ: -24,9--7,9)	25,4±5,2 (95%ДИ: 15,3-35,5)	$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
САН, бал	С	4,2±0,2 (95%ДИ: 3,7-4,6)	4,9±0,2 (95%ДИ: 4,5-5,2)	5,4±0,2 (95%ДИ: 5,1-5,9)	4,2±0,3 (95%ДИ: 3,6-4,7)	$p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 < 0,05$
	А	4,1±0,2 (95%ДИ: 3,7-4,5)	4,7±0,2 (95%ДИ: 4,3-5,1)	5,3±0,2 (95%ДИ: 4,9-5,8)	4,1±0,3 (95%ДИ: 3,6-4,7)	$p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 < 0,05$
	Н	4,3±0,2 (95%ДИ: 3,9-4,7)	5,3±0,2 (95%ДИ: 4,9-5,6)	6,1±0,2 (95%ДИ: 5,6-6,5)	4,8±0,3 (95%ДИ: 4,2-5,3)	$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 < 0,05$
ИФИ, у.е.		3,6±0,1 (95%ДИ: 3,5-3,7)	3,3±0,1 (95%ДИ: 3,3-3,4)	3,2±0,1 (95%ДИ: 3,1-3,3)	3,7±0,1 (95%ДИ: 3,5-4,1)	$p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 < 0,05$

УФС, у.е.	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,2)	0,4±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,4)	0,4±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,5)	0,3±0,1 (95%ДИ: -0,1-0,1)	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ >0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05
--------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--

Примечание:

1. Возрастные группы: 1 группа (мужчины в возрасте 35 лет), 2 группа (мужчины в возрасте 45 лет), 3 группа (мужчины в возрасте 60 лет), 4 группа (мужчины в возрасте 75 лет);

2. Сезоны года: I – зимний; II – весенний; III – летний; IV – осенний периоды года;

3. Показатели: АДС – систолическое артериальное давление; АДД – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; ПАД – пульсовое артериальное давление; ВИК – вегетативный индекс Кердо; тест САН (самочувствие, активность, настроение); ИФИ – индекс функциональных изменений; УФС – уровень функционального состояния.

4. p₁ – статистическая значимость различий между 1 и 2 группой; p₂ – статистическая значимость различий между 1 и 3 группой; p₃ – статистическая значимость различий между 1 и 4 группой; p₄ – статистическая значимость различий между 2 и 3 группой; p₅ – статистическая значимость различий между 2 и 4 группой; p₆ – статистическая значимость различий между 3 и 4 группой.

В результате анализа физиологических и психофизиологических показателей у мужчин, было установлено, что в зимний период года имеются различия между изучаемыми группами по показателям АДС, АДД, ЧСС, ВИК, САН, ИФИ и УФС на уровне p<0,05. В этот период года статистически значимых различий между возрастными группами по показателю ПАД не было выявлено. В частности наибольшие значения АДС отмечались в четвертой возрастной группе, которые составили 150,6±2,6(95%ДИ:145,5-155,7) мм.рт.ст. При этом статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 2-й и 3-й, 2-й и 4-й, а также 3-й и 4-й группами на уровне p<0,05. Высокие показатели АДД отмечены в первой возрастной группе и составили

83,8±3,3(95%ДИ:77,2-90,4) мм.рт.ст. При этом статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 2-й, 1-й и 3-й, а также 1-й и 4-й группами на уровне $p<0,05$. Статистически значимых различий между остальными возрастными группами по этому показателю не выявлено. Наибольшие значения ЧСС отмечались в первой возрастной группе, которые составили 88,6±3,8(95%ДИ:81,2-96) мин⁻¹. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 2-й, 1-й и 3-й, а также 1-й и 4-й группами, на уровне $p<0,05$. Статистически значимых различий между возрастными группами по показателям ПАД, ВИК и САН в этот период года не выявлено. Максимальное значение показателя ИФИ установлено в первой возрастной группе, которое составило 2,9±0,1(95%ДИ:2,6-3,1) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 3-й и 3-й и 4-й группами, на уровне $p<0,05$. Статистически значимых различий между возрастными группами по показателю УФС в этот период года не выявлено.

При проведении анализа изучаемых показателей у мужчин в весенний период года, были выявлены различия между группами по значениям АДС, на уровне $p<0,05$. Максимальное значение показателя АДС установлено в первой возрастной группе, которое составило 144±0,7(95%ДИ:142,6-145,4) мм.рт.ст. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 2-й и 4-й группами, на уровне $p<0,05$. Статистически значимых различий между возрастными группами в этот период года по остальным показателям не выявлено.

Статистически значимых различий по изучаемым показателям между возрастными группами у мужчин в летний период года не выявлено.

В результате анализа изучаемых показателей у мужчин в осенний период года, были выявлены различия между группами по показателям АДС, АДД, ЧСС, ПАД, ВИК, САН, ИФИ и УФС на уровне $p<0,05$. Максимальное значение показателя АДС установлено в четвертой возрастной группе, которое составило 152,2±4,9(95%ДИ:142,6-161,8) мм.рт.ст. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 4-й, 2-й и 4-й, и 3-й и 4-й

группами, на уровне $p < 0,05$. Наибольшие показатели АДД отмечены в первой возрастной группе, и составили $83,6 \pm 1,6$ (95%ДИ: 80,6-86,7) мм.рт.ст. При этом, статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 4-й, 2-й и 3-й, а также – 3-й и 4-й группами, на уровне $p < 0,05$. Показатель ЧСС в четвертой возрастной группе составил $94,3 \pm 3,3$ (95%ДИ: 87,8-100,8) мин⁻¹. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 4-й, 2-й и 3-й, а также – 3-й и 4-й группами, на уровне $p < 0,05$. Показатель ПАД ЧСС в четвертой возрастной группе составил $81,9 \pm 3,7$ (95%ДИ: 74,6-89,2) мм.рт.ст. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами на уровне $p < 0,05$, кроме 1-й и 2-й. Показатель ВИК во 2-й возрастной группе составил $-28,5 \pm 3,2$ (95%ДИ: -34,7--22,3) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 2-й, 1-й и 3-й, а также - 1-й и 4-й группами, на уровне $p < 0,05$.

При анализе теста САН, были выявлены различия по тесту «самочувствие» между 2-й и 3-й, 3-й и 4-й группами, а по тесту «настроение» - между 1-й и 2-й, 1-й и 3-й, 3-й и 4-й группами. Показатель ИФИ в 4-й возрастной группе составил $3,7 \pm 0,1$ (95%ДИ: 3,5-4,1) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 3-й, 2-й и 3-й, а также 3-й и 4-й группами, на уровне $p < 0,05$. Показатель УФС в 3-й возрастной группе составил $0,4 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,3-0,5) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами, на уровне $p < 0,05$, кроме 1-й и 4-й.

Таблица 6.3

Результаты анализа физиологических и психофизиологических показателей у женщин ($\bar{X} \pm m(95\% \text{ДИ})$)

Показатели, ед. измерения		Возрастные группы				Статист. значимость различий
		1 (n=40)	2 (n=56)	3 (n=46)	4 (n=51)	
1		2	3	4	5	6
I						
АДС, мм.рт.ст		116±1,5 (95%ДИ: 113,1-118,8)	120,9±1,4 (95%ДИ: 118,1-123,6)	109,2±1,4 (95%ДИ: 106,5-111,9)	112,6±1,2 (95%ДИ: 110,3-115,1)	p ₁ >0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05
АДД, мм.рт.ст		72,2±0,9 (95%ДИ: 70,4-73,9)	76,3±0,8 (95%ДИ: 74,6-77,9)	65,3±0,8 (95%ДИ: 63,6-66,9)	67,7±0,7 (95%ДИ: 66,3-69,1)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05
ЧСС, мин ⁻¹		81,8±1,1 (95%ДИ: 79,9-83,8)	82,6±1,1 (95%ДИ: 80,7-84,5)	77±0,9 (95%ДИ: 75,2-78,9)	76,5±0,8 (95%ДИ: 75,1-78,1)	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05
ПАД, мм.рт.ст		43,7±1,1 (95%ДИ: 41,6-45,9)	44,6±1,1 (95%ДИ: 42,5-46,7)	44±1,1 (95%ДИ: 41,9-46,1)	44,9±0,9 (95%ДИ: 43,2-46,7)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
ВИК, у. е.		11,9±2,9 (95%ДИ: 6,1-17,6)	-2,8±3,6 (95%ДИ: -10-4,3)	11,7±3,3 (95%ДИ: 5,2-18,2)	11,8±2,2 (95%ДИ: 7,6-16,1)	p ₁ <0,05 p ₂ >0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05
САН, бал	С	5,4±0,2 (95%ДИ: 5,1-5,7)	4,7±0,2 (95%ДИ: 4,3-5,1)	5,3±0,2 (95%ДИ: 4,9-5,6)	5,6±0,1 (95%ДИ: 5,4-5,9)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
	А	5,3±0,2 (95%ДИ: 5-5,6)	4,9±0,2 (95%ДИ: 4,5-5,3)	5,6±0,2 (95%ДИ: 5,2-5,9)	5,7±0,1 (95%ДИ: 5,4-5,9)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05

	Н	6,6±0,2 (95%ДИ: 6,2-6,9)	5,4±0,2 (95%ДИ: 5,1-5,8)	5,8±0,2 (95%ДИ: 5,4-6,1)	6,1±0,1 (95%ДИ: 5,8-6,3)	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
ИФИ, у.е.		2,4±0,1 (95%ДИ: 2,3-2,5)	2,5±0,1 (95%ДИ: 2,4-2,6)	2,1±0,1 (95%ДИ: 2,0-2,2)	2,1±0,1 (95%ДИ: 2,1-2,2)	p ₁ >0,05 p ₂ <0,05 p ₃ >0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ <0,05
УФС, у.е.		0,7±0,1 (95%ДИ: 0,7-0,8)	0,5±0,1 (95%ДИ: 0,5-0,6)	0,7±0,1 (95%ДИ: 0,6-0,7)	0,6±0,1 (95%ДИ: 0,6-0,7)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
II						
АДС, мм.рт.ст		121,2±1,3 (95%ДИ: 118,6-123,7)	126,1±1,1 (95%ДИ: 124-128,2)	121,8±1,1 (95%ДИ: 119,8-123,7)	119,6±1,3 (95%ДИ: 117,1-122,2)	p ₁ >0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05
АДД, мм.рт.ст		72,9±0,8 (95%ДИ: 71,4-74,4)	77,6±0,6 (95%ДИ: 76,3-78,8)	74,4±0,6 (95%ДИ: 73,3-75,6)	72,2±0,8 (95%ДИ: 70,7-73,7)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05
ЧСС, мин ⁻¹		80,9±0,9 (95%ДИ: 79,2-82,6)	78±0,7 (95%ДИ: 76,6-79,4)	77±0,7 (95%ДИ: 75,7-78,4)	78,4±0,9 (95%ДИ: 76,7-80,1)	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05
ПАД, мм.рт.ст		48,3±1,1 (95%ДИ: 46,4-50,2)	48,5±0,8 (95%ДИ: 46,9-50,1)	47,3±0,7 (95%ДИ: 45,9-48,8)	47,4±1,1 (95%ДИ: 45,5-49,3)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
ВИК, у. е.		11,2±2,1 (95%ДИ: 7,3-15,1)	-2,2±2,7 (95%ДИ: -7,4-3,1)	5±1,9 (95%ДИ: 1,3-8,7)	4,7±3,2 (95%ДИ: -1,5-10,9)	p ₁ <0,05 p ₂ >0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ >0,05
САН, бал	С	5,1±0,1 (95%ДИ: 4,8-5,3)	5,2±0,1 (95%ДИ: 4,9-5,5)	4,6±0,1 (95%ДИ: 4,4-4,9)	4,9±0,2 (95%ДИ: 4,5-5,2)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05

						$p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
	A	$4,8 \pm 0,1$ (95%ДИ: 4,6-5)	$5,2 \pm 0,1$ (95%ДИ: 4,9-5,5)	$4,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 4,3-4,7)	$5 \pm 0,2$ (95%ДИ: 4,7-5,4)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
	H	$5,3 \pm 0,1$ (95%ДИ: 5,1-5,5)	$5,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 5,2-5,8)	$5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 4,8-5,2)	$5,4 \pm 0,2$ (95%ДИ: 5,1-5,7)	$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
ИФИ, у.е.		$2,6 \pm 0,1$ (95%ДИ: 2,6-2,7)	$2,7 \pm 0,1$ (95%ДИ: 2,7-2,8)	$2,7 \pm 0,1$ (95%ДИ: 2,6-2,7)	$2,6 \pm 0,1$ (95%ДИ: 2,5-2,7)	$p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 < 0,05$
УФС, у.е.		$0,4 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,4-0,5)	$0,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,4-0,6)	$0,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,4-0,5)	$0,5 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,5-0,6)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
III						
АДС, мм.рт.ст		$132,9 \pm 1,5$ (95%ДИ: 129,9-135,9)	$137,2 \pm 1,4$ (95%ДИ: 134,5-140)	$133 \pm 0,9$ (95%ДИ: 131,3-134,7)	$131,7 \pm 1,8$ (95%ДИ: 128,1-135,3)	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$
АДД, мм.рт.ст		$83 \pm 0,9$ (95%ДИ: 81,2-84,8)	$84,2 \pm 0,8$ (95%ДИ: 82,6-85,9)	$79,3 \pm 0,5$ (95%ДИ: 78,2-80,3)	$77,5 \pm 1,1$ (95%ДИ: 75,4-79,7)	$p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 < 0,05$
ЧСС, мин ⁻¹		$83,5 \pm 1,1$ (95%ДИ: 81,5-85,5)	$84,1 \pm 1,1$ (95%ДИ: 82,3-86)	$77,9 \pm 0,6$ (95%ДИ: 76,7-79,1)	$78,6 \pm 1,2$ (95%ДИ: 76,2-81,1)	$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,05$ $p_6 > 0,05$
ПАД, мм.рт.ст		$49,7 \pm 1,2$ (95%ДИ: 47,4-51,9)	$53 \pm 1,1$ (95%ДИ: 50,9-55,1)	$53,7 \pm 0,7$ (95%ДИ: 52,4-55,1)	$54,1 \pm 1,4$ (95%ДИ: 51,4-56,9)	$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 > 0,05$ $p_5 > 0,05$ $p_6 > 0,05$

ВИК, у. е.		3,5±3,2 (95%ДИ: -2,7-9,7)	-0,5±2,7 (95%ДИ: -5,8-4,9)	0,8±2,1 (95%ДИ: -3,2-4,8)	-1,2±5,1 (95%ДИ: -10,9-8,5)	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05 p ₄ <0,05 p ₅ <0,05 p ₆ <0,05
САН, бал	С	4,6±0,2 (95%ДИ: 4,3-5,1)	5,1±0,2 (95%ДИ: 4,8-5,4)	5,1±0,1 (95%ДИ: 4,8-5,2)	5,2±0,3 (95%ДИ: 4,7-5,8)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
	А	4,6±0,2 (95%ДИ: 4,3-5,1)	4,6±0,1 (95%ДИ: 4,3-4,9)	4,9±0,1 (95%ДИ: 4,7-5,1)	5,2±0,3 (95%ДИ: 4,7-5,7)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
	Н	6,1±0,2 (95%ДИ: 5,7-6,4)	5,7±0,2 (95%ДИ: 5,4-6,1)	5,5±0,1 (95%ДИ: 5,3-5,7)	5,8±0,3 (95%ДИ: 5,3-6,3)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
ИФИ, у.е.		3,1±0,1 (95%ДИ: 3,1-3,2)	3,2±0,1 (95%ДИ: 3,2-3,3)	3,1±0,1 (95%ДИ: 3,1-3,2)	3,1±0,1 (95%ДИ: 2,9-3,1)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
УФС, у.е.		0,4±0,1 (95%ДИ: 0,2-0,4)	0,4±0,1 (95%ДИ: 0,2-0,4)	0,4±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,4)	0,4±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,5)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
IV						
АДС, мм.рт.ст		134,7±1,4 (95%ДИ: 131,8-137,5)	139,3±1,1 (95%ДИ: 137,3-141,3)	136,5±1,1 (95%ДИ: 134,4-138,6)	140,1±1,2 (95%ДИ: 137,8-142,5)	p ₁ >0,05 p ₂ >0,05 p ₃ <0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
АДД, мм.рт.ст		74,6±0,9 (95%ДИ: 72,9-76,3)	79,1±0,6 (95%ДИ: 78,1-80,3)	77,3±0,6 (95%ДИ: 76,1-78,6)	74,4±0,7 (95%ДИ: 73,1-75,8)	p ₁ <0,05 p ₂ >0,05 p ₃ >0,05 p ₄ >0,05 p ₅ >0,05 p ₆ >0,05
ЧСС, мин ⁻¹		70,2±1,1 (95%ДИ: 68,3-72,1)	78,7±0,7 (95%ДИ: 77,4-80,1)	77,2±0,7 (95%ДИ: 75,7-78,6)	76,3±0,8 (95%ДИ: 74,7-77,9)	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05

						p4>0,05 p5>0,05 p6>0,05
ПАД, мм.рт.ст		60,1±1,1 (95%ДИ: 57,9-62,2)	60,2±0,8 (95%ДИ: 58,7-61,7)	59,2±0,8 (95%ДИ: 57,6-60,8)	65,8±0,9 (95%ДИ: 64,1-67,6)	p1>0,05 p2>0,05 p3<0,05 p4<0,05 p5<0,05 p6<0,05
ВИК, у. е.		-5,8±4,2 (95%ДИ: -14,1-2,4)	-6,1±2,5 (95%ДИ: -11--1,1)	2,4±3,2 (95%ДИ: -3,9-8,7)	-3,8±3,3 (95%ДИ: -10,2-2,6)	p1<0,05 p2<0,05 p3<0,05 p4<0,05 p5<0,05 p6>0,05
САН, бал	С	5,1±0,2 (95%ДИ: 4,5-5,4)	4,3±0,1 (95%ДИ: 4,1-4,5)	5,1±0,2 (95%ДИ: 4,8-5,5)	4,8±0,2 (95%ДИ: 4,4-5,1)	p1>0,05 p2>0,05 p3>0,05 p4>0,05 p5>0,05 p6>0,05
	А	5,1±0,2 (95%ДИ: 4,6-5,5)	4,5±0,1 (95%ДИ: 4,2-4,7)	4,9±0,2 (95%ДИ: 4,6-5,2)	4,8±0,2 (95%ДИ: 4,4-5,1)	p1>0,05 p2>0,05 p3>0,05 p4>0,05 p5>0,05 p6>0,05
	Н	5,4±0,2 (95%ДИ: 4,9-5,8)	4,4±0,1 (95%ДИ: 4,1-4,7)	5,3±0,2 (95%ДИ: 4,9-5,6)	4,8±0,2 (95%ДИ: 4,4-5,1)	p1>0,05 p2>0,05 p3>0,05 p4>0,05 p5>0,05 p6>0,05
ИФИ, у.е.		3,1±0,1 (95%ДИ: 3,1-3,2)	3,3±0,1 (95%ДИ: 3,3-3,4)	3,2±0,1 (95%ДИ: 3,1-3,2)	3,3±0,1 (95%ДИ: 3,2-3,3)	p1<0,05 p2>0,05 p3>0,05 p4<0,05 p5>0,05 p6>0,05
УФС, у.е.		0,4±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,4)	0,3±0,1 (95%ДИ: 0,2-0,3)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,2)	0,4±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,5)	p1>0,05 p2<0,05 p3>0,05 p4>0,05 p5>0,05 p6<0,05

Примечание:

1. Возрастные группы: 1 группа (женщины в возрасте 35 лет), 2 группа (женщины в возрасте 48 лет), 3 группа (женщины в возрасте 60 лет), 4 группа (женщины в возрасте 75 лет);

2. Сезоны года: I – зимний; II – весенний; III – летний; IV – осенний периоды года;

3. Показатели: АДС – систолическое артериальное давление; АДД – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; ПАД – пульсовое артериальное давление; ВИК – вегетативный индекс Кердо; тест САН (самочувствие, активность, настроение); ИФИ – индекс функциональных изменений; УФС – уровень функционального состояния.

4. p_1 – статистическая значимость различий между 1 и 2 группой; p_2 – статистическая значимость различий между 1 и 3 группой; p_3 – статистическая значимость различий между 1 и 4 группой; p_4 – статистическая значимость различий между 2 и 3 группой; p_5 – статистическая значимость различий между 2 и 4 группой; p_6 – статистическая значимость различий между 3 и 4 группой.

В результате анализа физиологических и психофизиологических показателей у женщин, было установлено, что в зимний период года имеются различия между изучаемыми группами по показателям АДС, АДД, ЧСС, ВИК, САН, ИФИ на уровне $p < 0,05$. В этот период года статистически значимых различий между возрастными группами по показателям ПАД и УФС не было выявлено. В частности, наибольшие значения АДС отмечались в первой возрастной группе, которые составили $116 \pm 1,5 (95\% \text{ДИ}: 113,1-118,8)$ мм.рт.ст. При этом, статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 3-й, 1-й и 4-й, 2-й и 3-й, а также – 2-й и 4-й группами, на уровне $p < 0,05$. Высокие показатели АДД отмечены в первой возрастной группе, и составили $76,3 \pm 0,8 (95\% \text{ДИ}: 74,6-77,9)$ мм.рт.ст. При этом, статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 4-й, 2-й и 3-й, а также – 3-й и 4-й группами, на уровне $p < 0,05$. Наибольшие значения ЧСС отмечались во второй возрастной группе, которые составили

82,6±1,1(95%ДИ:80,7-84,5) мин⁻¹. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами, на уровне $p<0,05$, кроме 3-й и 4-й групп. Показатель ВИК в четвертой возрастной группе составил 11,9±2,9(95%ДИ:6,1-17,6) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами, на уровне $p<0,05$, кроме 1-й и 3-й, а также - 3-й и 4-й группами. При анализе теста САН, были выявлены различия по тесту «активность» между 2-й и 4-й группами, а по тесту «настроение» – между 1-й и 2-й, 1-й и 3-й группами. Показатель ИФИ во 2-й возрастной группе составил 2,5±0,1(95%ДИ:2,4-2,6) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 3-й, 2-й и 4-й, а также – 3-й и 4-й группами, на уровне $p<0,05$. Показатель УФС в 1-й возрастной группе составил 0,7±0,1(95%ДИ:0,7-0,8) у.е. Статистически значимых различий по этому показателю между группами не выявлено.

При проведении анализа изучаемых показателей у женщин в весенний период года, были выявлены различия между группами по значениям АДС, АДД, ЧСС, ВИК, САН, ИФИ, на уровне $p<0,05$. В этот период года статистически значимых различий между возрастными группами по показателям ПАД и УФС не было выявлено. Наибольшие значения АДС отмечались во второй возрастной группе, которые составили 126,1±1,1(95%ДИ:124-128,2) мм.рт.ст. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами, на уровне $p<0,05$, кроме 1-й и 2-й и 3-й и 4-й. Показатели АДД во второй возрастной группе составили 77,6±0,6(95%ДИ:76,3-78,8) мм.рт.ст. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 3-й, 1-й и 4-й, а также - 2-й и 3-й группами, на уровне $p<0,05$. Показатели ЧСС в первой группе составили 80,9±0,9(95%ДИ:79,2-82,6) мин⁻¹. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами, на уровне $p<0,05$, кроме 3-й и 4-й группами. Показатель ВИК в четвертой возрастной группе составил 11,2±2,1(95%ДИ:7,3-15,1) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами, на уровне $p<0,05$, кроме 1-й и 3-й, а также – 3-й и 4-й группами. При анализе теста САН,

были выявлены различия по тесту «настроение» между 1-й и 2-й, 1-й и 3-й группами. Показатель ИФИ во 2-й возрастной группе составил $2,7 \pm 0,1$ (95%ДИ: 2,7-2,8) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами, на уровне $p < 0,05$, кроме 1-й и 2-й, 1-й и 4-й группами.

При проведении анализа изучаемых показателей у женщин в летний период года, были выявлены различия между группами по значениям АДД, ЧСС, ПАД и ВИК, на уровне $p < 0,05$. В этот период года статистически значимых различий между возрастными группами по показателям АДС, САН, ИФИ и УФС не было выявлено. Наибольшие значения АДД отмечались во второй возрастной группе, которые составили $84,2 \pm 0,8$ (95%ДИ: 82,6-85,9) мм.рт.ст. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами, на уровне $p < 0,05$, кроме 1-й и 2-й группами. Показатели ЧСС во второй группе составили $84,1 \pm 1,1$ (95%ДИ: 82,3-86) мин⁻¹. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами на уровне $p < 0,05$, кроме 3-й и 4-й групп. Показатель ВИК в первой возрастной группе составил $3,5 \pm 3,2$ (95%ДИ: -2,7-9,7) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами на уровне $p < 0,05$.

В результате анализа изучаемых показателей у женщин в осенний период года, были выявлены различия между группами по показателям АДС, АДД, ЧСС, ПАД, ВИК, ИФИ и УФС на уровне $p < 0,05$. Максимальное значение показателя АДС установлено в четвертой возрастной группе, которое составило $140,1 \pm 1,2$ (95%ДИ: 137,8-142,5) мм.рт.ст. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 4-й группами, на уровне $p < 0,05$. Наибольшие показатели АДД отмечены во второй возрастной группе и составили $79,1 \pm 0,6$ (95%ДИ: 78,1-80,3) мм.рт.ст. При этом статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 2-й группами, на уровне $p < 0,05$. Показатель ЧСС во второй возрастной группе составил $78,7 \pm 0,7$ (95%ДИ: 77,4-80,1) мин⁻¹. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 2-й, 1-й и 3-й, а также – 1-й и 4-й

группами, на уровне $p < 0,05$. Показатель ПАД в четвертой возрастной группе составил $65,8 \pm 0,9$ (95%ДИ: 64,1-67,6) мм.рт.ст. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 4-й, 2-й и 4-й, а также - 3-й и 4-й группами, на уровне $p < 0,05$. Показатель ВИК во 2-й возрастной группе составил $-6,1 \pm 2,5$ (95%ДИ: -11--1,1) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между всеми группами, на уровне $p < 0,05$, кроме 3-й и 4-й группами. Показатель ИФИ во 2-й возрастной группе составил $3,3 \pm 0,1$ (95%ДИ: 3,3-3,4) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 2-й, 1-й и 3-й группами, на уровне $p < 0,05$. Показатель УФС в 4-й возрастной группе составил $0,4 \pm 0,1$ (95%ДИ: 0,3-0,5) у.е. Статистически значимые различия по этому показателю были выявлены между 1-й и 3-й, 3-й и 4-й группами, на уровне $p < 0,05$.

Результаты оценки сезонных изменений физиологических и психофизиологических показателей у мужчин и женщин представлены на рисунках 6.2-6.10.

На рисунке 6.2. представлены результаты сезонных колебаний артериального давления систолического в группах мужчин и женщин.

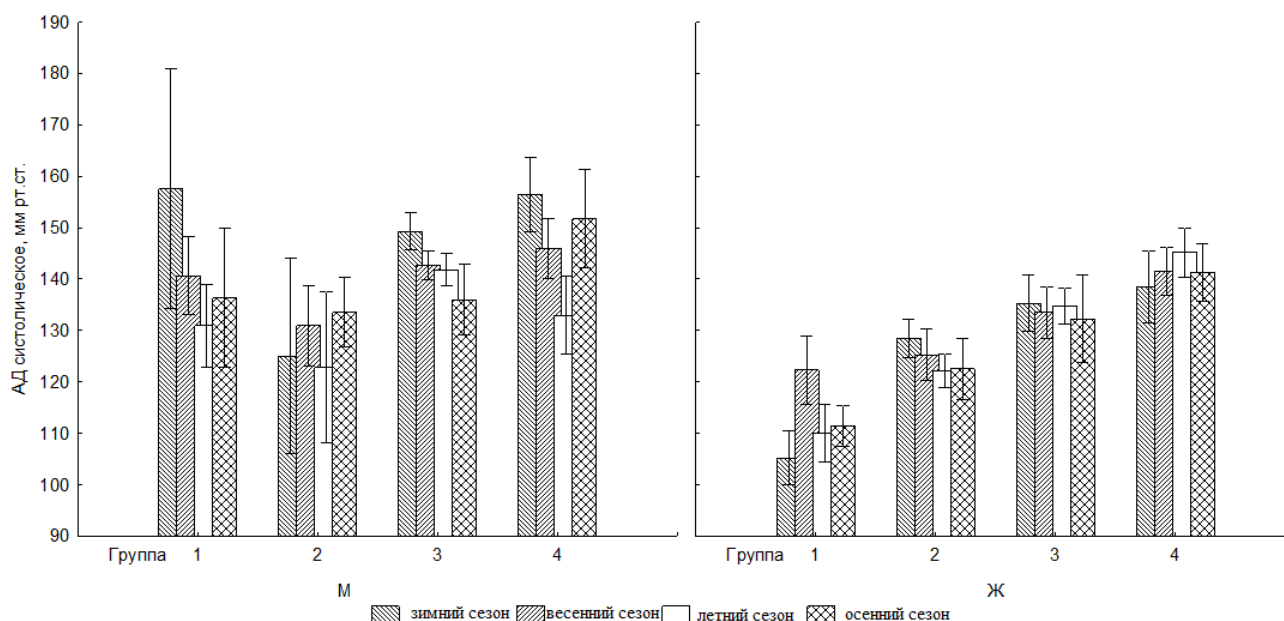


Рис. 6.2 Сезонные колебания артериального давления систолического (мм.рт.ст) у мужчин (М) и женщин (Ж)

Анализ сезонных колебаний показателей артериального давления систолического у мужчин показал, что в 3-й группе отмечается увеличение этого показателя в зимний период года на 2,7%, по сравнению с весенним периодом года, а в 4-й группе – уменьшение его на 7,4% в летний период, по сравнению с весенним периодом, на уровне $p < 0,05$. У женщин установлено увеличение изучаемого показателя в 1-й группе в весенний сезон года на 5,6%, по сравнению с летним и осенним периодом, на уровне $p < 0,05$.

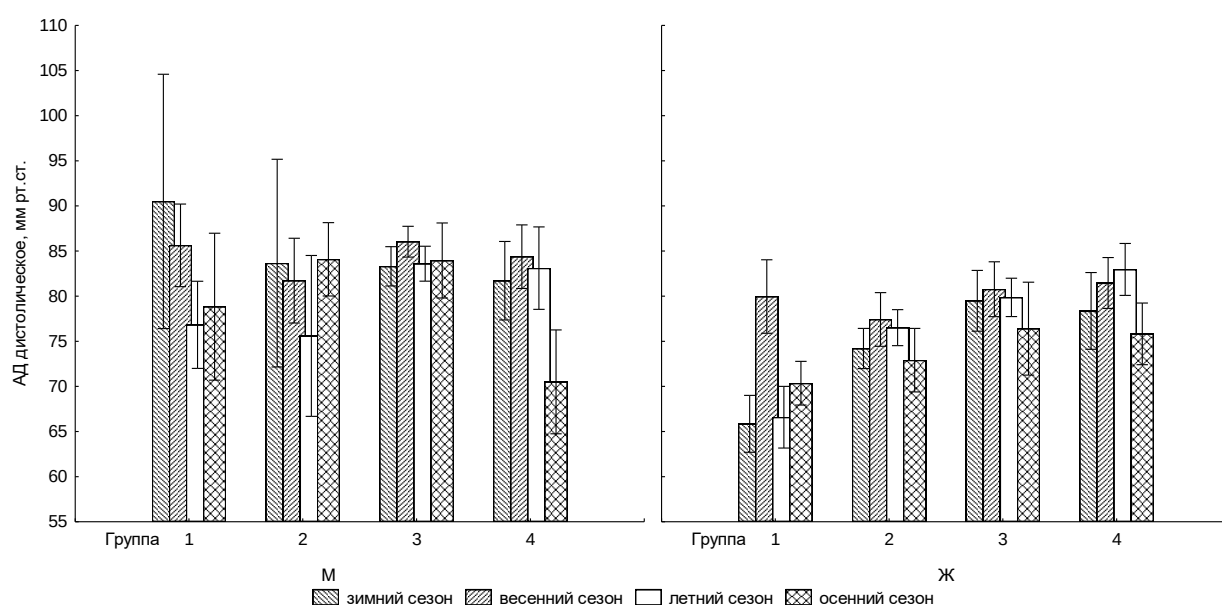


Рис. 6.3 Сезонные колебания артериального давления диастолического (мм.рт.ст) у мужчин (М) и женщин (Ж)

В результате анализа сезонных колебаний показателей артериального давления диастолического (рис. 6.2) у мужчин, установлено, что в 4-й возрастной группе отмечается уменьшение этого показателя в осенний период года на 13%, по сравнению с летним и весенним периодом, на уровне $p < 0,05$. У женщин установлено увеличение изучаемого показателя в 1-й группе в весенний сезон года на 10%, по сравнению с летним и осенним периодами года, на уровне $p < 0,05$.

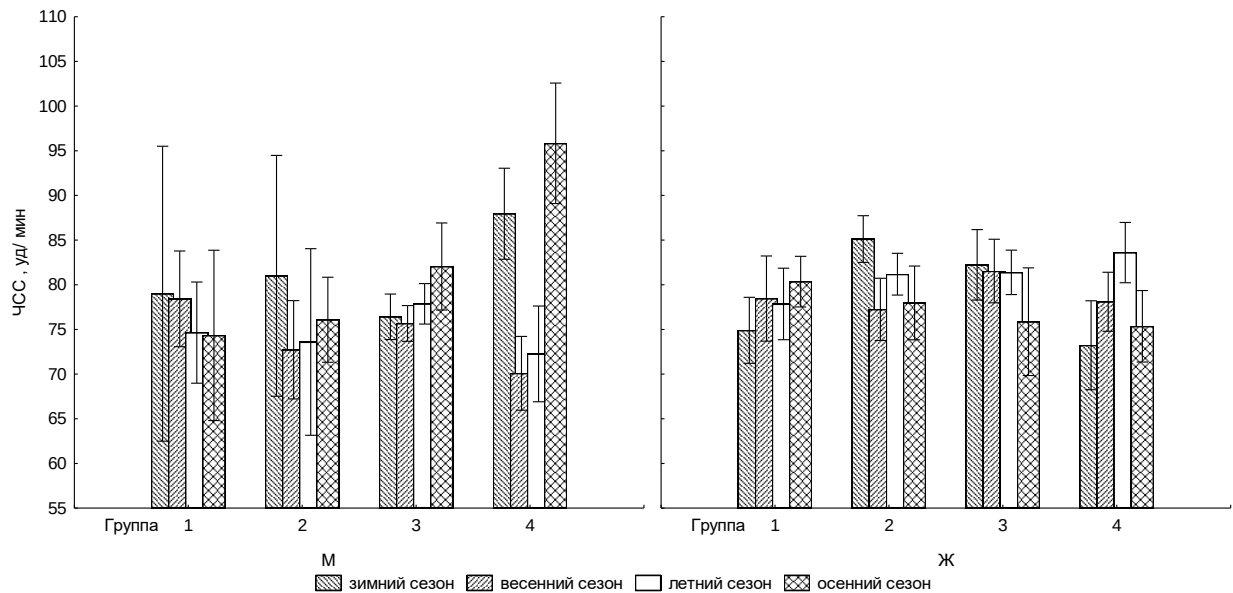


Рис. 6.4 Сезонные колебания частоты сердечных сокращений (уд/мин) у мужчин (М) и женщин (Ж)

При оценке сезонных колебаний частоты сердечных сокращений (рис. 6.3), было выявлено увеличение этого показателя у мужчин 4-й группы в осенний период года, по сравнению с весенним, на 24%, на уровне $p < 0,05$.

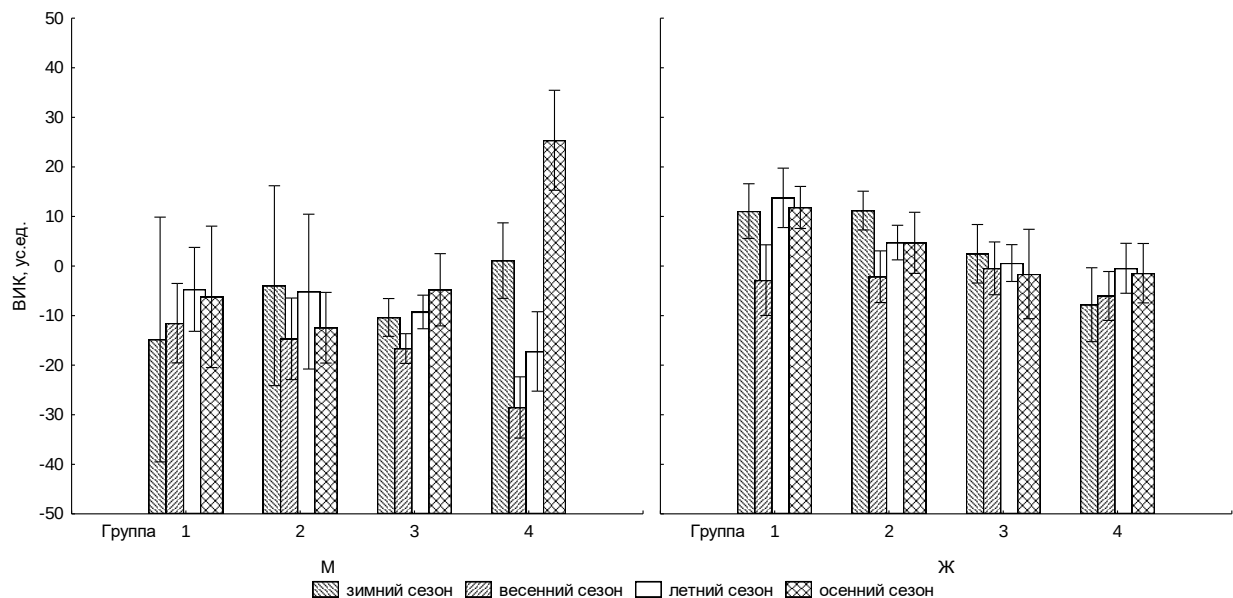


Рис. 6.5 Сезонные колебания показателя вегетативный индекс Кердо (ус.ед) у мужчин (М) и женщин (Ж)

Анализ сезонных колебаний показателя ВИК (рис. 6.4) у мужчин показал, что в 3-й группе отмечается уменьшение этого показателя в весенний период года на 3,2%, по сравнению с летним периодом года, а в 4-й группе – увеличение его на 60% в осенний период, по сравнению с летним периодом, и на 30%, по сравнению с зимним периодом, на уровне $p < 0,05$. У женщин установлено уменьшение изучаемого показателя в 1-й группе в весенний сезон года, по сравнению с летним периодом, на 27,6%, на уровне $p < 0,05$.

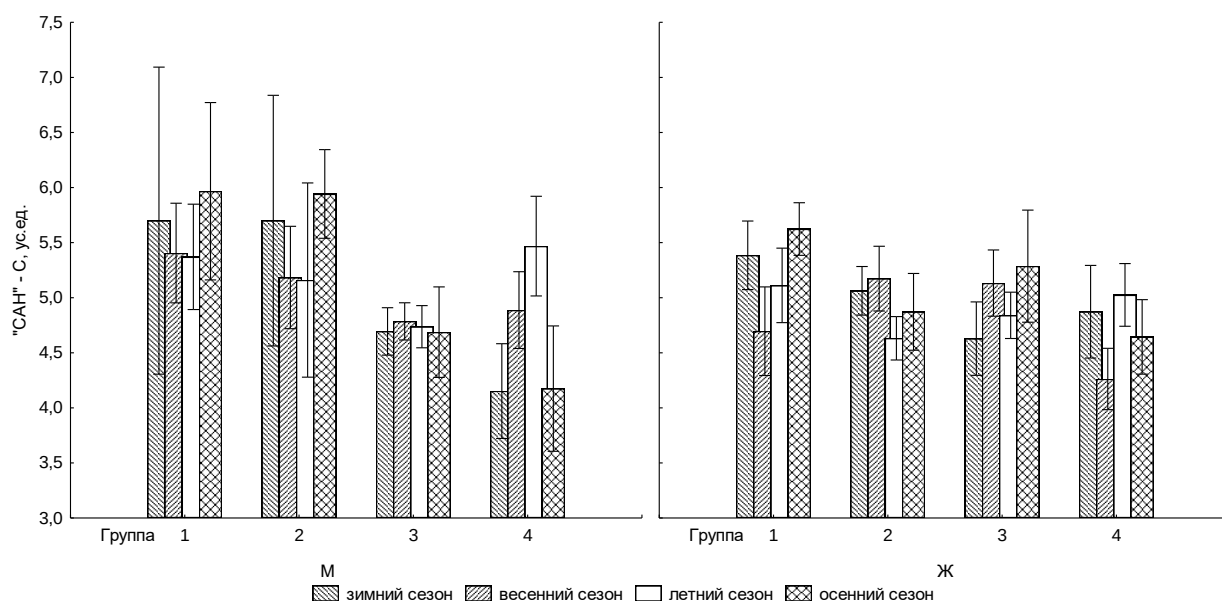


Рис. 6.6 Сезонные колебания показателя теста САН (самочувствие, ус.ед.) у мужчин (М) и женщин (Ж)

При оценке сезонных колебаний показателя теста САН (самочувствие) (рис. 6.5), было выявлено уменьшение этого показателя у мужчин в 4-й группе в зимний период года, по сравнению с весенним, на 42%, и с летним сезоном года на 54%, на уровне $p < 0,05$. Кроме этого, установлено уменьшение показателя у женщин в 4-й группе в весенний период года на 42%, по сравнению с летним периодом, на уровне $p < 0,05$.

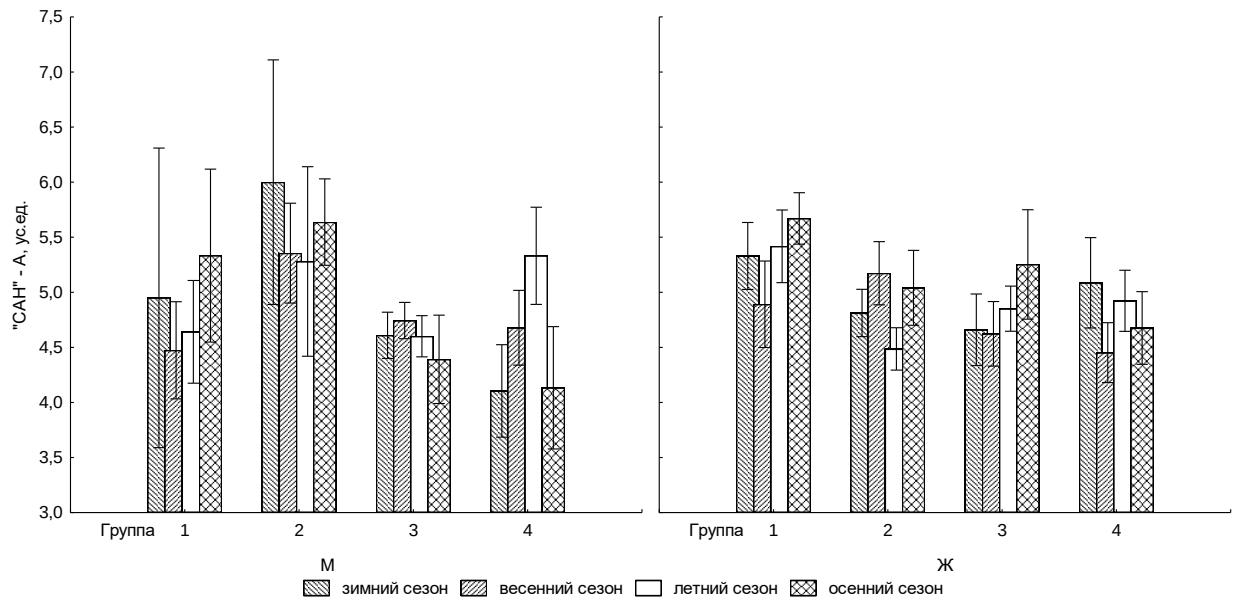


Рис. 6.7 Сезонные колебания теста САН (активность, ус.ед.) у мужчин (М) и женщин (Ж)

Анализ сезонных колебаний показателя теста САН (активность) (рис. 6.6) у мужчин, показал, что в 4-й группе отмечается увеличение этого показателя в летний период года на 57%, по сравнению с зимним периодом года, и на 53%, по сравнению осенним периодом, на уровне $p < 0,05$. У женщин во 2-й группе отмечается увеличение данного показателя в осенний период года на 24%, по сравнению с летним периодом, и уменьшение его в летний период года на 25%, по сравнению с осенним сезоном, на уровне $p < 0,05$.

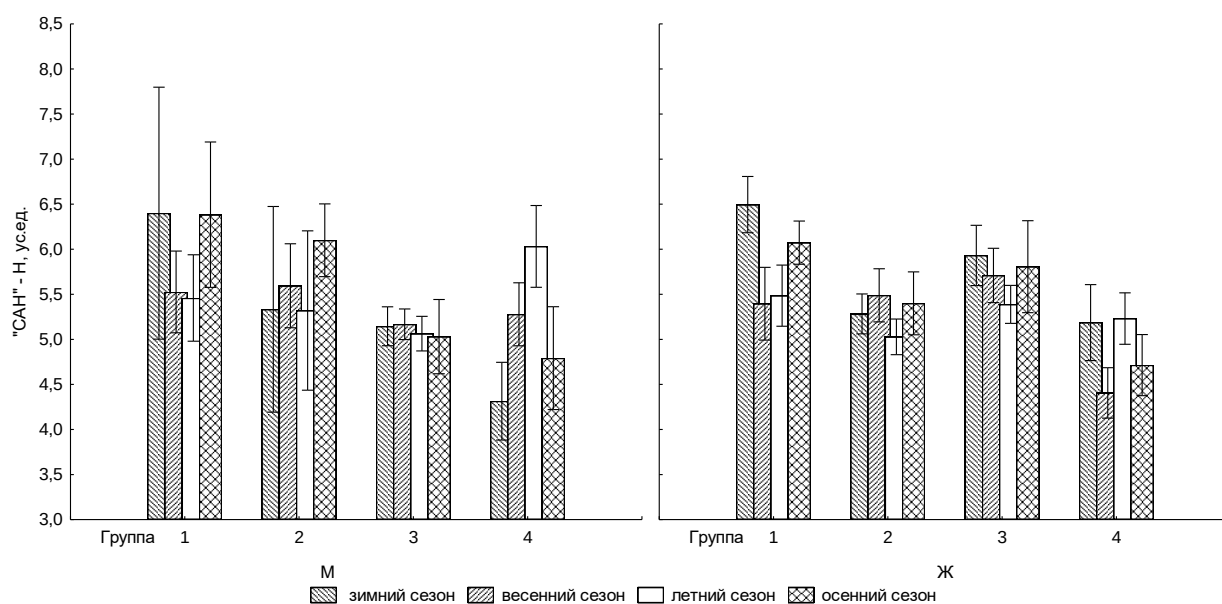


Рис. 6.8 Сезонные колебания теста САН (настроение, ус.ед.) у мужчин (М) и женщин (Ж)

В результате анализа сезонных колебаний показателя теста САН (настроение) (рис. 6.7) у мужчин, установлено, что в 4-й возрастной группе отмечается увеличение этого показателя в летний период года на 56%, и на 45%, по сравнению с зимним и весенним периодом, на уровне $p < 0,05$. У женщин отмечается увеличение изучаемого показателя в 1-й группе в осенний период года на 13%, по сравнению с весенним периодом, и на 11%, по сравнению с летним периодом года, на уровне $p < 0,05$. Кроме этого, в 4-й группе этот показатель уменьшается в весенний период на 43%, по сравнению с зимним, и на 45%, по сравнению с летним периодом года, на уровне $p < 0,05$.

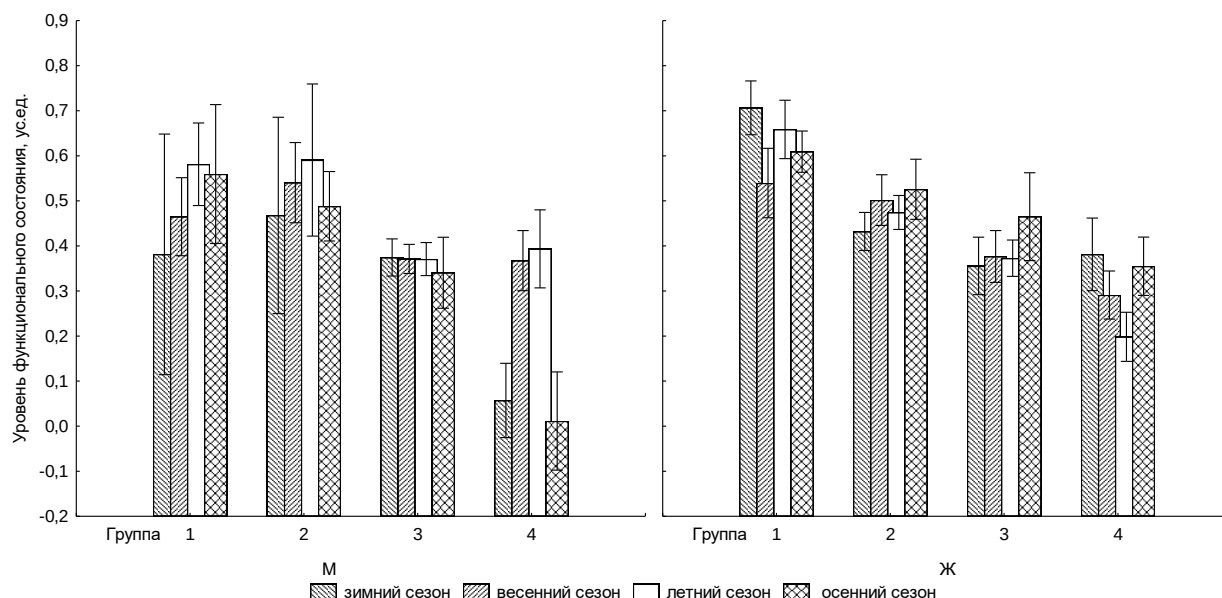


Рис. 6.9 Сезонные колебания показателя уровень функционального состояния (у.ед) у мужчин (М) и женщин (Ж)

Результаты оценки сезонных колебаний показателя УФС представлены на рис. 6.8. Исследованиями выявлена тенденция к ухудшению показателя УФС у мужчин и женщин во всех возрастных группах, обусловленная влиянием возрастных процессов и сезонных колебаний физических геомагнитных факторов. Установлено, что в весенний период года у мужчин в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах этот показатель составил $0,46 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,37-0,51) у.е., $0,43 \pm 0,03$ (95%ДИ: 0,37-0,47) у.е., $0,39 \pm 0,02$ (95%ДИ: 0,32-0,43) у.е., $0,36 \pm 0,03$ (95%ДИ: 0,32-0,40) у.е. соответственно, $p < 0,05$. В осенний период года у мужчин данный показатель составил $0,55 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,51-0,57) у.е., $0,49 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,44-0,52) у.е., $0,39 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,36-0,43) у.е., $0,37 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,34-0,40) у.е., соответственно, $p < 0,05$. В группе у женщин в весенний период года в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах этот показатель составил $0,53 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,47-0,55) у.е., $0,50 \pm 0,03$ (95%ДИ: 0,45-0,53) у.е., $0,37 \pm 0,02$ (95%ДИ: 0,33-0,41) у.е., $0,29 \pm 0,02$ (95%ДИ: 0,25-0,33) у.е., соответственно, $p < 0,05$. В осенний период года у женщин данный показатель

составил $0,55 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,51-0,57) у.е., $0,49 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,44-0,52) у.е., $0,39 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,36-0,43) у.е., $0,37 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,34-0,40) у.е., соответственно, $p < 0,05$.

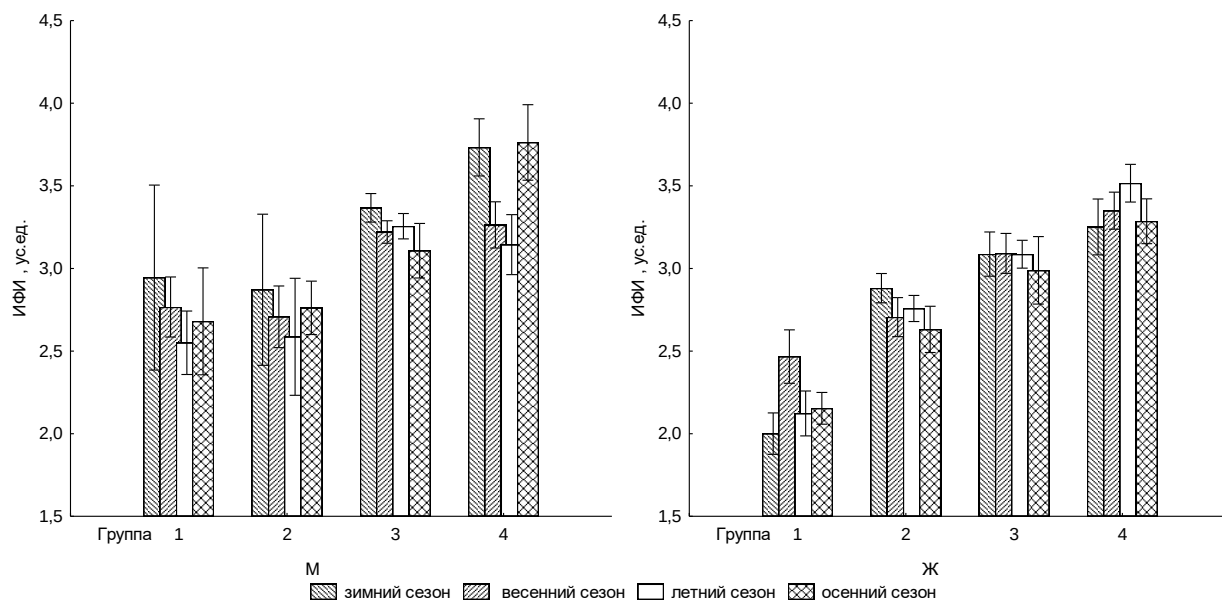


Рис. 6.10 Сезонные колебания показателя индекс функциональных изменений (ус.ед) у мужчин (М) и женщин (Ж)

В результате анализа сезонных колебаний УФС (рис. 6.9) установлено, что в весенний период года у мужчин в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах этот показатель составил $2,61 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,52-2,68) у.е., $2,86 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,78-2,89) у.е., $3,23 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,18-3,26) у.е., $3,50 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,46-3,54) у.е., соответственно, $p < 0,05$. В осенний период года у мужчин данный показатель составил $2,46 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,42-2,53) у.е., $2,75 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,71-2,79) у.е., $3,29 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,23-3,32) у.е., $3,60 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,53-3,64) у.е., соответственно, $p < 0,05$. В группе у женщин в весенний период года в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах этот показатель составил $2,48 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,42-2,54) у.е., $2,74 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,70-2,78) у.е., $3,08 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,02-3,12) у.е., $3,34 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,29-3,37) у.е., соответственно, $p < 0,05$. В осенний период года у женщин данный показатель составил $2,14 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,10-2,19) у.е.,

$2,91 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,85-2,96) у.е., $3,06 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,0-3,10) у.е.,
 $3,25 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,20-3,40) у.е., соответственно, $p < 0,05$.

Резюме:

1. Исследованиями выявлены изменения интегральных антропометрических, физиологических и психофизиологических показателей, в зависимости от пола, возраста человека, и сезонных колебаний ряда физических факторов окружающей среды (температуры, скорости, влажности, давления атмосферного воздуха), и геомагнитных факторов. Значительное влияние на формирование ФС человека оказывают колебания метеорологических и геомагнитных факторов в весенний и осенний периоды года.

2. Функциональные расстройства, возникающие в организме человека, в результате неблагоприятного воздействия колебаний метеорологических факторов окружающей среды, могут приводить к увеличению БВ по отношению к ПВ. Наиболее значительные превышения показателей БВ над ПВ были выявлены у женщин в первой возрастной группе, которые составили 1,8 лет. Кроме этого, отклонения БВ от ПВ были существенными в четвертой возрастной группе, как у мужчин, так и у женщин. Так, в этой возрастной группе у мужчин были выявлены отклонения БВ от ПВ на 0,8 лет, а у женщин – на 2 года.

4. Исследованиями установлено, что интегральные показатели ФС организма человека УФС и ИФИ зависят от пола и возраста человека, и изменяются, в зависимости от влияния сезонных колебаний климатических и геомагнитных факторов. Значительное влияние на формирование УФС и ИФИ оказывают колебания физических и геомагнитных факторов в весенний и осенний периоды года.

5. Исследованиями выявлена тенденция к ухудшению показателя УФС у мужчин и женщин во всех возрастных группах, обусловленная влиянием возрастных процессов, и сезонных колебаний физических и геомагнитных факторов.

6. Исследованиями установлено влияние сезонных колебаний метеорологических и геомагнитных факторов на показатели ИФИ во всех возрастных группах, как у мужчин, так и у женщин.

Материалы данной главы нашли отражение в опубликованных работах:

1. Андреев Р.Н. Оценка влияния климатических и геомагнитных факторов на функциональное состояние человека / Р.Н. Андреев // Материалы 81-го медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2019. – 491с.
2. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Оценка влияния климатогеографических условий проживания на формирование функциональных состояний организма человека // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы научно-практической конференции «Инновационные перспективы медицины Донбасса». – 2019. – Том 28. – №3. – С. 310-311.
3. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н. Изучение влияния магнитных бурь на состояние здоровья человека // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы научно-практической конференции «Инновационные перспективы медицины Донбасса». – 2019. – Том 28. – №3. – С. 311-312.
4. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н. Влияние климато-гелиогеофизических факторов на состояние здоровья человека в условиях Донбасса // Университетская клиника: Материалы Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь» 14-15 ноября 2019 г. – 2019. – Приложение. – С. 94-95.
5. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Выхованец Т.А. Биологический и психологический возраст как интегральные показатели адаптационных возможностей организма человека в условиях изменяющихся климатических факторов // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы Международного медицинского

- форума Донбасса «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ». – 2020. – Приложение. – С.94.
6. Андреев Р.Н., Лыгина Ю.А., Максимова М.А. Анализ влияния магнитных бурь на функциональное состояние человека в экстремальных условиях проживания//Р.Н. Андреев, Ю.А. Лыгина, М.А. Максимова// Молодые ученые – медицине: Материалы XIX научной конференции молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России с международным участием: Владикавказ: ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России: ИПЦ ИП Цопанова А.Ю., 2020. – С. 34-37.
 7. Андреев Р.Н., Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н. Роль перепадов атмосферного давления воздуха в формировании функционального состояния организма у населения города Константиновка / Р.Н. Андреев, Ю.Г. Выхованец, С.М. Тетюра, А.Н. Черняк// Архитектура многополярного мира в XXI веке: экология, экономика, геополитика, культура и образование: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Биробиджан, 30 апреля 2021 г. / под общ. ред. В. П. Макаренко; Приамур. гос. ун-т им. Шолом-Алейхема. С. 9-14.
 8. Андреев Р. Н. Оценка влияния температуры атмосферного воздуха на формирование состояния здоровья жителей промышленного региона /Р.Н. Андреев // Материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» — Донецк, 2021. – 192с.
 9. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н, Черняк А.Н., Прокопец В.И. Влияние климатических изменений на функциональное состояние организма человека /Ю.Г. Выхованец и др.// Материалы V Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь» – Донецк, 2021. – 581с.
 10. Андреев Р.Н. Оценка влияния колебаний атмосферного давления воздуха на формирование функционального состояния организма человека / Р.Н. Андреев//Актуальные проблемы медико-биологических дисциплин : сб.

науч. тр. V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. молодых ученых, аспирантов, студентов [Электронный ресурс] / под ред. Л. В. Матвеевой. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2021. – 220 с.

11. Андреев, Р.Н. Анализ воздействия климатических и гелиогеофизических факторов на уровень функционального состояния человека в условиях Донбасса [Текст] / Р. Н. Андреев // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2022. – Т. 26, № 2. – С. 228–232.

РАЗДЕЛ 7.

КОМПЛЕКСНАЯ КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Анализ сезонных среднемесячных амплитуд изучаемых метеорологических факторов позволил выявить определенные особенности изменения некоторых показателей в течение ряда лет на территории региона. Наибольшие перепады температуры воздуха отмечались в весенний и летний периоды года. Изменения данного фактора в эти периоды года составляли 5,9-10,2⁰С. Наиболее значительные перепады влажности атмосферного воздуха, также, были в весенний и летний периоды года, и составляли 27,4-30,9%, и 27,9-36,3%, соответственно. Сезонные среднемесячные амплитуды скорости движения воздуха имели наибольшие значения в зимний период года, и составляли 7,4-8,7м/с. Необходимо отметить, что колебания этого фактора носило выраженный характер и в другие изучаемые сезоны года. Исследованиями выявлены неоднозначные изменения сезонных среднемесячных амплитуд давления атмосферного воздуха. Минимальные значения этого показателя были установлены в весенний и осенний периоды, и составили, соответственно, 3,8-4,2гПа и 3,5-4,6гПа. Максимальные значения этого показателя наблюдались в зимний и летний периоды, и составили, соответственно, 18,4гПа и 24,0гПа. Таким образом, в результате исследований было установлено, что на территории г. Константиновки в течение изучаемого периода имеются значительные одновременные сезонные среднемесячные перепады температуры, влажности, скорости движения воздуха и атмосферного давления. Исследованиями установлено значительное количество дней с комбинированными суточными изменениями метеорологических факторов, которые могут оказывать раздражающее воздействие на организм человека. В течение изучаемого периода, удельных вес таких дней составлял от 24,11% до

39,32%. Кроме этого, были выявлены дни с комбинированными суточными перепадами метеорологических факторов, которые могут оказывать острое воздействие на организм человека. Удельный вес дней, которые могут оказывать острое воздействие на человека, составлял от 0,27% до 1,10%. В целом, в течение изучаемого периода, удельный вес дней с оптимальным типом погоды составил – 72,24%, с раздражающим – 26,94%, и с острым – 0,82%.

Анализ сезонных показателей продолжительности, интенсивности ГМБ и АГС за ряд лет позволил сделать вывод о возможном влиянии этого фактора на состояния здоровья человека. Необходимо сказать, что на протяжении изучаемого периода времени, человек находился под влиянием ГМБ в течение – 1692 часов (6,4%). Длительное воздействие ГМБ на человека, в сочетании со значительными колебаниями других метеорологических факторов, могут приводить не только к обострению хронических, но и возникновению доклинических форм заболеваний органов и систем человека. Анализ значений индекса Dst позволил сделать вывод о преобладании влияния кольцевых токов на земную поверхность. Полученные результаты свидетельствуют о возможном влиянии таких процессов, как направленная к Земле конвекция плазмы из хвоста магнитосферы, или ускорение ионосферных ионов электрическими полями на жизнедеятельность биологических объектов, в том числе, и человека.

Биоклиматическая оценка территории проводилась на основе расчета и оценки таких биоклиматических индексов, как эффективная температура (ЭТ), эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ), и радиационно-эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ). В результате проведенного анализа и оценки биометеорологических индексов на изучаемой территории, было установлено, что комплексное воздействие температуры и влажности атмосферного воздуха на человека в летний период приводит к незначительным изменениям тепловых ощущений человека. При оценке положительных значений ЭЭТ установлено, что тепловые ощущения человека в период с мая по сентябрь находились в зоне теплового комфорта. Показатель ЭЭТ превышал уровень комфортных условий, соответствующих показателю «умеренно холодно» в декабре на 7%, в январе –

на 45,8%, и в феврале – на 38%. В эти периоды года климатические факторы будут оказывать неблагоприятное влияние на организм человека. Анализ индекса РЭЭТ показал, что его значения для одетого человека находятся в пределах нижней границы комфортных температур в течение всего года. Для оценки влияния температуры атмосферного воздуха и скорости ветра на тепловое состояние человека, рассчитывался индекс Сайпла-Пассела. Оценка интенсивности потерь тепла во влажном движущемся потоке воздуха проводилась на основе расчета индекса ветрового (сухого) охлаждения Хилла (H_c). На основе анализа индекса охлаждения ветром установлено, что в зимний и осенний периоды года тепловые ощущения человека будут превышать уровень «прохладно». В частности, в январе изучаемый индекс превышал уровень «прохладно» на 40%, в феврале и декабре – на 36% и 30%, соответственно. В весенний период времени индекс превышал уровень «прохладно» в марте на 5,5%, а в осенний период года – на 15%. В летний период года индекс находился на уровне оптимальных значений. Анализ показателей тепловых ощущений человека, в зависимости от значений индекса ветрового охлаждения Хилла, показал, что в зимний и осенний периоды года тепловые ощущения человека превышали уровень «комфортно». Так, в январе изучаемый индекс превышал уровень «комфортно» на 39%, в феврале и декабре – на 42% и 40%, соответственно. В осенний период времени индекс превышал уровень комфортно в марте на 25%, и в осенний период, в частности, в декабре – на 23%. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в течение зимнего и осеннего периода года, человек будет испытывать чувство дискомфорта при снижении температуры атмосферного воздуха и усилении ветра. Воздействие данных внешних физических факторов на человека в зимний период года может приводить к нарушению процессов терморегуляции, что является риском увеличения количества легочных и респираторных заболеваний.

Для изучения влияния физических факторов на ФС человека была проведена оценка антропометрических, физиологических и психофизиологических показателей у жителей г. Константиновки. Анализ

полученных данных позволил выявить влияние сезонных колебаний физических факторов окружающей среды на ФС человека. При оценке значений АДС, было установлено увеличение этого показателя в третьей возрастной группе в зимний период на 2,7%, по сравнению с весенним периодом года, а в 4-й группе – уменьшение его на 7,4% в летний период, по сравнению с весенним периодом, на уровне $p < 0,05$. У женщин установлено увеличение изучаемого показателя в 1-й группе в весенний сезон года на 5,6%, по сравнению с летним и осенним периодом, на уровне $p < 0,05$. В результате анализа показателей АДД у мужчин, установлено, что в 4-й возрастной группе отмечается уменьшение этого показателя в осенний период года на 13%, по сравнению с летним и весенним периодом, на уровне $p < 0,05$. У женщин установлено увеличение изучаемого показателя в 1-й группе в весенний сезон года на 10%, по сравнению с летним и осенним периодами года, на уровне $p < 0,05$. При оценке ЧСС было выявлено увеличение этого показателя у мужчин в осенний период года, по сравнению с весенним, на 24%, и с летним сезоном года – на 22%, на уровне $p < 0,05$. Анализ колебаний значений ВИК у мужчин показал, что в 3-й группе отмечается уменьшение этого показателя в весенний период года на 3,2%, по сравнению с летним периодом года, а в 4-й группе - увеличение его на 60% в осенний период, по сравнению с летним периодом, и на 30%, по сравнению с зимним периодом, на уровне $p < 0,05$. У женщин установлено уменьшение изучаемого показателя в 1-й группе в весенний сезон года, по сравнению с летним периодом, на 27,6%, на уровне $p < 0,05$. При оценке сезонных колебаний значений теста САН (самочувствие), было выявлено уменьшение этого показателя у мужчин в 4-й группе в зимний период года, по сравнению с весенним, на 42%, и с летним сезоном года, на 54%, на уровне $p < 0,05$. Кроме этого, установлено уменьшение показателя у женщин в 4-й группе в весенний период года на 42%, по сравнению с летним периодом, на уровне $p < 0,05$. Анализ сезонных колебаний значений САН (активность) у мужчин показал, что в 4-й группе отмечается увеличение этого показателя в летний период года на 57%, по сравнению с зимним периодом года, и на 53%, по сравнению осенним периодом, на уровне $p < 0,05$. У женщин

во 2-й группе отмечается увеличение данного показателя в осенний период года на 24%, по сравнению с летним периодом, и уменьшение его в летний период года на 25%, по сравнению с осенним сезоном, на уровне $p < 0,05$. В результате анализа сезонных колебаний показателя теста САН (настроение) у мужчин, установлено, что в 4-й возрастной группе отмечается увеличение этого показателя в летний период года на 56%, и на 45%, по сравнению с зимним и весенним периодом, на уровне $p < 0,05$. У женщин отмечается увеличение изучаемого показателя в 1-й группе в осенний период года на 13%, по сравнению с весенним периодом, и на 11%, по сравнению с летним периодом года, на уровне $p < 0,05$. Кроме этого, в 4-й группе этот показатель уменьшается в весенний период на 43%, по сравнению с зимним, и на 45%, по сравнению с летним периодом года, на уровне $p < 0,05$.

При оценке влияния метеорологических факторов на ФС человека, важным является учет интегральных показателей ФС человека. Как известно, к таким показателям относятся ИФИ и УФС. В результате анализа сезонных колебаний показателя ИФИ у мужчин, установлено, что в 4-й возрастной группе отмечается уменьшение значений в весенний и летний периоды года на 22% и на 28%, по сравнению с зимним и осенним периодами года, на уровне $p < 0,05$. У женщин отмечается увеличение изучаемого показателя в 1-й группе в весенний период года на 49%, по сравнению с зимним периодом, и на 34% и 32%, по сравнению с летним и осенним периодами года, на уровне $p < 0,05$.

При анализе сезонных колебаний показателя УФС, было выявлено его уменьшение у мужчин в 4-й группе в зимний период года, по сравнению с весенним, на 56%, и с летним сезоном года, на 58%, на уровне $p < 0,05$. Отмечается, также, уменьшение этого показателя в осенний период года в 4-й группе на 62%, по сравнению с весенним периодом, и на 64%, по сравнению с летним периодом года, на уровне $p < 0,05$. Кроме этого, установлено уменьшение изучаемого показателя у женщин в 4-й группе в летний период года на 32%, по сравнению с зимним периодом, и на 29%, по сравнению с осенним периодом года, на уровне $p < 0,05$.

7.1. Оценка влияния климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды на функциональное состояние системы кровообращения

Для количественной оценки уровня функционирования системы кровообращения применялся показатель ИФИ. Интерпретация полученных данных, осуществлялась, в соответствии с нормативными критериями. В частности, выделяют следующие уровни адаптационного потенциала (у.е.): удовлетворительная адаптация (менее 2,59), напряжение механизмов адаптации (2,60-3,09), неудовлетворительная адаптация (3,10-3,49), срыв адаптации (более 3,5). Показатель ИФИ рассчитывался, с учетом антропометрических (рост, масса тела, паспортный возраст человека), физиологических (артериальное давление систолическое и диастолическое, частота пульса) показателей. Результаты оценки ИФИ у испытуемых лиц за ряд лет представлены на рис. 7.1.

Исследованиями было установлено, что среднесуточные и сезонные колебания физических факторов окружающей среды будут приводить к количественным изменениям показателя ИФИ в изучаемых группах. Значения ИФИ, при этом, находятся на уровне верхней или нижней границ, соответствующие напряжению механизмов адаптации. В январе, феврале и апреле этот показатель превышал нижнюю границу напряжения адаптации на 14,7%, 14% и 14,8%, соответственно. В июне ИФИ превышал нижнюю границу напряжения адаптации на 8,7%. В ноябре и декабре показатель ИФИ превышал значения нижней границы неудовлетворительной адаптации на 3,5% и 7,4%, соответственно.

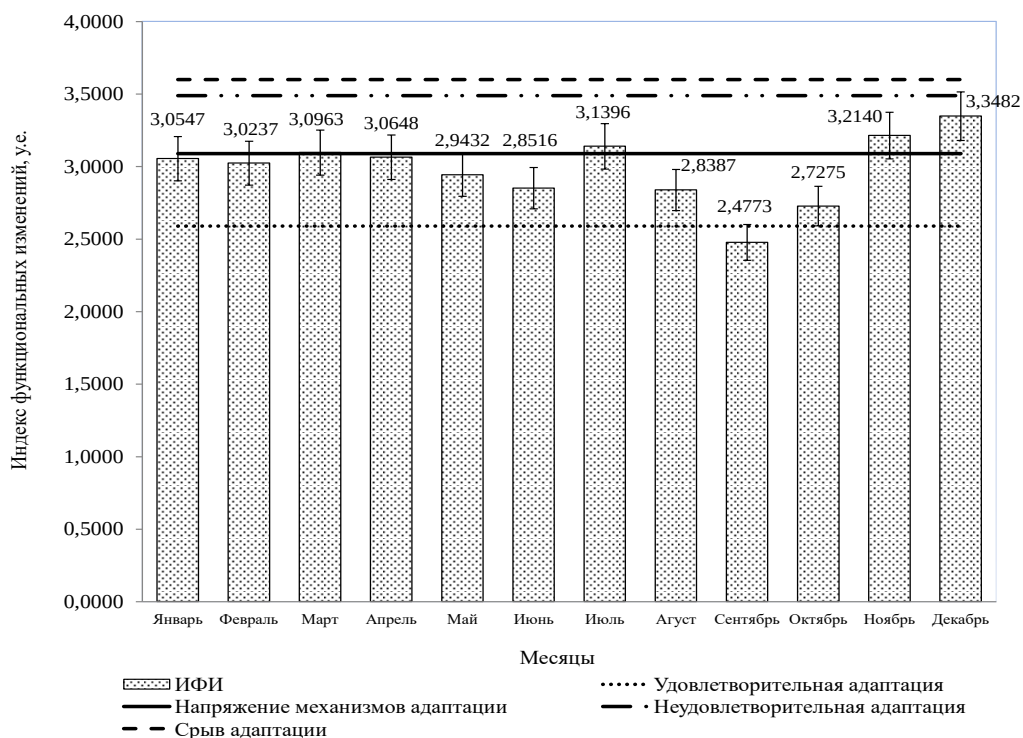


Рис. 7.1. Среднемесячная характеристика индекса функциональных изменений у испытуемых лиц за ряд лет.

Количественная оценка показателя УФС проводилась на основе известных шкал. В соответствии с величиной УФС, существует пять уровней состояния человека (у.е.): высокий (0,826 и более), выше среднего (0,676 – 0,825), средний (0,526 – 0,675), ниже среднего (0,376 – 0,525) и низкий (0,225 – 0,375). Необходимо отметить, что УФС рассчитывался с учетом антропометрических (рост, масса тела, паспортный возраст человека), физиологических (артериальное давление диастолическое, пульсовое давление, частота пульса) показателей.

Результаты оценки УФС у испытуемых лиц за ряд лет представлены на рис. 7.2.

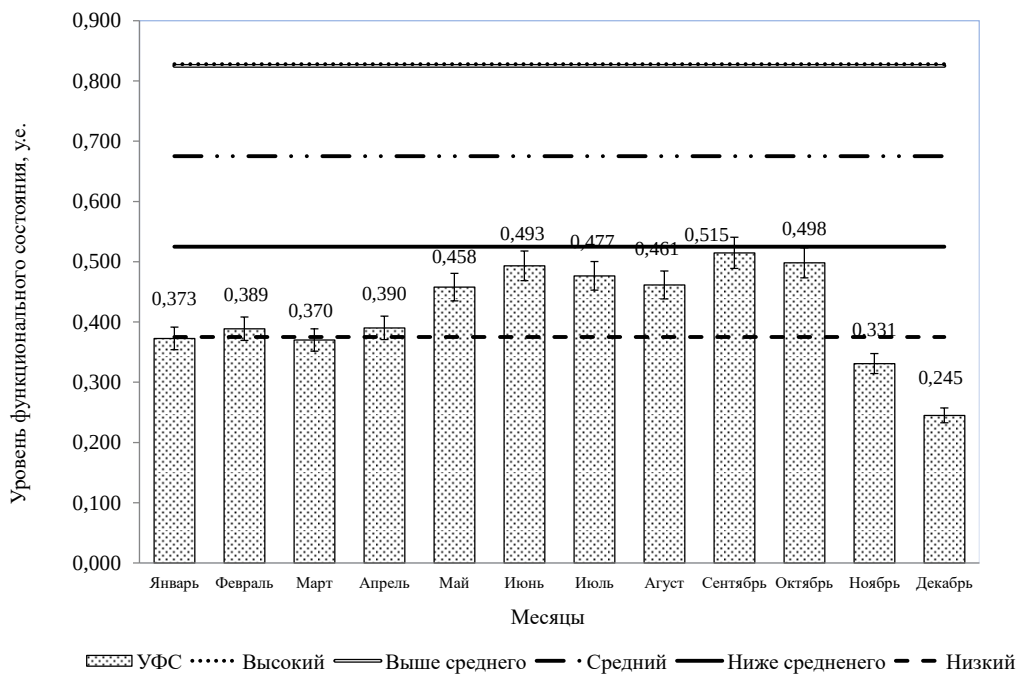


Рис. 7.2. Среднемесячная характеристика уровня функционального состояния испытуемых лиц за ряд лет

Установлено, что среднесуточные и сезонные колебания метеорологических факторов окружающей среды будут приводить к количественным изменениям показателя УФС. Анализ УФС за ряд лет показал, что в зимние месяцы года (январь, февраль), и осенью (ноябрь), у испытуемых лиц отмечается низкий уровень ФС. В декабре этот показатель на 34,7%, а в ноябре на 11,7% был ниже верхней границы низкого уровня ФС человека.

Анализ интегральных показателей УФС и ИФИ, характеризующих уровень ФС человека, позволяет сделать вывод о преобладающем неблагоприятном влиянии ряда физических факторов на человека. Полученные значения интегральных показателей ФС свидетельствуют об ухудшении ФС системы кровообращения в зимний и осенний периоды, и напряжении механизмов адаптации в течение изучаемого периода.

7.2. Математическая модель количественной оценки функциональных состояний человека

Для оценки взаимосвязи между физическими факторами окружающей среды (температура, влажность, скорость движения воздуха, атмосферное давление), гелиогеофизическими показателями (ГМБ, ГМС, Dst), биоклиматическими индексами (ЭТ, ЭЭТ, РЭЭТ, АТ, НІ, WCI и Н_с), индексами патогенности погоды (It, Ih, Iv, In, IΔp, IΔt, I, S), и физиологическими и психофизиологическими показателями (АДС, АДД, ЧСС, ПАД, ВИК, САН, ИФИ, УФС), характеризующими ФС человека, был проведен множественный корреляционный анализ, с расчетом коэффициентов корреляции Спирмена. Полученные результаты анализа представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1.

Значения коэффициентов корреляции Спирмена, которые характеризуют взаимосвязь между показателями физического состояния окружающей среды, и ФС организма человека

№ п/п	Показатели	АДС, мм.рт.ст	АДД, мм.рт.ст	ЧСС, мин ⁻¹	ПАД, мм.рт.ст	ВИК, у. е.	САН, бал			ИФИ, у.е.	УФС, у.е.
							С	А	Н		
1.	Тср., (°С)	0,4	0,3	0,2	0,4	-0,2	-0,4	-0,2	-0,1	0,2	-0,3
2.	Нср., (%)	-0,2	-0,1	-0,3	-0,3	-0,2	0,1	0,3	0,1	0,2	0,5
3.	Vср., (м/с)	0,2	0,1	-0,2	0,1	-0,4	-0,4	-0,2	-0,4	0,1	0,1
4.	Рср., (гПа)	-0,4	-0,4	0,1	-0,1	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,4
5.	ГМБ (час)	0,3	0,4	-0,2	-0,1	-0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
6.	D, (нТл)	0,3	0,4	-0,2	-0,1	-0,4	0,1	0,1	-0,1	0,1	-0,1
7.	H, (нТл)	0,3	0,4	-0,2	-0,1	-0,4	0,1	0,1	-0,1	0,1	-0,1
8.	Z, (нТл)	0,3	0,4	-0,2	-0,1	-0,4	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,1
9.	Dst, (нТл)	0,1	0,2	-0,4	-0,2	-0,5	-0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
10.	ЭТ	0,4	0,1	0,2	0,4	-0,2	-0,4	-0,3	-0,1	+0,2	0,2
11.	ЭЭТ	0,4	0,1	0,2	0,4	-0,1	-0,3	-0,2	-0,1	0,2	0,2
12.	РЭЭТ	0,1	0,4	-0,3	-0,3	-0,6	0,1	0,1	-0,2	0,2	0,1
13.	АТ	0,4	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	-0,2	0,2	0,3
14.	НІ	-0,4	-0,1	-0,2	-0,4	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3
15.	WCI	-0,4	-0,1	-0,2	-0,4	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3
16.	H _c	-0,3	-0,1	-0,3	-0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3
17.	It	-0,2	0,1	0,1	-0,4	0,1	0,2	0,3	0,1	-0,2	0,1
18.	Ih	-0,2	0,1	-0,3	-0,3	-0,1	0,1	0,1	0,1	-0,2	0,5
19.	Iv	0,1	0,1	-0,3	0,1	-0,4	-0,3	-0,2	-0,4	0,1	0,1
20.	In	0,1	0,1	0,7	0,1	0,4	-0,5	-0,5	-0,2	0,2	-0,6
21.	IΔp	-0,1	0,1	-0,2	-0,3	-0,2	0,3	0,1	-0,1	-0,3	0,1
22.	I, бал.	-0,3	0,1	-0,3	-0,4	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4
23.	S, бал.	-0,4	-0,1	-0,3	-0,3	-0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3

Примечание: АДС – систолическое артериальное давление; АДД – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; ПАД – пульсовое артериальное давление; ВИК – вегетативный индекс Кердо; тест САН (самочувствие, активность, настроение); ИФИ – индекс функциональных изменений; УФС – уровень функционального состояния; Тср. –

температура атмосферного воздуха (среднее значение); $H_{\text{ср.}}$ – влажность атмосферного воздуха (среднее значение); $V_{\text{ср.}}$ – скорость ветра (среднее значение); $P_{\text{ср.}}$ – давление атмосферного воздуха (среднее значение); ГМБ – продолжительность геомагнитных бурь; D , H , Z – амплитуды геомагнитных склонений; Dst – индекс геомагнитного возмущения; $ЭТ$ – эффективная температура; $ЭЭТ$ – эквивалентно-эффективная температура; $РЭЭТ$ – радиационно-эквивалентно-эффективная температура; $АТ$ – эффективная температура по Стедмену; HI – индекс жары; WCI – индекс охлаждения ветром; H_c – индекс ветрового (сухого) охлаждения Хилла; I_t – индекс патогенности температуры воздуха; I_h – индекс патогенности влажности воздуха; I_v – индекс патогенности скорости ветра; I_n – индекс патогенности облачности; $I_{\Delta p}$ – индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления; $I_{\Delta t}$ – индекс патогенности межсуточного изменения температуры воздуха; I – суммарный индекс патогенности метеорологической ситуации; S – жесткость погоды.

Анализ коэффициентов корреляции Спирмена позволил установить взаимосвязь между показателями физического состояния окружающей среды и ФС системы кровообращения, а также психофизиологическим состоянием человека. Исследованиями установлено, что колебания $T_{\text{ср.}}$ атмосферного воздуха приводят к достоверному увеличению АДС ($r=0,4$ при $p<0,01$), АДД ($r=0,3$ при $p<0,01$) и ПАД ($r=0,4$ при $p<0,01$), и снижению значений теста САН по шкале «Самочувствие» ($r=-0,4$ при $p<0,01$). В результате изменений $H_{\text{ср.}}$, уменьшается ЧСС и ПАД ($r=-0,3$ при $p<0,01$), а также увеличиваются значения показателя теста САН по шкале «Активность» ($r=0,3$ при $p<0,01$), и усиливается влияние на УФС ($r=0,5$ при $p<0,01$). Изменения $V_{\text{ср.}}$ приводят к уменьшению ВИК ($r=-0,4$ при $p<0,01$), и значений показателя теста САН по шкале «Самочувствие» ($r=-0,4$ при $p<0,01$). В результате увеличения значений $P_{\text{ср.}}$, снижается АДС ($r=-0,4$ при $p<0,01$) и АДД ($r=-0,4$ при $p<0,01$), а также увеличивается ВИК ($r=0,4$ при $p<0,01$). Кроме этого, увеличиваются значения

показателя теста САН по шкале «Активность» ($r=0,4$ при $p<0,01$), и усиливается влияние этого фактора на УФС ($r=0,4$ при $p<0,01$).

Колебания показателей геомагнитной активности, также, сказываются на ФС человека. В период времени с ГМБ увеличивается АДС ($r=0,3$ при $p<0,01$) и АДД ($r=0,4$ при $p<0,01$), уменьшается ВИК ($r=-0,4$ при $p<0,01$). Такие же закономерности отмечаются при изменении значений амплитуды геомагнитных склонений. Колебания D, H, Z приводят к сдвигам показателей АДС ($r=0,3$ при $p<0,01$) и АДД ($r=0,4$ при $p<0,01$), ВИК ($r=-0,4$ при $p<0,01$), соответственно. Значения индекса Dst подтверждают влияние геомагнитных факторов на ФС человека. В частности, увеличение Dst вызывает уменьшение ЧСС ($r=-0,4$ при $p<0,01$), ВИК ($r=-0,5$ при $p<0,01$). Кроме этого, колебания этого фактора сказываются на УФС человека ($r=0,3$ при $p<0,01$). Колебания физиологических и психофизиологических показателей, также детерминированы изменениями биоклиматических показателей. В частности, увеличение или уменьшение РЭЭТ приводит к сдвигам АДД ($r=0,4$ при $p<0,01$), ЧСС ($r=-0,3$ при $p<0,01$), ВИК ($r=-0,6$ при $p<0,01$). В результате анализа влияния метеорологической ситуации на ФС человека установлено, что АТ приводит к колебаниям АДД ($r=0,4$ при $p<0,01$) и ПАД ($r=0,4$ при $p<0,01$). Изменения WCI сопровождаются уменьшением АДД и ПАД ($r=-0,4$ при $p<0,01$), улучшением состояния человека по показателю «Самочувствие» ($r=0,3$ при $p<0,01$), и увеличением УФС ($r=0,3$ при $p<0,01$). Необходимо отметить, что индексы патогенности разных метеорологических величин оказывают определенное влияние на формирование ФС человека. Изменение метеорологических величин приводят к колебаниям индекса патогенности погоды I. В свою очередь, его изменения сказываются на величинах показателей АДС ($r=-0,3$ при $p<0,01$), ЧСС ($r=-0,3$ при $p<0,01$), ПАД ($r=-0,4$ при $p<0,01$), ВИК ($r=0,3$ при $p<0,01$), ИФИ ($r=0,3$ при $p<0,01$), и УФС ($r=0,4$ при $p<0,01$). Ухудшение погодных условий сопровождается уменьшением АДС ($r=-0,4$ при $p<0,01$), ЧСС ($r=-0,3$ при $p<0,01$), ПАД ($r=-0,3$ при $p<0,01$), и изменениями ИФИ ($r=0,3$ при $p<0,01$) и УФС ($r=0,3$ при $p<0,01$). Изменение индексов S оказывает влияние на уровень АДС ($r=-0,4$ при $p<0,01$), ЧСС и ПАД

($r=-0,3$ при $p<0,01$), и приводит к существенным сдвигам показателей ИФИ и УФС ($r=0,3$ при $p<0,01$).

Исследованиями выявлено большое количество физических факторов окружающей среды, и их интегральных показателей, которые могут оказывать разностороннее влияние на ФС человека и систему кровообращения. Важной задачей, при этом, является определение значимых факторов, которые могут оказывать существенное влияние на формирование ФС человека. В качестве критерия изменения ФС человека, можно использовать интегральный показатель УФС.

Учитывая множество факторных признаков, влияющих на показатель УФС, было решено использовать пошаговую регрессию с методом исключения факторов, которые позволяет минимизировать их количество. Моделирование проводилось в пакете статистических программ «Statistika 10.1», с применением блока регрессионного анализа.

В качестве входных факторов для разработки регрессионной модели, использовались следующие показатели: метеорологические факторы ($T_{ср.}$, $H_{ср.}$, $V_{ср.}$, $P_{ср.}$), гелиогеофизические факторы (продолжительность ГМБ, амплитуды геомагнитныхклонений – D , H , Z , индекс геомагнитного возмущения – Dst), биоклиматические индексы ($ЭТ$, $ЭЭТ$, $РЭЭТ$, $АТ$, $НІ$, WCI , $Нс$), индексы патогенности метеорологической ситуации – (I_t , I_h , I_v , I_n , $I_{\Delta p}$, $I_{\Delta t}$, I), индекс жесткости погоды – S , показатели функционального состояния человека (антропометрические, физиологические, биофизические). В качестве выходного параметра использовался показатель УФС.

В результате применения пошаговой многофакторной регрессии, была построена нелинейная модель, которая включала 7 признаков, оказывающих наиболее значимое влияние на риск ухудшения УФС человека. К ним относятся такие факторы, как: $V_{ср.}$ – среднее значение скорости атмосферного ветра; $H_{ср.}$ – среднее значение влажности атмосферного воздуха; $P_{ср.}$ – среднее значение давления атмосферного воздуха; $РЭЭТ$ – радиационно-эквивалентно-эффективная температура; $T_{ср.}$ – среднее значение температуры атмосферного

воздуха; I_t – индекс патогенности температуры атмосферного воздуха; ВИК – вегетативный индекс Кердо. Все вошедшие в математическую модель переменные являются независимыми факторами, которые влияют на величину риска ухудшения УФС человека. Характеристика коэффициентов математического уравнения модели регрессии представлена в Таблице 7.2.

Таблица 7.2

Характеристика зависимых и независимых коэффициентов уравнения пошаговой многофакторной регрессии риска ухудшения УФС

№ п/п	Показатель	Статистические параметры					
		Beta	Std.Er.	B	Std.Er.	t	p
1.	V _{ср.}	0,207983	0,060313	0,012455	0,003612	3,44836	0,000568
2.	H _{ср.}	0,071541	0,017361	0,000466	0,000113	4,12075	0,000038
3.	P _{ср.}	0,070805	0,018622	0,000034	0,000009	3,80219	0,000145
4.	РЭЭТ	0,061616	0,011879	0,001829	0,000353	5,18706	0,000000
5.	T _{ср.}	0,056952	0,015665	0,001718	0,000473	3,63558	0,000280
6.	I_t	0,034234	0,008647	0,002787	0,000704	3,95927	0,000076
7.	ВИК	0,021123	0,006006	0,000520	0,000148	3,51722	0,000439

Примечание:

1. Beta – коэффициент, определяющий степень влияния факторного признака на зависимую переменную, Std.Er. – стандартная ошибка для Beta-коэффициента, B – стандартизированный коэффициент уравнения многофакторной регрессии, t – коэффициент Стьюдента, при принятии или отклонении нулевой гипотезы, p – уровень значимости.

2. V_{ср.} – среднее значение скорости атмосферного ветра; H_{ср.} – среднее значение влажности атмосферного воздуха; P_{ср.} – среднее значение давления атмосферного воздуха; РЭЭТ – радиационно-эквивалентно-эффективная температура; T_{ср.} – среднее значение температуры атмосферного воздуха; I_t – индекс патогенности температуры атмосферного воздуха; ВИК – вегетативный индекс Кердо.

Ниже представлено уравнение многофакторной регрессии:

$$Y = 0,01245 \cdot V_{\text{ср.}} + 0,0005 \cdot H_{\text{ср.}} + 0,00003 \cdot P_{\text{ср.}} + 0,0018 \cdot \text{РЭЭТ} + 0,0017 \cdot T_{\text{ср.}} + 0,0028 \cdot I_t - 0,0005 \cdot \text{ВИК} + 0,003731$$

где: Y – показатель риска ухудшения УФС, $V_{ср.}$ – среднее значение скорости атмосферного ветра; $H_{ср.}$ – среднее значение влажности атмосферного воздуха; $P_{ср.}$ – среднее значение давления атмосферного воздуха; $PЭЭТ$ – радиационно-эквивалентно-эффективная температура; $T_{ср.}$ – среднее значение температуры атмосферного воздуха; I_t – индекс патогенности температуры атмосферного воздуха; ВИК – вегетативный индекс Кердо.

Для оценки качества построения математической модели был использован критерий Дурбин-Уатсон, и оценка значения сериальной корреляции. В результате проведенного анализа, критерий Дурбин-Уатсон для построенной модели составил 2,015950, значение коэффициента сериальной корреляции составило - 0,007997. Данные показатели позволяют оценить качество модели, как высокое.

Анализ остатков регрессионной модели выявил, что распределение остатков, не вошедших в модель, подчиняется закону нормального распределения случайной величины. Гистограмма ряда остатков предоставлена на рисунке 7.3.

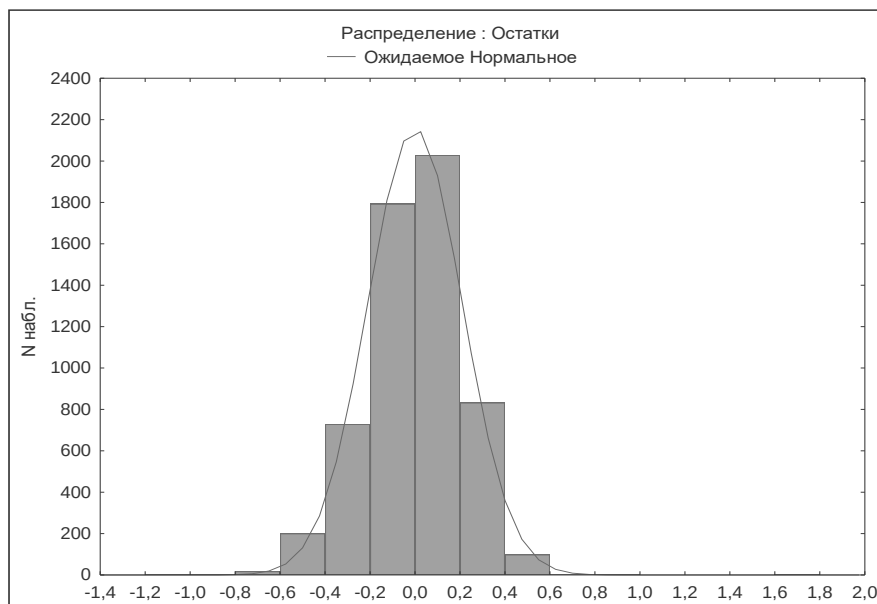


Рис. 7.3 Гистограмма распределения остатков регрессионной многофакторной модели риска ухудшения УФС человека

Оценка остатков регрессионной многофакторной модели риска ухудшения УФС человека представлена на рис. 7.4.

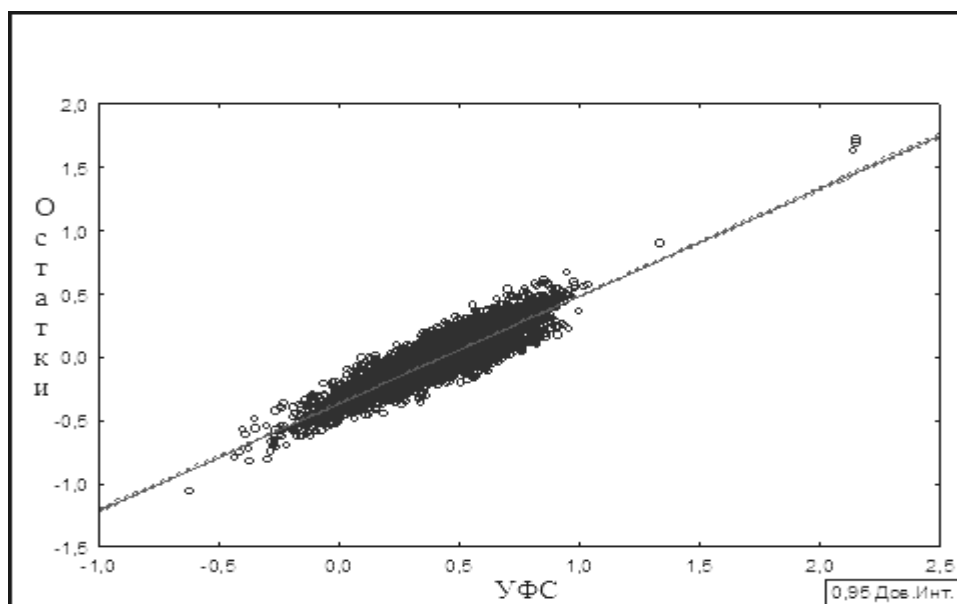


Рис. 7.4 Характеристика остатков регрессионной многофакторной модели риска ухудшения УФС человека

Анализ остатков регрессионной многофакторной модели риска ухудшения УФС человека свидетельствует об отсутствии значимого влияния остатков на входные и выходные факторные признаки. Полученные результаты оценки качества модели подтверждают нулевую гипотезу об отсутствии влияния остатков регрессионной кривой на результирующий и факторные признаки.

Для оценки операционных характеристик полученной модели был использован метод построения ROC - кривых, при котором рассчитывались показатели чувствительности и специфичности по представленному в расчетах оптимальному порогу принятия/отклонения нулевой гипотезы.

В результате проведенных расчетов, чувствительность и специфичность построенной математической модели составила:

- 1) Чувствительность – 85,2 (95%ДИ:78,7- 92,1)%;
- 2) Специфичность – 78,1 (95%ДИ:68,5- 82,1)%.

Анализ полученной ROC-кривой показал, что площадь под ней составила $0,587 \pm 0,018$ (95%ДИ: 0,563 - 0,687), что свидетельствует о хорошем качестве построенной математической модели. Полученное значение статистически значимо отличается от 0,5 на уровне значимости $p < 0,001$. График ROC - кривой представлен на рис. 7.5.

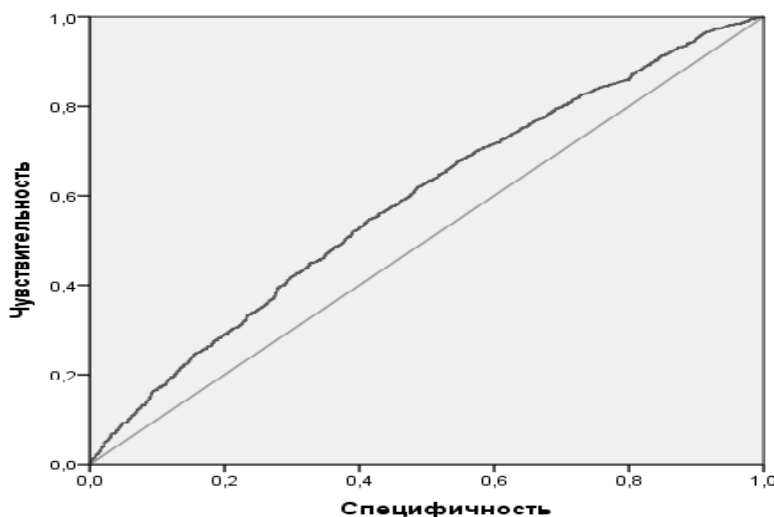


Рисунок 7.5. ROC - кривая регрессионной функции для многофакторной модели риска ухудшения УФС человека

Колебания метеорологических факторов окружающей среды, которые вошли в модель, могут приводить к увеличению или уменьшению значений прогнозируемого показателя риска ухудшения УФС человека. При решении задачи количественной оценки риска ухудшения УФС человека, с применением полученной математической модели, достаточной является классификация состояний, с разбитием их на два класса. Первый класс - это лица, в которых прогнозируется высокий риск ухудшения УФС, второй класс, - те, у которых прогнозируется низкий риск его ухудшения. При проведении процедуры ROC-анализа, в качестве входных признаков, использовались метеорологические и гелиогеофизические факторы окружающей среды, а в качестве результирующей переменной, была задана величина риска ухудшения УФС человека. Исходя из результатов проведенного анализа, оптимальный порог отсечения для двух классов модели составил – 0,35. При таком пороге, чувствительность теста

составляет – 85,2 (95%ДИ:78,7- 92,1) %, а специфичность – 78,1 (95%ДИ:68,5- 82,1) %. При проведении диагностических тестов на основе значения оптимального порога классификации ROC-анализа, можно разделить обследуемых на две группы. Если в результате расчетов текущее значение $Y_{тек.}$ будет больше критического $Y_{кр.}$, прогнозируется высокий риск ухудшения ФС. Если текущее значение $Y_{тек.}$ будет меньше, чем $Y_{кр.}$, прогнозируется низкий риск ухудшения ФС. Разработанный метод количественной оценки ФС на основе математического моделирования может применяться, при осуществлении оперативного контроля уровня ФС человека.

Важной задачей является оценка эффективности разработанной регрессионной модели для количественной оценки УФС. Для этого была проведена биологическая верификация математической модели. Процесс верификации модели предполагает проверку точности прогнозирования УФС на независимом тестовом множестве.

Для оценки эффективности модели прогнозирования риска ухудшения УФС человека из исходного множества данных (5720), было случайно отобрано 325 случаев для обучающего множества, и 110 случаев для тестового множества. В таблице 7.3. представлены результаты прогнозирования риска ухудшения УФС человека, с использованием регрессионной многофакторной модели.

Таблица 7.3

Результаты прогнозирования риска ухудшения УФС человека с использованием регрессионной многофакторной модели

	Обучающее множество		Тестовое множество	
	0	1	0	1
Всего случаев	200	125	75	35
Отнесено при моделировании к 0	162	28	62	7
Отнесено при моделировании к 1	38	97	13	28
Ложно-положительные случаи	14,7%	-	10,1%	-
Ложно-отрицательные случаи	-	28,1%	-	37,7%

Примечание: 0-низкий риск ухудшения УФС; 1- высокий риск ухудшения УФС

В результате проведенных расчетов с применением регрессионного уравнения модели риска ухудшения УФС человека на обучающем множестве (множество, которое включалось в совокупность), было отнесено к классу «0» 162 случая из 200, или 81,0%, а к классу «1» – 97 случаев из 125, или 77,6%. При этом, количество ложно-положительных случаев при прогнозировании составило 14,7%, а ложно-отрицательных случаев – 28,1%. При выполнении прогнозирования на тестовом множестве, были получены следующие показатели: отнесено к классу «0» 62 случая из 75, или 82,6%, а к классу «1» – 28 случаев из 35, или 80%. Количество ложно-положительных случаев при прогнозировании составило 10,1%, а ложно-отрицательных – 37,7%. При проведении попарного сравнения количества ложно-положительных случаев на обучающем множестве и тестовом множестве, с применением углового преобразования Фишера с поправкой Йейтса, статистически значимых различий выявлено не было ($T=0,77$, число степеней свободы $k=257$, $p=0,442$). При проведении попарного сравнения количества ложно-отрицательных случаев на обучающем множестве, и тестовом множестве, с применением углового

преобразования Фишера с поправкой Йейтса, статистически значимых различий выявлено не было ($T=0,24$, число степеней свободы $k=174$, $p=0,811$).

Таким образом, в результате анализа эффективности модели, было установлено, что результаты прогнозирования, полученные на тестовом множестве, статистически достоверно не отличаются от результатов, которые были получены на обучающем множестве. Это свидетельствует о достаточной эффективности прогнозирования риска ухудшения УФС человека, с применением разработанной регрессионной модели.

Резюме:

1. В результате множественного корреляционного анализа, была установлена количественная взаимосвязь между метеорологическими, гелиогеофизическими факторами окружающей среды и физиологическими, психофизиологическими показателями. Так, колебания $T_{ср.}$ атмосферного воздуха приводят к достоверному увеличению АДС ($r=0,4$ при $p<0,01$), АДД ($r=0,3$ при $p<0,01$) и ПАД ($r=0,4$ при $p<0,01$), и снижению значений теста САН по шкале «Самочувствие» ($r=-0,4$ при $p<0,01$). В результате изменений $N_{ср.}$ уменьшается ЧСС и ПАД ($r=-0,3$ при $p<0,01$), а также увеличиваются значения показателя теста САН по шкале «Активность» ($r=0,3$ при $p<0,01$), и усиливается влияние на УФС ($r=0,5$ при $p<0,01$). Изменения $V_{ср.}$ приводят к уменьшению ВИК ($r=-0,4$ при $p<0,01$), и значений показателя теста САН по шкале «Самочувствие» ($r=-0,4$ при $p<0,01$). В результате увеличения значений $R_{ср.}$, снижается АДС ($r=-0,4$ при $p<0,01$) и АДД ($r=-0,4$ при $p<0,01$), а также увеличивается ВИК ($r=0,4$ при $p<0,01$). Кроме этого, увеличиваются значения показателя теста САН по шкале «Активность» ($r=0,4$ при $p<0,01$), и усиливается влияние этого фактора на УФС ($r=0,4$ при $p<0,01$).
2. Оценка влияния интенсивности возмущений магнитного поля Земли, на физиологические, психофизиологические показатели позволила установить, что в период времени, когда отмечаются ГМБ, увеличивается АДС ($r=0,3$

при $p < 0,01$) и АДД ($r = 0,4$ при $p < 0,01$), уменьшается ВИК ($r = -0,4$ при $p < 0,01$). Такие же закономерности отмечаются, при изменении значений амплитуды геомагнитных склонений. Колебания D, H, Z приводят к сдвигам показателей АДС ($r = 0,3$ при $p < 0,01$) и АДД ($r = 0,4$ при $p < 0,01$), ВИК ($r = -0,4$ при $p < 0,01$), соответственно. Увеличение индекса Dst приводит к уменьшению ЧСС ($r = -0,4$ при $p < 0,01$), ВИК ($r = -0,5$ при $p < 0,01$). Кроме этого, колебания этого фактора оказывают влияние на УФС человека ($r = 0,3$ при $p < 0,01$).

3. Исследованиями установлено, что среднесуточные и сезонные колебания метеорологических факторов окружающей среды и интенсивности возмущений магнитного поля Земли будут приводить к количественным изменениям показателей ИФИ и УФС у испытуемых лиц. Значения ИФИ в январе, феврале и апреле превышали нижнюю границу напряжения адаптации на 14,7%, 14%, и 14,8%, соответственно. В июне показатель ИФИ превышал нижнюю границу напряжения адаптации на 8,7%. В ноябре и декабре этот показатель превышал значения нижней границы неудовлетворительной адаптации на 3,5% и 7,4%, соответственно. При оценке УФС, установлено, что в зимние месяцы года (январь, февраль), и осенью (ноябрь) у испытуемых лиц отмечается низкий уровень ФС. В декабре этот показатель на 34,7%, а в ноябре - на 11,7% был ниже верхней границы низкого уровня ФС человека.

4. В результате многофакторного регрессионного анализа, была разработана математическая модель прогнозирования риска ухудшения ФС человека, с учетом влияния физических факторов окружающей среды. В модель прогнозирования УФС вошло 7 факторов: среднее значение скорости атмосферного ветра, среднее значение влажности атмосферного воздуха, среднее значение давления атмосферного воздуха, радиационно-эквивалентно-эффективная температура, среднее значение температуры атмосферного воздуха, индекс патогенности температуры атмосферного воздуха, вегетативный индекс Кердо. Чувствительность и специфичность

математической модели составила 85,2 (95%ДИ:78,7- 92,1)% и 78,1 (95%ДИ:68,5- 82,1)%, соответственно.

5. Разработана классификация ФС человека на основе расчета критического значения риска ухудшения УФС человека, которое составило $Z_{кр.}=0,35$. Если в результате расчетов текущее значение Z будет больше критического $Z_{кр.}$, прогнозируется высокий риск ухудшения ФС человека. В случае, если текущее значение Z будет меньше, чем $Z_{кр.}$, прогнозируется низкий риск ухудшения ФС человека. При таком пороге чувствительность теста составляет – 85,2 (95%ДИ:78,7- 92,1) %, а специфичность – 78,1 (95%ДИ:68,5- 82,1) %.
6. Эффективность разработанного метода количественной оценки подтверждена на основе биологической верификации данных исследований в основном эксперименте.

Материалы данной главы нашли отражение в опубликованных работах:

1. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Выхованец Т.А., Лахно О.В. Изучение влияния гелиофизических факторов на состояние здоровья человека // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2019. – Том 23. – №4. – С. 323-325.
2. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Характеристика влияния гелиогеомагнитных факторов на организм человека // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2020. – Том 24. – №3. – С. 312-315.
3. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Выхованец Т.А. Биологический и психологический возраст как интегральные показатели адаптационных возможностей организма человека в условиях изменяющихся климатических факторов // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы Международного медицинского форума Донбасса «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ». – 2020. – Приложение. – С.94.

4. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Выхованец Т.А. Психозмоциональный стресс как проявление дизадаптации человека к метеорологическим факторам в условиях Донбасса // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы Международного медицинского форума Донбасса «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ». – 2020. – Приложение. – С.95.
5. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Лахно О.В. Особенности изменения сердечного ритма в зависимости от метеорологической активности // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы Международного медицинского форума Донбасса «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ». – 2020. – Приложение. – С.96.
6. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Оценка влияния гелиомагнитных факторов на показатели центральной гемодинамики // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы Международного медицинского форума Донбасса «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ». – 2020. – Приложение. – С.97.
7. Андреев Р. Н., Ветров С. Ф., Выхованец Ю. Г., Тетюра С. М., Ващенко А. В., Лыгина Ю. А., Егоров В. С., Толстюк В. И. Роль метеофакторов и гелиогеофизической активности в формировании психозмоционального состояния учащихся в условиях дистанционного обучения // «Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема» – 2020.– № 3(40). – С. 9–17.
8. Андреев Р.Н., Лыгина Ю.А., Максимова М.А. Анализ влияния магнитных бурь на функциональное состояние человека в экстремальных условиях проживания//Р.Н. Андреев, Ю.А. Лыгина, М.А. Максимова // Молодые ученые – медицине: Материалы XIX научной конференции молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России с международным участием : Владикавказ: ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России : ИПЦ ИП Цопанова А.Ю., 2020. – С. 34-37

9. Андреев Р.Н. Сезонная характеристика гелиогеомагнитных факторов в основные периоды года / Р.Н. Андреев // Материалы 82-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2020. –551с.
10. Андреев Р.Н. Оценка изменений геомагнитных склонений в разные периоды года / Р.Н. Андреев // Материалы 82-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2020. –551с.
11. Андреев Р.Н. оценка влияния климатических и геомагнитных факторов на функциональное состояние человека / Р.Н. Андреев // Материалы 81-го медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2019. – 491с.
12. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н., Андреев Р.Н. Оценка влияния климатогеографических условий проживания на формирование функциональных состояний организма человека//Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы научно-практической конференции «Инновационные перспективы медицины Донбасса». – 2019. – Том 28. – №3. – С. 310–311.
13. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н. Изучение влияния магнитных бурь на состояние здоровья человека // Архив клинической и экспериментальной медицины: Материалы научно-практической конференции «Инновационные перспективы медицины Донбасса». – 2019. – Том 28. – №3. – С. 311-312.
14. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н. Влияние климато-гелиогеофизических факторов на состояние здоровья человека в условиях Донбасса // Университетская клиника: Материалы Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь» 14-15 ноября 2019 г. – 2019. – Приложение. – С. 94-95.
15. Андреев Р.Н., Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Черняк А.Н. Роль перепадов атмосферного давления воздуха в формировании функционального

- состояния организма у населения города Константиновка/Р.Н. Андреев, Ю.Г. Выхованец, С.М. Тетюра, А.Н. Черняк// Архитектура многополярного мира в XXI веке: экология, экономика, геополитика, культура и образование : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Биробиджан, 30 апреля 2021 г. / под общ. ред. В. П. Макаренко ; Приамур. гос. ун-т им. Шолом-Алейхема. С. 9-14.
16. Андреев Р. Н., Выхованец Ю. Г., Ластков Д. О., Тетюра С. М., Черняк А. Н. Роль влияния частых перепадов температуры атмосферного воздуха на заболеваемость жителей промышленного города/Р.Н. Андреев и др.// Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема – №3(44). – 2021. – С. 9-16.
 17. Андреев Р. Н., Выхованец Ю. Г., Тетюра С. М., Черняк А. Н., Выхванец Т.А. Анализ воздействия сезонных колебаний метеорологических показателей на процесс формирования геоэкологической обстановки и здоровье жителей Донбасса/ Р.Н. Андреев и др.// Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема – №3(44). – 2021.– С. 17-26.
 18. Андреев Р. Н., Литвинова И. В. Оценка влияния среднесуточных колебаний давления атмосферного воздуха на уровень сердечно-сосудистых заболеваний человека / Р.Н. Андреев, И.В. Литвинова// Материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2021. – 192с.
 19. Андреев Р. Н., Твердохлебов В. Н., Парахина М. В. Характеристика геомагнитных возмущений с применение индекса DISTURBANCE STORM-TIME/ Р. Н. Андреев, В. Н. Твердохлебов, М. В. Парахина // Материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» — Донецк, 2021. — 192с.
 20. Андреев Р. Н. Оценка влияния температуры атмосферного воздуха на формирование состояния здоровья жителей промышленного региона/Р.Н. Андреев// Материалы 83-го Международного медицинского конгресса

молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – Донецк, 2021. – 192с.

21. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Габараева З.Г., Выхованец Т.А. Изучение влияния среднесуточных колебаний температуры атмосферного воздуха на заболеваемость жителей индустриального региона//Вестник гигиены и эпидемиологии – 2021.– Том 25 (№1). – С. 19-22.
22. Выхованец Ю.Г., Тетюра С.М., Андреев Р.Н., Черняк А.Н., Габараева З.Г., Выхованец Т.А. Оценка степени ветрового охлаждения человека на основе биоклиматических индексов//Вестник гигиены и эпидемиологии – 2021.– Том 26 (№3). – С. 258-262.
23. Андреев Р.Н. Ретроспективный анализ колебаний гелиогеомагнитных склонений в разное время года /Р.Н. Андреев // СОВА-2021: материалы XV Международной научно-практической конференции молодых ученых (26 марта 2021 г.). – Курск: Изд-во КГМУ, 2021. – 186с.
24. Андреев Р.Н. Оценка влияния колебаний атмосферного давления воздуха на формирование функционального состояния организма человека / Р.Н. Андреев // Актуальные проблемы медико-биологических дисциплин: сб. науч. тр. V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. молодых ученых, аспирантов, студентов [Электронный ресурс] / под ред. Л. В. Матвеевой. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. – 220 с.
25. Андреев, Р.Н. Анализ воздействия климатических и гелиогеофизических факторов на уровень функционального состояния человека в условиях Донбасса [Текст] / Р. Н. Андреев // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2022. – Т. 26, № 2. – С. 228–232.

АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ природно-географических особенностей позволил установить, что на территории региона преобладает равнинный рельеф, способствующий развитию всех видов экономической и хозяйственной деятельности. Значительные по запасам, и разнообразные по видам полезные ископаемые способствуют развитию региона, и, одновременно, ухудшают его природную среду. Незначительные водные ресурсы осложняют освоение природно-ресурсного потенциала. На этой территории сформировался умеренно – континентальный климат, для которого характерно: большая годовая амплитуда температуры воздуха (жаркое лето и холодная зима), а также, значительные колебания температуры, влажности, скорости движения воздуха и атмосферного давления в течение суток (преимущественно в переходный сезон). Для этой территории характерными особенностями является достаточно малая облачность, и незначительное годовое количество осадков, максимум из которых приходится на лето. Периодически отмечаются сильные ветры, зачастую, сопровождающиеся пылевыми бурями.

В период проведения настоящих научных исследований, основные промышленные предприятия на территории города практически не функционировали, ввиду остановки их работы, или полной ликвидации.

При анализе среднемесячных амплитуд физических факторов, установлено, в среднем, от 4 до 7 периодов колебаний изучаемых показателей в течение года. Среднемесячные амплитуды среднесуточных колебаний температуры, относительной влажности, скорости движения и давления атмосферного воздуха в различные периоды года изменялись, в интервале от 8,1-14,3⁰С., 29,2-39%, 2,2-7,9 м/с, 5,4-6,3 гПа, соответственно. Анализ сезонных среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений температуры воздуха позволил установить значительные перепады этого показателя в течение всего изучаемого периода. Отмечается общая тенденция к увеличению значений

перепадов температуры, при переходе от зимнего к летнему сезону года, и их уменьшению к осеннему периоду. Среднемесячные амплитуды среднесуточных изменений температуры воздуха в зимний период года составляли – $6,9^{\circ}\text{C}$, весенний – $10,2^{\circ}\text{C}$, летний – $14,0^{\circ}\text{C}$, и осенний – $10,3^{\circ}\text{C}$. Наименьшие перепады отмечались в зимний период года, и составляли $3,8-6,9^{\circ}\text{C}$, а наибольшие значения этого показателя были в летний период – $7,9-14,0^{\circ}\text{C}$.

Оценка сезонных среднесуточных амплитуд относительной влажности воздуха позволила установить существенные колебания этого показателя в течение всех изучаемых периодов года. Наиболее значительные перепады данного фактора установлены в летний период года – $27,9-36,3\%$. Наименьшие изменения этого показателя отмечались в зимний период года, и составляли – $11,6-20,8\%$. Наименьшие перепады скорости движения воздуха отмечались в осенний период года, и составляли $4,2-7,4\text{ м/с}$. Наиболее значительные колебания этого фактора были в зимний период года – $6,4-8,7^{\circ}\text{C}$. При анализе сезонных среднемесячных амплитуд среднесуточных изменений атмосферного давления воздуха, были выявлены значительные изменения этого показателя в зимний ($18,4\text{ гПа}$), и летний ($17,0\text{ гПа}$) периоды года. Отмечаются значительные перепады атмосферного давления в осенний период года, которые составили $14,7\text{ гПа}$. В результате анализа суточных комбинированных перепадов метеорологических факторов, в регионе выявлено значительное количество дней, с комбинированными суточными изменениями метеорологических факторов, которые могут оказывать раздражающее воздействие на организм человека. В течение изучаемого периода, удельных вес таких дней составил от $24,11\%$ до $39,32\%$. Кроме этого, были установлены дни с комбинированными суточными перепадами метеорологических факторов, которые могут оказывать острое воздействие на организм человека. Удельный вес дней, которые могут оказывать острое воздействие на человека, составлял от $0,27\%$ до $1,10\%$. В целом, за период с 2009 по 2011 гг., удельный вес дней с оптимальным типом погоды составил – $72,24\%$, с раздражающим – $26,94\%$, и с острым – $0,82\%$.

Анализ сезонных показателей продолжительности, интенсивности ГМБ и АГС за ряд лет позволил выявить некоторые особенности изменения изучаемых физических факторов окружающей среды. Всего, в течение изучаемого периода, времени было выявлено пятьдесят пять ГМБ разной интенсивности и продолжительности. С внезапным началом выявлено три, а с постепенным началом – 52 ГМБ. Расчеты показали, что на территории региона на протяжении 3-х лет, человек находился под влиянием ГМБ в течение – 1692 часов (6,4%).

Анализ среднесуточных значений индекса Dst, показал, что изучаемый период времени, в основном, преобладали отрицательные значения этого показателя, что свидетельствуют о возможном влиянии таких процессов, как направленная к Земле конвекция плазмы из хвоста магнитосферы, или ускорение ионосферных ионов электрическими полями на ФС человека.

При оценке положительных значений ЭТ, установлено, что в зимний и осенний периоды года тепловые ощущения находились на уровнях «умеренно» и «умеренно тепло». Тепловая нагрузка, при этом, относилась к категории комфортной. Анализ отрицательных значений ЭТ показал, что тепловые ощущения находились в благоприятной зоне, соответствующей умеренной тепловой нагрузке. Комплексное воздействие температуры и влажности атмосферного воздуха на человека не приводит к нарушению тепловых ощущений.

Анализ положительных значений ЭЭТ позволил установить, что тепловые ощущения, в период с мая по сентябрь, находились в зоне теплового комфорта. В зимний и осенний периоды года отмечались отрицательные значения ЭЭТ, которые соответствовали ощущениям с «умеренной тепловой нагрузкой», «умеренно холодно» и «холодно». В январе значения этого показателя находились на границе ощущений «очень холодно». Показатель ЭЭТ превышал уровень комфортных условий, соответствующих значениям «умеренно холодно» в декабре на 7%, в январе – на 45,8%, и в феврале на 38%. В эти периоды года климатические факторы будут оказывать неблагоприятное влияние на ФС организма человека.

В результате изучения индекса РЭЭТ, установлено, что его значения находились в пределах нижней границы комфортных температур в течение всего года. Так, в феврале этот показатель был ниже нижней границы комфортных температур на 10,6%, в июле – лишь на 3,1%, а в октябре - на 13,2%.

Анализ показателей опасности охлаждения ветром WCI показал, что в зимний и осенний периоды года тепловые ощущения человека превышали уровень «прохладно». В январе изучаемый индекс превышал уровень «прохладно» на 40%, в феврале и декабре – на 36% и 30%, соответственно. В весенний период времени индекс превышал уровень «прохладно» в марте на 5,5%, а в осенний период года – на 15%. В летний период года индекс находился на уровне оптимальных значений.

В результате оценки сезонных изменений индекса патогенности метеорологической ситуации I, установлено, что в весенний период года гелиогеофизические факторы окружающей среды будут оказывать воздействие на организм человека сильно раздражающее – $18,2 \pm 0,4$ (95%ДИ: 13,5-22,2, в летний период - слабо раздражающее – $10,0 \pm 0,5$ (95%ДИ: 4,5-14,2, в осенний период - умеренно раздражающее – $16,5 \pm 0,6$ (95%ДИ: 10,3-19,6, а в зимний период года - острое – $30,7 \pm 0,5$ (95%ДИ: 24,3-35,1).

Исследованиями установлено, что в течение изучаемого периода времени, удельный вес дней с оптимальными погодными условиями в регионе составляет 39%, с раздражающими – 48%, а с острыми условиями погоды – 13%.

Анализ показателя жесткости погоды S показал, что в зимние месяцы года в регионе отмечается суровая погода. Значения этого показателя в декабре, январе и феврале составляли $4,0,9 \pm 0,2$ (95%ДИ: 3,5-4,6), $4,0 \pm 0,2$ (95%ДИ: 3,3-4,4), $4,1 \pm 0,2$ (95%ДИ: 3,8-4,7), соответственно. Осенью показатель возрастает, и в ноябре достигает уровня мало суровая погода $2,2 \pm 0,15$ (95%ДИ: 2,0-2,5).

Исследованиями выявлены изменения антропометрических, физиологических и психофизиологических показателей, в зависимости от пола, возраста человека, и сезонных колебаний ряда физических факторов

окружающей среды (температуры, скорости, влажности, давления атмосферного воздуха), и геомагнитных факторов.

Значительное влияние на формирование ФС человека оказывают колебания метеорологических и геомагнитных факторов в весенний и осенний периоды года. В результате колебаний этих факторов, в данные периоды года возникают колебания физиологических и психофизиологических показателей: АДС, АДД, ЧСС, ВИК, САН. Наиболее существенные изменения ФС выявлены у мужчин и женщин третьей и четвертой возрастных групп.

Функциональные расстройства, возникающие в организме человека, в результате неблагоприятного воздействия колебаний метеорологических факторов окружающей среды, могут приводить к увеличению БВ по отношению к ПВ. Наиболее значительные превышения показателей БВ над ПВ были выявлены у женщин в первой возрастной группе, которые составили 1,8 лет. Кроме этого, отклонения БВ от ПВ были существенными в четвертой возрастной группе, как у мужчин, так и у женщин. Так, в этой возрастной группе у мужчин были выявлены отклонения БВ от ПВ на 0,8 лет, а у женщин – на 2 года.

Исследованиями установлено, что интегральные показатели ФС организма человека УФС и ИФИ зависят от пола и возраста человека, и изменяются, в зависимости от влияния сезонных колебаний климатических и геомагнитных факторов. Значительное влияние на формирование УФС и ИФИ оказывают колебания метеорологических и геомагнитных факторов в весенний и осенний периоды года.

Исследованиями выявлена тенденция к ухудшению показателя УФС у мужчин и женщин во всех возрастных группах, обусловленная влиянием возрастных процессов, и сезонных колебаний метеорологических и гелиогеомагнитных факторов. Установлено, что в весенний период года у мужчин в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах этот показатель составил $0,46 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,37-0,51) у.е., $0,43 \pm 0,03$ (95%ДИ: 0,37-0,47) у.е., $0,39 \pm 0,02$ (95%ДИ: 0,32-0,43) у.е., $0,36 \pm 0,03$ (95%ДИ: 0,32-0,40) у.е., соответственно, $p < 0,05$. В осенний период года у мужчин данный показатель

составил $0,55 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,51-0,57) у.е., $0,49 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,44-0,52) у.е., $0,39 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,36-0,43) у.е., $0,37 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,34-0,40) у.е., соответственно, $p < 0,05$. В группе у женщин в весенний период года в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах этот показатель составил $0,53 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,47-0,55) у.е., $0,50 \pm 0,03$ (95%ДИ: 0,45-0,53) у.е., $0,37 \pm 0,02$ (95%ДИ: 0,33-0,41) у.е., $0,29 \pm 0,02$ (95%ДИ: 0,25-0,33) у.е., соответственно, $p < 0,05$. В осенний период года у женщин данный показатель в составил $0,55 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,51-0,57) у.е., $0,49 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,44-0,52) у.е., $0,39 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,36-0,43) у.е., $0,37 \pm 0,04$ (95%ДИ: 0,34-0,40) у.е., соответственно, $p < 0,05$.

В результате проведенных исследований, установлено влияние сезонных колебаний метеорологических и геомагнитных факторов на показатели ИФИ во всех возрастных группах, как у мужчин, так и у женщин. Отмечается закономерное увеличение показателя ИФИ с возрастом человека, под влиянием метеорологических и геомагнитных факторов. В частности, в весенний период года у мужчин в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах этот показатель составил $2,61 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,52-2,68) у.е., $2,86 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,78-2,89) у.е., $3,23 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,18-3,26) у.е., $3,50 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,46-3,54) у.е., соответственно, $p < 0,05$. В осенний период года у мужчин данный показатель составил $2,46 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,42-2,53) у.е., $2,75 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,71-2,79) у.е., $3,29 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,23-3,32) у.е., $3,60 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,53-3,64) у.е., соответственно, $p < 0,05$. В группе у женщин в весенний период года в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах этот показатель составил $2,48 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,42-2,54) у.е., $2,74 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,70-2,78) у.е., $3,08 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,02-3,12) у.е., $3,34 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,29-3,37) у.е., соответственно, $p < 0,05$. В осенний период года у женщин данный показатель в составил $2,14 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,10-2,19) у.е., $2,91 \pm 0,04$ (95%ДИ: 2,85-2,96) у.е., $3,06 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,0-3,10) у.е., $3,25 \pm 0,05$ (95%ДИ: 3,20-3,40) у.е., соответственно, $p < 0,05$.

Количественный анализ интегральных показателей УФС и ИФИ, характеризующих уровень ФС, позволяет сделать вывод о преобладающем неблагоприятном влиянии ряда метеорологических факторов на человека.

Значения показателей УФС и ИФИ свидетельствуют об ухудшении ФС системы кровообращения в зимний и осенний периоды года, и напряжении механизмов адаптации в течение изучаемого периода.

Исследованиями установлено, что среднесуточные и сезонные колебания метеорологических факторов окружающей среды будут приводить к количественным изменениям показателя ИФИ в изучаемых группах. Значения ИФИ, при этом, находятся на уровне верхней или нижней границ, соответствующих напряжению механизмов адаптации. В январе, феврале и апреле этот показатель превышал нижнюю границу напряжения адаптации на 14,7%, 14%, и 14,8%, соответственно. В июне ИФИ превышал нижнюю границу напряжения адаптации на 8,7%. В ноябре и декабре показатель ИФИ превышал значения нижней границы неудовлетворительной адаптации на 3,5%, и 7,4%, соответственно.

Анализ УФС за ряд лет показал, что в зимние месяцы года (январь, февраль), и осенью (ноябрь) у испытуемых лиц отмечается низкий уровень ФС. В декабре этот показатель на 34,7%, а в ноябре на 11,7% был ниже верхней границы низкого уровня ФС человека.

Исследованиями была установлена количественная взаимосвязь между показателями физического состояния окружающей среды и ФС системы кровообращения, психофизиологическим состоянием человека. Изменения физических факторов приводят к колебаниям индекса патогенности погоды I. В свою очередь, его изменения сказываются на величинах показателей АДС ($r=-0,3$ при $p<0,01$), ЧСС ($r=-0,3$ при $p<0,01$), ПАД ($r=-0,4$ при $p<0,01$), ВИК ($r=0,3$ при $p<0,01$), ИФИ ($r=0,3$ при $p<0,01$) и УФС ($r=0,4$ при $p<0,01$). Ухудшение погодных условий сопровождается уменьшением АДС ($r=-0,4$ при $p<0,01$), ЧСС ($r=-0,3$ при $p<0,01$), ПАД ($r=-0,3$ при $p<0,01$), и изменениями ИФИ ($r=0,3$ при $p<0,01$) и УФС ($r=0,3$ при $p<0,01$). Изменение индексов S оказывает влияние на уровень АДС ($r=-0,4$ при $p<0,01$), ЧСС и ПАД ($r=-0,3$ при $p<0,01$), и приводит к существенным сдвигам показателей ИФИ и УФС ($r=0,3$ при $p<0,01$).

В результате многофакторного регрессионного анализа, была разработана нелинейная математическая модель риска ухудшения УФС человека, с учетом влияния метеорологических и гелиогеофизических факторов окружающей среды. Прогнозирование осуществляется на основе показателя риска ухудшения УФС человека. В модель прогнозирования ФС вошло 7 факторов: $V_{ср.}$ – среднее значение скорости атмосферного ветра; $H_{ср.}$ – среднее значение влажности атмосферного воздуха; $P_{ср.}$ – среднее значение давления атмосферного воздуха; РЭЭТ – радиационно-эквивалентно-эффективная температура; $T_{ср.}$ – среднее значение температуры атмосферного воздуха; I_t – индекс патогенности температуры атмосферного воздуха; ВИК – вегетативный индекс Кердо. Чувствительность и специфичность математической модели составила 85,2 (95%ДИ:78,7- 92,1)% и 78,1 (95%ДИ:68,5- 82,1)%, соответственно.

Разработан метод классификации ФС человека на основе расчета критического значения риска ухудшения УФС человека, которое составило $Z_{кр.}=0,35$. Если в результате расчетов текущее значение Z будет больше критического $Z_{кр.}$, прогнозируется высокий риск ухудшения ФС человека. В случае, если текущее значение Z будет меньше, чем $Z_{кр.}$, прогнозируется низкий риск ухудшения ФС человека. При таком пороге чувствительность теста составляет – 85,2 (95%ДИ:78,7- 92,1) %, а специфичность – 78,1 (95%ДИ:68,5- 82,1) %.

Эффективность разработанного метода оценки риска ухудшения УФС человека доказана на основе биологической верификации данных исследований в основном эксперименте.

ВЫВОДЫ

В диссертационной работе автором на основании лично проведённых антропометрических, клиническо-диагностических, физиологических, инструментальных и математических методов исследования решена важная задача в области гигиены: разработан метод оценки риска ухудшения функциональных состояний организма человека, формирующегося под влиянием климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды в условиях Донбасса, что имеет важное значение не только для теоретической, но и для профилактической и клинической медицины.

1. Расчет и оценка биоклиматических индексов на территории промышленного региона показала неблагоприятное влияние метеорологических факторов внешней среды (температуры атмосферного воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха, атмосферного давления) на процессы терморегуляции организма человека. Средние значения показателя ЭЭТ за ряд лет в зимний сезон года находились за пределами границ, характерных для комфортных условий проживания и соответствующих уровню «умеренно холодно»: в декабре показатель ЭЭТ был ниже границы комфортных условий проживания в среднем на $7,0\% \pm 2,6\%$, в январе – на $45,8\% \pm 4,9\%$ и в феврале на $38,0\% \pm 4,8\%$. Значения индекса РЭЭТ в феврале в среднем был меньше уровня нижней границы комфортных температур на $10,6\% \pm 3,1\%$, в октябре – на $13,2\% \pm 3,4\%$ и даже в июле – на $3,1\% \pm 1,7\%$. Индекс WCI за ряд лет в среднем был выше уровня «прохладно» в январе на $40\% \pm 4,9\%$, в феврале и декабре – на $36\% \pm 4,8\%$ и $30,0\% \pm 4,6\%$, соответственно. В осенний период года индекс WCI превышал уровень «прохладно» на $15,0\% \pm 3,6\%$, и даже в весенний период превышение составило $5,5\% \pm 2,3\%$.
2. Среднесуточные колебания температуры атмосферного воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха, атмосферного давления оказывают раздражающее и острое раздражающее воздействие на

организм человека, что подтверждают высокие значения индекса патогенности метеорологической ситуации. Согласно значениям индекса удельный вес дней в течение года с оптимальными погодными условиями в регионе составил $39\% \pm 4,9\%$, а с раздражающими и острыми воздействиями – $48\% \pm 5,0\%$ и $13\% \pm 3,4\%$, соответственно.

3. Исследованиями установлено, что среднесуточные колебания температуры атмосферного воздуха в пределах от $8,1^{\circ}\text{C}$ до $14,3^{\circ}\text{C}$ негативно влияют на изменения показателей гемодинамики организма человека (АДС ($r=0,4$, $p<0,01$), АДД ($r=0,3$, $p<0,01$) и ПАД ($r=0,4$, $p<0,01$)), приводят к ухудшению самочувствия человека по шкале самочувствия теста САН ($r=-0,4$ при $p<0,01$). Среднесуточные изменения относительной влажности атмосферного воздуха в пределах от $29,2\%$ до $39,0\%$ влияют на показатели ЧСС, ПАД ($r=-0,3$, $p<0,01$) и УФС ($r=0,5$, $p<0,01$) и сопровождаются так же ухудшением самочувствия человека по тесту САН ($r=-0,4$, $p<0,01$). Среднесуточные изменения скорости движения воздуха в пределах от $2,2$ м/с до $7,9$ м/с влияют на значение показателя ВИК ($r=-0,4$, $p<0,01$) и приводят к ухудшению самочувствия человека по тесту САН ($r=-0,4$, $p<0,01$). Среднесуточные в регионе колебания атмосферного давления в пределах от $5,4$ гПа до $6,3$ гПа сопровождаются изменениями показателей АДС ($r=-0,4$, $p<0,01$), АДД ($r=-0,4$, $p<0,01$), ВИК ($r=0,4$, $p<0,01$) и УФС ($r=0,4$ при $p<0,01$).
4. Воздействие геомагнитных возмущений на организм человека сопровождаются изменениями показателей гемодинамики организма человека. В периоды экстремальных колебаний геомагнитного поля, оцененных по изменению склонений D, H, Z, происходят выраженные изменения АДС ($r=0,3$, $p<0,01$), АДД ($r=0,4$, $p<0,01$) и ВИК ($r=-0,4$ при $p<0,01$). Увеличение индекса Dst приводит к достоверному снижению показателей ЧСС ($r=-0,4$, $p<0,01$) и ВИК ($r=-0,5$, $p<0,01$).
5. Сезонные колебания климатических и гелиогеофизических факторов окружающей среды приводят к количественным изменениям интегральных

показателей системы кровообращения (УФС). Исследованиями установлено, что в зимние месяцы года (январь, февраль) и осенью (ноябрь) у испытуемых лиц отмечался «низкий уровень» ФС. В декабре этот показатель на 34,7%, а в ноябре на 11,7% был ниже верхней границы «низкого уровня» ФС. В весенний период года УФС находился на уровне верхней границы «низкого уровня» ФС. Кроме этого, в летний период года и осенью (сентябрь, октябрь) этот показатель был ниже верхней границы «ниже среднего» УФС системы кровообращения.

6. Функциональные расстройства, возникающие в организме человека в результате неблагоприятного воздействия сезонных и суточных колебаний метеорологических факторов окружающей среды, проявляются в виде увеличения БВ по отношению к ПВ. В частности, в первой возрастной группе у женщин (21-35 лет) были зарегистрированы превышения показателей БВ над ПВ в среднем на $1,8 \pm 0,3$ лет. В четвертой возрастной группе (61-75 лет) выявлено превышение БВ над ПВ у мужчин на $0,8 \pm 0,1$ лет, а у женщин – на $2,0 \pm 0,4$ года ($p < 0,05$).
7. В результате многофакторного регрессионного анализа, была разработана математическая модель прогнозирования риска ухудшения ФС человека, с учетом влияния физических факторов окружающей среды. В модель прогнозирования ФС вошло 7 факторов: среднее значение скорости атмосферного ветра, среднее значение влажности атмосферного воздуха, среднее значение давления атмосферного воздуха, радиационно-эквивалентно-эффективная температура, среднее значение температуры атмосферного воздуха, индекс патогенности температуры атмосферного воздуха, вегетативный индекс Кердо. Чувствительность и специфичность математической модели составила 85,2 (95%ДИ:78,7- 92,1)% и 78,1 (95%ДИ:68,5- 82,1)%, соответственно.
8. Разработана классификация УФС организма человека на основе расчета критического значения риска ухудшения ФС человека, которое составило $Z_{кр.} = 0,35$. Если в результате расчетов текущее значение Z будет превышает

критическое $Z_{кр.}$, прогнозируется высокий риск ухудшения функционального состояния организма человека. В случае, если текущее значение Z будет меньше, чем $Z_{кр.}$, прогнозируется низкий риск ухудшения ФС человека. Эффективность разработанного метода риска ухудшения ФС человека была подтверждена на основе проведения биологической верификации данных исследований в основном эксперименте на тестовом и контрольном множестве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян, Н. А. Спектральный анализ в оценке управления ритмом сердца в юношеском периоде [Текст] / Н. А. Агаджанян, О. А. Бутова, Л. Д. Царунян // Эколого-физиологические проблемы адаптации: материалы XII Международного симпозиума. – Москва: РУДН, 2007. – С. 13-15.
2. Агарков, Н. М. Атмосферные загрязнители и распространенность бронхиальной астмы у детей: обзор литературы [Текст] / Н. М. Агарков, А. В. Пошибайлова, В. А. Иванов // Экология человека. — 2020. — № 5. — С. 45–49.
3. Агафонова, М. Е. Влияние геофизических факторов внешней среды на организм спортсмена [Текст] / М. Е. Агафонова // Прикладная спортивная наука. – 2020. – № 1 (11). – С. 81–88.
4. Алейникова, Т. В. Возрастная психофизиология [Текст] : учебное пособие / Т. В. Алейникова. – 2-е изд., доп. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. – 285 с.
5. Александрова, Ю. И. Психофизиология [Текст] : учебник для вузов / Ю. И. Александрова. – Санкт-Петербург : Питер, 2010. – 464 с.
6. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) [Текст] / Р. М. Баевский [и др.] // Вестник аритмологии. – 2001. – № 24. – С. 65–87.
7. Анализ влияния гелиогеомагнитных аномалий на жителей северной урбанизированной территории [Текст] / В. А. Карпин [и др.] // Экология человека. – 2018. – № 11. – С. 10–15.
8. Анализ воздействия сезонных колебаний метеорологических показателей на процесс формирования геоэкологической обстановки и здоровье жителей Донбасса [Текст] / Р. Н. Андреев [и др.] // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. – 2021. – № 3 (44). – С. 17–26.
9. Анализ результатов биомедицинских исследований в пакетах Medstat и Biostatneuro [Текст] / Ю. Е. Лях [и др.] // Актуальні питання дистанційної

- освіти та телемедицини 2009: материалы Всеукраинской научно-практической видеоконференции. – Запоріжжя – Київ, 2009. – С. 97–99.
10. Анализ стабิโลграмм у лиц с нарушениями координации движений [Текст] / Ю. Е. Лях [и др.] // Университетская клиника. – 2009. – Т. 5, № 1-2. – С. 99–102.
 11. Аналіз фрактальної розмірності біомедичних процесів [Текст] / Ю. Є. Лях [та ін.] // Медична інформатика та інженерія. – 2008. – № 3. – С. 41–45.
 12. Анастаси, А. Психологическое тестирование [Текст] / А. Анастаси, С. Урбина. – Санкт-Петербург : Питер, 2001. – 688 с.
 13. Андреев, Р. Н. Анализ влияния магнитных бурь на функциональное состояние человека в экстремальных условиях проживания [Текст] / Р. Н. Андреев, Ю. А. Лыгина, М. А. Максимова // Молодые ученые – медицине: материалы XIX научной конференции молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России с международным участием. – Владикавказ, 2020. – С. 34–37.
 14. Андреев, Р.Н. Анализ воздействия климатических и гелиогеофизических факторов на уровень функционального состояния человека в условиях Донбасса [Текст] / Р. Н. Андреев // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2022. – Т. 26, № 2. – С. 228–232.
 15. Андреев, Р. Н. Анализ воздействия колебаний атмосферного давления воздуха на формирование функционального состояния человеческого организма в условиях военного времени [Текст] / Р. Н. Андреев // Материалы XX научной конференции молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России с между-народным участием. – Владикавказ: ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России : ИПЦ ИП Цопанова А.Ю., 2021. – 560 с.
 16. Андреев, Р. Н. Влияние гелиогеофизических и погодных возмущений на формирование функционального состояния организма человека в экстремальных условиях военного времени [Текст] / Р. Н. Андреев // Материалы Республиканской научно-практической конференции с

международным участием, Луганск, 14 мая 2020г. – Луганск: ГУ ЛНР «ЛРЦЭМП и МК», 2020. – 74 с.

17. Андреев, Р. Н. Влияние гелиогеофизических и погодных возмущений на формирование функционального состояния организма человека в экстремальных условиях военного времени [Текст] / Р. Н. Андреев // Актуальные проблемы медико-биологических дисциплин : сборник научных трудов V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. молодых ученых, аспирантов, студентов / под ред. Л. В. Матвеевой. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. – С. 124–126.
18. Андреев, Р. Н. Влияние климатических и геомагнитных факторов в процессе формирования психоэмоционального состояния учащихся, находящихся на дистанционном обучении во время пандемии COVID 19 [Текст] / Р. Н. Андреев // Инновации в фундаментальной и клинической медицине : материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Нальчик, 2020. – С. 301–303.
19. Андреев, Р. Н. Влияние магнитных бурь на формирование функционального состояния человека в условиях военного конфликта [Текст] / Р. Н. Андреев, Ю. Г. Выхованец // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2019. – Т. 4, № 3. – С. 6–9.
20. Андреев, Р. Н. К вопросу о влиянии космической погоды на состояние здоровья человека [Текст] / Р. Н. Андреев // Архитектура многополярного мира в XXI веке: экология, экономика, геополитика, культура и образование : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, 30 апреля 2020 г. / под общ. ред. В. П. Макаренко; Приамур. гос. ун-т им. Шолом-Алейхема. – Биробиджан, 2020. – С. 11–15.
21. Андреев, Р. Н. Особенности питания человека в климатических условиях Донбасса [Текст] / Р. Н. Андреев // Основы первой помощи : сборник материалов III Международной научно-практической конференции, 14 марта 2020 г. – Донецк: ДонНМУ им. М. Горького / «ДОНМАН», 2020. – С. 206–207.

22. Андреев, Р. Н. Оценка влияния климатических и геомагнитных факторов на функциональное состояние человека [Текст] / Р. Н. Андреев // Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины : материалы 81-го медицинского конгресса молодых ученых. – Донецк, 2019. – С. 235–236.
23. Андреев, Р. Н. Оценка влияния климатогеографических и гелиогеомагнитных факторов на функциональное состояние человека в условиях проживания в зоне военного конфликта [Электронный ресурс] / Р. Н. Андреев // Медицина военного времени. Опыт Донбасса 2014-2019гг. :электронный сборник материалов II научно-практической конференции с международным участием, 17-18 октября 2019 гг. – Донецк, 2019. – С. 5–6.– 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв. ; 12 см. – Систем. требования: ПК 486 или выше ; 8 Мб ОЗУ ; Windows 3.1 или Windows 95 ; SVGA 32768 и более цв. ; 640x480 ; 4x CD-ROM дисковод ; 16-бит. зв. карта ; мышь. – Загл. с экрана. – Диск и сопровод. материал помещены в контейнер 20x14 см.
24. Андреев, Р. Н. Оценка влияния колебаний атмосферного давления воздуха на формирование функционального состояния организма человека [Текст] / Р.Н. Андреев // Актуальные проблемы медико-биологических дисциплин : сборник научных трудов V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. молодых ученых, аспирантов, студентов / под ред. Л. В. Матвеевой. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. – С. 126–132.
25. Андреев, Р. Н. Оценка влияния сезонных изменений метеорологических факторов на формирование типа погоды [Текст] / Р. Н. Андреев // Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины : материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых. – Донецк, 2021. – С. 9–10.
26. Андреев, Р. Н. Оценка влияния среднесуточных колебаний давления атмосферного воздуха на уровень сердечно-сосудистых заболеваний человека [Текст] / Р. Н. Андреев, И. В. Литвинова // Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины : материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых. – Донецк, 2021. –С. 8.

27. Андреев, Р. Н. Оценка влияния температуры атмосферного воздуха на формирование состояния здоровья жителей промышленного региона [Текст] / Р. Н. Андреев // Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины : материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых.— Донецк, 2021. —С. 9.
28. Андреев, Р. Н. Оценка изменений геомагнитных склонений в разные периоды года [Текст] / Р. Н. Андреев // Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины : материалы 82-го Международного медицинского конгресса молодых ученых. – Донецк, 2020. – С. 18–19.
29. Андреев, Р. Н. Ретроспективный анализ колебаний гелиогеомагнитных склонений в разное время года [Текст] / Р. Н. Андреев // СОВА-2021: материалы XV Международной научно-практической конференции молодых ученых, 26 марта 2021 г. – Курск: Изд-во КГМУ, 2021. –С. 10–12.
30. Андреев, Р. Н. Сезонная характеристика гелиогеомагнитных факторов в основные периоды года [Текст] / Р.Н. Андреев // Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины Материалы 82-го Международного медицинского конгресса молодых ученых «» – Донецк, 2020. – С. 17–18.
31. Андреев, Р. Н. Характеристика геомагнитных возмущений с применение индекса DISTURBANCE STORM-TIME [Текст] / Р. Н. Андреев, В. Н. Твердохлебов, М. В. Парахина //Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины : материалы 83-го Международного медицинского конгресса молодых ученых.— Донецк, 2021. —С. 8–9.
32. Анохин, П. К. Узловые вопросы теории функциональных систем [Текст] / П. К.Анохин. – Москва: Наука, 1980. – 196 с.
33. Антропогенные факторы окружающей среды как триггер сахарного диабета 1 типа у детей [Текст] / Л. А. Сопрун [и др.] // Педиатр. — 2020. — № 2 (11). — С. 57–65.
34. Апанасенко, Г. Л. Медицинская валеология [Текст] / Г. Л. Апанасенко, Л. А. Попова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 243 с.

35. Артамонов, А. А. Высыпающиеся электроны и космические лучи как возможный проводник биологического действия геомагнитных возмущений [Текст] / А. А. Артамонов // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2020. – Т. 23, № 5. – С. 31–39.
36. Артемьев, Д. В. Эволюция дофаминэргической терапии болезни Паркинсона [Текст] / Д. В. Артемьев // Болезнь Паркинсона и расстройства движений: руководство для врачей / под ред. С. Н. Иллариошкина, Н. Н. Яхно. – Москва, 2008. – С. 147–150.
37. Афанасьева, Е. В. Клинико-диагностические аспекты оценки состояния равновесия при начальных стадиях дисциркуляторной энцефалопатии [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.13/ Афанасьева Елена Викторовна; Иркут. гос. ин-т усовершенствования врачей. – Иркутск, 2004. – 26 с.
38. Ахлямова, А. А. Функциональное состояние гипофизарно-тиреоидной системы и надпочечников при железодефицитной анемии у детей подросткового возраста [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 03.00.04, 14.00.29 / Ахлямова Айгуль Айратовна; Башкир. гос. мед. ун-т. – Уфа, 2007. – 18 с.
39. Баевский, Р. М. Оценка и прогнозирование состояния здоровья человека в длительных космических полётах. Современные состояния и перспективы [Текст] / Р. М. Баевский // Клиническая информатика и телемедицина. – 2006. – Т. 3, вып. 4. – С. 47–60.
40. Баженов, А. А. Влияние гелиогеофизических факторов на здоровье человека [Текст] / А. А. Баженов, А. С. Аверина, М. В. Прикоп // Бюллетень ВСНЦ СО РАН. – 2016. – № 6. – С. 125–129.
41. Барсагаева, И. В. Влияние окружающей среды и общественных ценностей на здоровье человека [Текст] / И. В. Барсагаева, В. С. Хагай // Современное гуманитарное знание о проблемах социального развития: материалы Всероссийской конференции. – Ставрополь, 2021. – С. 384–387.

42. Батуев, А. С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем [Текст] : учебник для вузов / А. С. Батуев. – Санкт-Петербург : Питер, 2005. – 317 с.
43. Батышева, Т. Т. Функциональная симптоматика поясничной дорсопатии по данным биомеханических исследований [Текст] / Т. Т. Батышева, Л. Р. Русина, Д. В. Скворцов // Лечебная физкультура и массаж. – 2006. – Т. 27, № 3. – С. 19–23.
44. Батышева, Т. Т. Функциональные изменения походки у больных рассеянным склерозом по данным биомеханических исследований [Текст] / Т. Т. Батышева, А. Н. Бойко, Д. В. Скворцов // Журнал неврологии и психиатрии. – 2003. – №2. – С. 76–79.
45. Батышева, Т. Т. Функциональные показатели походки и основной стойки у постинсультных больных [Текст] / Т. Т. Батышева // Журнал неврологии и психиатрии. – 2004. – № 10. – С. 52–56.
46. Белозерова, Л. М. Метод определения биологического возраста по работоспособности [Текст] / Л. М. Белозерова // Клиническая геронтология. – 1998. – № 2. – С. 34–38.
47. Бернштейн, Н. А. Физиология движений и активность [Текст] / Н. А. Бернштейн. – Москва: Наука, 1990. – 495 с.
48. Бехбудова, Д. А. Метеочувствительность среди работников умственного труда [Текст] / Д. А. Бехбудова, А. Б. Бахшалиев, Т. А. Ахмедова // Евразийский кардиологический журнал. – 2018. – Т. 25, № 1. – С. 12–15.
49. Биологический и психологический возраст как интегральные показатели адаптационных возможностей организма человека в условиях изменяющихся климатических факторов [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2020. – Приложение (Наука побеждать... болезнь: материалы международного медицинского форума Донбасса). – С.94.
50. Бикмухаметова, Л. М. Биоэкологическая оценка комфортности температурного компонента погодно-климатических условий и его влияний

- на состояние здоровья жителей среднего Приобья [Текст] / Л. М. Бикмухаметова, С. Н. Русак // Самарский научный вестник. – 2019. – Т. 8, № 4 (29). – С. 14–18.
51. Бикмухаметова, Л. М. Климатоэкологическая обусловленность здоровья населения в условиях среднего Приобья [Текст] / Л. М. Бикмухаметова, С. Н. Русак // Проблемы региональной экологии. – 2019. – № 5. – С. 11–17.
 52. Биоклиматическая оценка территории Донецкого региона [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Университетская клиника. – 2021. – Приложение 2 (Материалы V Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь»). – С. 92.
 53. Биоклиматическая характеристика территории индустриального региона [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2021. – Т. 26, № 3. – С. 275–279.
 54. Богомолов, А. В. Диагностика состояния человека: математические подходы [Текст] / А. В. Богомолов. – Москва : Медицина, 2003. – 464 с.
 55. Бонч-Бруевич, В. В. Развитие профессионально важных навыков с помощью психофизиологического тренажера [Текст] / В. В. Бонч-Бруевич, А. С. Кремез, Б. П. Чирков // Автоматизация в промышленности. – 2008. – №7. – С. 49–51.
 56. Бочкарев, М. В. Космические факторы и биологические ритмы человека [Текст] / М. В. Бочкарев // Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. – 2020. – Т. 25, № 1. – С. 4–8.
 57. Бояров, Е. Н. Безопасность человека в свете современной климатической повестки [Текст] / Е. Н. Бояров, С. В. Абрамова, Д. А. Гершиноква/ Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2021. – Т. 13, № 1. – С. 111–133.
 58. Брагина, К. Р. Изменения параметров психологического возраста у студентов за последние 10 лет и их связь с депрессивной симптоматикой [Текст] / К. Р. Брагина // Архів психіатрії. – 2004. – Т. 10, № 2. – С. 249–251.
 59. Ванханен, В. В. Нутрициология [Текст] / В. В. Ванханен, В. Д. Ванханен, В. И. Циприян. – Донецк: Донеччина, 2003. – 620 с.

60. Ванханен, В. Д. Учение о питании [Текст] / В. Д. Ванханен. – Донецк: Донецчина, 2003. – 420 с.
61. Вейн, А. М. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение [Текст] / А. М. Вейн. – Москва: МИА, 2003. – 749 с.
62. Величко, Е. Н. Методы регистрации, обработки и анализа изображений текста [Текст] / Е. Н. Величко, Б. А. Крылов, А. Ю. Грищенко. – Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2010. – 60 с.
63. Взаимосвязь климатических и геомагнитных колебаний с ростом инфекционной патологии в Донецкой Народной Республике [Текст] / Р. Н. Андреев [и др.] // Забайкальский медицинский журнал. – 2021. – № 3. – С. 30–31.
64. Взаимосвязь метеозависимости человека и диалектического материализма в контексте влияния метеорологических и гелиогеофизических факторов на функциональное состояние организма [Текст] / Р. Н. Андреев [и др.] // Современные проблемы гуманитарных, естественных и технических наук : материалы VI-й Республиканской научно-практической интернет-конференции преподавателей, молодых учёных, аспирантов и студентов / под ред. А. Д. Гладкой, И. А. Сибирцевой. – Донецк : ГО ВПО ДонНУЭТ имени Михаила Туган-Барановского, 2020. – Вып. 6. – С. 95–96.
65. Винарская, Е. Н. Методы компьютерной стабильности и нелинейной динамики в задачах оценки функционального состояния человека [Текст] / Е. Н. Винарская, Р. А. Кууз, Г. И. Фирсов // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 6. – С. 60–61.
66. Вихованець, Ю. Г. Комп'ютерний комплекс для кількісної біомедичної оцінки [Текст] / Ю. Г. Вихованець // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2008. – Т. 12, № 1. – С. 176–180.
67. Вихованець, Ю. Г. Система діагностики функціонального стану організму людини з використанням апаратно-програмного комплексу [Текст] / Ю. Г. Вихованець // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2013. – Т. 11, №2. – С. 167–172.

68. Власов, В. В. Введение в доказательную медицину [Текст] / В. В. Власов. – Москва: МедиаСфера, 2001. – 392 с.
69. Влияние климатических изменений на функциональное состояние организма человека [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Университетская клиника. – 2021. – Приложение (Материалы V Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь»). – С. 93–94.
70. Влияние климато-гелиогеофизических факторов на состояние здоровья человека в условиях Донбасса [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Университетская клиника. – 2019. – Приложение (Материалы Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь», 14-15 ноября 2019 г.). – С. 94–95.
71. Влияние космической и земной погоды на показатели жесткости артерий и функцию эндотелия человека [Текст] / Ю. И. Гурфинкель [и др.] // Биофизика. – 2018. – Т. 63, № 2. – С. 402–411.
72. Влияние магнитного поля земли на эпидемический процесс ветряной оспы у детей [Текст] / Р. Н. Андреев [и др.] // Актуальные вопросы инфекционной патологии и вакцинопрофилактики : материалы XIX конгресса детских инфекционистов России. – Москва, 2020. – С. 12–13.
73. Влияние погоды на пациентов с болезнями системы кровообращения: главные направления исследований и основные проблемы [Текст] / М. М. Салтыкова [и др.] // Экология человека. – 2018. – № 6. – С. 43–51.
74. Выхованец, Т. А. Количественная оценка функционального состояния студентов в процессе обучения [Текст] / Т. А. Выхованец, В. Р. Давыдова, Ю. Г. Выхованец // Современная торговля: теория, практика, перспективы развития : материалы Третьей международной инновационной научно-практической конференции. – Москва, 2014. – С. 448–452.
75. Выхованец, Ю. Г. Анализ стабิโลграмм с применением фрактального метода [Текст] / Ю. Г. Выхованец, В. Г. Гурьянов, О. Г. Горшков // Актуальные вопросы теоретической и прикладной биофизики, физики, химии: материалы

- V международной научно-технической конференции. – Севастополь, 2009. – С. 128–130.
76. Выхованец, Ю. Г. Биокбернетический анализ стабильграмм у лиц с нарушениями координации движений [Текст] / Ю. Г. Выхованец // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2009. – Т. 7, № 1. – С. 31–34.
 77. Выхованец, Ю. Г. Возрастные особенности процессов поддержания вертикальной позы в различных условиях сенсорного контроля [Текст] / Ю. Г. Выхованец, С. М. Тетюра, А. Н. Черняк // Международный Научный Институт «Educatio». – 2015. – №2 (9). – С. 132–135.
 78. Выхованец, Ю. Г. Изучение влияния магнитных бурь на состояние здоровья человека [Текст] / Ю. Г. Выхованец, С. М. Тетюра, Р. Н. Андреев // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2019. – Т. 28, № 3 (Инновационные перспективы медицины Донбасса : материалы научно-практической конференции). – С. 311–312.
 79. Выхованец, Ю. Г. Изучение и оценка скорости переработки информации при выполнении психомоторных видов деятельности [Текст] / Ю. Г. Выхованец // Матеріали IV з'їзду Українського біофізичного товариства. – Донецьк, 2006. – С. 174–175.
 80. Выхованец, Ю. Г. Критерии и методы экспресс-диагностики функциональных состояний человека [Текст] / Ю. Г. Выхованец // Телемедицина – досвід@ перспективи : матеріали III міжнародної конференції. – Донецьк, 2007. – Т. 5, № 2. – С. 198–199.
 81. Выхованец, Ю. Г. Оценка антропометрических и физиологических показателей у лиц с различными функциональными и органическими нарушениями [Текст] / Ю. Г. Выхованец // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2010. – Т. 14, № 1. – С. 159–164.
 82. Выхованец, Ю. Г. Компьютерные технологии в диагностике функциональных состояний человека [Текст] / Ю. Г. Выхованец // Медична та біологічна

- інформатика і кібернетика : матеріали I Всеукраїнського з'їзду з міжнародною участю. – Київ, 2010. – С. 271.
83. Выхованец, Ю. Г. Показатели биологического и психологического возраста у лиц с различными функциональными расстройствами [Текст] / Ю. Г. Выхованец // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2009. – Т. 18, № 2. – С. 170–172.
84. Выхованец, Ю. Г. Применение показателя биологического возраста для оценки эффективности применения общей криотерапии [Текст] / Ю. Г. Выхованец, С. М. Тетюра, А. Н. Черняк // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2019. – Т. 28, № 3 (Инновационные перспективы медицины Донбасса : сборник материалов научно-практической конференции. – С. 306–307.
85. Выхованец, Ю. Г. Фрактальный анализ биомедицинских сигналов [Текст] / Ю. Г. Выхованец // Матеріали IV конференції Українського товариства нейронаук. – Донецьк, 2008. – С.12.
86. Выхованец, Ю. Г. Фрактальный анализ показателей variability сердечного ритма [Текст] / Ю. Г. Выхованец, А. Н. Черняк, О. Г. Горшков // Актуальные вопросы теоретической и прикладной биофизики, физики, химии: материалы V международной научно-технической конференции – Севастополь, 2009. – С. 126–127.
87. Выхованец, Ю. Г. Характеристика функционального состояния дыхательной системы организма пожилого человека при воздействии экстремально низкой температуры [Текст] / Ю. Г. Выхованец // Вестник здравоохранения: сборник научно-практических работ. – Донецк, 2016. – Вып. 1, ч. 1. – С.78–83.
88. Гелиогеомагнитные параметры и патология органов пищеварения у пациентов разного возраста [Текст] / Л. А. Тюльтева [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2020. – Т. 16, № 1. – С. 181–185.
89. Геомагнитная возмущенность и гипертонические кризы [Текст] / С. Н. Самсонов [и др.] // Информационные технологии в медицине, биологии,

- фармакологии и экологии : материалы Международной конференции. Весенняя сессия / под ред. проф. Е. Л. Глориозова. – Москва, 2018. – С. 20–24.
90. Геомагнитные изменения как фактор риска развития окислительного стресса в эритроцитах крови человека [Текст] / А. М. Иркаева [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2021. – № 3. – С. 136–143.
 91. Гигиеническая оценка распределения тяжелых металлов в почвах техногенного региона [Текст] / И. И. Грищенко [и др.] // Университетская клиника. – 2017. – Т. 25, № 4-1. – С. 42–46.
 92. Горго, Ю. П. Основи психофізіології [Текст] / Ю. П. Горго, Г. М. Чайченко. – Херсон: Персей, 2002. – 248 с.
 93. Головки, В. А. Нейронные сети: обучение, организация и применение [Текст] / В. А. Головки. – Москва : ИПРЖР, 2001. – 255 с.
 94. Горлов, Е. Влияние физических факторов на здоровье человека [Текст] / Е. Горлов // Гигиена и экология человека: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Санкт-Петербург, 2021. – С. 37–45.
 95. Грачев, С. В. Новые методы электрокардиографии [Текст] / С. В. Грачев, Г. Г. Иванова, А. Л. Сыркина. – Москва: Техносфера, 2007. – 552 с.
 96. Григорьев, А. И. Космическая физиология [Текст] / А. И. Григорьев, А. Н. Потапов // Вестник Российского фонда фундаментальных исследований. – 2017. – № 1. – С. 21–38.
 97. Гриненко, Л. И. Применение метода нейросетевого моделирования для определения наиболее значимых негативных факторов, определяющих развитие перинатальной патологии ЦНС [Текст] / Л. И. Гриненко // Нейронауки: Теоретичні та клінічні аспекти. – 2005. – Т. 1, № 1 (Додаток). – С. 27.
 98. Губарева, Л. И. Психофизиология: учебное пособие для студентов вузов [Текст] / Л. И. Губарева, Р. О. Будкевич, Е. В. Агаркова. – Москва : ВЛАДОС, 2007. – 188 с.

99. Давыдов, П. В. Критерии вертикализации больных с острым инфарктом миокарда посредством компьютерной стабилотрии в ранние сроки заболевания [Текст] / П. В. Давыдов // Функциональная диагностика. – 2006. – № 2. – С. 81–86.
100. Давыдов, П. В. Стабилотрия в вертикализации больных с острым инфарктом миокарда на стационарном этапе восстановительного лечения [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.51 / Давыдов Павел Владимирович ; ГОУВПО "Российский государственный медицинский университет" – Москва, 2006. – 26 с.
101. Далфи, А. К. Т. Влияние изменения климатических условий на организм человека [Текст] / А. К. Т. Далфи // Актуальные вопросы современной науки. – 2021. – № 2 (30). – С. 1–11.
102. Дамулин, И. В. Нарушения равновесия и ходьбы у пожилых больных с дисциркуляторной энцефалопатией и сосудистой деменцией [Текст] / И. В. Дамулин, В. Г. Брыжахина // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. – 2002. – № 8. – С. 42–48.
103. Данилова, Н. Н. Физиология высшей нервной деятельности: учебник [Текст] / Н. Н. Данилова, А. Л. Крылова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. – 478 с.
104. Данилова, Н. Н. Физиология высшей нервной деятельности [Текст] / Н. Н. Данилова, А. Л. Крылова. – Ростов-на-Дону, 2002. – 480 с.
105. Дегтева, Г. Н. Личностный ресурс работников нефтегазодобывающих компаний в контексте адаптации к неблагоприятным климатогеографическим условиям Арктики [Текст] / Г. Н. Дегтева, Я. А. Корнеева, Н. Н. Симонова // Экология человека. – 2017. – № 9. – С. 15–21.
106. Дедков, Е. Д. Характеристика студентов старших курсов медицинского вуза [Текст] / Е. Д. Дедков, Н. И. Вишняков, Е. Н. Пенюгина // Здравоохранение Российской Федерации. – 2003. – № 4. – С. 28–29.
107. Деева, М. А. Солнечная активность и ее влияние на жизнь и здоровье человека [Текст] / М. А. Деева // Естественнонаучные основы медико-биологических знаний: материалы III Всероссийской конференции

- студентов и молодых ученых с международным участием. – Рязань, 2021. – С. 60–62.
108. Денежкина, В. Л. Влияние биоритмов на организм коренных жителей Ханты-Мансийского Автономного Округа [Текст] / В. Л. Денежкина // Медицина и фармацевтика. – 2020. – № 5 (16). – С. 10–12.
 109. Денискина, Н. В. Фронтальная устойчивость вертикальной позы человека [Текст] : автореф. дис.... канд. биол. наук : 03.00.28 / Денискина Наталья Владимировна; Ин-т проблем передачи информации РАН. – Москва, 2009. – 27 с.
 110. Диагностика функциональных состояний человека [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.]. – Донецк: изд. ФЛП Кириенко С.Г., 2017. – 227 с.
 111. Дошлакиева, З. Б. Влияние климата на здоровье человека [Текст] / З. Б. Дошлакиева // Студенческий. – 2021. – № 41–1 (169). – С. 53–54.
 112. Дубровский, В. И. Биомеханика [Текст] / В. И. Дубровский, В. Н. Федорова. – Москва: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 672 с.
 113. Ежов, А. Нейронные сети в медицине [Текст] / А. Ежов, В. Чечеткин // Открытые системы. – 1997. – № 4. – С. 34–37.
 114. Ермолаева, Ю. А. Компьютерное биоуправление позой по стабิโลграмме в физической реабилитации больных паркинсонизмом [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04, 14.00.51 / Ермолаева Юлия Анатольевна ; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма – Москва, 2004. – 24 с.
 115. Жаворонкова, Л. А. Оценка процесса реабилитации больных с черепно-мозговой травмой по стабилметрическим, энцефалографическим и клиническим показателям [Текст] / Л. А. Жаворонкова // Физиология человека. – 2003. – Т. 29, № 1. – С. 38–47.
 116. Зависимость характеристик произвольного внимания и психоэмоциональных характеристик личности студентов от метеофакторов в разные сезоны года [Текст] / О. А. Залата [и др.] // Материалы VIII международной конференции по Когнитивной науке, 18-21 октября 2018 г. – Светлогорск, 2018. – С. 395–397.

117. Заславская, Р. Влияние метеорологических и геомагнитных факторов на сердечно-сосудистую систему [Текст] / Р. Заславская, Э. Щербань, М. Тейблум // International Independent Scientific Journal. – 2021. – № 23–1. – С. 5–15.
118. Заславская, Р. М. Проблема воздействия космической и земной погоды на организм человека в экстремальных условиях [Текст] / Р. М. Заславская, М. М. Тейблум // The Scientific Heritage. – 2021. – № 58–2 (58). – С. 11–19.
119. Зенченко, Т. А. Синхронизация вариаций ритма сердца человека и вектора ГМП в миллигерцовом диапазоне на разных фазах магнитной бури [Текст] / Т. А. Зенченко, А. А. Станкевич // Теоретическая и экспериментальная биофизика : материалы конференции / ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук. – Пущино : Синхробук, 2018. – С. 21.
120. Иванов, В. П. Человеческая деятельность [Текст] / В. П. Иванов. – Киев: Наукова думка, 1979. – 180 с.
121. Иванова, Е. Г. Влияние температурного фактора в условиях Крайнего Севера на метеочувствительных пациентов с артериальной гипертонией [Текст] / Е. Г. Иванова, Т. Е. Потемина, Е. В. Макарова // Практическая медицина. – 2021. – Т. 19, № 1. – С. 69–74.
122. Игнатенко, С. А. Экология Донбасса до и после военных действий. Влияние боевых действий на окружающую среду [Текст] / С. А. Игнатенко, В. С. Ляшова // Вестник института гражданской защиты Донбасса. – 2016. – Вып. 2 (6). – С. 31–37.
123. Изучение влияния климатических факторов на состояние здоровья населения промышленного региона [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Университетская клиника. – 2021. – Приложение (Материалы V Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь»). – С. 93.

124. Изучение влияния гелиофизических факторов на состояние здоровья человека [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2019. – Т. 23, № 4. – С. 323–325.
125. Изучение влияния среднесуточных колебаний температуры атмосферного воздуха на заболеваемость жителей индустриального региона [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2021. – Т. 25, № 1. – С. 19–22.
126. Ильин, Е. П. Психофизиология состояний человека [Текст] / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2005. – 412 с.
127. Казаков, В. Н. Стабилометрия как метод объективной оценки двигательной активности человека [Текст] / В. Н. Казаков, Ю. Е. Лях, В. Я. Уманский // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 1998. – Т. 7, № 1. – С. 56–60.
128. Казаков, В. М. Можливості нейромережевого моделювання у комплексному аналізі стану різних функціональних систем організму при фізіологічному старінні та хворобі Альцгеймера [Текст] / В. М. Казаков // Сучасні проблеми біофізики / під ред. В. М. Казакова. – Донецьк: Лебідь, 2001. – С. 50–63.
129. Кальниш В. В. К вопросу об определении понятий работоспособность и трудоспособность [Текст] / В. В. Кальниш // Український журнал з проблем медицини праці. – 2009. – № 1. – С. 13–22.
130. Карпин, В. А. Анализ воздействия климатотехногенного прессинга на жителей северной урбанизированной территории [Текст] / В. А. Карпин, А. Б. Гудков, О. И. Шувалова // Экология человека. – 2018. – № 10. – С. 9–10.
131. Кашкарева, А. А. Влияние погодных условий на самочувствие человека [Текст] / А. А. Кашкарева, Е. О. Реховская // Безопасность городской среды : материалы V Международной научно-практической конференции / под ред. Е. Ю. Тюменцевой. – Омск, 2018. – С. 436–438.
132. Кильмаева, К. С. Влияние погодно-климатических условий на сердечно-сосудистую систему [Текст] / К. С. Кильмаева, А. А. Искрин, К. С. Данилова

- // Инновации и технологии в биомедицине. Научное электронное издание. – Хабаровск, 2021. – С. 237–241.
133. Киселев, А. Р. Оценка вегетативного управления сердцем на основе спектрального анализа ВСР [Текст] / А. Р. Киселев // Физиология человека. – 2005. – Т. 31, № 6. – С. 37–43.
 134. Кисляк, О. А. Коррекция симптомов метеочувствительности у пациентов с артериальной гипертензией [Текст] / О. А. Кисляк, Т. Б. Касатова, С. Л. Постникова // Терапия. – 2018. – № 6. – С. 111–120.
 135. Клещенко, С. А. Прогнозирование осложнений беременности на основе изучения вариабельности ритма сердца матери [Текст] / С. А. Клещенко, А. Н. Флейшман // Бюллетень СО РАМН. – 2006. – № 3. – С. 52–59.
 136. Климат и питание человека [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Сборник материалов международной научно-практической конференции преподавателей и молодых ученых / редкол.: Е. М. Азарян [и др.], 22 ноября 2019 г. – Донецк : [ГО ВПО “Донец.нац.ун-та экономики и торговли им. М. Туган-Барановского], 2019. – С.137–139.
 137. Козинец, Г. И. Физиологические системы организма человека, основные показатели [Текст] / Г. И. Козинец. – Москва : Триада-Х, 2000. – 336 с.
 138. Кокарев, Я. А. Воздействие изменений окружающей среды на организм человека [Текст] / Я. А. Кокарев, Н. Е. Томиловская // Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XX Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2021. – С. 13–15.
 139. Коновалов, В. Ф. Особенности проявления кожно-гальванической реакции и электрокардиограммы у «активных» и «пассивных» испытуемых в условиях детекции [Текст] / В. Ф. Коновалов // Физиология человека. – 2006. – Т. 32, № 5. – С. 88–94.
 140. Коновалова, Н. Г. Клинико-стабилометрическая характеристика вертикальной позы инвалидов с нижней параплегией [Текст] / Н. Г.

- Коновалова // Клиническая постурология, поза и прикус: материалы международного симпозиума. – Санкт_Петербург, 2004. – С.108–115.
141. Кононова, Н. А. Функциональная компьютерная стабилметрия в дифференциальной диагностике периферических и центральных вестибулярных расстройств [Текст] : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.04 / Кононова Наталья Алексеевна ; ГОУВПО "Российский государственный медицинский университет" – Москва, 2006. – 144 с.
 142. Коробейников, Г. В. Психофизиологические механизмы умственной деятельности человека [Текст] / Г. В. Коробейников. – Киев, 2002. – 123 с.
 143. Корольчук, М. С. Психофізіологія діяльності [Текст] / М. С. Корольчук. – Київ : Ельга; Ніка-Центр, 2003. – 400 с.
 144. Коротков, К. Г. Основы ГРВ биоэлектрографии [Текст] / К. Г. Коротков. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГИТМО, 2001. – 360 с.
 145. Криволапчук, И. А. Оздоровительные эффекты физических упражнений и их место в системе средств оптимизации функционального состояния человека [Текст] / И. А. Криволапчук // Физическая культура. – 2004. – № 5. – С. 8–14.
 146. Кривопалова, Н. С. Влияние окружающей среды на здоровье человека [Текст] / Н. С. Кривопалова, Д. Ф. Сафиуллин // Евразийское Научное Объединение. – 2021. – № 5–2 (75). – С. 104–106.
 147. Кривошей, И. В. Показатели стабилметрии при некоторых психических заболеваниях [Текст] / И. В. Кривошей // Журнал неврологии и психиатрии. – 2006. – № 8. – С. 62–64.
 148. Крутиков, А. Н. Варианты ремоделирования сердца при гипертонической болезни - распространенность и детерминанты [Текст] / А. Н. Крутиков, О. И. Яковлева, Е. В. Шляхто // Терапевтический архив. – 2005. – № 9. – С. 78–85.
 149. Крылов, В. В. Биологические эффекты геомагнитной активности: наблюдения, эксперименты и возможные механизмы [Текст] / В. В. Крылов // Труды ИБВВ РАН. – 2018. –Т. 87, № 84.– С. 7–38.

150. Кузьменко, Н. В. Зависимость цирканнуальной динамики артериального давления от сезонных колебаний метеорологических и гелиофизических факторов. Мета-анализ [Текст] / Н. В. Кузьменко, М. Г. Плисс, В. А. Цырлин // Российский кардиологический журнал. – 2019. – Т. 24, № 1. – С. 80–93.
151. Кузьменко, Н. В. Функционирование сердечно-сосудистой системы лабораторных крыс в условиях сезонных колебаний атмосферного давления и геомагнитной активности [Текст] / Н. В. Кузьменко, Н. С. Рубанова, М. Г. Плисс // Российский физиологический журнал. – 2018. – Т. 104, № 4. – С. 477.
152. Куклин, С. Г. Новый метод изучения нестационарных колебательных процессов в сердечном ритме непрерывный вейвлет-анализ [Текст] / С. Г. Куклин // Физиология человека. – 2006. – Т. 32, № 1. – С. 132–138.
153. Курьянова, Е. В. Вегетативная регуляция сердечного ритма: результаты и перспективы исследований [Текст] / Е. В. Курьянова. – Астрахань: Астраханский университет, 2008. – 125 с.
154. Лайшева, О. А. Концептуальный подход к восстановительному лечению больных с патологией опоры и движения [Текст] // Лечебная физкультура и массаж. – 2006. – № 11. – С. 14–21.
155. Лапно, Н. М. Магнитные бури и их влияние на человека [Текст] / Н. М. Лапно, А. Р. Харжмурзаев // Тезисы докладов 51-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, 25 апреля 2018 г. – Витебск, 2018. – С. 144–145.
156. Ларина, К. А. Солнце и его влияние на человека [Текст] / К. А. Ларина // Альманах мировой науки. – 2020. – Т. 41, № 5. – С. 4–5.
157. Ларионова, Е. Л. Некоторые особенности срочной адаптации организма спортсменов к стрессовой нагрузке [Текст] / Е. Л. Ларионова, А. Д. Викулов // Ярославский педагогический вестник. – 2005. – № 1. – С. 1–13.
158. Ластков, Д. О. Гигиеническое значение экстремальной погоды (аналитический обзор) [Текст] / Д. О. Ластков, А. И. Клименко, Т. В.

- Михайлова // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2018. – № 3. – С. 88–95.
159. Ластков, Д. О. Образ жизни человека как предмет гигиенических исследований [Текст] / Д. О. Ластков, А. И. Клименко, Т. В. Михайлова // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2013. – Т. 17, № 2. – С. 267–270.
160. Ластков, Д. О. Стресс как медико-биологический и гносеологический феномен в преподавании гигиены и экологии (специфическое и неспецифическое действие факторов окружающей среды) [Текст] / Д. О. Ластков, А. И. Клименко, Т. В. Михайлова // Гигиена и экология: современные проблемы преподавания. – Донецк: ЛАНДОН, 2014. – С. 70–82.
161. Леванчук, А. В. Эколого-гигиеническая характеристика риска здоровью населения, проживающего на урбанизированных территориях [Текст] / А. В. Леванчук, О. И. Копытенкова // Реформы Здравоохранения Российской Федерации. Современное состояние, перспективы развития :сборник материалов V ежегодной конференции с международным участием, посвящённой памяти д.м.н., профессора, акад. МАНЭБ, з. д. н. РФ Полякова Игоря Васильевича / под ред. И.М. Акулина, О.В. Мироненко. – Москва, 2018. – С. 61–67.
162. Левик, Ю. С. Система внутреннего представления в управлении движениями и организации сенсомоторного взаимодействия [Текст]: автореф. дис. ... доктора биол. наук : 03.00.13 / Левик Юрий Сергеевич ; Моск. пед. гос. ун-т. – Москва, 2006. – 46 с.
163. Лень, Д. Ф. Проблемы экологии Донбасса и пути их решения [Текст] / Д. Ф. Лень, С. В. Громов, В. А. Кириченко // Донбасс будущего глазами молодых ученых: тезисы докл. научно-техн. конф., Донецк, 20 нояб. 2018г. – Донецк, 2018. – С. 121–125.
164. Леонидов, А. В. Определение характеристик мгновенной суточной активности организма человека при воздействии излучения солнца в

- циркадианной области оптического спектра в светлое время суток [Текст] / А. В. Леонидов // Светотехника. – 2021. – № 2. – С. 21–28.
165. Литвинов, А. В. Норма в медицинской практике [Текст] / А. В. Литвинов. – Москва : МЕДпресс-информ, 2004. – 144 с.
166. Лихачев, С. А. Состояние постуральных функций при болезни Паркинсона по данным постурографии [Текст] / С. А. Лихачев, А. В. Борисенко, А. Н. Качинский // Неврологический журнал. – 2008. – Т. 13, № 1. – С. 23–27.
167. Лучинин, А. С. Психофизиология: конспект лекций [Текст] / А. С. Лучинин. – Ростов –на-Дону : Феникс, 2004. – 320 с.
168. Лучихин, Л. А. Постурография в ЛОР-практике [Текст] / Л. А. Лучихин, Н. А. Кононова, И. А. Горбушева // Клиническая постурология, поза и прикус: материалы I международного симпозиума. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 133–136.
169. Лучихин, Л. А. Постурографическая экспресс-диагностика функционального состояния системы равновесия [Текст] / Л. А. Лучихин // Вестник оториноларингологии. – 2006. – № 1. – С. 13–17.
170. Лысов, П. К. Методика специальной физической тренировки мышц шеи для повышения вестибулярной устойчивости военных летчиков и спортсменов [Текст] / П. К. Лысов, В. В. Смирнов // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 2. – С. 48.
171. Люсов, В. А. Динамика показателей вариабельности ритма сердца в клинике острого периода инфаркта миокарда [Текст] / В. А. Люсов // Российский кардиологический журнал. – 2007. – № 3. – С. 31–35.
172. Лях, Ю. Е. Биокибернетические механизмы саморегуляции устойчивости и поддержания вертикальной позы (нейросетевой анализ) [Текст] Ю. Е. Лях // Нейронауки: Теоретичні та клінічні аспекти. – 2010. – Т. 6, № 2. – С. 28–32.
173. Лях, Ю. Е. Классификация объектов в биомедицинском исследовании: нейросетевая парадигма [Текст] / Ю. Е. Лях // Нейронауки: Теоретичні та клінічні аспекти. – 2006. – Т. 2, № 1-2. – С. 103–109.

174. Лях, Ю. Є. Количественная оценка эффекта воздействия общей экстремальной воздушной криотерапии на организм человека [Текст] / Ю. Є. Лях // Університетська клініка. – 2012. – Т. 8, № 1. – С. 13–16.
175. Лях, Ю. Е. Математическое моделирование при решении задач классификации в биомедицине [Текст] / Ю. Е. Лях, В. Г. Гурьянов // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2012. – Т. 10, № 2. – С. 69–76.
176. Лях, Ю. Е. Нейронные сети в биостатистике: анализ данных в биомедицинских исследованиях [Текст] / Ю. Е. Лях, В. Г. Гурьянов, О. А. Панченко // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2007. – Т. 5, № 2. – С. 161–165.
177. Лях, Ю. Е. Нейросетевая классификация параметров стабิโลграммы [Текст] // Актуальні питання дистанційної освіти та медицини : матеріали Всеукраїнської науково-практичної відеоконференції. – Запоріжжя; Київ, 2008. – С. 8–10.
178. Лях, Ю. Е. Нейросетевой анализ данных в биомедицинских исследованиях [Текст] // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики: зб. наук. праць. – Запоріжжя, 2007. – Вип. XVII. – С. 78–83.
179. Лях, Ю. Е. Нейросетевой анализ показателей стабилотрии [Текст] / Ю. Е. Лях, Ю. Г. Выхованец, В. Г. Гурьянов // Актуальные вопросы теоретической и прикладной биофизики, физики, химии : материалы V Международной научно-технической конференции. – Севастополь, 2009. – С. 136–139.
180. Лях, Ю. Е. Нейрофизиологический анализ стабิโลграмм методом Херста [Текст] // Клиническая информатика и телемедицина. – 2009. – Т. 5, вып. 5. – С. 1–4.
181. Лях, Ю. Є. Особливості застосування математичних методів для діагностики станів людини [Текст] / Ю. Є. Лях // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2013. – Т. 11, № 2. – С. 195–199.

182. Лях, Ю. Е. Основы компьютерной биостатистики. Анализ информации в биологии, медицине и фармации статистическим пакетом [Текст] / Ю. Е. Лях. – Донецк: Е.К. Папакица, 2006. – 214 с.
183. Лях, Ю. Е. Оценка воздействия экстремально низких температур на организм пациентов в процессе проведения общей воздушной криотерапии [Текст] / Ю. Е. Лях // Университетская клиника. – 2009. – Т. 5, № 1-2. – С. 78–82.
184. Лях, Ю. Е. Показатели биологического и психологического возраста в диагностике функциональных состояний [Текст] / Ю. Е. Лях // Науковий вісник національного медичного університету ім. О.О. Богомольця. – 2010. – № 27. – С. 175–176.
185. Лях, Ю. Є. Показники варіабельності серцевого ритму в діагностиці функціональних станів [Текст] / Ю. Є. Лях // Информационные технологии в кардиологии : тезисы докл международн. конф. – Донецк, 2013. – Т. 9, вып. 10. – С. 182–183.
186. Лях, Ю. Е. Применение методологии доказательной медицины для оценки биологического и психологического возраста [Текст] / Ю. Е. Лях // Архив психиатрии. – 2004. – Т. 10, № 4 (39). – С. 32–35.
187. Лях, Ю. Е. Применение показателя Херста для анализа стабิโลграмм [Текст] / Ю. Е. Лях // Информационные технологии в кардиологии: тезисы докл международн. конф. – Донецк, 2013. – Т. 9, вып. 10. – С. 163–164.
188. Лях, Ю. Є. Програмно - апаратний комплекс для біомедичних досліджень [Текст] / Ю. Е. Лях // Медична інформатика та інженерія. – 2008. – № 1. – С. 9–13.
189. Лях, Ю. Е. Психофизиологические особенности оценки биологического возраста [Текст] / Ю. Е. Лях // Український медичний альманах. – 2005. – Т. 8, № 4 (додаток). – С. 112–113.
190. Лях, Ю. Е. Расчеты показателя Херста алгоритмами diffusion analysis и detrended fluctuation analysis [Текст] / Ю. Е. Лях, В. Г. Гурьянов, О. Г.

- Горшков // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2009. – Т. 7, № 1. – С. 48–52.
191. Лях, Ю. Є. Регуляція вертикальної пози при стоянні на нерухомій платформі [Текст] / Ю. Є. Лях, Ю. Г. Вихованець, В. Г. Гур'янов // Нейронауки: Теоретичні та клінічні аспекти. – 2010. – Т. 6, № 1. – С. 96–100.
 192. Лях, Ю. Е. Скорость переработки информации при психомоторной деятельности у лиц с различным состоянием здоровья [Текст] / Ю. Е. Лях // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2006. – Т. 10, № 2. – С. 245–249.
 193. Лях, Ю. Е. Установка для биофизических исследований биоэлектрографическим методом [Текст] / Ю. Е. Лях // Современные проблемы науки и образования : материалы третьей международной конференции. – Харьков, 2002. – С. 30.
 194. Лях, Ю. Е. Фрактальный анализ показателей variability сердечного ритма [Текст] / Ю. Е. Лях // Медична та біологічна інформатика і кібернетика: матеріали І Всеукраїнського з'їзду з міжнародною участю. – Київ, 2010. – С. 182.
 195. Майоров, О. Ю. Оценка энтропии Колмогорова-Синяя по ЭЭГ у здоровых мужчин в состоянии «стресса ожидания» [Текст] / О. Ю. Майоров // Експериментальна і клінічна медицина. – 2008. – № 1. – С. 119–125.
 196. Мальцева, А. . Сезонная динамика репродуктивной функции человека в связи с особенностями проявления экологических факторов в условиях города Барнаула [Текст] / А. Е. Мальцева // Актуальные вопросы экспериментальной и клинической медицины -2019: сборник тезисов LXXX научно-практической конференции с международным участием / отв. ред. Н. А. Гавришева. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 328.
 197. Малышева, А. Г. Неучтённая химическая опасность процессов трансформации веществ в окружающей среде при оценке эффективности применения технологий [Текст] / А. Г. Малышева, Н. Ю. Козлов, С. М. Юдин // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97, № 6. – С. 490–497.

198. Маркина, Л. Д. Определение БВ человека методом В. П. Войтенко [Текст] : учебное пособие для самостоятельной работы студентов медиков и психологов / Л. Д. Маркина. – Владивосток: Владивостокский гос. мед. ун-т, 2001. – 29 с.
199. Марютина, Т. М. Введение в психофизиологию [Текст] / Т. М. Марютина, О. Ю. Ермолаев. – Москва : Флинта, 2001. – 400 с.
200. Математическая модель прогноза биологического возраста человека [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Актуальные вопросы реабилитологии и педагогики: сборник научных трудов / ред. И. Р. Швиренко, Н. А. Добровольская. – Донецк, ГОО ВПО ДОННМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО. – 2019. – Т. 5, вып. 1. – С. 109–115.
201. Меденков, А. А. О влиянии космической погоды на психофизиологию человека [Текст] / А. А. Меденков // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2018. – Т. 52, № 1. – С. 24–36.
202. Метеочувствительность как фактор риска острых кардиоваскулярных заболеваний [Текст] / Е. А. Капшук [и др.] // Бюллетень медицинских Интернет – конференций. – 2018. – Т. 8, № 1. – С. 17–18.
203. Мешков, Н. А. Особенности эколого-гигиенической ситуации и состояния здоровья населения в крупных промышленных городах [Текст] / Н. А. Мешков, Е. А. Вальцева, С. М. Юдин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 9. – С. 50–57.
204. Мінцер, О. П. Інформаційні технології в охороні здоров'я і практичній медицині. У 10 кн. Кн. 5. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині [Текст] : навч. посіб. / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, В. В. Власов. – Київ: Вища школа, 2003. – 350 с.
205. Митран, А. В. Климатические стратегии городов: Европейский и Российский опыт [Текст] / А. В. Митран // Институты местной демократии в управлении экологически устойчивым развитием локальных территорий: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Краснодар, 2021. – С. 162–166.

206. Митрофанова, Т. А. Каталог геомагнитных бурь за 1950-2010 годы [Текст] / Т. А. Митрофанова, Х. Д. Канониди. – Москва: Издание ИЗМИРАН, 2012. – 92 с.
207. Михалева, П. С. Влияние солнечного света на здоровье человека [Текст] / П. С. Михалева, Н. Ю. Кожевникова // Теоретические, практические и безопасные аспекты ведения сельского хозяйства: сборник тезисов круглого стола. – Екатеринбург, 2021. – С. 91–94.
208. Молчанов, В. А. Интерактивный программный комплекс для анализа и визуализации данных исследования синхронизации параметров реполяризации миокарда желудочков (по данным коэффициента симметрии зубца Т электрокардиограммы) с параметрами космической погоды [Текст] / В. А. Молчанов, И. А. Подкидышев, Е. Д. Смирнов // Информационные технологии и математическое моделирование (ИТММ-2019): материалы XVIII Международной конференции им. А.Ф. Терпугова, г. Саратов, 26-30 июня 2019 г. – Саратов ; Томск: Изд-во НТЛ, 2019. – Ч. 1. – С. 278–283.
209. Монастырев, М. А. Использование современных информационных технологий в профилактике метеочувствительности [Текст] / М. А. Монастырев, В. А. Вишневский // Совершенствование системы физического воспитания, спортивной тренировки, туризма и оздоровления различных категорий населения : сборник материалов XVI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под ред. С. И. Логинова, Ж. И. Бушевой. – Сургут, 2017. – С. 333–337.
210. Морозова, Е. С. Влияние метеорологических факторов на артериальное давление исследуемых с хроническим панкреатитом в экспедиционном лагере деревни Нижняя Слудка [Текст] / Е. С. Морозова, В. А. Архипов, Д. А. Толмачёв // Modern science. – 2020. – №12(2). – С. 158–163.
211. Муралиев, Э. Ж. Вариабельность сердечного ритма и сердечно-сосудистая система [Текст] / Э. Ж. Муралиев // Вестник Кыргыз. Рос. слав. ун-та. – 2007. – Т. 7, № 3. – С. 24–28.

212. Нагорнев, С. Н. Эпидемиология неинфекционных заболеваний, связанных с неблагоприятным воздействием окружающей среды и деятельностью человека в Арктике [Текст] / С. Н. Нагорнев, В. В. Худов, И. П. Бобровницкий // Российский журнал восстановительной медицины. – 2019. – № 4. – С. 3–37.
213. Нарушение процессов терморегуляции обусловленных влиянием климата как фактор риска снижения устойчивости организма к респираторным инфекциям [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Состояние здоровья: медицинские, социальные и психолого-педагогические аспекты: XII Междунар. науч.-практ. интернет-конференция / Забайкал. гос. ун-т; отв. ред. С.Т. Кохан. – Чита : Забайкал. гос. ун-т, 2021. – 946 с.
214. Неблагоприятная метеорологическая обстановка как фактор риска развития кардиоваскулярных заболеваний [Текст] / Н. М. Колягина [и др.] // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2021. – Т. 23, № 8. – С. 28–33.
215. Немиров, А. Д. Информативность параметров variability сердечного ритма у спортсменов [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук 03.00.13 / Немиров Александр Дмитриевич ; Ярослав. гос. пед. ун-т им. К.Д. Ушинского. – Ярославль, 2004. – 23 с.
216. Неморицина, С. Н. Исследование параметров космической погоды, воздействующих на сердечно-сосудистую систему человека в высоких широтах [Текст] / С. Н. Неморицина // Юный ученый. – 2021. – № 2 (43). – С. 105–107.
217. Нестеренко, З. В. Климатические метаморфозы 21 века и аллергические заболевания респираторной системы (научный обзор) [Текст] / З. В. Нестеренко // Профилактическая и клиническая медицина. – 2021. – № 1 (78). – С. 58–65.
218. Нестерова, Е. М. Экологическая проблема климатических изменений [Текст] / Е. М. Нестерова, Р. А. Рашидов // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы: сборник статей по итогам

- Международной научно-практической конференции. – Стерлитамак, 2021. – С. 144–146.
219. Нехорошкова, Ю. В. Влияние психоэмоционального и психического стресса на функциональное состояние симпатoadренальной системы [Текст] / Ю. В. Нехорошкова // Физиологический журнал. – 2006. – Т. 52, № 2. – С. 50–51.
 220. Огурцова, С. Г. Метеозависимость [Текст] / С. Г. Огурцова // Актуальная медицина : материалы I Студенческой научно-теоретической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения С. И. Георгиевского, 29 ноября 2018 г. – Симферополь, 2018. – С. 912–916.
 221. Осемян, Я. Влияние природной среды на здоровье человека [Текст] / Я. Осемян, А. А. Черняева // Консолидация интеллектуальных ресурсов как фундамент развития современной науки: сборник статей V Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск, 2021. – С. 93–97.
 222. Основные аспекты влияния метеорологических и гелиогеофизических факторов на организм человека [Текст] / И. П. Бобровницкий [и др.] // Russian Journal of Rehabilitation Medicine. – 2021. – № 2. – С. 40–46.
 223. Основные механизмы, обуславливающие развитие метеотропных реакций [Текст] / М. Ю. Яковлев [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 10. – С. 187–192.
 224. Основные направления профилактики повышенной метеочувствительности и лечения метеозависимых пациентов [Текст] / Н. М. Колягина [и др.] // Медико-фармацевтический журнал "Пульс". – 2020. – № 11 (22). – С. 45–48
 225. Особенности изменения сердечного ритма в зависимости от метеорологической активности [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2020. – Приложение (Наука побеждать... болезнь : материалы международного медицинского форума Донбасса). – С. 96.
 226. Особенности ответной реакции сердечно-сосудистой системы на геомагнитную возмущенность на различных широтах [Текст] / С. С. Паршина [и др.] // Биофизика. – 2020. – Т. 65, № 6. – С. 1161–1170.

227. Особенности психоэмоционального статуса и ответная реакция миокарда на гелиогеомагнитную возмущенность при эмоциональной нагрузке у добровольцев средних широт [Текст] / С. О. Паршина [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 806–812.
228. Островая, Т. В. Изучение реактивных перестроек ЭЭГ в ответ на фотостимуляцию с помощью спектрального анализа у пациентов укладывающихся в понятие „норма” [Текст] / Т. В. Островая // Матеріали IV з’їзду УБФТ. – Донецк, 2006. – С. 208–209.
229. Оценка влияния гелиомагнитных факторов на показатели центральной гемодинамики [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2020. – Приложение (Наука побеждать...болезнь : материалы международного медицинского форума Донбасса). – С. 97.
230. Оценка влияния климатогеографических условий проживания на формирование функциональных состояний организма человека [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2019. – Т. 28, № 3 (Инновационные перспективы медицины Донбасса : материалы научно-практической конференции). – С. 310–311.
231. Оценка влияния сезонных изменений метеорологических факторов на формирование типа погоды и состояние здоровья человека в индустриальном регионе [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2021. – Т. 30, № 3. – С. 225–229.
232. Оценка изменения геомагнитных склонений в разные периоды года и их влияние на показатели центральной гемодинамики [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2020. – Приложение (Инновационные перспективы медицины Донбасса : материалы 2 международной научно-практической online-конференции посвященной 90-летию ГОО ВПО «ДОННМУ ИМЕНИ М. ГОРЬКОГО», в рамках VI Международного научного форума Донецкой Народной Республики «Инновационные перспективы Донбасса». – С. 151–152.

233. Оценка метеорологических и геомагнитных реакций мозгового кровотока методом транскраниальной доплерографии при артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца [Текст] / Р. Заславская [и др.] // *Annali d'Italia*. – 2021. – № 15–1. – С. 45–52.
234. Оценка обращаемости пациентов с болезнями сердечно-сосудистой системы за медицинской помощью в неблагоприятные по метеофакторам дни [Текст] / Н. М. Колягина [и др.] // *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. – 2021. – Т. 23, № 8. – С. 117–123.
235. Оценка риска здоровью населения с болезнями органов кровообращения при неблагоприятных погодных условиях [Текст] / Р. Б. Цаллагова [и др.] // *Гигиена и санитария*. – 2020. – Т. 99, № 5. – С. 488–492.
236. Оценка связи обострений болезней сердечно-сосудистой системы с метеорологической обстановкой [Текст] / Н. М. Колягина [и др.] // *Гигиена и санитария*. – 2021. – Т. 100, № 12. – С. 1350–1358.
237. Оценка степени ветрового охлаждения человека на основе биоклиматических индексов [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // *Вестник гигиены и эпидемиологии*. – 2021. – Т. 26, № 3. – С. 258–262.
238. Павловский, О. М. Биологический возраст человека [Текст] / О. М. Павловский. – Москва: Изд-во МГУ, 1987. – 454 с.
239. Паніна, Л. В. Аналіз варіабельності серцевого ритму за умов експериментальної гіпоксії [Текст] / Л. В. Паніна // *Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія*. – 2010. – № 2. – С. 61–67.
240. Панкина, В. Е. Физическая география родного края. Физическая география Донецкой области. 8 класс [Текст] : учебник / В. Е. Панкина. – Донецк, 2015. – 271 с.
241. Панкова, Н. Б. Анализ вариабельности сердечного ритма и артериального давления при разных функциональных пробах у женщин и мужчин [Текст] / Н. Б. Панкова, С. А. Надоров, М. Ю. Карганов // *Физиология человека*. – 2008. – Т. 34, № 4. – С. 64–72.

242. Панченко, О. А. Биологический возраст как интегральный показатель реабилитации [Текст] / О. А. Панченко // Современные аспекты реабилитации в медицине: материалы III Международной конференции. – Ереван, 2007. – С. 302.
243. Панченко, О. А. Информационные технологии в психофизиологической диагностике [Текст] / О. А. Панченко // Компьютерная медицина: международная конференция. – Харьков, 2007. – С. 134–135.
244. Пелло, Е. В. Показатели спектрального анализа вариабельности сердечного ритма в популяционном исследовании [Текст] / Е. В. Пелло // Российская кардиология от центра к регионам: материалы конгресса. – Томск, 2004. – С. 376.
245. Погоньшева, И. А. Влияние современных климатических изменений на здоровье населения: европейские исследования [Текст] / И. А. Погоньшева, В. П. Кузнецова, Д. А. Погоньшев // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Нижневартовск, 2021. – С. 33–38.
246. Позднякова, Н. М. Современные взгляды на возможности оценки биологического возраста в клинической практике [Текст] / Н. М. Позднякова // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 2 – С. 17–22.
247. Показатели биологического возраста в диагностике функциональных состояний человека [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2016. – Т. 20, № 2. – С. 14–17.
248. Половян, А. В. Проблемы и направления повышения качества природной среды Донецкой Народной Республики [Текст] / А. В. Половян, О. В. Ткаченко // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. – 2018. – № 1. – С. 166–175.
249. Попов, В. В. Вариабельность сердечного ритма: возможности применения в физиологии и клинической медицине [Текст] / В. В. Попов, Л. Н. Фрицше // Український медичний часопис. – 2006. – № 2. – С. 24–31.

250. Попова, Н. Ф. Исследование динамической стабиллометрии в качестве мониторинга двигательных и координаторных расстройств при проведении реабилитации у больных рассеянным склерозом [Текст] / Н. Ф. Попова // Журнал неврологии и психиатрии. – 2009. – № 1. – С. 35–39.
251. Потешкина, Н. Г. Временной анализ вариабельности ритма сердца у больных с артериальной гипертонией [Текст] / Н. Г. Потешкина, А. В. Туев, Н. Е. Григориади // Вестник аритмологии. – 2002. – № 30. – С. 54–57.
252. Практические подходы к оценке метеочувствительности у пациентов разного возраста с патологией сердечно-сосудистой системы [Текст] / О. А. Залата [и др.] // Мотивационные аспекты физической активности : материалы IV Всероссийской междисциплинарной конференции, посвященной светлой памяти первого ректора НовГУ Владимира Васильевича Сороки / отв. редактор Р. Я. Власенко. – Великий Новгород, 2020 – С. 21–29.
253. Применение методических подходов космической медицины в гигиене [Текст] / Д. О. Ластков [и др.] // Космос и цивилизация: прошлое, настоящее, будущее : материалы I международной научно-практической on-line конференции. – Донецк : Издательство: Донецкий национальный технический университет, 2020. – С. 89–91.
254. Проблемы окружающей среды и климата в повестках здравоохранения международных организаций и учреждений [Текст] / О. М. Драпкина [и др.] // Профилактическая медицина. – 2021. – Т. 24, № 6. – С. 7–11.
255. Прокопец, В. И. Организация мониторинга психофизиологического состояния студентов в процессе учебной деятельности [Текст] / В. И. Прокопец // Матеріали IV з'їзду УБФТ. – Донецьк, 2006. – С. 221–222.
256. Профилактика неблагоприятного воздействия физических факторов окружающей среды на человека [Текст] / Т. А. Выхованец [и др.] // Университетская клиника. – 2021. – Приложение 2 (Материалы V Международного медицинского форума Донбасса «Наука побеждать... болезнь»). – С. 91–92.

257. Психологическая чувствительность к действию гелиогеомагнитных факторов у жителей средних широт: связь со стресс-преодолевающим поведением и типом личности [Текст] / А. И. Кодочигова [и др.] // Психосоматические и интегративные исследования. – 2018. – Т. 4, № 3. – С. 304.
258. Психологический аспект влияния метеофакторов у пациентов с болезнями системы кровообращения [Текст] / М. Ю. Яковлев [и др.] // Российский журнал восстановительной медицины. – 2018. – № 1. – С. 32–38.
259. Психозэмоциональный стресс как проявление дизадаптации человека к метеорологическим факторам в условиях Донбасса [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2020. – Приложение (Наука побеждать... болезнь : материалы международного медицинского форума Донбасса). – С. 95.
260. Пысларь, С.Д. Магнитные бури как фактор воздействия на здоровье и физическую активность человека: мифы и реальность [Текст] / С. Д. Пысларь, О. А. Балыбина, М. А. Старлычанова // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2016. – № 2 (7). – С 197–199.
261. Пяткина, И. В. Влияние метеорологических условий на здоровье человека в Архангельской области [Текст] / И. В. Пяткина // Земля и человек. Актуальные вопросы современного состояния окружающей среды : сборник статей Межвузовской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной празднованию 90-летия Российского государственного гидрометеорологического университета. – Архангельск, 2020. – С. 82–86.
262. Рагозин, О. Н. Гелиоклиматические факторы и хронопатология северного региона [Текст] / О. Н. Рагозин // Здоровый образ жизни и охрана здоровья : сборник научных статей II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под редакцией М. А. Поповой. – Сургут, 2018. – С. 32–42.

263. Радченко, С. М. Психофизиологические критерии диагностики психосоматической патологии у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС [Текст] / С. М. Радченко // Реабилитация и абилитация человека. Интегративно-информационные технологии: материалы III научно-практической конференции. – Киев, 2004. – С. 350–356.
264. Рагозина, Э. Р. Влияние вариаций солнечной активности на здоровье населения северного региона [Текст] / Э. Р. Рагозина, В. И. Корчин, О. Н. Рагозин // Вестник угроведения. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 588–595.
265. Рангайян, Р. М. Анализ биомедицинских сигналов [Текст] / Р. М. Рангайян. – Москва : Физматлит, 2007. – 440 с.
266. Рахманин, Ю. А. Научные и организационно-методические подходы к формированию и реализации программ противодействия неблагоприятному воздействию глобальных изменений климата на здоровье населения Российской Федерации [Текст] / Ю. А. Рахманин, И. П. Бобровницкий, М. Ю. Яковлев // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97, № 11. – С. 1005–1010.
267. Рахманин, Ю. А. Совершенствование системы социально-гигиенического мониторинга территорий крупных городов [Текст] / Ю. А. Рахманин, А. В. Леванчук, О. И. Копытенкова // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96, № 4. – С. 298–301.
268. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA [Текст] / О. Ю. Реброва. – Москва : Медиа Сфера, 2006. – 312 с.
269. Розенталь, А. Н. Изменение возбудимости спинального центра камбаловидной мышцы человека при выполнении различных двигательных задач [Текст] / А. Н. Розенталь, И. Н. Плещинский, Р. Х. Бикмуллина // Физиология человека. – 2006. – Т. 32, № 2. – С. 31–35.
270. Ройтберг, Г. Е. Внутренние болезни. Сердечно-сосудистая система [Текст] / Г. Е. Ройтберг, А. В. Струтынский. – Москва: БИНОМ-ПРЕСС, 2003. – 856 с.

271. Роль влияния частых перепадов температуры атмосферного воздуха на заболеваемость жителей промышленного города [Текст] / Р. Н. Андреев [и др.] // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. – 2021. – № 3 (44). – С. 9–16.
272. Роль метеофакторов и гелиогеофизической активности в формировании психоэмоционального состояния учащихся в условиях дистанционного обучения [Текст] / Р. Н. Андреев [и др.] // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. – 2020. – № 3(40). – С. 9–17.
273. Роль перепадов атмосферного давления воздуха в формировании функционального состояния организма у населения города Константиновка [Текст] / Р. Н. Андреев [и др.] // Архитектура многополярного мира в XXI веке: экология, экономика, геополитика, культура и образование : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Биробиджан, 30 апреля 2021 г. / под общ. ред. В. П. Макаренко. – Биробиджан, 2021. – С. 9–14.
274. Рябов, Ю. Г. Концепция и содержание проекта стандарта обеспечения безопасных и комфортных условий физических факторов в искусственной среде обитания [Текст] / Ю. Г. Рябов, А. В. Трубицын, Г. В. Ломаев // Актуальные проблемы и перспективы развития радиотехнических и инфокоммуникационных систем : сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции. – Москва, 2017. – С. 148–158.
275. Рябыкина, Г. В. Вариабельность ритма сердца [Текст] / Г. В. Рябыкина, А. В. Соболев. – Москва: СтарКо, 1998. – 196 с.
276. Ряпова, Э. И. Оценка влияния метеоусловий, зарегистрированных в разное время суток в динамике учебного процесса, на параметры гемодинамики у практически здоровых студентов [Текст] / Э. И. Ряпова, Л. Д. Узбекова // Пространство и время. Философско-физиологические чтения : материалы IV Междисциплинарной студенческой научной конференции Медицинской

- академии им. С.И. Георгиевского / ФГАОУ ВО "Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского", Медицинская академия им. С. И. Георгиевского. – Симферополь, 2019. – С. 47–50.
277. Самсонов, С. Н. Биоэффективность геомагнитных возмущений в период пандемии COVID-19 [Текст] / С. Н. Самсонов, С. С. Паршина // Геофизические процессы и биосфера. – 2021. – Т. 20, № 2. – С. 99–110.
278. Связь параметров межпланетного магнитного поля и солнечного ветра в области полярного коспа с психофизиологическим состоянием жителей арх. Шпицберген [Текст] / Н. К. Белишева [и др.] // Вестник Кольского научного центра РАН. – 2018. – № 4. – С. 5–24.
279. Сергиенко, В. И. Математическая статистика в клинических исследованиях [Текст] / В. И. Сергиенко, И. Б. Бондарева. – Москва : ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 256 с.
280. Селедцов, А. М. Последствия глобального изменения климата для психического здоровья людей [Текст] / А. М. Селедцов, Ю. Ю. Кирина, Г. В. Акименко // Современный мир, природа и человек: сборник материалов XX-ой Международной научно-практической конференции. – Кемерово, 2021. – С. 318–332.
281. Сеницын, И. С. Биоклиматическая характеристика территории в медико – географических целях [Текст] / И. С. Сеницын, И. М. Георгица, Т. Г. Иванова // Ярославский педагогический вестник. – 2013 – Т. 3, № 4. – С. 279–283.
282. Ситдилов, Ф. Г. Лекции по возрастной физиологии сердца [Текст] / Ф. Г. Ситдилов, Т. Л. Зефилов. – Казань: Изд-во ТГПУ, 2006. – 102 с.
283. Скворцов, Д. В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия [Текст] / Д. В. Скворцов, Т. М. Андреева. – Москва, 2007. – 640 с.
284. Скворцов, Д. В. Клинический анализ движений, стабилметрия [Текст] / Д. В. Скворцов. – Москва: Антидор, 2000. – 199 с.

285. Скворцов, Д. В. Мануальная медицина – функциональный взгляд [Текст] / Д. В. Скворцов // Мануальная терапия. – 2009. – № 2 (34). – С. 3–10.
286. Скворцов, Д. В. Стабилометрия - функциональная диагностика функции равновесия, опорно-двигательной системы и сенсорных систем [Текст] / Д. В. Скворцов // Функциональная диагностика. – 2004. – № 3. – С. 78–84.
287. Скворцов Д. В. Теоретические и практические аспекты современной постурологии. Постурография в ЛОР-практике [Текст] / Д. В. Скворцов // Клиническая постурология, поза и прикус: материалы I международного симпозиума. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 30–31.
288. Сметанин, Б. Н. Позные реакции на вибрационную стимуляцию мышц голени в условиях зрительной инверсии [Текст] / Б. Н. Сметанин, К. Е. Попов, Г. В. Кожина // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, № 5. – С. 53–58.
289. Смирнов, И. В. Функциональная диагностика. ЭКГ, реография, спирография [Текст] / И. В. Смирнов, А. М. Старшов. – Москва : Эксмо, 2008. – 224 с.
290. Солопова, И. А. Позные вибрационные реакции человека во фронтальной плоскости при стоянии на различных типах неустойчивых опор [Текст] / И. А. Солопова, Ю. П. Иваненко, Ю. С. Левик // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, № 4. – С. 76–81.
291. Суворов, А. Ю. Постуральные функциональные пробы в процессе физической реабилитации больных с церебральным инсультом [Текст] : автореф. дис... канд. мед. наук : 14.00.51 / Суворов Андрей Юрьевич; ГОУВПО "Российский государственный медицинский университет". – Москва, 2006. – 25 с.
292. Судаков, К. В. Нормальная физиология [Текст] / К. В. Судаков. – Москва : МИА, 2006. – 920 с.
293. Тетюра С. М. Влияние дозированного экстремального криовоздействия на показатели периферической гемодинамики у лиц пожилого возраста [Текст] / С. М. Тетюра // Питання експериментальної та клінічної медицини: зб. статей. – Донецьк, 2011. – Вип. 15, т. 1. – С. 75–81.

294. Тетюра, С. М. Влияние общей воздушной криотерапии на темпы старения в разных возрастных группах [Текст] / С. М. Тетюра // Питання експериментальної та клінічної медицини: зб. статей. – Донецьк, 2011. – Вип. 15, т. 3-4. – С. 47–51.
295. Тетюра, С. М. Динамика изменений функций внешнего дыхания при экстремальной общей воздушной криотерапии [Текст] / С. М. Тетюра, С. М. Радченко, В. Л. Ткаченко // Криотерапия безопасные технологии применения : научно-практическая конференция. – Киев: КВИЦ, 2012. – С. 154–162.
296. Тетюра, С. М. Изучение спектральных показателей вариабельности сердечного ритма под влиянием курса общей криотерапии [Текст] / С. М. Тетюра, В. О. Антонова // Актуальные вопросы теоретической и прикладной биофизики, физики и химии: материалы VI Международной научно-технической конференции. – Севастополь, 2010. – С. 227–230.
297. Тетюра, С. М. Характеристика змін температури повітря, що видихається, при екстремальній загальній повітряній кріотерапії в різних вікових групах [Текст] С. М. Тетюра // Materialy VIII Miedzynarodni vedecko - prakticka konference: «Wschodnie partnerstwo». – Przemyśl, 2012. – Vol. 9. – P. 79–82.
298. Тращенко, О. Н. Геомагнитные возмущения и магнитные бури: влияние на здоровье человека [Текст] / О. Н. Тращенко, Т. В. Кручинина // Поиск. – 2021. – № 1 (11). – С. 15–18.
299. Трофимчук, А. М. Оценка функционального состояния человека в динамике операторской деятельности методом компьютерной стабิโลграфии [Текст] / А. М. Трофимчук, В. Б. Войнов // Валеология. – 2000. – № 1. – С. 73–80.
300. Устинова, К. И. Возрастные особенности произвольного управления вертикальной позой [Текст] / К. И. Устинова, М. Е. Иоффе, Л. А. Черникова // Физиология человека. – 2003. – Т. 29, № 6. – С. 74–78.
301. Устинова, К. И. Особенности нарушений вертикальной позы у больных с постинсультными гемипарезами [Текст] / К. И. Устинова, М. Е. Иоффе, Л. А. Черникова // Физиология человека. – 2003. – Т. 29, № 5. – С. 140–147.

302. Филимонов, В. И. Физиологические основы психофизиологии [Текст] / В. И. Филимонов. – Москва : МЕДпресс-информ, 2003. – 320 с.
303. Филиппов, М. М. Психофизиология [Текст] / М. М. Филиппов. – Киев : МАУП, 2003. – 136 с.
304. Филиппов, М. М. Психофизиология функциональных состояний [Текст] : учеб. пособие / М. М. Филиппов. – Киев : МАУП, 2006. – 240 с.
305. Флэтчер, Р. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины [Текст] / Р. Флэтчер, С. Флэтчер, Э. Вагнер. – Москва: Практика, 1999. – 210 с.
306. Формирование функционального состояния учащихся в период пандемии covid-19 в условиях влияния погодных и геомагнитных факторов [Текст] / Р. Н. Андреев [и др.] // Университетская клиника. – 2021. – Приложение 1 (Материалы II Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Современные аспекты диагностики, профилактики и лечения COVID-инфекции, особенности медицинского образования в период пандемии» в формате on-line 29.01.2021 г.). – С. 11–12.
307. Фролов, М. В. Двигательная активность век как показатель функционального состояния [Текст] / М. В. Фролов, Г. Б. Милованова // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, № 5. – С. 45–52.
308. Характеристика влияния гелиогеомагнитных факторов на организм человека [Текст] / Ю. Г. Выхованец [и др.] // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 312–315.
309. Хитиева, З. Н. Влияние климата на туризм и качество жизни населения [Текст] / З. Н. Хитиева // Актуальные проблемы физического воспитания студентов : материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары, 2019. – С. 307–309.
310. Хомская, Е. Д. Нейропсихология [Текст] / Е. Д. Хомская. – 4-е издание. – Санкт-Петербург : Питер, 2005. – 496 с.

311. Хронофизиология и хронопатология сердечно-сосудистой системы (обзор литературы) [Текст] / О. Ю. Зенина [и др.] // Экология человека. – 2016. – № 1. – С. 25–33.
312. Худалова, Ф. К. Гигиеническая оценка комплексного влияния экологических факторов в условиях среднегорья на риск развития неотложных состояний при кардиоваскулярной патологии [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 : защищена 20.09.2018 г. / Худалова Фатима Константиновна. – Санкт-Петербург, 2018. – 24 с.
313. Худалова, Ф. К. Неканцерогенный риск здоровью населения города Владикавказ при хроническом ингаляционном воздействии техногенных выбросов в атмосферный воздух [Текст] / Ф. К. Худалова, Р. Б. Цаллагова, О. И. Янушанец // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 1. – С. 102–104.
314. Циркадианный стресс НОМО SAPIENS: новые нейрофизиологические, нейроэндокринные и психонейроиммунные механизмы [Текст] / В. Ф. Пятин [и др.] // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т. 6, № 6. – С. 115–135.
315. Чермных, Н. А. Функциональные возможности сердечно-сосудистой системы старых людей: по данным variability сердечного ритма [Текст] / Н. А. Чермных, Н. А. Игошина, М. П. Рощевский // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, № 1. – С. 61–65.
316. Черний, В. И. Нейронные сети при решении задач классификации и прогнозирования состояний человека [Текст] / В. И. Черний // Реабилитация и абилитация человека. Интегративно-информационные технологии : материалы III научно-практической конференции. – Киев, 2004. – С. 432–427.
317. Черникова, Л. А. Оценка постуральных нарушений в клинике нервных болезней [Текст] / Л. А. Черникова // Сборник статей по стабิโลграфии. – Таганрог: ЗАО ОКБ «Ритм», 2005. – С. 35–38.
318. Чуян, Е. Н. Индивидуальный профиль функционального состояния организма студентов с различным типом вегетативной регуляции [Текст] /

- Е. Н. Чуян // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – 2009. – Т. 22 (61), № 2. – С. 152–165.
319. Шабалин, В. Н. Адаптация как фундаментальный принцип развития живой материи [Текст] / В. Н. Шабалин // Эколого-физиологические проблемы адаптации : материалы XII Международного симпозиума. – Москва : РУДН, 2007. – С. 490–492.
320. Шапошников, Д. А. О некоторых подходах к вычислению рисков температурных волн для здоровья [Текст] / Д. А. Шапошников, Б. А. Ревич // Анализ риска здоровью. – 2018. – № 1. – С. 22–31.
321. Шахбазов, В. Г. Новый цитобиофизический показатель биологического возраста и физиологического состояния организма человека [Текст] / В. Г. Шахбазов, Н. Н. Григорьева, Т. В. Колупаева // Физиология человека. – 1996. – Т. 22, № 4. – С. 14–15.
322. Широков, Б. П. Эффективность адаптации и военно-профессионального обучения курсантов училища вертолетной авиации с различным темпом биологического старения [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.17 / Широков Борис Петрович; Саратовский гос. мед. ун-т. – Саратов, 2000. – 21 с.
323. Шмидт, С. А. Физиологические особенности внутри и межсистемных взаимоотношений психомоторного статуса человека, определяющие эффективность операторской деятельности [Текст] : автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.13 / Шмидт Светлана Анатольевна. – Волгоград, 2006. – 23 с.
324. Шульговский, В. В. Основы нейрофизиологии [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Шульговский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Аспект Пресс, 2005. – 277 с.
325. Щетинина, С. Ю. Влияние геомагнитной активности на состояние здоровья человека [Текст] / С. Ю. Щетинина, Н. В. Юдичева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – № 5–1 (56). – С. 167–169.

326. Экономическое краеведение. 9 класс: Социальная и экономическая география Донецкого края [Текст] / общ. ред. А.И. Чернышев. – Донецк, 2015. – 196 с.
327. Эфендиева, Л. Г. Влияние геофизических параметров на организм человека [Текст] / Л. Г. Эфендиева, В. А. Азизов, Г. Д. Етирмишли // Медицинские новости. – 2020. – № 1. – С. 43–47.
328. Юнищенко Н. А. Нарушения ходьбы и постуральной устойчивости при болезни Паркинсона [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.13 / Юнищенко Наталья Александровна ; Рос. мед. акад. последиплом. образования МЗ РФ. – Москва, 2005. – 26 с.
329. Юрьева, О. Д. Влияние частоты дискретизации ЭКГ на точность вычисления спектральных параметров variability сердечного ритма [Текст] / О. Д. Юрьева, А. Н. Калиниченко // Информационно-управляющие системы. – 2008. – № 2. – С. 46–49.
330. Юрьева, О. Д. Оценка стационарности сигнала при спектральном анализе variability сердечного ритма [Текст] / О. Д. Юрьева, А. Н. Калиниченко // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2009. – № 11. – С. 26–31.
331. Яковлев, М. Ю. Диагностика и последующая коррекция повышенной метеочувствительности у пациентов с болезнями системы кровообращения [Текст] / М. Ю. Яковлев, С. В. Шашлов // Российский журнал восстановительной медицины. – 2018. – № 4. – С. 37–44.
332. Яковлев, М. Ю. Метеопатические реакции у пациентов с болезнями системы кровообращения [Текст] / М. Ю. Яковлев, О. А. Фесюн, Д. В. Бунтин // Современные аспекты внедрения инновационных технологий в медицинскую практику : сборник статей и кратких сообщений по материалам докладов научно-практической конференции. – Москва, 2020. – С. 22–24.
333. Яковлев, М. Ю. Определение метеопатических реакций у пациентов с болезнями системы кровообращения [Текст] / М. Ю. Яковлев, А. В.

- Пономарева, М. М. Распертов // Российский журнал восстановительной медицины. – 2019. – № 3. – С. 90–97.
334. Яровиков, В. А. Солнечные вспышки и их влияние на человека [Текст] / В. А. Яровиков, В. И. Нестеров // Материалы 61-й студенческой научно-технической конференции инженерно-строительного института ТОГУ: материалы конференции. – Хабаровск, 2021. – С. 380–382.
335. Яшкичев, В. И. К вопросу о метеозависимости пожилых людей [Текст] / В. И. Яшкичев // Евразийское Научное Объединение. – 2019. – № 5-3 (51). – С. 157–160.
336. Aadahl, M. Associations between overall physical activity level and cardiovascular risk factors in an adult population [Text] / M. Aadahl, M. Kjoer, T. Jorgensen // Eur. J. Epidemiol. – 2007. – Vol. 22, N 6. – P. 369–378.
337. Accelerometer-assessed outdoor physical activity is associated with meteorological conditions among older adults: Cross-sectional results from the outdoor active study [Text] / B. M. Albrecht [et al.] // PLoS One. – 2020. – Vol. 15, N 1. – e0228053. doi: 10.1371/journal.pone.0228053.
338. Aekplakom, W. Obesity indices and cardiovascular risk factors in Thai adults [Text] / W. Aekplakorn, V. Kosulwat, P. Suriyawongpaisal // Int. J. Obesity. – 2006. – Vol. 30, N 12. – P. 1782–1790.
339. Ambient bioaerosol distribution and associated health risks at a high traffic density junction at Dehradun city, India [Text] / Sandeep Madhwal [et al.] // Environ. Monit. Assess. – 2020. – Vol. 192. – P. 196. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8158-9>.
340. [Asaka, T.](#) Feedforward postural muscle modes and multimode coordination in mild cerebellar ataxia [Text] / T. [Asaka](#), Y. Wang // [Exp. Brain Res.](#) – 2011. – Vol. 210, N 1. – P. 153–163.
341. Assessment of climate change impact on the malaria vector *Anopheles hyrcanus*, West Nile disease, and incidence of melanoma in the Vojvodina Province (Serbia) using data from a regional climate model [Text] / D. T. Mihailović [et al.] // PLoS One. – 2020. – Vol. 15, N 1. – e0227679. doi: 10.1371/journal.pone.0227679.

342. Association between environmental and climatic risk factors and the spatial distribution of cystic and alveolar echinococcosis in Kyrgyzstan [Text] / G. Paternoster [et al.] // *PLoS Negl. Trop. Dis.* – 2021. – Vol. 15, N 6. – e0009498.
343. Australian policies on water management and climate change: are they supporting the sustainable development goals and improved health and well-being? [Text] / T. Delany-Crowe [et al.] // *Global Health.* – 2019. – Vol. 15, N 1. – P. 68. doi: 10.1186/s12992-019-0509-3.
344. Automated detection of sleep apnea from electrocardiogram signals using nonlinear parameters [Text] / V. R. Acharya [et.al] // [Physiol. Meas.](#) – 2011. – Vol. 32, N 3. – P. 287–303.
345. [Berge, H.](#) Elevated blood pressure in norwegian elite football players is associated with both increased sympathetic activity and LV mass [Text] / H. Berge // [Br. J. Sports Med.](#) – 2011. – Vol. 45, N 4. – P. 316.
346. [Bougard, C.](#) The influences of time-of-day and sleep deprivation on postural control [Text] / C. [Bougard](#), M. Lepelley, D. Davenne // [Exp. Brain Res.](#) – 2011. – Vol. 209, N 1. – P. 109–115.
347. Byron, L. Climate and health concerns of Montana's public and environmental health professionals: a cross-sectional study [Text] / L. Byron, K. L. Akerlof // *BMC Public Health.* – 2021. – Vol. 21, N 1. – P. 1778.
348. Catena, R. The effect of load weight on balance control during lateral box transfers [Text] / R. Catena // *Ergonomics.* – 2010. – Vol. 53, N 11. – P. 1359–1367.
349. Cechi, L. D. External exposome and allergic respiratory and skin diseases / L. D. Cechi, G. Amato, A. Annesi Maesano [Text] / L. D. Cechi [et al.] // *J. Allergy Clin. Immunol.* – 2018. – Vol. 3. – P. 846–857.

350. Cherkas, L. F. The effects of social status on biological aging as measured by hite-blood-cell telomere length [Text] / L. F. Cherkas // *Aging Cell*. – 2006. – N 5. – P. 361–365.
351. Child health, household environment, temperature and rainfall anomalies in Honduras: a socio-climate data linked analysis [Text] / C. Bradatan [et al.] // *Environ Health*. – 2020. – Vol. 19, N 1. – P. 10.
352. [Clark, A. J.](#) Slipping, sliding and stability: locomotor strategies for overcoming low – friction surfaces [Text] / A. Clark, J. Andrew, E. Higham // *J. Exp. Biol.* – 2011. – Vol. 214, pt. 8. – P. 1369–1378.
353. Clifford, G. D. Quantifying Errors in Spectral Estimates of HRV Due to Beat Replacement and Resampling [Text] / G. D. Clifford // *Trans. Biomed. Eng.* – 2005. – Vol. 52, N 4. – P. 630–638.
354. Climate and air pollution exposure are associated with thyroid function parameters: a retrospective cross-sectional study [Text] / Y. Zeng [et al.] // *J. Endocrinol. Invest.* – 2021. – Vol. 44, N 7. – P. 1515–1523.
355. Climate and seasonality drive the richness and composition of tropical fungal endophytes at a landscape scale [Text] / S. Oita [et al.] // *Commun. Biol.* – 2021. – Vol. 4, N 1. – P. 313.
356. Climate and the spread of COVID-19 [Text] / S. Chen [et al.] // *Sci Rep.* – 2021. – Vol. 11, N 1. – P. 9042.
357. Climate Change, Weather, Housing Precarity, and Homelessness: A Systematic Review of Reviews [Text] / M. Bezgrebelna [et al.] // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. – 2021. – Vol. 18, N 11. – P. 5812.
358. [Coleman, A.](#) The effect of shoulder immobilization on balance in community-dwelling older adults [Text] / A. [Coleman](#), J. [Clifft](#) // [J. Geriatr. Phys. Ther.](#) – 2011. – Vol. 33, N 3. – P. 118–121.
359. Colivicchi, F. Prognostic implications of right-sided insular damage, cardiac autonomic derangement, and arrhythmias after acute ischemic stroke [Text] / F. Colivicchi // *Stroke*. – 2005. – Vol. 36, N 8. – P. 1710–1715.

360. Considering climate and conflict conditions together to improve interventions that prevent child acute malnutrition [Text] / M. E. Brown [et al.] // Lancet Planet Health. – 2021. – Vol. 5, N 9. – e654–e658.
361. [Crommert, M. E.](#) Activation of transversus abdominis varies with postural demand in standing [Text] / M. Crommert, M. M. [Ekblom](#), A. [Thorstensson](#) // [Gait Posture](#). – 2011. – Vol. 33, N 3. – P. 473–477.
362. Cusin, F. S. Balance Rehabilitation Unit (BRU) posturography in Menière's disease [Text] / F. S. Cusin // [Braz. J. Otorhinolaryngol.](#) – 2010. – Vol. 76, N 5. – P. 611–617.
363. Dantas, E. M. Reproducibility of heart rate variability parameters measured in healthy subjects at rest and after a postural change maneuver [Text] / E. M. Dantas // [Braz. J. Med. Biol. Res.](#) – 2010. – Vol. 43, N 10. – P. 982–988.
364. [Davoodi](#), G. Comparison of heart rate variability and cardiac arrhythmias in polluted and clean air episodes in healthy individuals [Text] / G. Davoodi // [Environ. Health Prev. Med.](#) – 2010. – Vol. 15, N 4. – P. 217–221.
365. [Delignières, D.](#) Transition from persistent to anti-persistent correlations in postural sway indicates velocity-based control [Text] / D. [Delignières](#), K. [Torre](#), P. L. [Bernard](#) // [PLoS. Comput. Biol.](#) – 2011. – Vol. 7, N 2. – P. 100–109.
366. DeLima, A. C. On the functional integration between postural and supra-postural tasks on the basis of contextual cues and task constraint [Text] / A. C. DeLima // [Gait Posture](#). – 2010. – Vol. 32, N 4. – P. 615–618.
367. Dhamoon, M. S. Risk of myocardial infarction or vascular death after first ischemic stroke: the Northern Manhattan Study [Text] / M. S. Dhamoon // Stroke. – 2007. – Vol. 38, N 6. – P. 1752–1758.
368. Does fine particulate matter (P.M.2.5) affect the benefits of habitual physical activity on lung function in adults: a longitudinal cohort study [Text] / G. Cui [et al.] // BMC Medicine. – 2020. – Vol. 124, N 18. – P. 1176.
369. Douma, L. G. Circadian clock-mediated regulation of blood pressure [Text] / L. G. Douma, M. L. Gumz // Free Radic Biol Med. – 2018. – Vol. 119. – P. 108–114.

370. Dutsch, M. Cardiovascular autonomic function in poststroke patients [Text] / M. Dutsch // *Neurology*. – 2007. – Vol. 69, N 24. – P. 2249–2255.
371. Edmondston, S. J. Changes in mechanical load and extensor muscle activity in the cervico-thoracic spine induced by sitting posture modification [Text] / S. J. Edmondston // [Ergonomics](#). – 2011. – Vol. 54, N 2. – P. 179–186.
372. Effects of climatic factors on human parainfluenza 1, 2, and 3 infections in Cheonan, Republic of Korea [Text] / E. J. Oh [et al.] // *Environ. Sci Pollut. Res. Int.* – 2021. – Vol. 28, N 8. – P. 10018–10026.
373. Effects of extreme weather events on child mood and behavior [Text] / J. L. Barkin [et al.] // *Dev. Med. Child. Neurol.* – 2021. – Vol. 63, N 7. – P. 785–790.
374. Elghozi, J. L. Sympathetic control of short-term heart rate variability and its pharmacological modulation [Text] / J. L. Elghozi, C. Julien // *Fundam. clin. pharmacol.* – 2007. – T. 21, N 4. – P. 337–347.
375. Emmerik, R. Van. Postural control in women with multiple sclerosis: effects of task, vision and symptomatic fatigue [Text] / R. Van Emmerik // [Gait Posture](#). – 2010. – Vol. 32, N 4. – P. 608–614.
376. Epidemic Influenza Seasons from 2008 to 2018 in Poland: A Focused Review of Virological Characteristic [Text] / Sainjargal Byambasuren [et al.] // *Adv. Exp. Med. Biol - Clinical and Experimental Biomedicine*. – 2020. – N 8. – P. 115–121. https://doi.org/10.1007/5584_2019_462.
377. Epidemiological characteristics of bacillary dysentery from 2009 to 2016 and its incidence prediction model based on meteorological factor [Text] / Qiuyu Meng [et al.] // *Environmental Health and Preventive Medicine*. – 2019. – Vol. 24. – P. 82. <https://doi.org/10.1186/s12199-019-0829-1>.
378. Evaluation of the secondary use of electronic health records to detect seasonal, holiday-related, and rare events related to traumatic injury and poisoning [Text] / T. Bergquist [et al.] // *BMC Public Health*. – 2020. – Vol. 20, N 1. – P. 46.
379. Exploring linkages between climate change and sexual health: a scoping review protocol [Text] / C. H. Logie [et al.] // *BMJ Open*. – 2021. – Vol. 11, N 10. – e054720.

380. Exploring the genetics, ecology of SARS-COV-2 and climatic factors as possible control strategies against COVID-19 [Text] / I. N. Abdullahi [et al.] // Infez. Med. – 2020. – Vol. 28, N 2. – P. 166–173.
381. Gaps in health security related to wildlife and environment affecting pandemic prevention and preparedness, 2007-2020 [Text] / C. Machalaba [et al.] // Bull. World Health Organ. – 2021. – Vol. 99, N 5. – P. 342–350.
382. Geh, C. Assessed and distressed: white-coat effects on clinical balance performance [Text] / C. Geh // [J. Psychosom. Res.](#) – 2011. – Vol. 70, N 1. – P. 45–51.
383. Geo-climatic factors weaken the effectiveness of phytoplankton diversity as a water quality indicator in a large sediment-laden river [Text] / Y. Ding [et al.] // Sci Total. Environ. – 2021. – Vol. 792. – P. 148346.
384. Geographical drivers and climate-linked dynamics of Lassa fever in Nigeria [Text] / D. W. Redding [et al.] // Nat. Commun. – 2021. – Vol. 12, N 1. – P. 5759.
385. Geographical heterogeneity and socio-ecological risk profiles of dengue in Jakarta, Indonesia [Text] / H. Prasetyowati [et al.] // Geospat. Health. – 2021. – Vol. 16, N 1. doi: 10.4081/gh.2021.948.
386. Geomagnetic disturbances driven by solar activity enhance total and cardiovascular mortality risk in 263 U.S. cities [Text] / C. L. Zilli Vieira [et al.] // Environ Health. – 2019. – Vol. 18, N 1. – P. 83. doi: 10.1186/s12940-019-0516-0.
387. Ginkgo biloba in the treatment of tinnitus: An updated literature review [Text] / M. Reza [et al.] // International Tinnitus Journal. – 2017. – Vol. 21, N 1. – P. 58–62. DOI: 10.5935/0946- 5448.20170011.
388. Factors affecting seasonal changes in blood pressure in North India: A population based four-seasons study [Text] / A. Goyal [et al.] // Indian Heart Journal. – 2017. – Vol. 70, N 3. – P. 360–367.
389. Haines, A. The health case for urgent action on climate change [Text] / A. Haines, P. Scheelbeek // BMJ. – 2020. – Vol. 368. – m1103. doi: 10.1136/bmj.m1103.

390. Havlicekova, Z. Cardiac autonomic control in adolescents with primary hypertension [Text] / Z. Havlicekova // [Eur. J. Med. Res.](#) – 2009. – Vol. 7, N 14. – P. 101–103.
391. How to Motivate Employees for Sustained Innovation Behavior in Job Stressors? A Cross-Level Analysis of Organizational Innovation Climate [Text] / P. X. He [et al.] // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* – 2019. – Vol. 16, N 23. – pii: E4608. doi: 10.3390/ijerph16234608.
392. Humboldt-Dachroeden, S. Assessing Environmental Factors within the One Health Approach [Text] / S. Humboldt-Dachroeden, A. Mantovani // *Medicina (Kaunas).* – 2021. – Vol. 57, N 3. – P. 240.
393. Identifying climate-sensitive infectious diseases in animals and humans in Northern regions [Text] / A. Omazic [et al.] // *Acta Vet Scand.* – 2019. – Vol. 61, N 1. – P. 53. doi: 10.1186/s13028-019-0490-0.
394. Ikiroma, I. A. Influence of weather and climate on cryptosporidiosis-A review [Text] / I. A. Ikiroma, K. Z. Pollock // *Zoonoses Public Health.* – 2021. – Vol. 68, N 4. – P. 285–298.
395. Impact of High Altitude on Cardiovascular Health: Current Perspectives [Text] / R. T. Mallet [et al.] // *Vasc. Health Risk Manag.* – 2021. – Vol. 17. – P. 317–335.
396. Independent association between meteorological factors, PM_{2.5}, and seasonal influenza activity in Hangzhou, Zhejiang province, China [Text] / S. Y. Lau [et al.] // *Influenza Other Respir. Viruses.* – 2021. – Vol. 15, N 4. – P. 513–520.
397. Incidence, drivers and global health implications of the 2019/2020 yellow fever sporadic outbreaks in Sub-Saharan Africa [Text] / A. Uchenna Emeribe [et al.] // *Pathog. Dis.* – 2021. – Vol. 79, N 4. – ftab017. doi: 10.1093/femspd/ftab017.
398. Influenza activity prediction using meteorological factors in a warm temperate to subtropical transitional zone, Eastern China [Text] / W. Liu [et al.] // *Epidemiol Infect.* – 2019. – Vol. 147. – e325. doi: 10.1017/S0950268819002140.
399. Integration of a Kalman filter in the geographically weighted regression for modeling the transmission of hand, foot and mouth disease [Text] / Bisong Hu [et

- al.] // BMC Public Health. – 2020. – Vol. 20. – P. 479.<https://doi.org/10.1186/s12889-020-08607-7>.
400. Interaction Between Air Pollutants and Pollen Grains: The Role on the Rising Trend in Allergy [Text] / F. Sedghy [et al.] // Rep. Biochem. Mol. Biol. – 2018. – Vol. 2. – P. 219–224.
401. Interaction of climate and socio-ecological environment drives the dengue outbreak in epidemic region of China [Text] / C. Li [et al.] // PLoS Negl. Trop. Dis. – 2021. – Vol. 15, N 10. – e0009761.
402. Jouven, X. Heart-rate profile during exercise as a predictor of sudden death [Text] / X. Jouven // N. Engl. J. Med. – 2005. – Vol. 352, N 19. – P. 1951–1958.
403. Karst, G. M. Center of pressure measures during standing tasks in minimally impaired persons with multiple sclerosis [Text] / G. M. Karst // J. Neurol. Phys. Ther. – 2005. – Vol. 29, N 4. – P. 170–180.
404. [Kuczynski, M.](#) Dual-task effect on postural control in high-level competitive dancers [Text] / M. [Kuczynski, M.](#), [Szymanska, E.](#), [Biec](#) // [J. Sports Sci.](#) – 2011. – Vol. 29, N 5. – P. 539–545.
405. Kwon, H. J. Climate Change and Health: More Research Is Still Needed [Text] / H. J. Kwon // J. Prev. Med. Public Health. – 2020. – Vol. 53, N 1. – P. 1–2. doi: 10.3961/jpmph.20.005.
406. Lafond, D. Intrasession reliability of center of pressure measures of postural steadiness in healthy elderly people [Text] / D. Lafond // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 2004. – Vol. 85, N 6. – P. 896–901.
407. Lastkov D. O. Psychomotor activity as a marker of the psychophysiological state of students (complex estimation) [Text] / D. O. Lastkov // Матеріали IV конференції Українського товариства нейронаук. – Донецьк, 2008. – С. 84.
408. László, K. D. School climate and mental health among Swedish adolescents: a multilevel longitudinal study [Text] / K. D. László, F. Andersson, M. R. Galanti // BMC Public Health. – 2019. – Vol. 19, N 1. – P. 1695.

409. Latalova, K. Autonomic nervous system in euthymic patients with bipolar affective disorder [Text] / K. Latalova // [Neuro Endocrinol. Lett.](#) – 2011. – Vol. 31, N 6. – P. 829–836.
410. Lee, E. Y. The 'freedom' to pollute? An ecological analysis of neoliberal capitalist ideology, climate culpability, lifestyle factors, and population health risk in 124 countries [Text] / E. Y. Lee, J. Masuda // *Can. J. Public Health.* – 2021. – Vol. 112, N 5. – P. 877–887.
411. Long-Term Study of Heart Rate Variability Responses to Changes in the Solar and Geomagnetic Environment [Text] / A. Alabdulgader [et al.] // *Sci Rep.* – 2018. – Vol. 8, N 1. – P. 2663. doi: 10.1038/s41598-018-20932-x.
412. Luschkova, D. Klimakrise und deren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit [Text] / D. Luschkova, A. Ludwig, C. Traidl-Hoffmann // *Dtsch. Med. Wochenschr.* – 2021. – Bd. 146, N 24-25. – S. 1636–1641.
413. Maharjan, B. A scoping review on climate change and Tuberculosis [Text] / B. Maharjan, R. S. Gopali, Y. Zhang // *Int. J. Biometeorol.* – 2021. – Vol. 65, N 10. – P. 1579–1595.
414. Malicka, I. Body posture of women after breast cancer treatment [Text] / I. Malicka // [Ortop. Traumatol. Rehabil.](#) – 2010. – Vol. 12, N 4. – P. 353–361.
415. Mann, L. Effect of low back pain on postural stability in younger women: influence of visual deprivation [Text] / L. Mann // [J. Bodyw. Mov. Ther.](#) – 2010. – Vol. 14, N 4. – P. 361–366.
416. [Manzano](#), B. M. Acute effects of smoking on autonomic modulation: analysis by poincare plot [Text] / B. M. [Manzano](#) // [Arq. Bras. Cardiol.](#) – 2011. – Vol. 96, N 2. – P. 154–160.
417. McCraty, R. Synchronization of Human Autonomic Nervous System Rhythms With Geomagnetic Activity in Human subjects [Text] / R. McCraty // *Journal of Environmental Research and Public Health.* – 2017. – Vol. 14. – P. 1–18.
418. Mennin, D. S. Applying an Emotion Regulation Framework to Integrative Approaches to Generalized Anxiety Disorder [Text] / D. S. Mennin // *Clinical Psychology: Science and Practice.* – 2002. – Vol. 9, N 1. – P. 286–296.

419. Meteorological factors and respiratory syncytial virus seasonality in subtropical Australia [Text] / C. Morley [et al.] // *Epidemiol Infect.* – 2018. – Vol. 146, N 6. – P. 757–762. doi: 10.1017/S0950268818000614.
420. Metz, C. E. Statistical significance tests for binormal ROC curves [Text] / C. E. Metz, H. B. Kronman // *J. Math. Psychol.* – 1980. – Vol. 22. – P. 218–243.
421. Molecular effects of 1-naphthyl-methylcarbamate and solar radiation exposures on human melanocytes [Text] / B. Ferruccio [et al.] // *Toxicol. In Vitro.* – 2017. – Vol. 38. – P. 67–76.
422. Morgan, J. Climatic and socio-economic factors supporting the co-circulation of dengue, Zika and chikungunya in three different ecosystems in Colombia [Text] / J. Morgan, C. Strode, J. F. Salcedo-Sora // *PLoS Negl. Trop. Dis.* – 2021. – Vol. 15, N 3. – e0009259.
423. Mycotoxins, Phytoestrogens and Other Secondary Metabolites in Austrian Pastures: Occurrences, Contamination Levels and Implications of Geo-Climatic Factors [Text] / F. Penagos-Tabares [et al.] // *Toxins (Basel)*. – 2021. – Vol. 13, N 7. – P. 460.
424. Nascimbeni, A. Dual task interference during gait in patients with unilateral vestibular disorders [Text] / A. Nascimbeni // [J. Neuroeng. Rehabil.](#) – 2010. – Vol. 7. – P. 47.
425. Occupational Exposure to Solar UV Radiation of a Group of Fishermen Working in the Italian North Adriatic Sea [Text] / A. Modenese [et al.] // *Int J Environ Res Public Health*. – 2019. – Vol. 16, N 16. – pii: E3001. doi: 10.3390/ijerph16163001.
426. Odabasi, S. Farmer Suicides: Effects of Socio-Economic, Climate, and Mental Health Factors [Text] / S. Odabasi, V. Hartarska // *J. Ment. Health Policy Econ.* – 2021. – Vol. 24, N 2. – P. 61–71.
427. Oh, E. J. Effects of climatic factors and particulate matter on Rotavirus A infections in Cheonan, Korea, in 2010-2019 [Text] / E. J. Oh, J. S. Jeon, J. K. Kim // *Environ. Sci Pollut. Res. Int.* – 2021. – Vol. 28, N 32. – P. 44332–44338.

428. One Health initiative in the Bolivian Altiplano human fascioliasis hyperendemic area: Lymnaeid biology, population dynamics, microecology and climatic factor influences [Text] / M. D. Bargues [et al.] // *Rev Bras Parasitol Vet.* – 2021. – Vol. 30, N 2. – e025620.
429. [Paquette, C.](#) Old age affects gaze and postural coordination [Text] / C. [Paquette](#), J. [Fung](#) // [Gait Posture.](#) – 2014. – Vol. 33, N 2. – P. 227–232.
430. Pasman, E. Balance problems with Parkinson's disease: are they anxiety-dependent? [Text] / E. Pasman // [Neuroscience.](#) – 2011. – Vol. 17. – P. 283–291.
431. [Patel, M.](#) Foam posturography: standing on foam is not equivalent to standing with decreased rapidly adapting mechanoreceptive sensation [Text] / M. [Patel](#) // [Exp. Brain Res.](#) – 2011. – Vol. 208, N 4. – P. 519–527.
432. [Pater, R.](#) Balancing safety [Text] / R. Pater // [Occup. Health Saf.](#) – 2011. – Vol. 79, N 11. – P. 58.
433. PediatricSnakebites: Comparing Patients in Two Geographic Locations in the United States [Text] / P. N. Chotai [et al.] // *J. Surg. Res.* – 2021. – Vol. 265. – P. 297–302.
434. Radhakrishnan, S. The role of visual cues in the acquisition and transfer of a voluntary postural sway task [Text] / S. Radhakrishnan // [Gait Posture.](#) – 2010. – Vol. 32, N 4. – P. 650–655.
435. Rai, S. Microbial, environmental and anthropogenic factors influencing the indoor microbiome of the built environment [Text] / S. Rai, D. K. Singh, A. Kumar // *J. Basic Microbiol.* – 2021. – Vol. 61, N 4. – P. 267–292.
436. Ramirez-Villegas, J. F. Heart rate variability dynamics for the prognosis of cardiovascular risk [Text] / J. F. Ramirez-Villegas // [PLoS. One.](#) – 2011. – Vol. 6, N 2. – P. 170–179.
437. Regional Temperature-Sensitive Diseases and Attributable Fractions in China [Text] / X. Su [et al.] // *Int J Environ Res Public Health.* – 2019. – Vol. 17, N 1. – pii: E184. doi: 10.3390/ijerph17010184.

438. Reuveny, R. Climate-related migration and population health: social science-oriented dynamic simulation model [Text] / R. Reuveny // BMC Public Health. – 2021. – Vol. 21, N 1. – P. 598.
439. [Rosker, J.](#) Effects of vertical center of mass redistribution on body sway parameters during quiet standing [Text] / J. [Rosker](#), G. N. [Markovic](#) // [Gait Posture](#). – 2011. – Vol. 33, N 3. – P. 452–456.
440. [Rougier, P.](#) Effects of visual feedback of center-of-pressure displacements on undisturbed upright postural control of hemiparetic stroke patients [Text] / P. [Rougier](#), S. Boudrahem // [Restor Neurol. Neurosci.](#) – 2011. – Vol. 28, N6. – P. 749–759.
441. Qu, J. Is sunspot activity a factor in influenza pandemics? [Text] / J. Qu // Rev. Med. Virol. – 2016. – Vol. 26, N 5. – P. 309–313. doi: 10.1002/rmv.1887.
442. Sadeghi, M. Relationship between depression and apolipoproteins A and B: a case-control study [Text] / M. Sadeghi // Clinics. – 2011. – Vol. 66, N 1. – P. 113–117.
443. School climate and mental health among Swedish adolescents: a multilevel longitudinal study [Text] / Krisztina D. László [et al.] // BMC Public Health. – 2019. – Vol. 19. – P. 1695. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-8018-0>.
444. Seasonal blood pressure changes: an independent relationship with temperature and daylight hours [Text] / P. A. Modesti [et al.] // Hypertension. – 2013. – Vol. 61, N 4. – P. 908–914.
445. Seasonal prevalence, risk factors, and One Healthintervention for prevention of intestinal parasitic infection in underprivilegedcommunities on the Thai-Myanmar border [Text] / A. R. Pawestri [et al.] // Int. J. Infect. Dis. – 2021. –Vol. 105. – P. 152–160.
446. Seidel, H. M. Spacing of palindromic half sites as a determinant of selective STAT (signal transducers and activators of transcription) DNA binding and transcriptional activity [Text] / H. M. Seidel // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1995. – Vol. 92. – P.3041–3045.

447. [Shafqat](#), K. Empirical mode decomposition analysis of HRV data from patients undergoing local anaesthesia (brachial plexus block) [Text] / K. [Shafqat](#) // [Physiol. Meas.](#) – 2011. – Vol. 32, N 4. – P. 483–497.
448. Shielding of the geomagnetic field reduces hydrogen peroxide production in human neuroblastoma cell and inhibits the activity of CuZn superoxide dismutase [Text] / H. T. Zhang [et al.] // *Protein Cell.* – 2017. – Vol. 8, N 7. – P. 527–537.
449. Short-term association between ambient temperature and homicide in South Africa: a case-crossover study [Text] / A. Gates [et al.] // *Environ Health.* – 2019. – Vol. 18, N 1. – P. 109.
450. Sosnoff, J. Previous mild traumatic brain injury and postural-control dynamics [Text] / J. Sosnoff // [J. Athl. Train.](#) – 2013. – Vol. 46, N 1. – P. 85–91.
451. Springer, R. A. "There's Not Really Much Consideration Given to the Effect of the Climate on NCDs"-Exploration of Knowledge and Attitudes of Health Professionals on a Climate Change-NCD Connection in Barbados [Text] / R. A. Springer, S. J. Elliott // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* – 2019. – Vol. 17, N 1. – pii: E 198.
452. [Stambolieva, K.](#) Fractal properties of postural sway during quiet stance with changed visual and proprioceptive inputs [Text] / K. Stambolieva // [J. Physiol. Sci.](#) – 2011. – Vol. 61, N 2. – P. 123–130.
453. [Steinmetz, A.](#) Impairment of postural stabilization systems in musicians with playing-related musculoskeletal disorders [Text] / A. [Steinmetz](#), W. Seidel, B. Muche // [J. Manipulative Physiol. Ther.](#) – 2010. – Vol. 33, N 8. – P. 603–611.
454. Stern, D. M. Participation of endothelial cells in the protein C-protein S anticoagulant pathway: the synthesis and release of protein S [Text] / D. M. Stern // *J. Cell Biol.* – 1986. – Vol. 102. – P. 1971–1978.
455. Synchronization of Human Autonomic Nervous System Rhythms with Geomagnetic Activity in Human Subjects [Text] / R. McCraty [et al.] // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* – 2017. – Vol. 14, N 7. – pii: E770. doi: 10.3390/ijerph14070770.

456. The Association of Meteorological Factors with Cognitive Function in Older Adults [Text] / Y. Qiu [et al.] // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2021. – Vol. 18, N 11. – P. 5981.
457. The Circadian Physiology: Implications in Livestock Health [Text] / H. Li [et al.] // Int. J. Mol. Sci. – 2021. – Vol. 22, N 4. – P. 2111.
458. The changing health needs of the UK population [Text] / M. McKee [et al.] // Lancet. – 2021. – Vol. 397, N 10288. – P. 1979–1991.
459. The effect of geo-climatic determinants on the distribution of cutaneous leishmaniasis in a recently emerging focus in eastern Iran [Text] / M. Karamian [et al.] // Parasit. Vectors. – 2021. – Vol. 14, N 1. – P. 538.
460. The link between air pollution and COVID-19 deaths [Electronic resource] / World Economic Forum. – Davos, 2020. – URL: <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/link-between-air-pollution-covid-19-deaths-coronavirus-pandemic/>
461. The potential impact of climate change on the transmission risk of tick-borne encephalitis in Hungary [Text] / Kyeongah Nah [et al.] // BMC Infectious Diseases. – 2020. – Vol. 20. – P. 34. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4734-4>.
462. The Risk Factors of Seasonal Hyperacute Panuveitis [Text] / M. P. Upadhyay [et al.] // Ophthalmic Epidemiol. – 2021. – Vol. 28, N 3. – P. 250–257.
463. [Tjernström, F.](#) Short and long-term postural learning to withstand galvanic vestibular perturbations [Text] / F. Tjernström // [J. Vestib. Res.](#) – 2011. – Vol. 20, N 6. – P. 407–417.
464. [Turbanski, S.](#) Postural control depends on testing situation / S. Turbanski, D. Schmidtbleicher [Text] / S. [Turbanski](#) // [Sportverletz Sportschaden.](#) – 2010. – Vol. 24, N 3. – P. 123–128.
465. [Turmel, J.](#) Hypertensive response to exercise: a marker of altered metabolism in endurance athletes? [Text] / J. Turmel // [J. Sports Med.](#) – 2011. – Vol. 45, N 4. – P. 378.

466. Tyapochkin, K. Smartphone PPG: signal processing, quality assessment, and impact on HRV parameters [Text] / K. Tyapochkin, E. Smorodnikova, P. Pravdin // 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). – Berlin, 2019. – P. 4237–4240.
467. Valappil, R. A. Exploring the electrocardiogram as a potential tool to screen for premotor Parkinson's disease [Text] / R. A. Valappil // [Mov. Disord.](#) – 2010. – Vol. 25, N 14. – P. 2296–2303.
468. Vegetation dynamics and its linkage with climatic and anthropogenic factors in the Dawen River Watershed of China from 1999 through 2018 [Text] / B. Niu [et al.] // *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* – 2021. – Vol. 28, N 38. – P. 52887–52900.
469. Viana, C. [Garcia](#). Influence of gymnastics training on the development of postural control [Text] / C. [Garcia](#) Viana // [Neurosci Lett.](#) – 2014. – Vol. 492, N 1. – P. 29–32.
470. Vyhovanets, Y. The estimation of efficiency of analgetic influences of the extreme low temperature on the human organism of the whole-body air cryotherapy [Text] / Y. Vyhovanets // *Journal of Basic and Applied Research International.* – 2015. – Vol. 10, N 1. – P. 29–33.
471. [Warner, R. A.](#) Using standardized numerical scores for the display and interpretation of biomedical data [Text] / R. A. Warner // [Adv. Exp. Med. Biol.](#) – 2011. – Vol. 696 – P. 725–731.
472. [Wei, K.](#) The uncertainty associated with visual flow fields and their influence on postural sway: Weber's law suffices to explain the nonlinearity of vection [Text] / K. [Wei](#), I. H. Stevenson, K. P. Körding // [J. Vis.](#) – 2010. – Vol. 10, N 14. – P. 4.
473. WHO should declare climate change a public health emergency [Text] / A. Harmer [et al.] // *BMJ.* – 2020. – Vol. 368. – m797. doi: 10.1136/bmj.m797.
474. World Data Center for Geomagnetism, Kyoto [Electronic resours] / M. Nose [et al.] // *Geomagnetic Dstindex*, 2015. – URL: <http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/>. doi:10.17593/14515-74000.

475. Yavari Nejad, F. Identification of significant climatic riskfactors and machine learning models in dengue outbreak prediction [Text] / F. Yavari Nejad, K. D. Varathan // BMC Med. Inform. Decis. Mak. – 2021. – Vol. 21, N 1. – P. 141.
476. Yoshikawa, M. Impaired postural stability in patients with cervical myelopathy: evaluation by computerized static stabilometry [Text] / M. Yoshikawa // Spine. – 2008. – Vol. 33, N 14. – P. 460–464.
477. Yu, Y. Postural activity and visual vigilance performance during rough seas [Text] / Y. Yu // [Aviat. Space Environ. Med.](#) – 2010. – Vol. 81, N 9. – P. 843–849.
478. Yun, W. Autonomic changes in preoperative uncomplicated diabetic patients with postural changes [Text] / W. Yun // J. Int. Med. Res. – 2010. – Vol. 38, N 5. – P. 1764–1771.