

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
И.М. СЕЧЕНОВА МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

На правах рукописи

Круглянин Константин Дмитриевич

**Разработка комплексного алгоритма прогноза и профилактики
метеоклиматической дизадаптации**

14.03.11 - Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная
физкультура, курортология и физиотерапия

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор,
Михайлова Анна Андреевна

Москва - 2020

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	14
1. Современные представления о климатической адаптации и дизадаптации	14
2. Актуальные методы оценки метеоклиматического воздействия на человека....	16
2.1. Клиническая оценка метеоклиматического воздействия на человека	17
2.2. Роль вегетативной нервной системы в адаптации к смене метеоклиматических условий и методы её исследования	18
2.3. Практическое значение клиноортостатической пробы в исследовании адаптации	19
2.4. Метод вариабельность ритма сердца.....	22
2.4.1. Физиологические основы вариабельности сердечного ритма.....	23
2.4.2. Особенности проведения вариабельности сердечного ритма и противопоказания	25
2.4.3. Виды анализа вариабельности ритма сердца.....	26
2.4.4. Геометрический метод анализа вариабельности ритма сердца.....	26
2.4.5. Корреляционная ритмография.....	28
2.4.6. Спектральный частотный анализ вариабельности сердечного ритма.....	29
2.5. Психофизиологические методы оценки метеоклиматической дизадаптации	32
3. Методы прогноза и оценки влияния метеопогодных условий на человека.....	33
3.1. Оценка влияния метеофакторов на человека в конкретных условиях.....	35
3.2. Оценка влияния контрастной смены метеоклиматических условий при миграции людей	36
3.3. Современный подход к медицинской классификации погодных условий	37
3.4. Доступность источников метеоданных, использование метеоданных Интернета для прогноза метеоклиматической дизадаптации	40
4. Современные методы коррекции нарушения функции вегетативной нервной системы в условиях метеоклиматической дизадаптации	43
4.1. Фармакотерапия нарушения функции вегетативной нервной системы в условиях дизадаптации.....	43
4.2. Воздействие на рефлексогенные зоны человека с помощью акупунктуры	46

5. Важность проведения данного исследования	49
Глава II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	51
1. Клиническая характеристика испытуемых	51
2. Клинико-функциональные методы исследования	52
2.1. Скрининговая анкета для отбора испытуемых в исследование	52
2.2. Вегетативный опросник А.М. Вейна	53
2.3. Короткая запись ЭКГ с последующим анализом вариабельности сердечного ритма	54
2.4. Психологические методы оценки адаптационной нагрузки у отдыхающих ...	54
2.4.1. Методика оперативной оценки самочувствия, активности и настроения	54
2.4.2. Оценка ситуативной и личностной тревожности.....	55
2.5. Клиноортостатическая проба.....	55
2.6. Коэффициенты изменчивости погоды и патогенность погоды.....	56
3. Метеоклиматическая характеристика курорта Анапы в межсезонный период (вторая половина мая и сентября)	58
4. Методы коррекции метеоклиматической дизадаптации.....	59
5. Статистическая обработка результатов	60
Глава III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	62
1. Влияние рефлексотерапии на проявление метеоклиматической дизадаптации у отдыхающих.....	62
1.1. Динамика результатов оценки вегетативной нервной системы по данным опросника А.М. Вейна	62
1.2. Динамика результатов клиноортостатической пробы	72
1.3. Динамика результатов психологического исследования отдыхающих.....	77
1.3.1. Динамика результатов теста «Самочувствие, активность, настроение»	77
1.3.2. Динамика результатов оценки теста Спилбергера-Ханина	81
1.4. Динамика результатов исследования вариабельности сердечного ритма отдыхающих	84
2. Сравнение эффективности клинико-физиологических методов прогноза и оценки метеоклиматической дизадаптации	94
3. Результаты оценки метеоклиматических условий, влияющих на адаптационные возможности отдыхающих	97

4. Электронная программа прогноза и профилактики метеоклиматической дизадаптации при краткосрочных путешествиях	105
Глава IV. КАТАМНЕСТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ.....	107
Глава V. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	110
ВЫВОДЫ	124
Практические рекомендации.....	126
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	130
ПРИЛОЖЕНИЕ А Распределение отдыхающих по городам России.....	149
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Районирование России по природным условиям жизни населения (Золотокрылин А. Н., Кренке А. Н., 2012)	150
ПРИЛОЖЕНИЕ В Скрининговая анкета для выявления лиц, склонных к метеоклиматической дизадаптации.....	151
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Международная номенклатура локализаций акупунктурного воздействия и метод воздействия	153

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

В настоящее время отмечается высокая популярность краткосрочных отпусков, когда сотрудники компаний делят основной отпуск на несколько частей и используют их для выезда в контрастно отличные метеоклиматические условия – например, в южные широты [60]. В такой ситуации даже кадровые работники отмечают вредность краткосрочных отпусков – как для здоровья сотрудников, так и для выполнения ими служебных обязанностей по возвращении [102]. Значительное число научных работ посвящено изучению влияния метеоклиматических факторов на лиц с различной соматической патологией [28], либо здоровых, подверженных воздействию экстремальных условий пустынь, крайнего севера, высокогорья [137], [5], [27], [90], [156]. Большинство исследований воздействия климата на здоровье человека проводилось в санаториях, где продолжительность санаторно-курортного лечения составляла не менее 3-4 недель [23]. Поэтому изучение процессов адаптации в условиях кратковременной смены метеоклиматических факторов (7-10 дней), а также разработка дистанционных методов прогноза и оценки снижения метеоклиматической адаптации представляет особую актуальность.

Из литературных источников известно, что смена климатических условий не редко приводит к напряжению, а в ряде случаев к снижению адаптации – дизадаптации, с возникновением метео и климатопатических реакций [14], [23], [29], [69]. Наряду с центральным и гуморальным механизмами регуляции гомеостаза, вегетативная нервная система (ВНС) является одним из важных участников процесса адаптации к любому воздействию [1], [14]. Нарушение вегетативной регуляции неизбежно возникает в случаях снижения климатической адаптации особенно у лиц, имеющих в анамнезе расстройства вегетососудистого характера [26], [111].

Многие исследователи отмечают, что на организм человека влияет сумма всех метеоклиматических факторов (атмосферное давление, температура воздуха,

влажность, облачность, ветер и др.) Согласно другой точке зрения, из совокупности метеоклиматических факторов выделяется один ведущий фактор, например, температура окружающей среды, определяющий весь комплекс изменений в организме человека [22], [133]. Наиболее интересным представляется изучение воздействия комплекса метеоклиматических факторов.

Для этого используется суммарный индекс патогенности погоды (I) [53]. Для оценки адаптационной нагрузки при перемещении в иные климатические условия на продолжительное время в научных публикациях описан коэффициент изменчивости погоды при перемещении людей по различным маршрутам – КИП [92]. Данные показатели не нашли широкого применения ввиду сложности получения всего комплекса метеоклиматических данных. Однако при отсутствии клинического обследования людей до смены метеоклиматических условий, КИП и I обладают ценным прогностическим значением в оценке метеоклиматической нагрузки на адаптационные возможности человека. Представляется интересной проверка возможности использования КИП и I в алгоритме прогноза и оценки метеоклиматической нагрузки при краткосрочных перемещениях людей совместно с клинико-физиологическими методами исследования отдыхающих и анализом собственных метеовеличин для дальнейшего практического использования в алгоритме электронных приложений.

Для коррекции вегетативных нарушений в условиях дизадаптации часто используются фармакологические препараты: адаптогены, дневные транквилизаторы, антидепрессанты, фитопрепараты и др. [116], [32]. Среди нелекарственных методов в литературе описано применение воздействия на рефлексогенные зоны тела человека с помощью акупунктурных игл с применением 10-15 процедур на курс во время 14-21 дневного отдыха [20], [82]. В то же время представляет большой научный интерес исследование эффективности улучшения метеоклиматической адаптации посредством воздействия на рефлексогенные зоны тела человека с помощью акупунктуры в условиях краткосрочного пребывания на Черноморском побережье в течении 7-10 дней.

Цель исследования: разработать эффективный алгоритм прогноза и профилактики метеоклиматической дизадаптации у практически здоровых молодых людей с выявленными особенностями вегетативной нервной системы во время краткосрочного отдыха на Черноморском побережье.

Задачи исследования:

1. Сравнить эффективность суммарного индекса патогенности погоды и коэффициента изменчивости погоды при перемещении людей по различным маршрутам в прогнозе адаптационной нагрузки у отдыхающих на Черноморском побережье.
2. Сравнить эффективность клинико-физиологических методов прогноза и оценки метеоклиматической дизадаптации у практически здоровых молодых людей с выявленными особенностями вегетативной нервной системы.
3. Разработать электронную программу дистанционного прогноза и профилактики метеоклиматической дизадаптации для людей при краткосрочных поездках в иные климатические условия.
4. Определить эффективность различной продолжительности курсов акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека для профилактики метеоклиматической дизадаптации при краткосрочных поездках.

Научная новизна работы

Впервые совместно реализованы методы оценки локального стрессорного воздействия метеофакторов на отдыхающих в г. Анапе посредством суммарного индекса патогенности погоды, с анализом воздействия контрастной смены климатических условий с помощью коэффициента изменчивости погоды В.И. Русанова при перемещении людей по различным маршрутам.

Посредством факторного анализа выявлено, что основное стрессорное воздействие на отдыхающих в межсезонный период года (вторая половина мая и сентября) оказывает раздражающее действие погоды на курорте г. Анапы, а не

контрастность погоды домашнего региона. Суммарный индекс патогенности погоды (I) в г. Анапа за периоды наблюдения с 2013 по 2015 год в межсезонные периоды года (вторая половина мая и сентября) составил $Me (25\%; 75\%) 33,6 (33,3; 38,8)$, что соответствует острому раздражающему действию погоды, и был на 25,7% выше домашнего региона за аналогичное время перед отдыхом ($p < 0,05$, тест Уилкоксона).

Установлено, что биотропность погоды в г. Анапа в период исследования определялась суточными колебаниями температуры воздуха и атмосферного давления (среднее и стандартное отклонение) $9,5 \pm 1,5^\circ\text{C}$ и $12,5 \pm 3,2$ мм. рт. ст.

Определено, что контрастная смена метеоусловий в связи с поездкой на отдых по данным коэффициента изменчивости погоды В.И. Русанова оказывала добавочный стресс у 39% отдыхающих, начальные результаты жалоб по опроснику А.М. Вейна у них были на 13,9% выше, чем без такового.

Впервые проведено сравнение эффективности методов вариабельности сердечного ритма, клиноортостатической пробы и опросника А.М. Вейна в оценке адаптации отдыхающих на Черноморском побережье.

Впервые разработана классификация степени снижения метеоклиматической адаптации на основе опросника А.М. Вейна.

Впервые применение опросника, коэффициента изменчивости погоды В.И. Русанова, индекса патогенности погоды реализовано в алгоритме электронной программы в Excel Microsoft Office для прогноза и профилактики метеоклиматической дизадаптации в условиях краткосрочных перемещений лиц с ранее выявленными особенностями вегетативной нервной системы. Получено свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ: «Программа для прогноза и профилактики метеоклиматической дизадаптации у людей при краткосрочных путешествиях» №2019667575 от 25.12.2019 [96].

Выявлено, что воздействие акупунктурными иглами на рефлексогенные зоны тела человека в количестве 8 процедур эффективно в коррекции метеоклиматической дизадаптации тяжелой, средней и легкой степени. Аналогичное воздействие из 6 процедур может использоваться при легкой

степени дизадаптации. По данным катамнестических наблюдений, установлено улучшение реадаптации по возвращении домой данного контингента.

Теоретическая значимость работы

Основу данной научной работы составляет изучение влияния краткосрочных перемещений людей в иные метеоклиматические условия на курорт г. Анапа во второй половине мая и сентября.

Определен контингент и методы исследования адаптации у отдыхающих. На основании полученных данных разработана классификация метеоклиматической дизадаптации отдыхающих. А также определена необходимость сравнения эффективности коэффициента изменчивости погоды В.И. Русанова и суммарного индекса патогенности погоды. Проведен анализ источников метеоданных.

На основании полученных данных разработан дифференцированный алгоритм прогноза и профилактики метеоклиматической дизадаптации у лиц с ранее установленными нарушениями ВНС при краткосрочной смене метеоклиматических условий на основании метеоданных интернет-сайта <http://www.pogoda.mail.ru> (поставщик метеоданных ООО «Расписание погоды»).

Практическая значимость работы

Выявлено, что индекс патогенности погоды (I) в конечном пункте имеет ведущее прогностическое значение в оценке адаптационной нагрузки у лиц с выявленными особенностями ВНС в условиях краткосрочного отдыха в межсезонные периоды года (вторая половина мая и сентября).

Использование предложенного алгоритма расчёта коэффициента изменчивости В.И. Русанова позволяет определить добавочный отягощающий вклад влияния контрастной смены метеоклиматической обстановки на адаптацию людей с выявленными особенностями ВНС при краткосрочном перемещении.

Анализ метеопогодных факторов на Черноморском побережье во второй

половине мая и сентября с 2013 г. по 2015 г., показал, что суммарный индекс патогенности погоды на отдыхе, был статистически значимо выше на 25,7% чем в населённых пунктах постоянного проживания отдыхающих за 10 дней до поездки.

Доказана предиктивная значимость опросника А.М. Вейна в выборе количества процедур и локализации воздействия на рефлексогенные зоны человека для коррекции метеоклиматической дизадаптации. По данным оценки вегетативных нарушений составлена классификация степеней дизадаптации, при лёгкой степени значения опросника находится в пределах от 16 до 29 баллов, при средней – от 30 до 45 баллов, значения выше 46 баллов соответствуют тяжёлой степени.

Выявлено, что акупунктурное воздействие на рефлексогенные зоны тела человека из 6 процедур эффективно в профилактике метеоклиматической дизадаптации лёгкой степени, а 8 процедур – лёгкой, средней и тяжёлой степеней, как на отдыхе, так и в улучшении процессов реадаптации при возвращении домой. Проведение 3х процедур не эффективно в коррекции метеоклиматической дизадаптации.

Апробация результатов

Результаты диссертации докладывались и обсуждались на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Реабилитация и профилактика» (г. Москва, 2015 г.), на VII Международной конференции «Современные аспекты реабилитации в медицине» (г. Ереван, 2015 г.), на XIV Международной научно-практической конференции «Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации» (г. Пенза, 2020 г.). Диссертация апробирована на научно-практической конференции кафедры интегративной медицины ИПО ФГАОУ ВО Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), протокол №10 от 25 декабря 2019 г.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует пунктам 2, 3 паспорта научной специальности – 14.03.11 «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия». Проведённое исследование отвечает следующим областям исследования:

2. Изучению механизмов действия лечебных физических факторов на адаптивную саморегуляцию функций с учетом специфики воздействия и состояния функциональных резервов организма человека в целях создания новых системно-аналитических, психофизиологических и информационных технологий и методов лечения больных, профилактики заболеваний.

3. Разработке новых диагностических, профилактических и лечебно-восстановительных технологий в целях активного сохранения и восстановления здоровья при действии неблагоприятных факторов среды.

Личный вклад автора

Автором проведен анализ отечественной и зарубежной литературы по рассматриваемой проблеме, определены цель и задачи исследования, осуществлены отбор людей в группы, их обследование и процедуры акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны тела человека, обработаны результаты с использованием статистических методов. Разработана электронная программа в Excel Microsoft Office для прогноза и оценки метеоклиматической дизадаптации у отдыхающих на основе метеоданных интернет-сайта <http://www.pogoda.mail.ru> (поставщик метеоданных ООО «Расписание погоды»).

Внедрение в практику

Результаты диссертационной работы используются в образовательном процессе на кафедре интегративной медицины ИПО ФГАОУ ВО Первый МГМУ им.И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Результаты диссертационной работы используются в клинической работе в Центре медицинской реабилитации Филиала №2 ФГБУ «3 Центрального военного клинического госпиталя А.А. Вишневского» Минобороны России, г.Москва; в Клинике головной боли и вегетативных расстройств им. академика А.Вейна ООО «Цефалголог», г. Москва; в Медицинском центре ООО «Амрита», г. Краснодар.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 153 страницах, включает 19 таблиц, 28 рисунков. Диссертация состоит из введения, пяти глав (обзора литературы, описания материалов и методов, результатов собственных исследований, катамнестических наблюдений, обсуждения), выводов, практических рекомендаций, приложений. Список литературы включает 119 отечественных и 52 зарубежных источников.

Публикации

По материалам диссертационного исследования опубликовано 6 печатных работ (3 из них – статьи в журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ), в том числе 1 – в международной реферативной базе данных «Scopus», а также 1 свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ: «Программа для прогноза и профилактики метеоклиматической дизадаптации у людей при краткосрочных путешествиях» №2019667575 от 25.12.2019.

Положения, выносимые на защиту

1. Наиболее чувствительным методом оценки и прогноза метеоклиматической нагрузки на основе анализа метеоданных является суммарный индекс патогенности погоды в пункте отдыха. Коэффициент изменчивости погоды при перемещении людей по различным маршрутам целесообразно использовать для оценки дополнительной адаптационной нагрузки.

2. Сравнение эффективности диагностических методов variability сердечного ритма, клиноортостатической пробы, опросника А.М. Вейна, позволило использовать опросник в алгоритме электронной программы для прогноза и оценки метеоклиматической дизадаптации у лиц с особенностями вегетативной нервной системы при краткосрочных поездках.

3. Разработанный алгоритм прогноза и профилактики метеоклиматической дизадаптации позволяет улучшить процесс адаптации у людей с особенностями вегетативной нервной системы во время краткосрочных перемещений на отдых, а также их реадаптацию по возвращению домой.

Глава I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1. Современные представления о климатической адаптации и дизадаптации

Из литературных источников известно, что большинство людей чувствительны к метеопогодным факторам и их изменению. У части людей физиологические реакции не выходят за рамки функциональных сдвигов – это нормальная метеочувствительность. У другой части людей реакции на изменения погоды и климата более выражены и сопровождаются патологическими проявлениями со стороны различных органов и систем [154], [134]. Это характеризуется широким спектром жалоб на самочувствие, обострением имеющихся заболеваний, что определяется как метеопатическая реакция [23]. По данным научных публикаций, до 70% людей имеют повышенную метеочувствительность и метеопатические реакции на изменение метеоклиматических условий [65], [63].

Метеочувствительность и метеопатические реакции являются отражением сниженных адаптационных возможностей организма [19], [107]. Адаптация – это способность организма препятствовать сдвигу гомеостаза, несмотря на действие стрессорного фактора, а повышенная метеочувствительность и метеопатические реакции – свидетельство сниженных адаптационных резервов организма. Рассматривая метеопатические и климатопатические реакции с позиции адаптации, применим термин дизадаптация, означающий снижение адаптационных резервов, в литературе применяется термин климатическая дизадаптация [23]. Данный подход позволяет применить для изучения метеопатических реакций соответствующие диагностические методы, такие как Вариабельность сердечного ритма, клино-ортостатическая проба и др.

В процессе адаптации выделяется стадия срочной и долговременной адаптации. Срочная адаптация происходит с включением специфических и неспецифических механизмов поддержания гомеостаза с большими энергетическими затратами. Долгосрочная адаптация связана с активацией

механизмов поддержания гомеостаза на генетическом уровне – энергетически более экономичный вариант адаптации. При кратковременной смене метеоклиматических условий основная нагрузка ложится на механизмы срочной адаптации [69], [113].

У лиц с пониженным функциональным ресурсом организма при чрезмерности действующих контрастных метеоусловий относительно изначальных, или незначительной их силы, но продолжительной экспозиции, возможно снижение адаптации [127], [171]. Проведенные исследования выявили, что патологическое влияние на организм человека оказывают не только сами метеорологические факторы, но и их контрастная смена [74], [47], [107], [157], [162].

При чрезмерном напряжении адаптационных резервов организма возможно утяжеление течения, а также развитие различных заболеваний, связанных в первую очередь с сердечно-сосудистой, нервной (НС) и эндокринной системами [110].

Дизадаптация происходит в несколько последовательных стадий, среди которых различают состояние пограничное с нормой, состояние напряжения симпато-адреналовой системы, перенапряжение и недостаток адаптационных возможностей, срыв, полом механизмов адаптации: истощение, преморбидные изменения [67]. Развитие патологических состояний зависит также от неспецифической устойчивости организма к воздействию внешних факторов [62]. Авторы отмечают, что метеотропность зависит в первую очередь от конституциональных особенностей организма, патологических процессов, протекающих в организме, и во вторую очередь – от климатических факторов, времени года и дня [35], [36], [159].

Также большое влияние на чувствительность к метеоклиматическим условиям оказывает образ жизни человека: исследования показали, что метеочувствительность городского населения в 1,5-2 раза выше деревенского [113].

На основании вышеизложенного необходимо отметить, что при рассмотрении метеоклиматического воздействия на человека является важным оценка конституциональных, физиологических особенностей организма наряду с анализом силы и длительности метеоклиматического воздействия, а также своевременная профилактика и коррекция дизадаптации на всех этапах её развития.

2. Актуальные методы оценки метеоклиматического воздействия на человека

Результаты ранее проведённых исследований показывают сложный характер связей метеофакторов и здоровья человека, обусловленный как многообразием действующих факторов, так и различиями исходного состояния организма [35], [121]. Многие авторы отмечают, что для анализа метеоклиматической нагрузки, метеопатических реакций человека, является необходимым исследование начального и конечного состояния функциональных систем организма, т.к. их состояние во многом определяет реакцию на метеоклиматический стресс [110]. Для этих целей применяется медицинский осмотр, опрос, сбор анамнеза, исследование ВНС, исследование сердечно-сосудистой системы (ССС), функциональные исследования центральной и периферической нервной системы, клинический анализ крови и др. [107], [122]. [121].

Большинство научных работ, посвящённых данной проблеме, отмечает важность оценки психологического профиля исследуемых до стрессорного воздействия, так и в процессе такового [56], [114], [128].

В исследованиях по прогнозированию воздействия метеоклиматических условий и их изменений на организм человека выявлено большое разнообразие показателей, характеризующих влияние метеорологических условий на состояние человека. По мнению ряда авторов, выбор метеофакторов для оценки влияния погоды и климата на организм человека должен руководствоваться принципами

объективности, простоты расчётов и возможностью использования в медицинской практике [35], [169].

Ряд учёных полагает, что при оценке влияния климата на здоровье человека помимо метеофакторов необходимо учитывать также и загрязнение окружающей среды [146], [161] снижение концентрации отрицательно заряженных аэрионов, силу ультрафиолетового излучения, направление ветра и многие другие факторы. Для комплексного медицинского прогнозирования авторы рекомендуют использовать до 70-ти физических параметров атмосферы с обязательным районированием и взвешенной оценкой воздействия состояния атмосферы на человека [79]. Однако использование такого массива переменных, описывающих метеоклиматическое воздействие на человека, существенно осложняет анализ данного воздействия и снижает доступность применения описанных методов для оценки влияния погоды и климата на здоровье человека [37], [28], [149].

Таким образом, диалектическая целостность подхода к изучению метеоклиматической нагрузки на организм человека видится в использовании прогностических методов, основанных на математическом анализе самостоятельных метеорологических величин и комплексных метеопогодных индексов совместно с анализом физиологических и клинических особенностей людей.

2.1. Клиническая оценка метеоклиматического воздействия на человека

Во многих медико-биологических исследованиях по оценке реакции организма на метеоклиматические факторы используется комплекс соматических жалоб в рамках как физиологической, так и патологической реакции организма на метеопогодные факторы. Чаще всего метеопатическая реакция обусловлена изменениями работы в первую очередь ВНС и ССС. Данное состояние сопровождается головной болью, головокружением, нарушением сна или сонливостью, болями в сердце, изменениями сердечного ритма (СР) и др., а также комплексом неспецифических реакций: снижением работоспособности,

изменением аппетита, болями в мышцах, суставах, изменениями клинического и биохимического анализов крови и др. [56].

Данные факты подчёркивают важность оценки функций ССС, ВНС при изучении влияния метеоклиматических условий на человека – как на уровне сбора жалоб, клинического анкетирования, так и применения лабораторных методов исследования, электрокардиографии (ЭКГ) с анализом вариабельности ритма сердца (ВРС) и др.

2.2. Роль вегетативной нервной системы в адаптации к смене метеоклиматических условий и методы её исследования

Из работ А.М. Вейна (2003 г.), Р.М. Баевского (1979 г.), Н.А. Агаджаняна (1981 г.) на сегодня общеизвестна роль ВНС в формировании адаптационных реакций при действии на организм человека средовых факторов. Большое число исследований показало, что одна из важнейших ролей в развитии, как физиологических адаптивных реакций, так и метеопатических реакций принадлежит именно ВНС [1], [9], [29], [14], [143].

Поддержание вегетативного гомеостаза осуществляется за счет постоянной смены активности симпатических, парасимпатических и гуморально-метаболических компонентов [1], [24]. Нарушение вегетативной регуляции организма неизбежно возникает в случаях климатической дизадаптации. Данные изменения особенно выражены у лиц, имеющих в анамнезе нарушения вегетососудистого характера [57]. По мнению ряда исследователей, нарушение функций ВНС создаёт условия для развития сердечно-сосудистой патологии [76]. В связи с этим возникает актуальная задача коррекции нарушений ВНС у лиц в условиях дизадаптации.

К основным функциям ВНС относится поддержание тонуса, её реактивность и обеспечение деятельности. Необходимо отметить, что в философском аспекте поддержание гомеостаза также является деятельностью.

На практике широко применяются различные методы оценки данных функций ВНС. Это сбор анамнеза, опрос, а также широко используемая анкета А.М. Вейна, позволяющая выявить отклонения в вегетативном тоне, в реактивности ВНС, и даже особенности вегетативного обеспечения деятельности.

Ввиду активного вовлечения ВНС в процесс поддержания гомеостаза при изменении метеоклиматических условий, можно предполагать эффективность анкеты А.М. Вейна для выявления признаков дизадаптации в данных условиях, особенно у лиц, имевших в анамнезе особенности ВНС. Анализ научных публикаций показал, что анкета А.М. Вейна до настоящего времени не использовалась с целью оценки дизадаптации, в том числе и метеоклиматической.

Существует большой спектр практических методов исследования ВНС, такие как проба Даньини-Ашнера, проба Чермака-Геринга, проба Вальсавы, пробы с физической нагрузкой и др., среди перечисленных методов есть ряд универсальных методов исследования, которые дают полную информацию как о вегетативном тоне, реактивности ВНС, так и об интегративной функции вегетативного обеспечения деятельности, в том числе при смене метеоклиматических условий. К этим исследованиям относятся вариабельность сердечного ритма и клиноортостатическая проба (КОП) [92].

2.3. Практическое значение клиноортостатической пробы в исследовании адаптации

Данный вид функционального исследования разрабатывался и изучался многими учёными мира в 50-80-х годах прошлого века. Клиноортостатическая проба связана с такими именами как W. Birkmayer (1976 г.), Z. Servit (1948 г.), Н.П. Москаленко, М.Г. Глезер (1979 г.), А.М. Вейн (2001 г.) и др.

В основе данной пробы лежат сложные физиологические механизмы обеспечения гомеостаза организма в ответ на изменение положения тела, затрагивающие все отделы вегетативной и гуморальной регуляции ССС, высшие отделы центральной нервной системы. По данным ряда работ, во время

клиноортостатической пробы отмечают даже изменения гематокрита крови в сосудах нижних конечностей [34].

Данная проба основана на собственных рефлексах кровообращения (рефлексе Бейнбриджа и др.), сопряжённых рефлексах дыхательной системы, гуморальной регуляции ССС (адреналин-эргический, натрий-диуретический гормон, ренин-ангиотензин, альдостероновый механизм, гистамин, серотонин, брадикинин-эргические механизмы, система простагландинов и др.) [153].

Именно сложный физиологический механизм КОП позволяет достаточно точно определять нарушения поддержания гомеостаза на сегментарном и надсегментарном уровнях регуляции ССС [34]. Отмечается большая ценность данного метода для диагностики снижения гемо-перфузии головного мозга при ортостазе [123].

В научной литературе отмечены работы по использованию клиноортостатической пробы для оценки адаптации как здоровых, так и больных людей к физической и психологической нагрузке [104], [164]. Отмечается факт применения клиноортостатической пробы для оценки эффективности гипотензивных препаратов [97], [131].

В настоящее время встречается несколько основных принципов проведения пробы. Пассивная клиноортостатическая проба с использованием поворотных приспособлений для изменения положения тела человека [106] и активная клиноортостатическая проба – когда после достаточного отдыха в положении лёжа испытуемый самостоятельно переходит в вертикальное положение, находится в нём несколько минут, а затем опять переходит в горизонтальное положение. Во время пробы происходит регистрация показателей гемодинамики.

По виду регистрации данных КОП можно выделить способ проведения с регистрацией частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического (САД), диастолического артериального давления (ДАД), опросом жалоб на самочувствие, возникающих в процессе исследования, как самостоятельных параметров, так и совместно с регистрацией ЭКГ, с последующим анализом вариабельности

сердечного ритма. На практике чаще исследуют показатели ССС и дыхания, так как они более просты для регистрации [26] , [40], [170].

В настоящее время описаны 6 видов КОП [11], [15]. Среди них различают нормальный вариант вегетативного обеспечения деятельности и 5 патологических с избыточным или недостаточным обеспечением вегетативной деятельности.

Гиперсимпатикотонический вариант отражает чрезмерную адаптацию к нагрузке, является признаком склонности человека к гипертонической болезни. Относится к избыточной реакции обеспечения деятельности вегетативной нервной системой (ВНС).

Гипердиастолический считается наиболее патологическим типом реакции ССС на клиноортостатическую пробу. При этом типе КОП отмечается максимальная компенсаторная адренергическая активность. Свидетельствует о явных или скрытых гипертензивных реакций у людей. Соответствует недостаточному вегетативному обеспечению.

Асимпатикотонический вариант КОП косвенно свидетельствует о нарушении деятельности сегментарных и надсегментарных отделов ВНС (спинной и продолговатый мозг, гипоталамус).

При симпатостеническом варианте отмечается истощение включившихся в ответ на нагрузку компенсаторных симпатических механизмов и возникновение вагальной реакции. Косвенно этот вид КОП указывает на нарушение деятельности сегментарных и надсегментарных отделов ВНС (спинной и продолговатый мозг, гипоталамус). Соответствует недостаточному вегетативному обеспечению.

При астеносимпатическом варианте в первые минуты ортостаза отмечается асимпатикотонический тип реакции, сменяющийся гиперсимпатикотоническим ответом на ортостатическую нагрузку. Является патологическим вариантом ортопробы.

Также необходимо принять во внимание, что КОП, в отличие от вариабельности сердечного ритма, в наименьшей степени зависит от эмоциональных факторов, действующих на исследуемых [11], [15].

Таким образом, КОП с её минимальным техническим обеспечением является ценным практическим инструментом для изучения адаптационной нагрузки при воздействии различных стрессорных факторов.

Перечисленные выше виды реакции ВНС на изменение положения тела очень наглядно соотносятся с видами реагирования ВНС и ССС на физические стрессорные факторы, в том числе и на метеоклиматические.

2.4. Метод вариабельность ритма сердца

На сегодня известно, что состояние регуляции функциональных систем позволяет сделать вывод об адаптационных возможностях организма, а оценка изменения параметров в динамике позволяет сделать вывод о силе действующего стрессорного фактора [41]. Анализ вариабельности сердечного ритма, отражающего особенности функционирования ВНС, является одной из современных методологий для успешного решения поставленной задачи. Сердечно-сосудистая система является индикатором адаптационных реакций всего организма [150], [125]. Несмотря на то, что вариабельность ритма сердца является высокочувствительным неспецифическим методом диагностики, она максимально полно характеризует состояние различных уровней нейрогуморальной регуляции и вегетативной нервной системы в целом [18], [158], [70], [11], [12].

Среди описанных в литературе направлений использования ВРС можно выделить главные:

1. Оценка функционального состояния организма и его сдвигов на основе анализа параметров ВНС и определения особенностей нейрогуморальной регуляции [144];
2. Оценка адаптационного ответа организма при воздействии различных стрессоров, в том числе метеоклиматического [99], [108], [130], [166];
3. Оценка состояния вегетативной регуляции кровообращения;

4. Прогнозирование состояния организма в норме и патологии на основе оценки текущего функционального состояния организма, его адаптационного ответа и состояния регуляторных систем [18], [92], [7], [160], [14], [151].

Основным показанием к применению метода анализа ВРС является оценка изменений работы регуляторных систем организма, оценка функций вегетативной нервной системы. В связи с этим, метод анализа ВРС имеет самое широкое практическое применение. Это объясняется тем, что на сегодня данный метод остаётся одним из самых доступных, неинвазивных, достаточно простых и относительно дешевых методов оценки вегетативной регуляции [18], [140].

В покое автономная регуляция сердечного ритма происходит преимущественно за счёт парасимпатического отдела ВНС (связанного с активацией М-холинорецепторов) и в меньшей степени за счёт симпатического отдела ВНС (обусловленного активностью В-адренорецепторов). Во время стресса баланс регуляторных механизмов противоположный и ВРС в большей степени обусловлена влиянием симпатического звена регуляции сердечного ритма. При этом ряд авторов, отмечают важность учета клинических данных при анализе и интерпретации ВРС. В этом случае оценка ВРС позволяет дать комплексную, количественную характеристику функционального состояния автономной нервной системы как здоровых людей, так и больных [8], [148].

2.4.1. Физиологические основы вариабельности сердечного ритма

Метод ВРС основан на изучении закономерностей распределения кардиоинтервалов с помощью показателей статистического анализа [94].

Исследования причины ВРС показали, что в норме у молодых здоровых людей интервалы между сокращениями сердца R–R неодинаковы, и это явление назвали вариабельностью ритма сердца. Было выявлено, что такие колебания сердечного ритма находятся под влиянием симпатического и парасимпатического отделов ВНС на синусный узел сердца, реализуемого через п. Sympaticus и п. Vagus соответственно.

Таким образом, влияние симпатической нервной системы (СНС) ускоряет ритм сердца, а парасимпатическая (ПНС) замедляет. Именно парасимпатическая СНС является самым быстрым звеном регуляции сердечного ритма и объясняет природу быстрых или высокочастотных колебаний ВРС в диапазоне от 0,15 до 0,4 Гц. Регуляция ЧСС посредством барорефлекторного механизма является следующим по скорости способом регуляции [70].

Над барорефлекторным механизмом регуляции ЧСС преобладает рефлекс Бейнбриджа, который основан на изменении ЧСС в ответ на растяжение предсердий, лёгочных и полых вен при увеличении притока крови к сердцу. Этот рефлекторный механизм обеспечивает ВРС в диапазоне от 0,04 до 0,4 Гц.

Медикаментозное или хирургическое исключение влияния ВНС на сердце делает ритм сердца полностью стабильным, при этом существенно ухудшается регуляция гемодинамики.

Помимо ВНС на ЧСС и ВРС оказывают влияние и гуморальные факторы, в первую очередь катехоламины (адреналин). Изменение концентрации в крови адреналина и ряда других гуморальных факторов объясняет природу очень медленных волн сердечного ритма ($<0,04$ Гц). Ряд авторов полагает, что ВРС имеет внешнее и внутреннее происхождение [55]. ВРС, отражающую регуляторные колебания физиологических процессов организма в покое, называют ВРС внутреннего происхождения. А ВРС на фоне воздействия внешних факторов, например таких, как изменение положения тела, физические нагрузки, психоэмоциональный, температурный стресс, фармакологическая терапия и др., называется ВРС внешнего происхождения. Применение дозированных нагрузок, функциональных проб позволяет существенно расширить понимание реактивности ВНС и вегетативного обеспечения деятельности при исследовании ВРС [124], [70].

Суммируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что в покое автономная регуляция сердечного ритма происходит преимущественно за счёт парасимпатического отдела ВНС (связанного с активацией М-холинорецепторов) и в меньшей степени за счёт симпатического отдела ВНС (обусловленного

активностью В-адренорецепторов). Во время стресса баланс регуляторных механизмов противоположный и ВРС в большей степени обусловлена влиянием симпатического звена регуляции сердечного ритма.

2.4.2. Особенности проведения вариабельности сердечного ритма и противопоказания

В виду высокой чувствительности метода оценки ВРС, в научном мире на сегодня приняты стандарты для унификации исследования сердечного ритма [167], [11]. В соответствии с международными стандартами ВРС, принята регистрация интервалов R–R в течение 5 мин и в течение суток.

Первый метод позволяет оперативно оценить состояние вегетативной нервной системы и адаптационных возможностей организма, как в покое, так и на фоне дозированной нагрузки при проведении функциональных или фармакологических проб [70].

Необходимо отметить, что на сегодня абсолютным противопоказанием к анализу ВРС является наличие у пациента искусственного водителя ритма, когда он является доминирующим источником сердечного ритма, так как анализ такого ритма будет абсолютно неинформативен.

Из относительных противопоказаний ВРС необходимо выделить: большое количество артефактов в записи; неправильная подготовка пациента к записи кардиоритмограммы, наличие у пациента выраженных нарушений ритма или проводимости (пароксизмальная тахикардия, миграция водителя ритма и др.), наличие искусственного водителя ритма в случае, если частота генерируемых им импульсов, более 20%. [11]. Таким образом, данный диагностический метод имеет широкие возможности практического применения.

2.4.3. Виды анализа variability ритма сердца

В научной литературе методы анализа ВРС разделяются на визуальные и количественные, ниже представлено краткое описание основных методов анализа с учётом их практического удобства и ценности.

Так при статистических методах расчёта ВРС кардиоинтервалограмма рассматривается как совокупность последовательных временных промежутков численных значений продолжительности R–R интервалов [99]. Для анализа применяются стандартные статистические характеристики, наиболее важные показатели перечислены ниже.

RRNN (Математическое ожидание, M, Mean, Xср.) – среднее значение всех R–R интервалов в выборке. Характеризует влияние СНС и гуморальных механизмов на регуляцию сердечного ритма.

SDNN – среднее квадратичное отклонение (стандартное отклонение всех R–R интервалов, σ , СКО, CLV, SDRR) – интегральный показатель, отражающий суммарный эффект влияния симпатического и парасимпатического отделов ВНС на синусовый узел. Характеризует ВРС в целом [68].

RMSSD (квадратный корень суммы разностей последовательных R–R интервалов) – аналог показателя SDNN. Отражает способность синусового узла к концентрации сердечного ритма.

PNN50% – процент последовательных интервалов R-R, различия между которыми больше 50 мс. Значение данного показателя не зависит от продолжительности записи, что повышает его практическую ценность [11], [68], [70].

2.4.4. Геометрический метод анализа variability ритма сердца

Данный вид анализа является интерпретацией показателей гистограммы, составленной из сгруппированных кардиоинтервалов в виде столбика, высота которого соответствует числу кардиоинтервалов соответствующего диапазона.

Минимальное количество R-R интервалов для проведения анализа должно быть не менее 100 [13]. В данном методе анализа ВРС различают пять видов гистограмм, приведённых ниже.

Нормальная гистограмма – столбец, соответствующий моде, находится практически по центру. В ассиметричной гистограмме, столбец, соответствующий моде, смещен к одному из краёв гистограммы. Это указывает на нарушение стационарности процесса регуляции СР.

Гистограмма с узким основанием и заострённой вершиной свидетельствует о стрессе или нарушении сердечного ритма. Амодальная гистограмма с хаотичным расположением столбцов встречается при различных видах нарушения ритма и множественных артефактах записи. Характеризуется высокой изменчивостью. Полимодальная гистограмма, встречается при аллоритмии [11], [68].

Количественные методы оценки сердечного ритма в геометрическом методе анализа ВРС представлены следующими показателями:

Мо (мода) – начальное значение диапазона наиболее часто встречающихся R-R интервалов.

АМо (амплитуда моды, вероятность моды в процентах, максимальная относительная частота гистограммы) – количество кардиоинтервалов (КИ), соответствующих диапазону моды, выраженное в процентах от общего количества КИ. Отражает эффект централизации управления ритмом сердца. Повышение указывает на увеличение активности СНС и высокую мобилизацию органов системы кровообращения; снижение – на повышение активности ПНС и относительно слабую централизацию управления сердечным ритмом.

ВР (вариационный размах, ΔX) – разница значений максимального и минимального КИ (указывает на максимальную амплитуду колебаний R-R интервалов). В норме отражает уровень вагусной регуляции ритма сердца. При наличии в анализируемом участке записи нарушений ритма и проводимости или артефактов, формирующих очень короткие и длинные КИ, значение вариационного размаха возрастает [11].

ИН (индекс напряжения регуляторных систем, стресс-индекс) – важнейший показатель вариационной пульсометрии, характеризует состояние центрального контура регуляции [21]. Высокочувствителен к усилению тонуса СНС. В норме в состоянии покоя ИН находится в пределах 80-150 у. е., а при стрессе или физической нагрузке увеличивается в несколько раз [11], [68], [70].

Особенность этого вида анализа в том, что при наличии нарушения ритма или артефактов в записи показатели вариационной пульсометрии будут более информативны, чем спектральный анализ.

2.4.5. Корреляционная ритмография

В основе данного метода анализа ВРС лежит анализ двумерной скаттерограммы. Скатерограмма – это графическое изображение точек, каждая из которых соответствует длительности двух соседних R-R интервалов, при этом на оси ординат значение соответствует текущему, а на оси абсцисс – последующему R-R интервалу. Термин скаттерограмма (scatter – рассеивание, разброс) встречается в литературе как двумерная скаттерограмма, автокорреляционное облако, плот Лоренца, пятна Пуанкаре [11], [27], [120]. При равновесии влияния симпатического и парасимпатического отделов ВНС скаттерограмма имеет вид эллипса, расположенного посреди биссектрисы, соединяющей углы графического изображения. Приближение облака скаттерограммы к началу отсчёта свидетельствует о возрастании симпатических влияний на СР, а при отклонении скаттерограммы в противоположную от точки отсчёта сторону свидетельствует о преобладании вклада парасимпатического отдела ВНС.

Метод скаттерограммы наглядно визуализирует аритмии, даёт возможность их анализа, особенно в случаях, когда методы статистического и спектрального анализа ВРС неприемлемы [11], [70], [141].

2.4.6. Спектральный частотный анализ variability сердечного ритма

В основе спектрального анализа лежит распределение исходной волновой кривой на ряд составляющих кривых со своим частотным диапазоном. Таким образом, на оси времени записи сердечного ритма откладывается продолжительность R-R интервалов в виде столбцов, по верхней части столбцов строится график – функции вариации ритма. Полученная функция раскладывается на составляющие посредством «математической призмы» преобразования Фурье на спектры. Геометрическая площадь данных спектров определяется как мощность соответствующих спектров ритмограммы.

В сердечном ритме представлены следующие спектральные компоненты:

1. Высокочастотные HF Волны (дыхательные или быстрые волны), представляют активность парасимпатического центра продолговатого мозга, блуждающего нерва. Их мощность лежит в пределах от 0,4 до 0,15 Гц. Данные волны преобладают в покое, при глубоком дыхании и кашле. Выраженность высокочастотных волн уменьшается при стрессах, физической нагрузке и различных заболеваниях. Среднее абсолютное значение у здоровых людей в покое: $975 \pm 203 \text{ мс}^2$ [11], [70].
2. Низкочастотные LF Волны (медленные волны первого порядка, волны Траубе-Геринга) соответствуют активности симпатических центров продолговатого мозга (кардиостимулирующего и вазоконстрикторного). Данные волны спектра сердечного ритма зависят в большей степени от работы СНС и в меньшей от ПНС. Мощность волн низкой частоты соответствует значениям от 0,15 до 0,04 Гц. По мнению ряда авторов [11], [21], [70], она отражает активность симпатических центров продолговатого мозга (кардиостимулирующего и вазоконстрикторного). При стрессах, физической активности, патологических состояниях отмечается снижение данного показателя. Высокие значения мощности волн низкой частоты встречаются у здоровых людей. В норме среднее абсолютное значение низкочастотных LF волн в покое соответствует $1170 \pm 416 \text{ мс}^2$.

3. Очень низкочастотные VLF волны (медленные волны второго порядка, волны Майера), отражающие активность центральных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма. Они связаны с колебаниями в крови уровня ренина, ангиотензина, альдостерона и т.д. Их мощность соответствует диапазону от 0,04 до 0,0033 Гц, Р мв². Среднее абсолютное значение в покое у здоровых людей: 765 ± 410 мс².
4. Ультранизкочастотные ULF волны – отражают активность высших регуляторных центров сердечного ритма. Их значение в настоящее время активно изучается. Чаще всего их значения повышаются при срыве адаптации. Их мощность колеблется в пределах от 0,0033 до 0 Гц [11], [21].

Таким образом, первые три вида спектральных волн сердечного ритма, перечисленные выше, наиболее часто встречаются у здорового человека.

Другие важные показатели анализа ритмограммы представлены ниже.

Общая мощность спектра, TP (от англ. «total power») определяется суммарным вкладом всего спектра волн сердечного ритма. Здоровые люди, спортсмены имеют высокие значения данного показателя. Чрезмерное повышение общей мощности спектра может свидетельствовать о большом количестве артефактов записи или наличия аритмии. Снижение общей мощности спектра сердечного ритма свидетельствует снижении адаптационных возможностей ССС. Среднее абсолютное значение у здоровых людей в покое составляет 3446 ± 1018 мс² [11], [21].

Коэффициент вагосимпатического баланса, LF/HF, является отношением мощности волн низкой частоты к мощности волн высокой частоты. Повышение данного коэффициента происходит при активизации СНС, а его снижение связано с активностью ПНС. Среднее абсолютное значение у здоровых людей в покое находится в пределах 0,7-1,5.

Относительные значения мощности волн высокой – HF%, низкой – LF%, очень низкой – VLF% частот (Р мс² %) – с позиции физиологии полностью соответствуют одноименным абсолютным показателям описанным выше. Их

средние значения у здоровых людей для HF% соответствуют $35,79 \pm 14,74\%$, для LF% – $33,68 \pm 9,04\%$, для VLF% – $28,65 \pm 11,24\%$.

Существуют аналоги значений мощности спектра высокочастотных и низких волн, выраженные в нормализованных единицах. Физиологическое значение данных параметров схоже с соответствующими волнами спектра, взятыми в абсолютных значениях. Среднее значение HF в п. и. у здоровых людей в покое составляет $49,4 \pm 9,4\%$, а среднее абсолютное значение LF в п. и. соответствует $50,6 \pm 9,4\%$.

Колоссальный опыт использования ВРС в космической медицине показал, что использование ССС в качестве индикатора адаптационных реакций всего организма является обоснованным, поэтому метод анализа ВРС получил сегодня такое широкое распространение не только в кардиологии, где анализ ЭКГ является одним из главнейших диагностических инструментов, но и далеко за её пределами [2], [11], [13], [70].

Таким образом, метод анализа ВРС очень чувствительный, с хорошей воспроизводимостью результатов, но очень неспецифический, требующий чёткой постановки задачи, которую необходимо решить. Любое воздействие на организм человека физических факторов, фармакологических средств или ответ на физическую нагрузку находит отклик в вегетативной нервной системе, что отражается на характере сердечного ритма. По вектору изменения состояния ВНС по данным ВРС можно получить представление о характере такого воздействия, несёт ли оно дополнительную стрессорную нагрузку на организм или наоборот снижает её. В литературе недостаточно освещены вопросы сопоставления данных вариабельности сердечного ритма с данными клиноортостатической пробы, а также с клиническими данными опросника А.М. Вейна, дающим оценку функций вегетативной нервной системе, что представляет большой научный интерес.

2.5. Психофизиологические методы оценки метеоклиматической дизадаптации

Необходимо отметить, что многие исследователи указывают на необходимость оценки психологического статуса людей в условиях метеоклиматического стресса [26]. Это обусловлено отличиями метеопатических реакций различных психологических типов людей. Так, например, сангвиники и флегматики менее чувствительны к метеопогодным воздействиям, чем меланхолики и холерики. Лица, находящиеся в состоянии психоэмоционального стресса и напряжения, более чувствительны к метеопогодным факторам [56]. Наиболее распространённые медико-психологические методики представлены тестом Спилбергера-Ханина, направленного на определение личностной и ситуационной тревожности [43], тестом Люшера [98], методикой оперативной оценки самочувствия, активности и настроения (САН) [49], [87].

Из представленных методик как наиболее практичные можно отметить тесты, выявляющие комплексные особенности личности, – это методика САН, а также тест Спилбергера-Ханина, который позволяет оценить не только реакцию на стресс, но и личностную предрасположенность к таковому.

В научной литературе тревожность определяется как реактивное состояние, при котором отмечается снижение порога чувствительности к широкому спектру раздражающих факторов [43]. Тревожность вызывает активацию симпатических звеньев ВНС, приводит к возбуждению сердечно-сосудистой, дыхательной систем, угнетению деятельности пищеварительного тракта, направленных на сопротивление, бегство.

Очень высокая тревожность (более 46 баллов) может быть связана с невротическим конфликтом, эмоциональным перенапряжением или свидетельствовать о психосоматическом заболевании. Однако низкую тревожность (менее 12 баллов) можно расценивать как состояние депрессивное, с пониженным уровнем мотиваций или желание выглядеть лучше, чем есть в реальной жизни [115].

Таким образом, у каждого человека существует свой оптимальный, или желательный, уровень тревожности. Использование данных тестов позволяет оценить уровень реакции на стресс высших регуляторных центров головного мозга, являясь важным дополнительным методом исследования состояния ВНС и адаптации.

3. Методы прогноза и оценки влияния метеопогодных условий на человека

В настоящее время в научной литературе описано большое количество математических индексов для прогноза и оценки влияния метеоусловий на человека, которые возможно распределить в несколько основных групп:

1. Индексы, основанные на взаимосвязи теплоощущения человека с несколькими метеорологическими факторами.
2. Показатели, используемые для оценки экстремальных пролонгированных воздействий на организм с резкими функциональными сдвигами.
3. Показатели, учитывающие физиологические изменения организма, проявляющиеся в виде ответных реакций на влияние погодных условий.

В первую группу индексов необходимо выделить эффективную температуру и эквивалентно-эффективная температура Б.А. Айзенштата, в последнем методе учитывается влажность и температура воздуха, а так скорость ветра [105], [165]. В расчётах данных показателей используются не только теплоощущение, влияние метеофакторов, но и защитные свойства одежды, однако не учитывается нагрев человека солнечным излучением. Для этого разработан коэффициент радиационно-эквивалентно-эффективной температуры, которую и сегодня применяют в гелиотерапии [6].

Ко второй группе можно отнести индексы для оценки холодового стресса, позволяющие оценить дискомфорт от влияния холода: индекс Сайпла и Пасссела, индексы ветрового сухого и влажного охлаждения Хилла [105]. Слабой стороной данных индексов является замена тела человека при расчетах на неодушевлённую

модель, в которой не учитывается эффект радиационного нагревания тела. Этот недостаток устранён в индексе «приведенной температуры» по Адаменко-Хайрулину [105]. Однако он не учитывается как в самостоятельном индексе жесткости погоды Бодмана, так и с уточняющим коэффициентом И.М. Осокина [126].

Также необходимо отметить биоклиматический индекс суровости метеорологического режима, применяемый для оценки суровости климата северных и горных территорий [22]. Это интегральный показатель отражает суровость метеоклиматического влияния на организм человека, является мерой комфорта климата. Данный индекс работает как при низких температурах, так и в жарких условиях полупустынных и пустынных районов, а также учитывает избыток ультрафиолетового излучения в горах и его дефицит в арктических широтах [105].

В третью группу необходимо выделить метод теплового баланса, который позволяет сделать объективную количественную оценку суммарного поступления и потери тепла организмом [129], [158], [145]. Однако при его расчётах используется ряд специфических параметров, таких как коротковолновый и длинноволновый баланс тела человека, теплообмен между телом и окружающим воздухом путем конвекции, теплообмен с воздухом через легкие при дыхании, затраты тепла на испарение с поверхности дыхательных путей при дыхании и другие [53]. Это ограничивает широкое применение данного показателя в клинической практике.

Для оценки комфортности погодных условий применяется американский индекс Heat Stress Index, который определяет тепловую нагрузку в летнее время года [136], [105]. Однако его применение невозможно при краткосрочной смене метеоклиматических условий и в условиях высокой амплитуды колебания метеорологических величин, особенно в межсезонный период.

Необходимо отметить, что в настоящее время всё больше исследователей настаивает на использовании не собственных метеорологических величин, а комплексных показателей погоды для оценки влияния метеопогодных условий на

человека. Однако при оценке комплексных величин необходимо принимать во внимание их локальные особенности, учитывая метеоклиматическое районирование территории России [1], [72]. Поэтому сегодня встаёт актуальная задача поиска универсальных комплексных показателей оценки воздействия метеоклиматических условий на человека.

3.1. Оценка влияния метеофакторов на человека в конкретных условиях

Для оценки влияния погоды на человека в конкретных условиях в литературе встречаются указания на общий индекс патогенности погоды – I (Г.Д. Латышев, В.Г. Бокша, 1989 г.) [53]. Индекс I позволяет оценить степень раздражающего действия погоды на организм человека в определённом месте за определённое время. Вычисляется как сумма индексов патогенности разных метеорологических величин по формуле:

$$I = I_t + I_f + I_v + I_n + I_{\Delta p} + I_{\Delta t} \quad (1.0)$$

где:

I_t - индекс патогенности температуры воздуха. $I_t = 0,02 \cdot (18 - t)$ при t меньше или равной 18°C ; $I_t = 0,2 \cdot (t - 18)$ при t более 18°C ,

t – среднесуточная температура, $^\circ\text{C}$;

I_f - индекс патогенности влажности воздуха; $I_f = (f - 70)/2$, f – среднесуточная относительная влажность (%);

I_v - индекс патогенности ветра; $I_v = 0,2 \cdot v$, v - среднесуточная скорость ветра (м/с);

I_n - индекс патогенности облачности, который определялся по 11-балльной системе: 0 – полное отсутствие облаков, а 10 баллов – сплошная облачность; $= 0,06 \cdot n$, n - ,балл облачности;

$I_{\Delta t}$ - индекс патогенности межсутчного изменения температуры. $I_{\Delta t} = 0,3 \cdot (\Delta t)$,

Δt - межсуточное изменение температуры воздуха, $^\circ\text{C}$

$I_{\Delta p}$ - индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления.

$I_{\Delta p} = 0,06 \cdot (\Delta p)$. Δp - межсуточное изменение давления, гПа.

Так оптимальные погодные условия определяются значением индекса патогенности погоды от 0 до 9,9 баллов, слабо раздражающие от 10 до 16 баллов, умеренно раздражающие 16,1-18 баллов, сильно раздражающие 18,1-24 балла, свыше 24 – острое раздражающее действие.

Практическая значимость данного индекса заключается в комплексном подходе к оценке влияния на человека не только самостоятельных метеорологических величин, но и их суточных колебаний. Это крайне ценно при проведении исследований в осенне-весенний периоды года, когда отмечаются значительные колебания показателей температуры, влажности воздуха, атмосферного давления в течении суток. Данный индекс не оценивает физиологические особенности человека. Однако комплексное использование общего индекса патогенности погоды совместно с методами оценки физиологических особенностей исследуемых, например ВРС, клиноортостатической пробой, опросником А.М. Вейна, а также оценкой психологических параметров, при простоте расчёта имеет высокий потенциал для дальнейшего практического изучения.

3.2. Оценка влияния контрастной смены метеоклиматических условий при миграции людей

Важно отметить, что по мнению ряда авторов, влияние на организм человека оказывают не только метеоклиматические факторы, но и их контрастные изменения как в течении суток, так и при перемещение человека в иные метеоклиматические условия [39]. К комплексным показателям, учитывающим перемещение людей в отличные климатические условия, относится коэффициент изменчивости погоды (КИП) при перемещении людей по различным маршрутам, предложенный В.И. Русановым. Он рассчитывается из коэффициентов изменчивости погоды в начальном и конечном пункте пребывания человека (формулы 2.0-2.2) [53]. На основании метеоданных производится расчёт индекса

изменчивости погоды В.И. Русанова (K) в начальном (K1) и конечном (K2) пункте за период пребывания; расчёт производится по формуле, %:

$$K = (M_k / N) \cdot 100 \quad (2.0),$$

где M_k - число контрастных смен периодов с однотипной погодой, N - число дней в рассматриваемом периоде.

Чем выше этот коэффициент, тем больше нагрузка на адаптационные возможности организма. При $K \leq 25\%$ погода считается очень устойчивой; при $K \leq 35\%$ устойчивой; при $K \geq 50\%$ изменчивой и очень изменчивой при $K > 50\%$.

Далее рассчитывается индекс изменчивости погоды по различным маршрутам:

$$K_{ИП} = (K1 - K2) / (m_1^2 + m_2^2) \quad (2.1),$$

где m_1 и m_2 – средние ошибки многолетнего индекса в начальном и конечном пунктах; m рассчитывается по формуле:

$$m = \sqrt{K \cdot (100 - K) / (n - 1)}, \quad (2.2)$$

где K – величина индекса изменчивости погоды, %; n – число лет, использованных для вычисления многолетнего индекса (В.И. Русанов).

Ввиду отсутствия обследования людей до смены метеоклиматических условий, коэффициент изменчивости погоды обладает ценным прогностическим значением и позволяет сделать выводы о метеоклиматической нагрузке на адаптационные возможности людей [69].

Для практического применения вышеперечисленных комплексных показателей крайне важным является учёт клинических данных оценки метеоклиматической дизадаптации.

3.3. Современный подход к медицинской классификации погодных условий

Усилиями многих исследователей были созданы различные варианты классификация метеопогодных условий, позволяющих отразить медико-биологический характер воздействия среды на организм человека.

Медицинская классификация погоды и климата решает задачи по определению пригодности для проживания людей, для оценки санаторно-

курортного потенциала территорий в различные периоды года. Медицинская классификация позволяет прогнозировать адаптацию людей к конкретной местности и сезонам года, заблаговременно предотвращать метеопатические реакции [24],[30] [45], [78],[93],[112].

Наиболее часто используемые медицинские классификации погоды представлены в таблице 1– 3.

Таблица 1 – Медицинская классификация погоды (по Г.П. Федорову) [78]

	Типы погоды	Метеорологические показатели			
		Суточный перепад температуры воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	Перепад атмосферного давления, гПа
1	Оптимальный	до 2	40-70	до 3	до 3
2	Раздражающий	2-4	70-90	3-9	4-8
3	Острый	более 4	более 90	более 9	более 8

Таблица 2 – Медицинская классификация погоды (по И.И. Григорьеву и И.Г.Парамонову) [78]

	Тип погоды	Характеристика погоды
1	Весьма благоприятный	Устойчивая, чаще обусловленная антициклоном. Отсутствие существенной облачности, осадков. Атмосферное давление выше 760 мм рт. ст., перепад
2	Благоприятный	Незначительные изменения погоды местного характера, кратковременные необильные осадки и переменная облачность. Атмосферное давление 760-755 мм рт. ст., перепад атмосферного давления 6-8 мм рт. ст., скорость движения воздушных масс 4,0-7,0 м/с, перепад температуры не более 5°С, содержание кислорода более 315 мг/л

Продолжение таблицы 2

3	Требующий усиленного медицинского контроля	Пасмурная, неустойчивая погода. Осадки, нередко обусловленные умеренным циклоном, грозы местного происхождения. Атмосферное давление 754-745 мм рт. ст., перепад атмосферного давления 9,0-14,0 мм рт. ст., скорость движения воздушных масс 8,0-10,0 м/с, перепад температуры 6-9°C, содержание кислорода 289-260 мг/л
4	Требующий строгого медицинского контроля	Погода, обусловленная глубоким циклоном, грозы, интенсивные осадки. Атмосферное давление ниже 745 мм рт. ст., перепад давления более 14 мм рт. ст., суточный перепад температуры 10°C и более, содержание кислорода менее 260 мг/л

Таблица 3 – Медицинская классификация погоды (по В.Ф. Овчаровой) [78]

	Характеристика погоды с медицинской точки зрения	Характеристика синоптической ситуации
1	Устойчивая индифферентная	Малоподвижный антициклон, без атмосферных фронтов
2	Неустойчивая с переходом индифферентной в спастический тип	Разрушение антициклона. Приближение отрога, гребня, безградиентной области повышенного давления. Приближение холодного фронта или фронта окклюзии по типу холодного
3	Спастического типа	Установление отрога, гребня, безградиентной области повышенного давления. Прохождение холодного фронта или фронта окклюзии по типу холодного
4	Неустойчивая спастического типа с элементами погоды гипоксического типа	Удаление холодного фронта или фронта окклюзии по типу холодного. Приближение циклона, седловины, ложбины, безградиентной области пониженного давления. Приближение теплого фронта или фронта окклюзии по типу теплого
5	Гипоксического типа	Удаление циклона, ложбины, седловины, безградиентной области пониженного давления. Прохождение теплого фронта или фронта

Продолжение таблицы 3

6	Неустойчивая гипоксического типа с элементами погоды спастического типа	Установление циклона, ложбины, седловины, безградиентной области пониженного давления. Удаление теплого фронта или фронта
7	Переход погоды спастического типа в устойчивую индифферентную	Стационарирование антициклона вслед за холодным фронтом. Формирование местного антициклона.

Таким образом, ключевыми требованиями к медицинской классификации будут:

1. Простота и удобство категоризации погодных условий на основании массива метеоданных.
2. Возможность создания математического алгоритма для автоматической классификации с целью снижения влияния человека на оценку метеоклиматической обстановки.
3. Комплексный подход к учёту метеорологических величин.
4. Учёт нозологической адаптированности классификации.

На основе перечисленных критериев наиболее практически применимой для исследования изменчивости погоды для расчета коэффициента изменчивости погоды КИП В.И. Русанова видится медицинская классификация погоды по Г.П.Федорову [78], которая выделяется среди других чёткими рамками критериев, позволяющих создать математический алгоритм анализа и автоматизировать оценку метеопогодной обстановки.

3.4. Доступность источников метеоданных, использование метеоданных Интернета для прогноза метеоклиматической дизадаптации

На сегодняшний день существует большое количество источников метеоданных. Наиболее значимые источники метеоданных в сети Интернет представлены ниже.

Ведущим по частоте обращения за прогнозом погоды является интернет-ресурс <http://www.gismeteo.ru>. Он берёт за основу данные научно-производственного центра «Мэп Мейкер» – разработчика программного обеспечения для профессиональных метеорологов, обеспечивающего достоверной информацией о состоянии погоды и окружающей среды в России и за рубежом различные отрасли экономики, предприятия и людей [73].

Анализ погрешности метеоданных выявил, что средняя погрешность прогноза температуры (на сколько ошибается сайт в прогнозе дневной и ночной температуры) по мировым лидерам поставщиков прогноза погоды колеблется от 1,97% до 2,32%. Среднее колебание прогноза температуры (насколько прогноз температуры меняется день ото дня – показатель стабильности прогноза) варьирует от 1,1% до 1,71%. А вот колебания ошибки прогноза облачности находится в пределах от 23,8% до 81,0% [119]. В научной литературе отмечено, что точность метеорологического прогноза снижается обратно пропорционально прогнозируемому периоду [54].

Для использования метеоданных с целью медицинского прогноза очень важным является удобство формата представленных данных для переноса их в программу Microsoft Office Excel, в статистические программы, а также качество архива метеоданных.

Так, например, на сайте <http://www.gismeteo.ru> имеется архив метеоданных всего на один месяц, они представлены средними значениями за день, отсутствуют данные влажности воздуха, что существенно ограничивает возможность использования этого ведущего метеорологического сайта [44].

На сайте гидрометцентра России данные прогноза представлены только на одну неделю, архив метеоданных представлен не по всем крупным городам России. Ресурс для работы с Государственным фондом метеоданных представлен на сайте АИСОРИ [103]. Работа с данными без специализированного программного обеспечения затруднена многоступенчатым процессом получения каждого вида метеоданных по одному населённому пункту, большим массивом

второстепенной информации из-за отсутствия возможности выбора чёткого временного интервала наблюдения.

При обращении на сайт научно-производственного центра «Мэп Мейкер» [73] можно видеть множество метеорологических сервисов, например такие, как: агрометеорологические карты, таблицы, журналы; экологический прогноз ретроспективного переноса загрязнений воздуха; авиапрогноз и многие другие, но при этом отсутствует медицинский прогноз. Это подтверждает высокую необходимость межведомственного взаимодействия метеорологической службы РФ и здравоохранения РФ [53].

В литературе встречаются указания на использование метеорологических данных из сети Интернет. Так, например, для решения вопросов климатического районирования территории России использовались данные с сайта <http://www.gismeteo.ru> [78].

В сети Интернет необходимо отметить архив метеоданных на сайте <http://www.rp5.ru> (ООО «Расписание погоды»). Этот источник метеоданных предоставляет данные наблюдений о фактической погоде с наземных метеостанций SYNOP и METAR, а также прогнозы погоды для 500000 населённых пунктов [42], [80].

Метеоданные с ресурса «Расписание погоды» представлены на сайте <http://www.pogoda.mail.ru>, где доступ к данным можно отметить наибольшим удобством для практического использования в виду возможности выбора более чётких границ запроса метеоданных из архива за любой период времени. Архив метеоданных подробный, содержит метеоданные за утро, день, вечер и ночь. Ежедневные метеоданные по необходимому населённому пункту технически просто копируются в программу Microsoft Office Excel, после чего автоматически преобразуются в числовой формат и становятся пригодными для медико-биологического анализа.

4. Современные методы коррекции нарушения функции вегетативной нервной системы в условиях метеоклиматической дизадаптации

В научной литературе указывается на то, что проблемы оптимизации процесса адаптации на начальной стадии – стадии адаптивного напряжения – имеют ключевое значение для предупреждения дизадаптации [40].

Проведённые ранее исследования выявили, что дизадаптация может приводить к развитию или обострению уже имеющихся заболеваний. В виду этого в литературе приводятся различные способы профилактики и коррекции дизадаптации. К ним относятся как лекарственные методы, связанные с приёмом различного спектра адаптогенов, так и нелекарственные, включающие в себя физиотерапию, рефлексотерапию, лазеропунктуру, ЛФК и другие методы восстановительной медицины [32].

Все перечисленные методы можно подразделить на неспецифические методы антистрессорного действия и специфические. На сегодняшний день хорошо изучено воздействие на рефлексогенные зоны тела человека с помощью акупунктуры и его влияние на механизмы как специфической, так и неспецифической устойчивости организма к различным стрессорным факторам[32]. Представленные средства профилактики и коррекции дизадаптации будут описаны ниже.

4.1. Фармакотерапия нарушения функции вегетативной нервной системы в условиях дизадаптации

Для коррекции работы вегетативной нервной системы в условиях стресса в литературе встречаются указания на использование препаратов метаболического ряда, направленных на улучшение работы центральной нервной систем, надсегментарных структур регуляции ВНС. Их представляют группы витаминов, ноотропов, антигипоксантов, антиоксидантов, синтетических аналогов

нейропептидов, аминокислот. Данные группы представлены препаратами «Семакс», «Луцетам», «Глицин», «Сермион», «Эмоксипин», «Энерион», «Беметил», «Мексидол» [77], [68].

Препарат «Беметил» относится к группе актопротекторов метаболического действия, повышающих физическую и психическую устойчивость к стрессам, при этом не истощающих энергетические ресурсы организма [63].

В литературе отмечена эффективность применения фармакологических препаратов, в частности витаминов и витаминоподобных веществ, в частности витаминов группы В1, В2, В5, В6, В12, витамина А, Е, фолиевой кислоты, карнитина [89], [109].

Целесообразным является применение нестероидных анаболических средств, являющихся предшественниками пуриновых, пиримидиновых нуклеотидов или продуктов нуклеиновых кислот: «Оротат калия», «Рибоксин», «Метилурацил».

На сегодня оправдано использование препаратов энергетического действия: глютаминовая кислота, метионин, лецитин, кальция глюконат, «Панангин», лактат железа [40].

Необходимо отдельно отметить практическую ценность и эффективность препарата «Дибазол» в повышении общей неспецифической резистентности. Данный препарат является первым Российским адаптогеном с богатым клиническим опытом применения [88].

Для профилактики дизадаптации возможно использование культурных и дикорастущих местных растений. К их числу принадлежат такие растительные препараты, как: женьшень, лимонник, элеутерокок, левзея, заманиха, аралия и др.[109].

Вышеперечисленные растительные средства можно отметить большой широтой действия, низкой токсичностью. Представляется возможным использовать их как в качестве тонизирующих средств, так и с целью повышения адаптации и неспецифической резистентности [40], [116].

Однако устойчивый эффект действия женьшеня, элеутерокока, по данным литературных источников, наступает через 20-30 дней от начала их применения, что диктует их заблаговременное назначение и ограничивает возможность срочного применения с целью коррекции метеоклиматической дизадаптации [95].

Таким образом, применение как лекарственных, так и растительных фармакологических препаратов помогает эффективно решать задачи по улучшению работы ВНС в условиях стресса, а также по улучшению процессов адаптации и их скорости.

При этом необходимо отметить, что на сегодня существует понятие лекарственной болезни, которая проявляется в виде повышенной чувствительности к лекарственным препаратам или индивидуальной непереносимости лекарственных средств. Чаще всего лекарственная болезнь связана с токсическим действием препаратов; с неспецифическим действием лекарственных средств, в связи с индивидуальными особенностями организма; в связи со специфическим действием (основанным на особенностях химического состава, фармакокинетики и фармакодинамики). Лекарственная болезнь проявляется в виде местных реакций на введение препаратов, привыкания, синдрома отмены, тератогенного действия, аллергических проявлений, псевдоаллергических реакций, эффектов, связанных с изменением специфической резистентности (фотосенсибилизация). Согласно литературным данным, повышенная чувствительность к медикаментам отмечается более чем у 20% практически здоровых людей [101].

На основании изложенного, очевидна необходимость разумного использования фармакотерапии для коррекции деятельности ВНС в условиях климатической дизадаптации у практически здоровых людей. Ввиду отсутствия прямой угрозы их жизни, в данных обстоятельствах стоит обратить особое внимание на применение нелекарственных методов коррекции адаптации, которые будут описаны ниже.

4.2. Воздействие на рефлексогенные зоны человека с помощью акупунктуры

На сегодня доказано, что применение индивидуально выбранных схем воздействия на рефлексогенные зоны человека с помощью акупунктуры имеет достоверный положительный эффект при любом исходном уровне здоровья [50], [84], [168], [170]. Многие работы доказали высокую эффективность данного метода при широком спектре как инфекционных, так и неинфекционных заболеваний, а также при различных стрессовых реакциях [46], [75], [138], [164].

Большинство авторов отмечают общую реакцию на акупунктурное воздействие, за счёт которого улучшается состояние психоэмоциональной сферы, когнитивные функции, нейроэндокринные функции, обменные процессы, а также происходит активация биохимических процессов, обеспечивается антиноцицептивное действие, происходит уменьшение астенических проявлений в виде уменьшения слабости, вялости, дневной сонливости, повышение активности, работоспособности и фона настроения [147]. В исследованиях был выявлен положительный характер изменений в ВНС как на уровне симпатического звена, так и на уровне парасимпатического отдела [135], [142]. Эффективность акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека на уровне стволово-мезенцефальных, таламо-кортикальных и связанных с ними структур лимбико-ретикулярного комплекса была подтверждена данными энцефалографии [33], [139]. В другом исследовании было выявлено воздействие рефлексотерапии на функции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, что объясняет её адаптогенный эффект [61].

На сегодня воздействия на рефлексогенные зоны направлено на рефлексогенные зоны, расположенные на верхних и нижних конечностях, спине, груди, животе, а также – на микросистемы, где используются висцеротомические проекция систем органов на ушную раковину – аурикулотерапия [71], [152], или на кисть и стопу – Су Джок терапия [46], [51].

Для влияния на рефлексогенные зоны человека используются различные виды воздействия на биологически активные точки, включающие использование акупунктурных игл, электрический ток, магнитное поле, лазерное и инфракрасное, коротковолновое излучение [31], [81], [100]. Преимуществом физических факторов является высокая эффективность и безболезненность процедур. Недостатком является необходимость дополнительных затрат на дорогостоящее оборудование и обучение персонала.

В литературе описана акупунктурная фармакотерапия, связанная с введением различных препаратов в биологически активные точки организма [155]. Преимуществами данного метода можно отметить более пролонгированный эффект терапии, более выраженный эффект при болевом синдроме. Однако при этом возрастает риск таких осложнений, как: аллергия, местные неспецифические реакции. Также этот метод требует дополнительных затрат на медикаменты, необходима дополнительная квалификация специалистов [4].

На основании изложенного в настоящей работе, предпочтение отдаётся акупунктурному воздействию на рефлексогенные зоны тела человека.

На сегодня выбор локализации акупунктуры часто основывается либо на традиционных теоретических воззрениях, либо на рефлекторной теории [4]. Практическая реализация обоих подходов хорошо доказал эффективность воздействия на рефлексогенные зоны человека при лечении различных патологий [3], [25], [73].

Следует отметить, что для классического акупунктурного воздействия необходимо минимальное материально-техническое оснащение, не требуются затраты на медикаменты (к которым встречаются нежелательные побочные реакции), приборы, дополнительная квалификация персонала.

В виду большой значимости для процессов адаптации изначального состояния неспецифических защитных механизмов, возможно предположить, что оптимальной тактикой улучшения процессов адаптации будет повышение общей неспецифической резистентности организма на основании современной теории воздействия на рефлексогенные зоны человека с помощью акупунктуры.

Для повышения неспецифических защитных сил организма, улучшения психоэмоционального состояния и устранения астенических проявлений будет целесообразно воздействовать акупунктурными иглами на рефлексогенные зоны в проекции нервных путей дистальных и проксимальных отделов верхних и нижних конечностей: в проекции лучезапястных (n. Ulnaris, n. Medianus), локтевых суставов (n. cutaneus antebrachii lateralis et medialis), голеностопных (n. cutaneus dorsalis intermedius, n. cutaneus dorsalis medialis, n. saphenus et n. peroneus profundus) и коленных суставов (n. cutaneus surae lateralis et n. saphenus).

Приведённые локализации воздействия акупунктурой, также эффективны при астенизации [16]. Их применение увеличивает выработку медиаторов антиноцицептивной системы – энкефалинов и эндорфинов, стимулирует выработку надпочечниками кортизола, что оказывает выраженное антистрессорное действие, увеличивает адаптационный ресурс человека [75].

Учитывая высокую соматизацию лиц с выявленными нарушениями функции ВНС, необходимо использовать рефлексогенные зоны человека, связанные с сегментарной регуляцией функций соответствующих органов, расположенные на спине по паравертебральной линии с обеих сторон, в проекции выхода спино-мозговых корешков Th1 - Th12, L1 - L5, а также в области центральной срединной линии грудной клетки и передней брюшной стенки [75] с помощью внутримышечного, а в районе грудной клетки подкожного введения акупунктурных игл.

Оправдано воздействие на рефлексогенные зоны по задней поверхности шеи, у основания черепа в проекции ствола головного мозга и выхода черепно-мозговых нервов, которые оказывают влияние на надсегментарные механизмы вегетативной регуляции [4], [61].

Для оценки эффективности коррекции метеоклиматической дизадаптации целесообразно оценить эффективность различного числа процедур [20], [82]. В литературе отмечено, что применение выбранных акупунктурных зон воздействия увеличивает выработку медиаторов антиноцицептивной системы – энкефалинов и эндорфинов, регулирует уровень кортизола, норадреналина, дофамина, что

оказывает выраженное антистрессорное действие [4]. Применяемые области рефлексогенного воздействия с помощью акупунктурных игл, расположенные на периферии конечностей, как известно, имеют значительное представительство в коре головного мозга, что влияет на надсегментарный и центральный механизмы регуляции адаптации [75].

Таким образом, общие точки расположены на конечностях в дистальных отделах, в проекции крупных нервов, кровеносных сосудов, имеют большое представительство в коре головного мозга, что может оказывать влияние на центральные механизмы вегетативной регуляции и улучшение адаптационных процессов. Рефлексогенные зоны человека, связанные с сегментарной регуляцией функций соответствующих органов, расположенные на спине по паравертебральной линии с обеих сторон будет целесообразно использовать для профилактики соматовисцеральных проявлений метеоклиматического стресса.

Предложенные акупунктурные точки, расположенные на задней поверхности шеи, у основания черепа в проекции ствола головного мозга, выхода черепно-мозговых нервов, могут оказывать влияние на надсегментарные механизмы вегетативной регуляции. В работе опробованы рецепты на основе комбинации описанных принципов выбора акупунктурных зон воздействия.

5. Важность проведения данного исследования

В Послании В.В. Путина Федеральному собранию РФ от 03 декабря 2015 года была отмечена важность не только развития здравоохранения, но и сохранения здоровья граждан России. Данная работа вносит свой вклад в выполнение поставленной задачи [85]. Коррекция состояний метеоклиматической дизадаптации при смене метеоклиматических условий по причине краткосрочных отпусков, командировок является большим вкладом в сохранение здоровья граждан нашей страны. Эта задача вписывается в рамки концепции «Здоровье здорового человека», в которой основной акцент делается на коррекцию преморбидных, донозологических состояний.

Актуальность данного исследования продиктована также необходимостью практической разработки методов прогноза метеоклиматической дизадаптации в условиях отсутствия начальных клинических данных о лицах в условиях кратковременной смены метеоклиматических условий. Данные методы основаны на математических комплексных индексах на базе метеоданных из сети Интернет.

В рамках настоящей работы большой научный интерес представляет апробация использования данных исследований функции ВНС как для оценки метеоклиматической дизадаптации, так и определения эффективности мер профилактики и коррекции стрессорного воздействия, в виду самого активного участия ВНС в приспособительных реакциях человека. Актуальным является сравнение результатов физиологических методов исследования вегетативной нервной системы – ВРС, КОП и результатов клинического опросника А.М. Вейна для оценки метеоклиматической дизадаптации у отдыхающих на Черноморском побережье. Практический интерес представляет совместное использование клиникофизиологических и биометрологических методов прогноза, оценки метеоклиматической нагрузки на человека.

Глава II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Клиническая характеристика испытуемых

Исследуемые были жителями России, в возрасте от 20 до 35 лет, прибывшие на отдых из городов по географическому расположению (широте, долготе, высоте над уровнем моря) отнесенных по последнему районированию Российской Федерации по природным условиям жизни населения от 2008 года к наиболее благоприятной, благоприятной и условно благоприятной территории [51]. Из исследования исключались лица из городов, отнесённых к условно неблагоприятной, неблагоприятной, очень неблагоприятной и абсолютно неблагоприятной территории России, а также с разницей в часовых поясах более 2х часов в виду особенностей адаптации у жителей этих территорий [23], [40]. Данные по территориальному распределению исследуемых представлены в приложении А и Б.

Посредством разработанной скрининговой анкеты, для исключения из исследования лиц с соматическими заболеваниями, влияющими на адаптационные процессы, был обследован 451 отдыхающий на курорте г.Анапа в межсезонный период отдыха во второй половине мая и сентября.

Из их числа было выявлено 145 (32,2%) мужчин и женщин без соматической патологии, имеющих конституциональные особенности снижения функций вегетативной нервной системы, а также признаки изменения вегетативного обеспечения деятельности, не принимавших лекарственные препараты, влияющие на вегетативную нервную систему три недели до обследования. В исследовании численно преобладали женщины 129 (88,96%) над количеством мужчин 16 (11,03%). Ввиду отсутствия задачи изучения отличительных особенностей климатической дизадаптации у женщин и мужчин, гендерными различиями пренебрегли. Все испытуемые, подписавшие информированное согласие на участие в данном исследовании, были распределены на основную группу (Гр1) воздействия на рефлексогенные зоны человека в количестве 8 процедур ($n=40$) и группы сравнения: воздействия на

рефлексогенные зоны человека в количестве 6 процедур – Гр2 (n=37), в количестве 3 процедур – Гр3 (n=33) и группу контроля – К (n=35), характеристики групп представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Распределение испытуемых по возрасту и индексу массы тела

	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Контрольная группа
Кол-во людей	40	37	33	35
Возраст*	29,33±0,64	30,9±0,61	29,57±0,46	28,71±0,53
Индекс массы тела*	20,21±0,39	20,65±0,31	20,4±0,49	21,41±0,54

* - Группы однородны ($p < 0,05$, тест ANOVA Краскала-Волеца для несвязанных выборок)

2. Клинико-функциональные методы исследования

Для отбора исследуемых применялся метод скринингового анкетирования, клинического осмотра, сбора анамнеза жизни. Клинические признаки вегетативной дисфункции в условиях метеоклиматической дизадаптации определялись с помощью опросника А.М. Вейна. Проводились пятиминутная запись ЭКГ с последующим анализом ВРС, клиноортостатическая проба в модификации Белоконь Н.А.[15], измерение АД, ЧСС в фоновом режиме, измерения роста и веса испытуемых с последующим расчётом индекса массы тела. Психологические признаки дизадаптации исследовались с привлечением квалифицированного психолога с помощью теста ситуационной и личностной тревожности Спилбергера-Ханина, теста САН. Данные исследования проводились в начале и в конце отдыха.

2.1. Скрининговая анкета для отбора испытуемых в исследование

Была разработана специальная анкета (Приложение В), вопросы в которой выявляли анамнез заболеваний по различным системам органов, которые могли

отразиться на функциях ВНС в краткосрочной и отдалённой перспективе. Вопросы касались наличия конституциональных особенностей вегетативной нервной системы, особенности вегетативного обеспечения деятельности. Также в анкете были вопросы, затрагивающие ранее перенесённые или выявленные заболевания сердечно-сосудистой системы, вопросы для выявления неврологических, эндокринных заболеваний, урологических заболеваний, наличия в анамнезе черепно-мозговых травм. Данная анкета позволила исключить отдыхающих с соматической патологией, которая могла повлиять на адаптационные возможности, а также на практике выделить группу риска из отдыхающих для проведения мер первичной и вторичной профилактики как метеоклиматической дизадаптации, так и соматических заболеваний.

По результатам данного анкетирования определялось три группы лиц. В первой группе были очевидные признаки соматической патологии, которые могли повлиять на результаты исследования; данные лица исключались из исследования. Вторая группа была представлена отдыхающими, у которых анамнестически не выявлялись признаки соматической патологии, способной повлиять на процессы адаптации. В третью группу входили лица, в отношении которых требовались уточнения по анамнезу, дополнительный опрос и осмотр. После уточнения деталей данные лица либо включались в исследование, либо исключались.

2.2. Вегетативный опросник А.М. Вейна

Для скринингового выявления вегетативной дисфункции использовался опросник А.М. Вейна, в котором исследуемым было необходимо подчеркнуть «Да» или «Нет» и нужное слово в тексте. Для количественной оценки имеющихся признаков вегетативной дисфункции в случае положительного ответа на соответствующий вопрос каждому симптому назначается от 3 до 7 баллов. В норме у здоровых лиц сумма баллов опросника не должна превышать 15.

2.3. Короткая запись ЭКГ с последующим анализом variability сердечного ритма

Запись ЭКГ для оценки ВРС осуществлялась в стандартных отведениях посредством прибора ВНС-Микро компании «Нейрософт», не ранее чем через 1,5-2 часа после приёма пищи в затемнённом помещении с комфортным температурным режимом в пределах от 18°C до 24°C. Во время записи ЭКГ и накануне исследования исключались стрессорные факторы, способствующие эмоциональному возбуждению испытуемого. Перед записью ЭКГ исследуемые отдыхали в горизонтальном положении не менее 10 минут. Накануне исследования испытуемые не получали физиопроцедуры, отсутствовал приём медикаментов. У пациентов отсутствовали для проведения ВРС. Для анализа ВРС использовались следующие параметры: SDNN, TP, также HF, LF, VLF (абсолютные и относительные значения), IH, CV.

2.4. Психологические методы оценки адаптационной нагрузки у отдыхающих

2.4.1 Методика оперативной оценки самочувствия, активности и настроения

Перед проведением теста испытуемых просили описать свое текущее состояние с помощью таблицы из 30-ти полярных признаков. В каждой паре выбиралась характеристика и отмечалась цифрой, обозначающей степень выраженности данного параметра.

Далее производился подсчёт баллов опросника, максимальная степень проявления негативного полюса пары оценивалась в один балл, а крайняя степень позитивного полюса – в семь баллов. Калькуляция баллов проводилась с учётом постоянной смены полюсов ответов, при этом положительные оценки суждений всегда получали высокие баллы, а отрицательные – низкие. Для обработки

полученных данных баллы группировались в соответствии с ключом в три группы и по каждой из них суммировались.

Средний балл по всем шкалам соответствует 40. Оценки выше 40 баллов, свидетельствуют о благоприятном состоянии испытуемого. Нормальные оценки находятся в диапазоне 50-55 баллов, оценки ниже 40 свидетельствуют о неблагоприятном состоянии исследуемых.

2.4.2. Оценка ситуативной и личностной тревожности

Для исследования ситуативной и личностной тревожности применялся опросник Спилбергера, адаптированный Ханиным.

Данный метод состоял из опросника включающего 40 суждений, половина из них определяла уровень ситуативной тревожности, другая – уровень личностной тревожности. Вопросы имели 4 варианта ответа. Испытуемым предлагалось внимательно ознакомиться с вопросами и долго не задумываясь зачеркивать цифры в графе справа, в зависимости от того, как они себя чувствовали в момент тестирования.

Далее проводился подсчет баллов по каждой из шкал соответствующих ситуационной и личностной тревожности. Интерпретация данных проводилась на основе шкал, где ответы до 30 баллов соответствовали низкой тревожности или её отсутствию, ответы от 31 до 44 балла свидетельствовали об умеренном уровне тревожности, 45 и более баллов означали высокую тревожность [91].

2.5. Клиноортостатическая проба

Данная проба выполнялась в модификации Белоконь Н.А. (1987 г.): после 10-минутного отдыха в горизонтальном положении проводилась фоновая регистрация данных ЧСС, АД, ЭКГ; далее пациент быстро переходил в вертикальное положение и стоял без напряжения 10 минут. Затем ложился на кушетку на 5 минут. Во время проведения пробы через каждую минуту по секундомеру фиксировалось АД и ЧСС [15]. Запись ЭКГ проводилась непрерывно на протяжении всей клиноортостатической пробы. После проведения

клиноортостатической пробы испытуемого опрашивали о наличии субъективных жалоб на самочувствие во время пробы, полученные данные регистрировались в электронной таблице. Результаты интерпретировались по Белоконов Н.А., Кубергер М.Б. (1987 г.) [15]. Выделялись 6 основных вариантов реакции обследуемых на пробу: нормальный вариант, гиперсимпатикотонический, гипердиастолический, асимпатикотонический вариант, симпатостенический, астеносимпатический. Изменение параметров гемодинамики при проведении КОП были описаны выше.

2.6. Коэффициенты изменчивости погоды и патогенность погоды

Для математического анализа метеоклиматической дизадаптации при краткосрочной смене метеоклиматических условий рассчитывался коэффициент КИП из коэффициентов изменчивости погоды в начальном и конечном пункте (формулы 2.0-2.2) на основании метеоданных из сети Интернет за 10 дней до поездки в населённом пункте постоянного проживания исследуемых и 10 за дней в период отдыха в г. Анапа.

В программе Microsoft Office Excel был создан математический алгоритм для автоматизированного расчёта и анализа метеопогодных условий на основе метеоданных из сети Интернет, которые в мануальном режиме копировались для каждого населённого пункта за указанный период с сайта «Погода.Mail.ru» [80], данная программа представлена по адресу: <http://рефлексотерапия.рус>.

Для оценки изменчивости погоды использовалась классификация погоды Г.П. Фёдорова (таблица 1), которая легла в основу математического алгоритма для расчёта коэффициентов изменчивости погоды в начальном и конечном пункте пребывания отдыхающих в межсезонный период года.

По ежедневному анализу метеоданных на основании представленной классификации погоды производился расчёт индекса изменчивости погоды Русанова В.И. (К) в пункте, из которого испытуемый прибыл (K_1), а затем в

городе Анапе (K_2) за период пребывания на отдыхе; расчёт производился по формуле, %:

$$K = (M_k / N) \cdot 100 \quad (2.0),$$

где M_k - число контрастных смен периодов с однотипной погодой, N - число дней в рассматриваемом периоде.

Чем выше этот коэффициент, тем больше нагрузка на адаптационные возможности организма. При $K \leq 25\%$ погода считается очень устойчивой; при $K \leq 35\%$ устойчивой; при $K \geq 50\%$ изменчивой и очень изменчивой при $K > 50\%$.

Далее рассчитывался индекс изменчивости погоды по различным маршрутам:

$$K_{ИП} = (K_1 - K_2) / (m_1^2 + m_2^2) \quad (2.1),$$

где m_1 и m_2 - средние ошибки многолетнего индекса в начальном и конечном пунктах, m рассчитывался по формуле:

$$m = \sqrt{K \cdot (100 - K) / (n - 1)}, \quad (2.2)$$

где K - величина индекса изменчивости погоды, %; n - число лет, использованных для вычисления многолетнего индекса (В.И. Русанов).

Для использования индекса КИП при перемещении людей в различные климатические условия на непродолжительное время средняя ошибка многолетнего индекса m преобразована в среднюю ошибку периода наблюдения, в формуле расчёта данного параметра за величину n было принято количество дней наблюдения [58].

Таким образом, вышеописанные формулы расчёта индекса КИП дают возможность прогноза и оценки метеоклиматической дизадаптации как при длительной смене климата, так и при кратковременном перемещении.

Для оценки влияния погоды на исследуемых непосредственно в г. Анапе использовался комплексный показатель - общий индекс патогенности погоды I (Г.Д. Латышев, В.Г. Бокша, 1989 г.). Индекс I позволяет оценить степень раздражающего действия погоды на организм человека в определённом месте за определённое время, вычисляется как сумма индексов патогенности разных метеорологических величин по формуле 1.0 представленной выше.

Данные параметры по математическому алгоритму автоматически рассчитывались в программе Microsoft Office Excel на основании метео данных сети Интернет из вышеуказанного источника [58].

3. Метеоклиматическая характеристика курорта Анапы в межсезонный период (вторая половина мая и сентября)

Настоящее исследование проводилось в межсезонное время года – во второй половине мая и сентября. Так как Анапа расположена на границе субтропиков с умеренным климатическим поясом, то для курорта характерен субтропический континентальный климат, а севернее Анапы расположен пояс с умеренным континентальным климатом. Ниже представлены метеоклиматические параметры г. Анапы в указанные периоды времени (таблицы 5-9) [52].

Таблица 5 – Число дней с твердыми, жидкими и смешанными осадками

Вид осадков	Май	Сентябрь	Год
Твердые	0	0	12
Смешанные	0	0	11
Жидкие	11	8	120

Таблица 6 – Температура воздуха, °С, год

Месяц	Абсолютный минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолютный максимум
Май	0,7 (1986)	12,2	15,5	19,6	31,2 (1980)
Сентябрь	0,8 (1970)	14,5	18,8	23,3	32,9 (2010)

Таблица 7 – Осадки, мм

Месяц	Норма	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
Май	36	2 (2002)	90 (1991)	67 (1996)
Сентябрь	46	0,0 (2015)	182 (1996)	91 (2016)

Таблица 8 – Скорость ветра, м/с

Май	Сентябрь	Среднее за год
4,3	4	4,9

Таким образом, представленные метеоклиматические данные за май и сентябрь свидетельствуют о сложном характере их воздействия на приезжих из других регионов России. Их можно характеризовать как высококонтрастные к более северным широтам и достаточно интенсивные для напряжения адаптационных резервов приезжающих на отдых людей. Это подтверждает необходимость изучения метеоклиматической нагрузки в межсезонный период у лиц в условиях кратковременной смены метеоклиматических условий.

4. Методы коррекции метеоклиматической дизадаптации

Для коррекции метеоклиматической дизадаптации применялось воздействие на рефлексогенные зоны человека, направленные на повышение неспецифических защитных сил организма и устранения астенических проявлений дизадаптации, улучшения психоэмоционального состояния, расположенных на верхних и нижних конечностях в проекции крупных нервов. Учитывая высокую соматизацию лиц с выявленными нарушениями функции ВНС, использовались рефлексогенные зоны связанные с сегментарной регуляцией функций соответствующих органов, расположенные вдоль позвоночника в проекции спинномозговых корешков Th1 - Th12, L1 - L5 и аналогичные – на передней поверхности тела.

Также в рамках процедур использовалось акупунктурное воздействие на заднюю поверхность шеи, у основания черепа в проекции ствола головного мозга, выхода черепно-мозговых нервов, для влияния на надсегментарные механизмы вегетативной регуляции. Воздействие осуществлялось «седативным» методом, акупунктурные иглы оставались на 20–30 минут. Используемые зоны рефлексогенного воздействия ежедневно чередовались (приложение Г). Для оценки эффективности коррекции метеоклиматической дизадаптации основной

группе проведено 8, а в группах сравнения по 6 и 3 процедур рефлексогенной акупунктурной терапии (РТ).

5. Статистическая обработка результатов

Статистическая обработка полученных в ходе исследования результатов проводилась с помощью программы Statistica for Windows 8.0 (StatSoft Inc.).

Законы распределения параметров устанавливали с помощью W-критерия Шапиро-Уилка.

Качественные признаки описывались с помощью абсолютных и относительных (%) показателей.

Количественные данные с нормальным распределением отражались как $M \pm m$, где M – среднее значение, m – ошибка среднего значения.

Количественные данные с ненормальным математическим распределением отражались как Me (25%; 75%) – Медианы и 25–75-й перцентили.

Для оценки статистических различий данных использовались следующие методы:

1. Количественные показатели при ненормальном распределении данных: две независимые группы – метод Манна-Уитни;
более двух групп – однофакторный дисперсионный анализ Краскала-Волеса ANOVA.
2. Количественные показатели при нормальном распределении данных: Т-тест Стьюдента для двух независимых выборок, более двух – однофакторный дисперсионный тест ANOVA, тест Tukey HSD для выборок с одинаковыми объемами.
3. Количественные показатели: связанные группы (до и после лечения) – при ненормальном распределении данных тест Уилкоксона; при нормальном распределении данных Т-тест Стьюдента для связанных групп.
4. Качественные показатели: две независимые группы – метод Хи-квадрат Пирсона, при недопустимом использовании Хи-квадрат Пирсона применялся точный критерий Фишера.

Уровень достоверности был принят как достаточный при $p < 0,05$.

Для классификации данных использовался кластерный анализ (К-средних) и дисперсионный анализ. В соответствии с поставленными задачами для выявления значимых взаимосвязей данных использовался факторный анализ с применением нормализации Варимакс, также был проведен корреляционный анализ с использованием коэффициента корреляции Кендалла, с помощью которого определялась связь метеовеличин с данными клинико-физиологических исследований.

Модуль корреляции Кендалла, оценивался по следующим критериям:

$|\tau| \leq 0,30$ – корреляция слабая;

$0,30 < |\tau| < 0,70$ – корреляция умеренная;

$|\tau| \geq 0,70$ – корреляция сильная.

Глава III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Влияние рефлексотерапии на проявление метеоклиматической дизадаптации у отдыхающих

1.1. Динамика результатов оценки вегетативной нервной системы по данным опросника А.М. Вейна

Исходный уровень состояния ВНС по данным опросника А.М. Вейна у всей совокупности испытуемых составил $39,6 \pm 1,04$ балла. В группе 1 (Гр1), получившей 8 процедур РТ, значение опросника соответствовало $39,8 \pm 1,96$ балла, в группе 2 (Гр2), получившей 6 процедур РТ, – $40,52 \pm 2,32$ балла, в группе 3 (Гр3), получившей 3 процедуры РТ, – $39,93 \pm 2,06$ балла, в группе контроля (К) – $37,96 \pm 2,04$ балла (группы однородны, $p < 0,05$ однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, тест Tukey HSD).

Было выявлено, что из 145 испытуемых у 96,55% результаты опросника превышали значения нормы и составляли более 15 баллов; количество результатов менее 15 баллов было у 5 испытуемых, что составило 3,45%. В последующем анализе данные опросника у этих лиц не участвовали.

Для разделения исследуемых по степени вегетативной дисфункции на фоне метеоклиматической нагрузки первичные и повторные данные опросника Вейна в группе контроля были подвергнуты кластерному анализу (метод К-средних), рисунок 1.

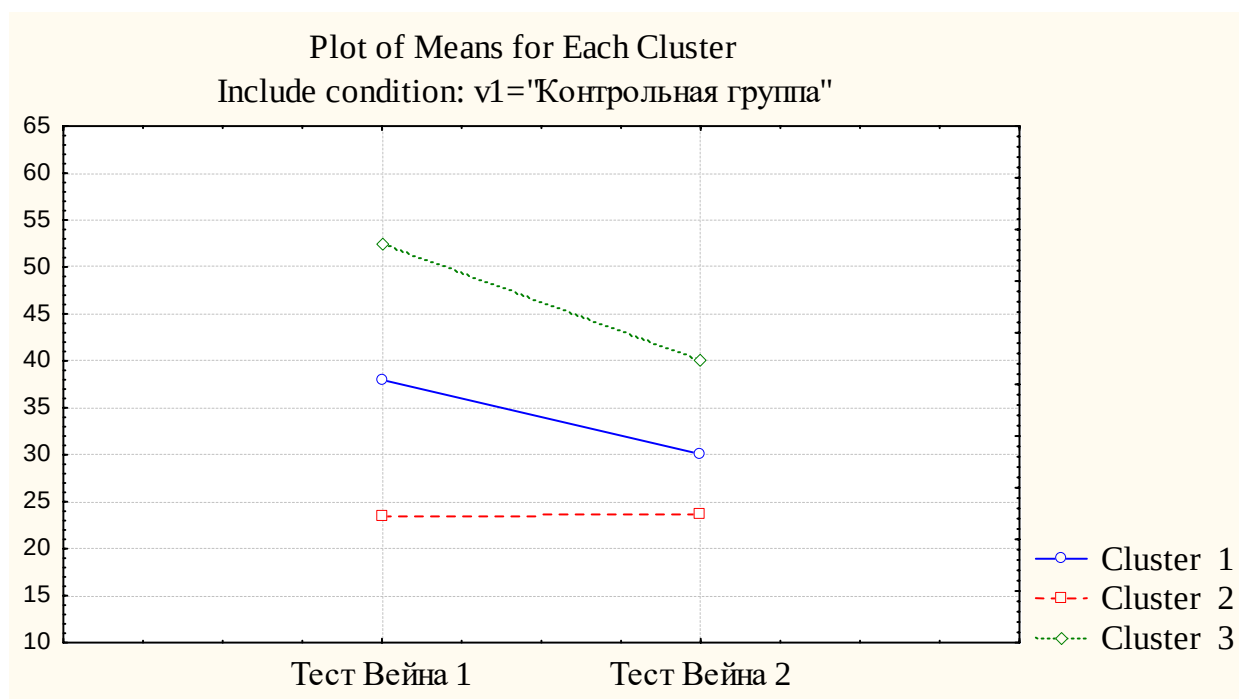


Рисунок 1 – Распределение результатов первичного и повторного опросника Вейна по кластерам в баллах в контрольной группе

Характеристика кластеров в группе контроля представлена ниже, таблица 9.

Таблица 9 – Характеристика вегетативной дисфункции у исследуемых в условиях метеоклиматической дизадаптации

Результат опросника	Кластер	Среднее значение и его ошибка	Минимальное значение	Максимальное значение
Вейн 1	1	23,42±1,44	16	29
Вейн 2		23,77±3,75	12	43
Вейн 1	2	37,98±1,13	30	45
Вейн 2		30,06±2,79	14	47
Вейн 1	3	53,40±0,71	46	65
Вейн 2		40,0±3,63	24	53

С помощью дискриминантного анализа было выявлена статистическая значимость классификации данных опросника Вейна по первичным результатам, Лямбда Вилкса для результатов первичного опроса составила 0,89 ($p < 0,0001$), а по результатам вторичного опроса Лямбда Вилкса равнялась 0,11 ($p > 0,05$).

Полученная классификация первичных и повторных результатов опросника была применена ко всей группе исследуемых, результаты опросника менее 15 баллов были выделены как норма, распределение данных отражено на рисунке 2.

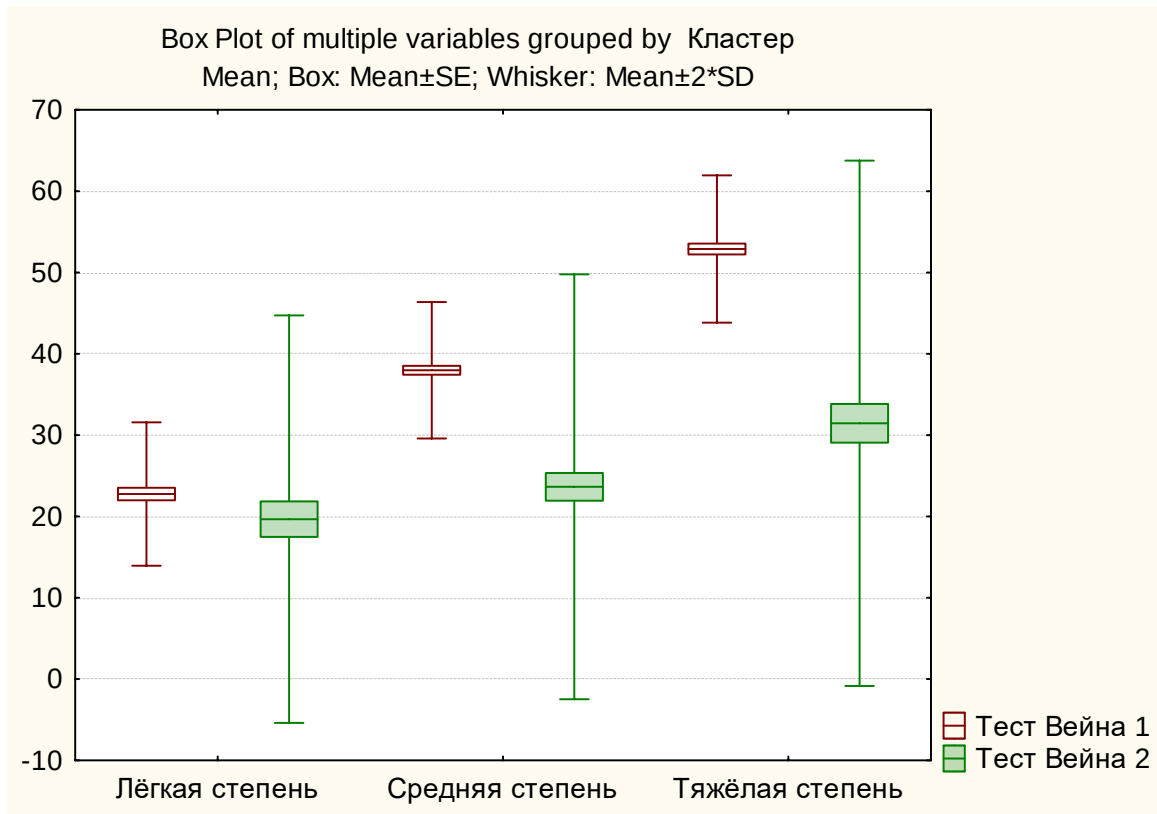


Рисунок 2 – Распределение результатов опросника Вейна по степени выраженности жалоб исследуемых

Проверка первичных данных опросника по группам отражающих степень вегетативных проявлений метеоклиматической дизадаптации показала достоверное отличие их друг от друга, что свидетельствует о валидности полученной классификации ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD).

Таким образом, среди всей совокупности исследуемых с нарушениями функций вегетативной нервной системы по результатам опросника легкая степень была у 23,57% (33), средняя – у 45,0% (63), тяжёлая – у 31,43% (44) отдыхающих.

Динамика распределения исследуемых по степени вегетативной дисфункции, выявленной в группах по первичному опроснику А.М. Вейна, отображена на рисунке 3.

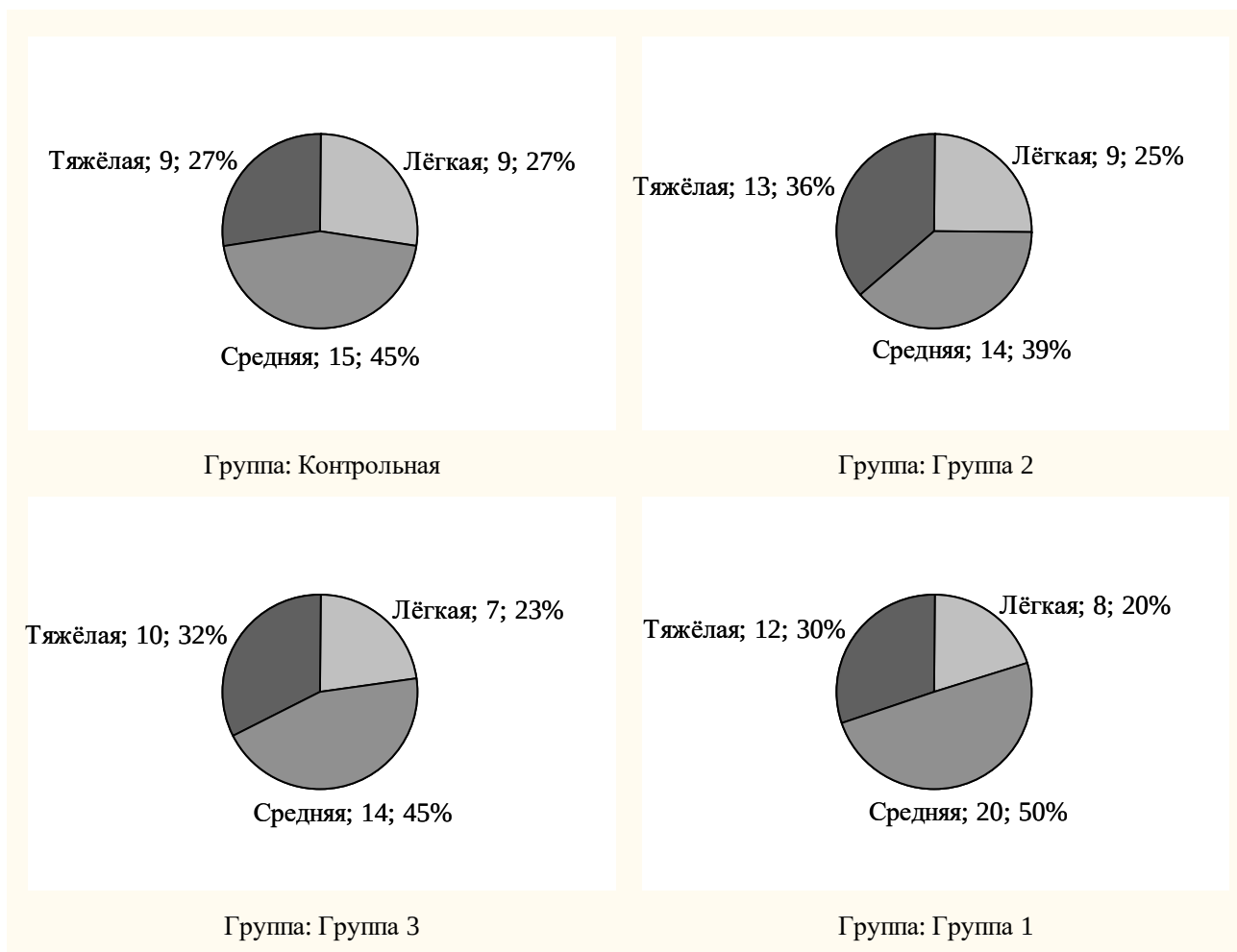


Рисунок 3 – Распределение исследуемых по степени вегетативной дисфункции по данным опросника Вейна - 1 (количество человек в абсолютных числах и процентах)

Распределение исследуемых по степени вегетативной дисфункции в условиях метеоклиматической нагрузки по результатам повторного опроса представлено на рисунке 4.

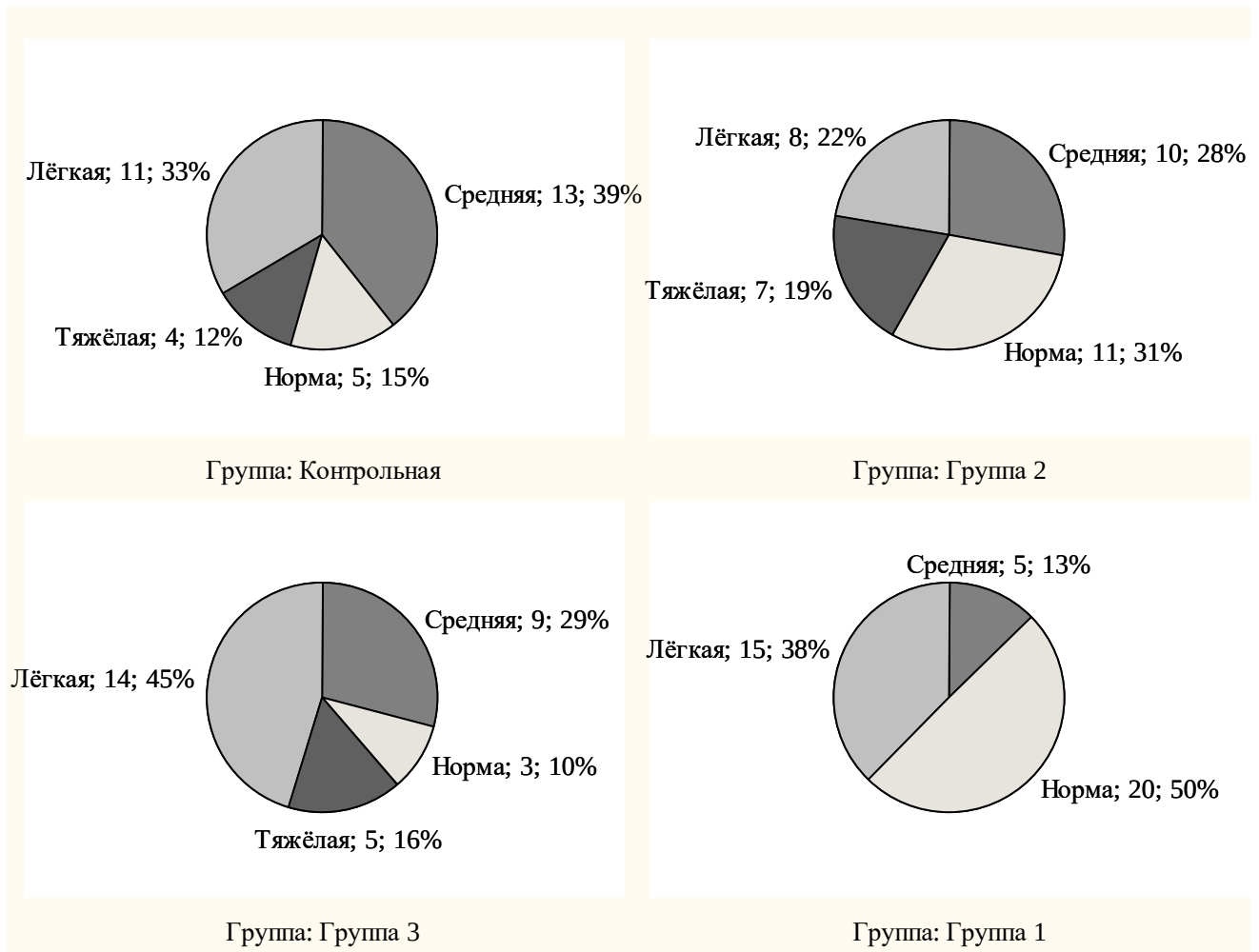


Рисунок 4 – Распределение исследуемых по степени вегетативной дисфункции по данным опросника А.М. Вейна - 2 (количество людей в абсолютных числах и процентах)

Из полученных данных следует, что уменьшение соматических жалоб по результатам опросника выявления признаков вегетативных изменений до нормального значения не более 15 баллов отмечалось в группе 1, получившей 8 процедур РТ, у 50,0% (20) исследуемых, в группе 2, получившей 6 процедур РТ, у 30,55% (11), в группе 3, получившей 3 процедуры РТ, – у 10,0% (3) исследуемых, в группе контроля – у 15,15% (5) исследуемых. Отличия достоверны между Гр1 и К, Гр 1и Гр 3, Гр2 и К ($p < 0,05$, точный критерий Фишера).

Обращает на себя внимание отсутствие лиц с тяжёлой степенью дизадаптации при повторном опросе исследуемых в группе 1 на фоне 8 процедур РТ – результат уменьшился на 30,0% (12 исследуемых), в отличие от группы 2 и

3, получивших 6 и 3 процедуры РТ, где количество лиц с тяжёлой степенью дизадаптации уменьшилось на 16,6% (6) и 16,1% (5) соответственно и группы контроля – на 15,2% (5) ($p < 0,05$, точный критерий Фишера).

Сводные данные абсолютных значений опросника Вейна представлены в таблице 10 и на рисунке 5.

Таблица 10 – Динамика результатов опросника А.М. Вейна в группах

	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Контрольная группа
Опросник Вейна –1	39,8±1,96	40,52±2,32	39,93±2,06	37,96±2,04
Опросник Вейна –2	15,9±1,51*	26,5±2,72*	29,45±2,28*	29,69±1,94*

*- Изменения результатов опросника Вейна статистически достоверны ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для зависимых выборок).

Отличия достоверны между Гр1 и К, Гр1 и Гр2, Гр1 и Гр3, Гр2 и К ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD).

Анализ жалоб, по опроснику в группах выявил эффективность 8 процедур РТ относительно группы 3, получившей 3 процедур РТ, и группы контроля в коррекции вегетативных нарушений у лиц в условиях метеоклиматической дизадаптации, в то время как результаты группы 2, получившей 6 процедур РТ, в абсолютных значениях превзошли только данные группы контроля ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD).

В группе 1, получившей 8 процедур РТ, жалобы по опроснику Вейна уменьшились на 60,05%, в группе 2, получившей 6 процедур РТ, – на 34,6% ($p < 0,05$, Т-тест для зависимых выборок), в группе 3, получившей 3 процедуры РТ, – на 26,24% ($p < 0,05$, Т-тест для зависимых выборок), изменения оказались статистически не отличны от данных в группе контроля, где результаты улучшились на 21,78% ($p < 0,05$, Т-тест для зависимых выборок).

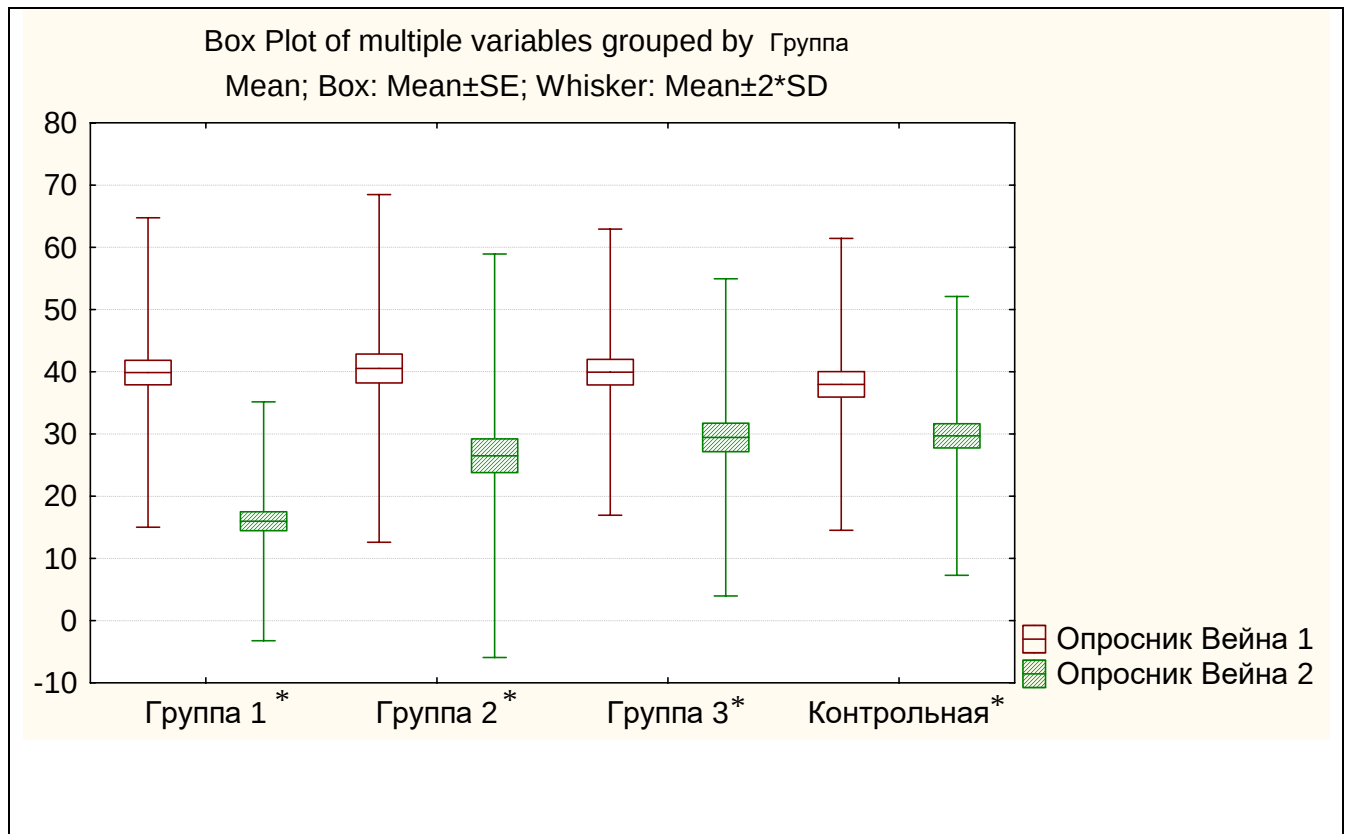


Рисунок 5 – Динамика результатов опросника А.М. Вейна в абсолютных значениях

*- группы со статистически достоверными изменениями опросника А.М.Вейна ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для зависимых выборок)

Отличия достоверны между Гр1 и К, Гр1 и Гр2, Гр1 и Гр3 ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD).

Представленные данные показали высокую эффективность акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека для улучшения состояния вегетативных функций у отдыхающих в условиях метеоклиматической дизадаптации при краткосрочных поездках. Представленные данные свидетельствуют о существенном ускорении процессов адаптации при краткосрочной смене метеоклиматических условий на фоне 8 процедур РТ в сравнении с 3 процедурами и группой контроля. Эффект 6 процедур РТ не превзошел эффект 3 процедур РТ и результаты в контрольной группе.

Далее результаты опросника оценили в группах по степени метеоклиматической дизадаптации, рисунки 6-8.

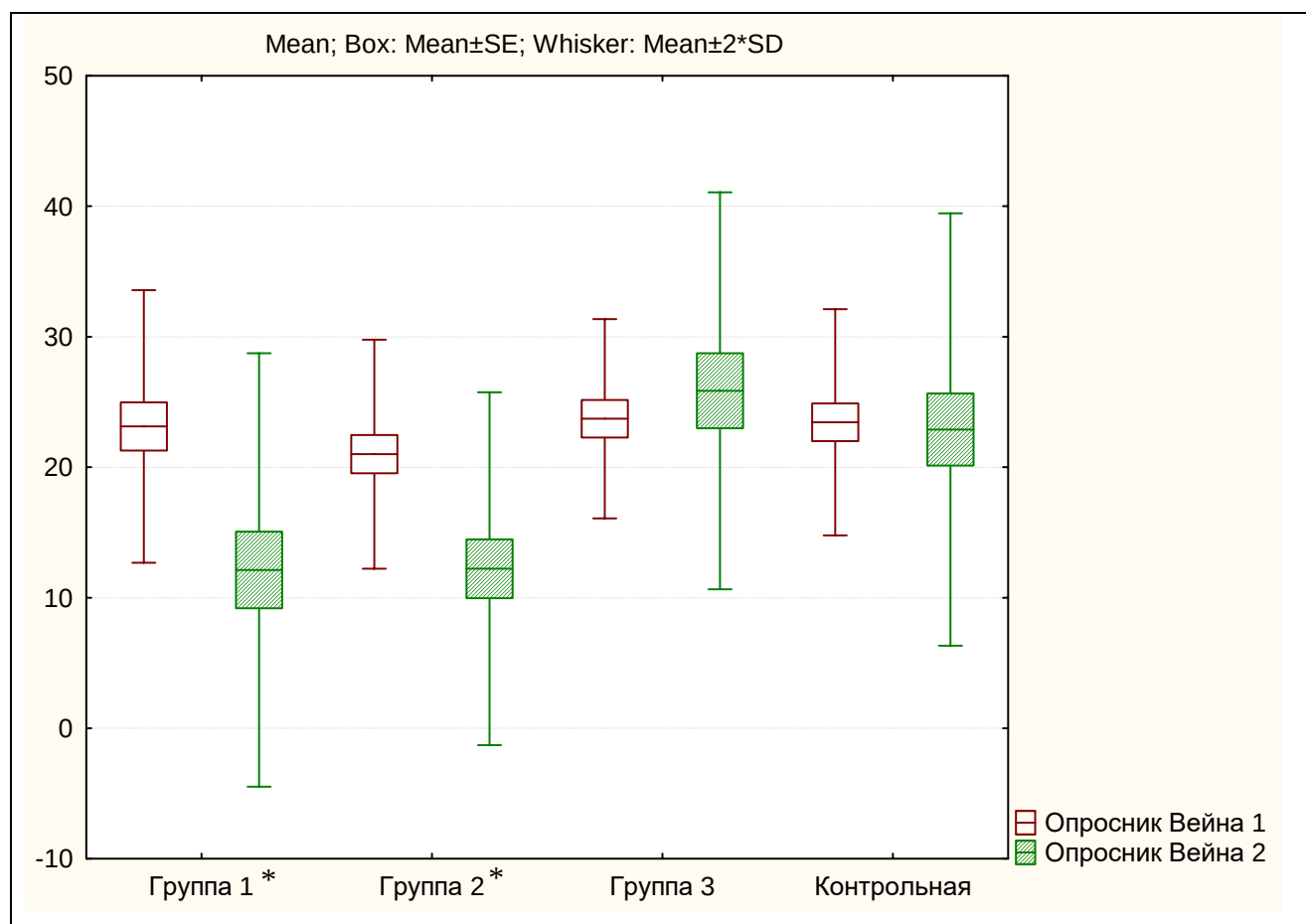


Рисунок 6 – Динамика результатов опросника А.М. Вейна у лиц с лёгкой степенью дизадаптации

*- группы со статистически достоверными изменениями опросника А.М.Вейна ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для зависимых выборок)

Отличия достоверны между Гр1 и К, Гр1 и Гр3, Гр2 и К, Гр2 и Гр3 ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD)

Таким образом, представленный анализ выявил статистически значимое превосходство уменьшения жалоб по результатам опросника А.М. Вейна у лиц с лёгкой степенью метеоклиматической дизадаптации в группах, получивших 8 и 6 процедур РТ на 47,56% и 41,79% соответственно, относительно группы 3, получившей 3 процедуры РТ, и группы контроля, где результаты достоверно не изменились ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD).

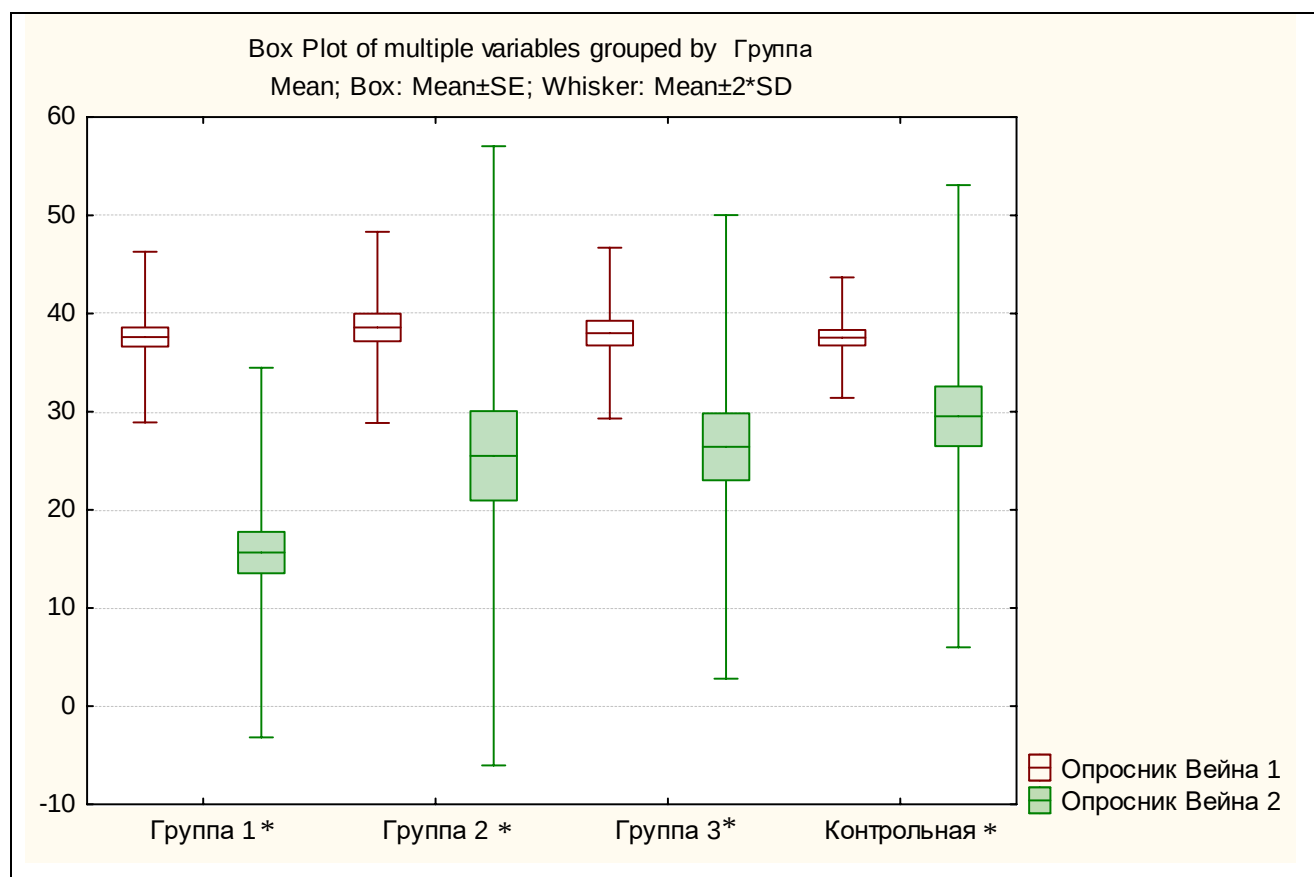


Рисунок 7 – Динамика результатов опросника А.М. Вейна у лиц со средней степенью дизадаптации

*- группы со статистически достоверными изменениями опросника А.М.Вейна ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для зависимых выборок)

Отличия достоверны между Гр1 и К, Гр1 и Гр3 ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD)

Представленные данные показали эффективность метода акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека из 8 процедур в улучшении состояния вегетативных функций на фоне снижения жалоб по опроснику Вейна у отдыхающих со средней степенью метеоклиматической дизадаптации при краткосрочной смене метеоклиматических условий в сравнении с 3 процедурами РТ и контрольной группой ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD). Соматические жалобы по результатам опросника в группе 1, получившей 8 процедур РТ уменьшились на 58,37%, в группе 2, получившей 6 процедур РТ, улучшение составило 33,9%, в группе 3, на фоне 3 процедур, и контрольной 30,5% и 21,31% соответственно ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для зависимых выборок).

Анализ изменений данных опросника А.М. Вейна в группах у лиц с признаками тяжёлой степени дизадаптации представлен на рисунке 8.

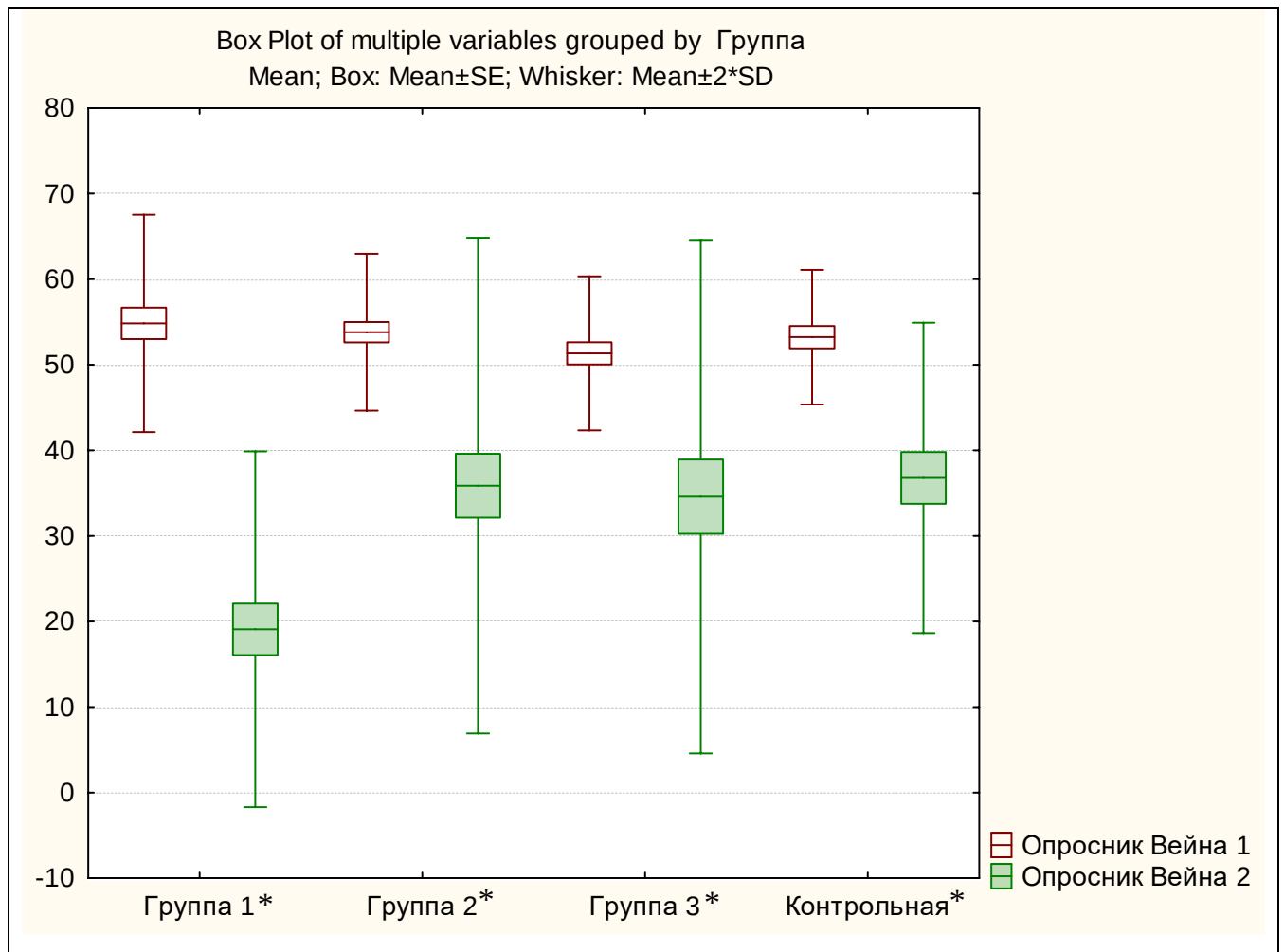


Рисунок 8 – Динамика результатов опросника А.М. Вейна у лиц с тяжёлой степенью дизадаптации

*- группы со статистически достоверными изменениями опросника А.М.Вейна ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для зависимых выборок)

Отличия достоверны между Гр1 и Гр2, Гр1 и Гр3, Гр1 и К ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD)

Жалобы по опроснику выявления признаков вегетативных изменений у лиц с тяжёлой степенью дизадаптации в группе 1, получившей 8 процедур РТ, достоверно уменьшились на 65,2%, в группах, получивших 6 и 3 процедуры РТ – на 33,3% и 30,9% соответственно, в группе контроля – на 32,6% ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для зависимых выборок).

Анализ динамики жалоб выявленных по опроснику А.М. Вейна в группах доказал эффективность метода акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека из 8 процедур в коррекции вегетативных нарушений, ускорении процесса адаптации к контрастному действию метеоклиматических условий у лиц с ранее выявленными вегетативными нарушениями от лёгкой степени до тяжёлой. Аналогичное воздействие из 6 процедур РТ эффективно в коррекции вегетативных нарушений при краткосрочной смене метеоклиматических условий у лиц с лёгкой степенью вегетативной дисфункции. Количество 3 процедур РТ не достаточно для коррекции метеоклиматической дизадаптации.

1.2. Динамика результатов клиноортостатической пробы

Для оценки вегетативного обеспечения деятельности исследуемым проводилась активная КОП [15]. Полученные данные подтвердили наличие вегетативных нарушений обеспечения деятельности у 67 (67,7%) исследуемых во всех группах. Первичные данные количества патологических типов первичной КОП в группах не отличалось, группы были однородны ($p < 0,05$, точный критерий Фишера). Качественное распределение исследуемых по результатам первичной и повторной КОП представлено в таблицах 11 и 12.

Таблица 11 – Данные первичной клиноортостатической пробы у лиц с вегетативными нарушениями в условиях метеоклиматической дизадаптации

	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Контрольная группа
Норма	8 (29,6%)	9 (37,5%)	7 (28,0%)	8 (34,8%)
Гипердиастол- Лический	11 (40,7%)	7 (29,2%)	7 (28,0%)	4 (17,4%)
Гиперсимпатико- тонический	4 (14,8%)	3 (12,5%)	3 (12,0%)	0 (0,0%)
Асимпатико- Тонический	2 (7,4%)	4 (16,7%)	6 (24,0%)	9 (39,1%)
Симпатико- Астенический	1 (3,7%)	1 (4,2%)	2 (8,0%)	2 (8,7%)

Продолжение таблицы 11

Астеносимпатический	1 (3,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Итого патологических типов	19 (70,4%)	15 (62,5%)	18 (72,0%)	15 (65,2%)

Таблица 12 – Данные повторной клиноортостатической пробы у лиц с вегетативными нарушениями в условиях метеоклиматической дизадаптации

	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Контрольная группа
Норма	19 (70,4%)	15 (62,5%)	7 (28,0%)	5 (21,7%)
Гипердиастолический	4 (14,8%)	7 (29,2%)	9 (36,0%)	8 (34,8%)
Гиперсимпатикотонический	1 (3,7%)	0 (0,0%)	3 (12,0%)	1 (4,3%)
Асимпатикотонический	2 (7,4%)	1 (4,2%)	6 (24,0%)	6 (26,1%)
Симпатико-Астенический	1 (3,7%)	1 (4,2%)	0 (0,0%)	3 (13,0%)
Астеносимпатический	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Итого патологических типов	8 (29,6%)	9 (37,5%)	18 (72,0%)	18 (78,3%)

Необходимо отметить, что гиперсимпатикотонический и гипердиастолический тип КОП является наиболее патологическим и свидетельствует о выраженном преморбидном фоне исследуемых [11].

Остальные три патологических вида КОП (асимпатикотонический, симпатикоастенический, астеносимпатический) являются менее выраженными признаками недостаточности вегетативного обеспечения деятельности ССС. Данные виды КОП возникли в связи с особенностями ВНС исследуемых на фоне посттрудовой астенизации, а также в результате повышенной адаптационной нагрузки при краткосрочной контрастной смене климата и раздражающего действия погоды в месте пребывания. Данное распределение исследуемых представлено на рисунках 9 и 10.

Качественное распределение результатов КОП показало, что в группе 1, получившей 8 процедур РТ, более чем в других группах представлены лица с наиболее дизадаптивными видами клиноортостатической пробы (гипердиастолической и гиперсимпатикотонической), 15 (55,6%) исследуемых против 10 (41,7%) исследуемых в группе 2, получившей 6 процедур РТ, 4 (17,4%) и 10 (40,0%) в группе 3, получившей 3 процедуры РТ, и группе контроля соответственно.

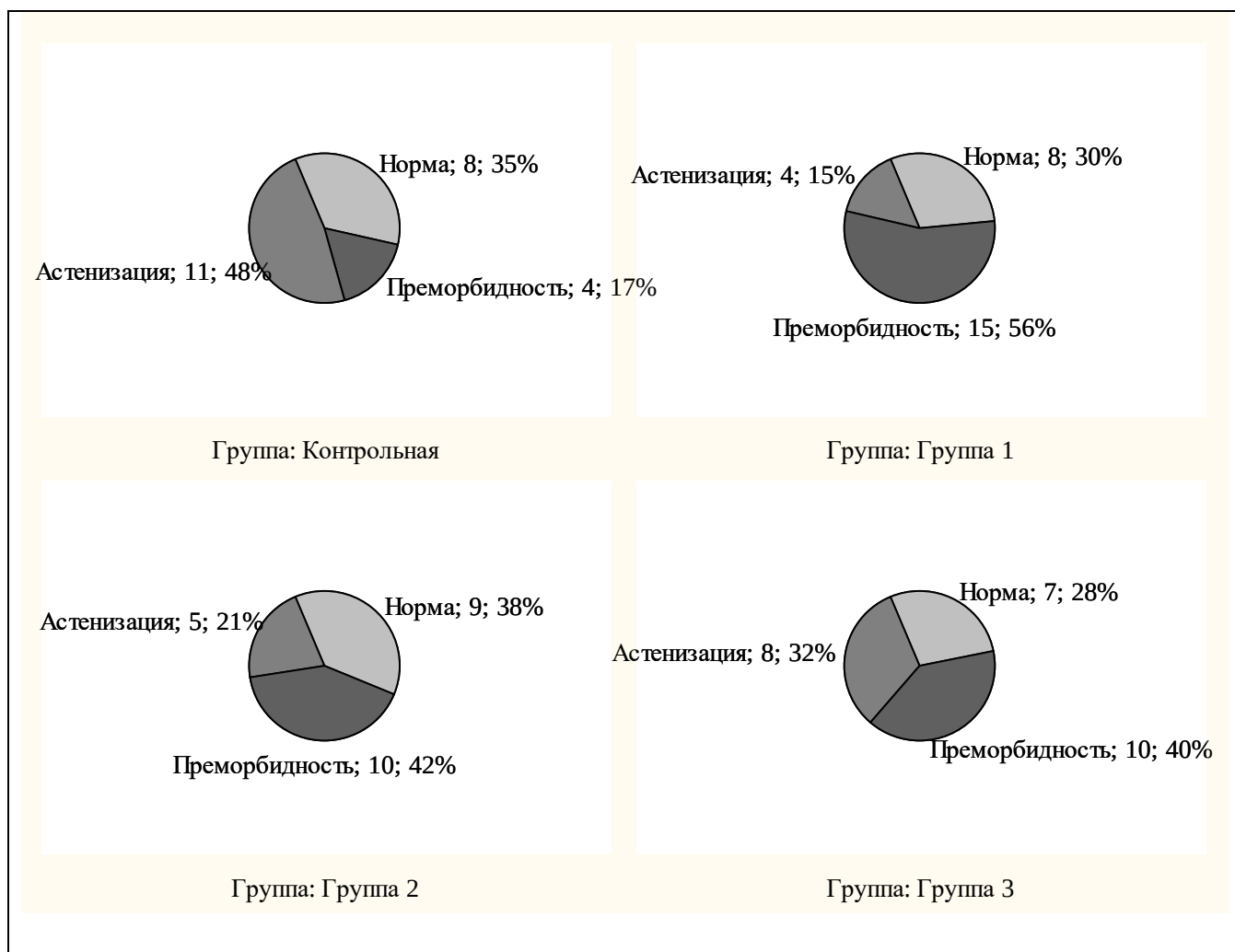


Рисунок 9 – Распределение исследуемых по типам первичной клиноортостатической пробы в группах

Результат клиноортостатической пробы считался положительным при отсутствии отрицательной динамики у лиц с нормальным типом первичной клиноортостатической пробы, а также изменении патологического типа клиноортостатической пробы на нормальный.

В Гр1, получившей 8 процедур РТ, количество лиц с положительным результатом КОП увеличилось на 40,7%, в Гр2 (6 процедур РТ) – на 25,0%, в Гр3, получившей 3 процедуры РТ, различий между первичной и вторичной КОП не было, а в группе контроля результат ухудшился на 8,0%. Отличия динамики результатов КОП в группах были достоверны между Гр1 и Н, Гр1 и Гр3, Гр2 и Н ($p < 0,05$, точный критерий Фишера), между Гр2 и Гр3 достоверных отличий не было.

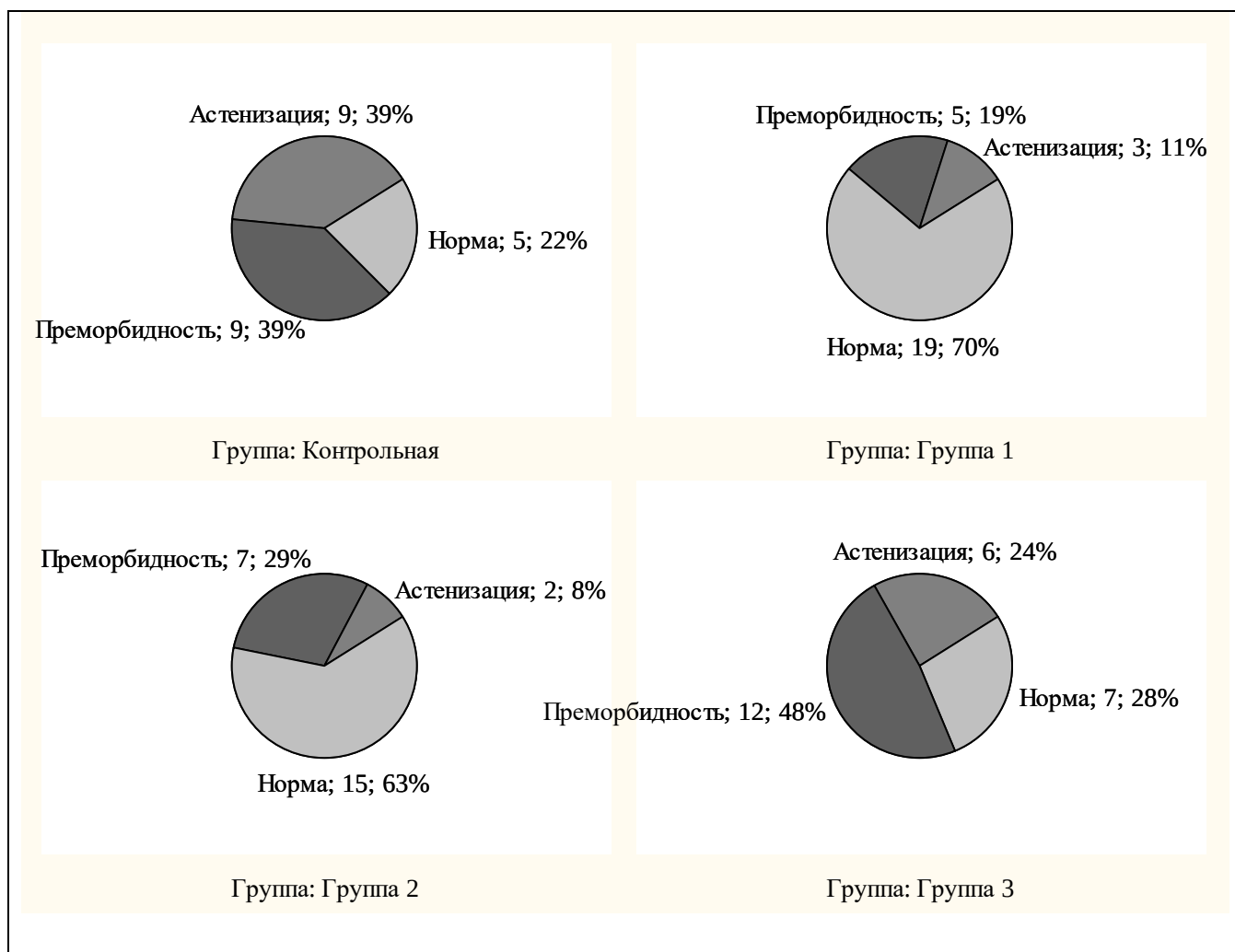


Рисунок 10 – Распределение исследуемых по типам повторной клиноортостатической пробы в группах

В результате анализа динамики изменения гипердиасталического типа клиноортостатической пробы как наиболее патологического результата было выявлено статистически достоверное превосходство 8 процедур РТ над, 6 и 3 процедурами РТ и группой контроля ($p < 0,05$, точный критерий Фишера). Так,

уменьшение лиц с данным типом клиноортостатической пробы было отмечено исключительно в группе 1, получившей 8 процедур РТ, – у 7 из 11 исследуемых, в то время, как в группе 2, на фоне 6 процедур РТ, число лиц с гипердиастолическим типом КОП не изменилось и осталось на уровне 7, в группе 3, получившей 3 процедуры РТ, и контрольной группе отмечена тенденция к увеличению с 7 до 9 и с 4 до 8 исследуемых соответственно.

В результате проведения КОП была выявлена высокая эффективность данного диагностического метода, отличающегося простотой выполнения и высокой информативностью в прогнозе и оценке вегетативных нарушений у лиц в условиях кратковременной смены метеоклиматических условий, а также в оценке метеоклиматической дизадаптации. Данный инструментальный метод позволил выявить признаки метеоклиматической дизадаптации, выраженной в нарушении процессов вегетативного обеспечения деятельности ССС, у 67,7% исследуемых при первичной КОП.

Повторная проба выявила увеличение лиц с признаками дизадаптации у исследуемых в группе контроля на 13,0%, а также – отсутствие положительной динамики в группе 3, получившей 3 процедуры РТ. В группе 1, получившей 8 процедур РТ, результаты КОП улучшились на 40,7% от начального уровня, в группе 2, получившей 6 процедур РТ – на 25,0% ($p < 0,05$, точный критерий Фишера). Динамика результатов КОП продемонстрировала превосходство 8 процедур РТ над 3 процедурами РТ и контрольной группой.

Группа 2, получившая 6 процедур РТ, по эффективности коррекции вегетативного обеспечения адаптации в условиях метеоклиматического стресса не превзошла группу 3, получившую 3 процедуры РТ.

Детальный анализ динамики гипердиастолического типа клиноортостатической пробы у исследуемых выявил, что 8 процедур РТ обладает высокой эффективностью при всех видах нарушения вегетативного обеспечения деятельности ССС, в том числе и при наиболее патологическом типе клиноортостатической пробы – гипердиастолической. 6 процедур РТ продемонстрировало эффективность коррекции более лёгких нарушений

вегетативного обеспечения деятельности: при асимпатикотоническом, симпатикоастеническом, астеносимпатическом типах клиноортостатической пробы относительно группы контроля. Акупунктурное воздействие на рефлексогенные зоны человека из 3 процедур не достаточно для коррекции вегетативного обеспечения деятельности ССС в условиях краткосрочного отдыха.

1.3. Динамика результатов психологического исследования отдыхающих

1.3.1. Динамика результатов теста «Самочувствие, активность, настроение»

Психологическое состояние испытуемых оценивалось с привлечением квалифицированного психолога с помощью теста «Самочувствия, активности, настроения» (САН) и теста Спилбергера-Ханина. Распределение данных теста САН отличалось от нормального (тест Шапиро – Уилка, $p < 0,05$), в связи с чем результаты первичного и повторного тестирования представлены в виде медиан и квартильного размаха в таблице 13. Данные шкал «самочувствие», «активность» и «настроение» первичного теста в группах были однородны ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеса).

Таблица 13 – Динамика результатов теста «Самочувствие, активность, настроение» в группах, медиана (25,75 перцентиль)

Группы	Самочувствие 1	Самочувствие 2	Активность 1	Активность 2	Настроение 1	Настроение 2
1	38 (33; 52,5)	55,5* (47,5; 62,5)	41 (37; 49)	51,5* (41; 55)	50 (45; 61)	60* (55; 64)
2	46 (38; 56)	60* (53; 66)	47 (40; 53)	54 (46; 58)	55 (49; 62)	64,5* (57; 66)
3	49 (45; 55,5)	54,5* (51; 58,5)	42,5 (38; 50)	45 (39; 56)	54 (52; 63,5)	59 (55; 64,5)
Контроля	53 (32,5; 59)	54,5 (41; 64)	46,5 (41; 51,5)	48,5 (43; 52,5)	59 (45,5; 65)	60,5 (49,5; 63)

*- отличия между 1 и 2 тестом достоверны ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)

Отличия между группами по шкале «самочувствие» визуально представлены на рисунке 11.

По результатам повторного тестирования оценка самочувствия в группе 1, получившей 8 процедур РТ, улучшилась на 46,1%, в группе 2, на фоне 6 процедур РТ, на 30,4%, в группе 3, получившей 3 процедуры РТ, на 11,2% ($p < 0,05$, тест Уилкоксона), в группе контроля достоверных отличий не было. Результаты повторного тестирования по шкале «самочувствия» в группах 1 и 2, получивших 8 и 6 процедур РТ статистически достоверно превосходили результаты в группе 3 и в контрольной группе ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеса).

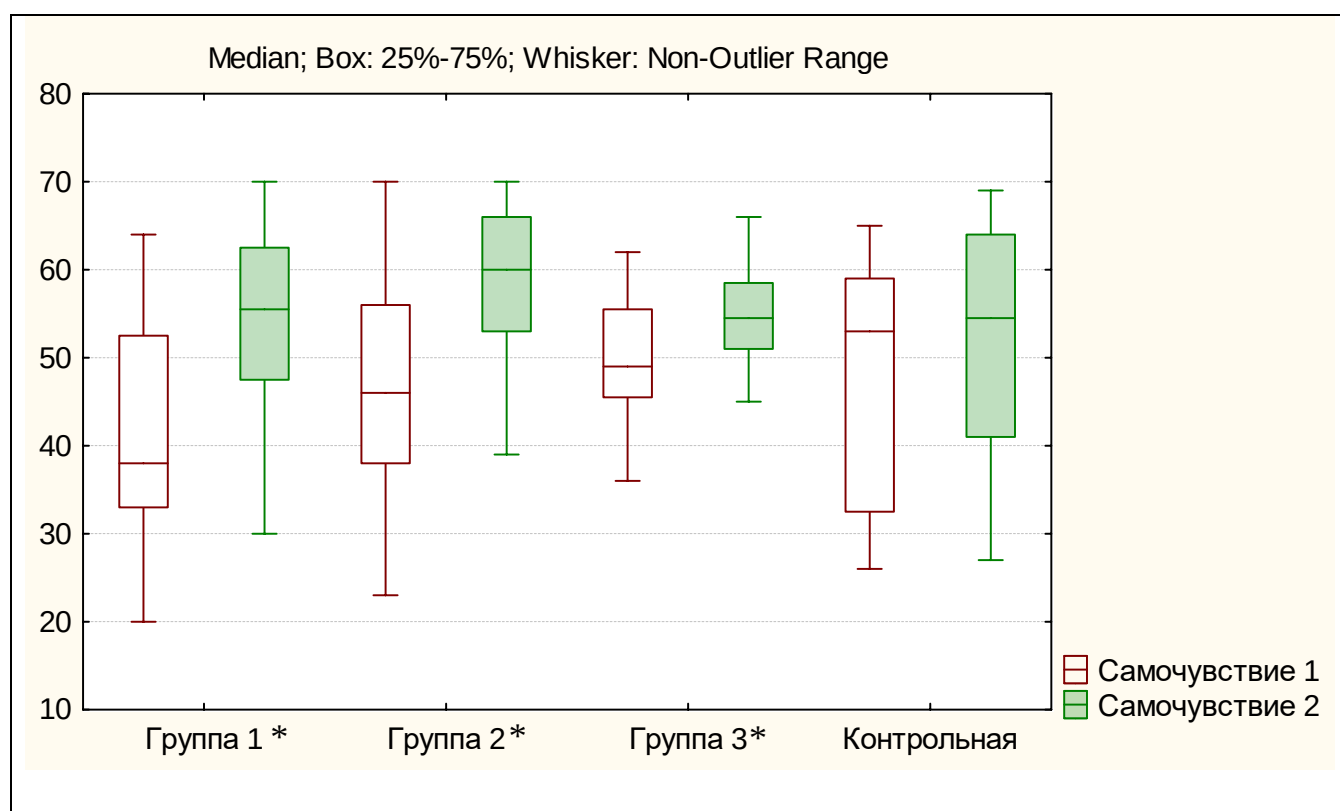


Рисунок 11 – Динамика данных теста САН, шкала «самочувствие» в группах *- отличия результатов в группах статистически достоверны ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)

Отличия достоверны между Гр1 и К, Гр1 и Гр3, Гр2 и Гр3, Гр2 и К ($p < 0,05$, ANOVA Метод Краскала-Волеса)

Данные шкалы «активность» достоверно изменились исключительно в группе 1, получавшей 8 процедур РТ, на 25,5% ($p < 0,05$, тест Уилкоксона). В группе 1, на фоне 8 процедур РТ, улучшение показателей шкалы «активность» выявило статистически значимое превосходство над группой 3, получавшей 3

процедуры РТ, и контроля ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеца). Результаты теста САН по шкале «активность» представлена на рисунке 12.

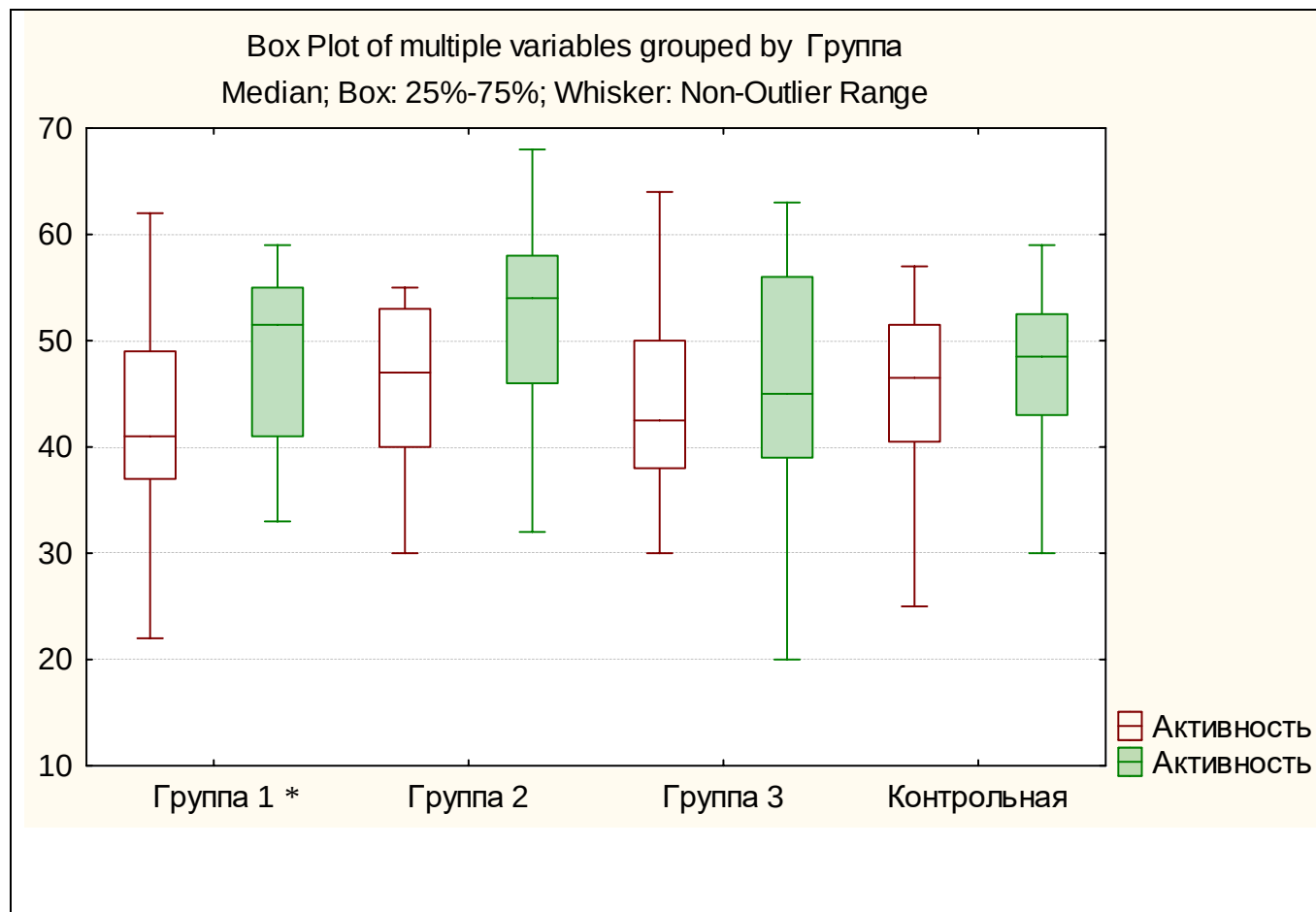


Рисунок 12 – Динамика данных теста САН, шкала «активность» в группах
*- отличия результатов в группах статистически достоверны ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)

Отличия достоверны между Гр1 и К, Гр1 и Гр3 ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеца)

Анализ результатов шкалы «настроение» выявил статистически значимое улучшение в группе 1, получавшей 8 процедур РТ, на 20%, в группе 2, на фоне 6 процедур РТ, на 17,3% ($p < 0,05$, тест Уилкоксона), в группе 3, получавшей 3 процедуры РТ, и контрольной группе изменения были не значимы.

Оценка результатов шкалы «настроение» выявила статистически значимое улучшение настроения на фоне 8 и 6 процедур РТ в сравнении с группой 3, получавшей 3 процедуры РТ, и группой контроля ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеца).

Динамика результатов шкалы «настроение» в группах представлена на рисунке 13.

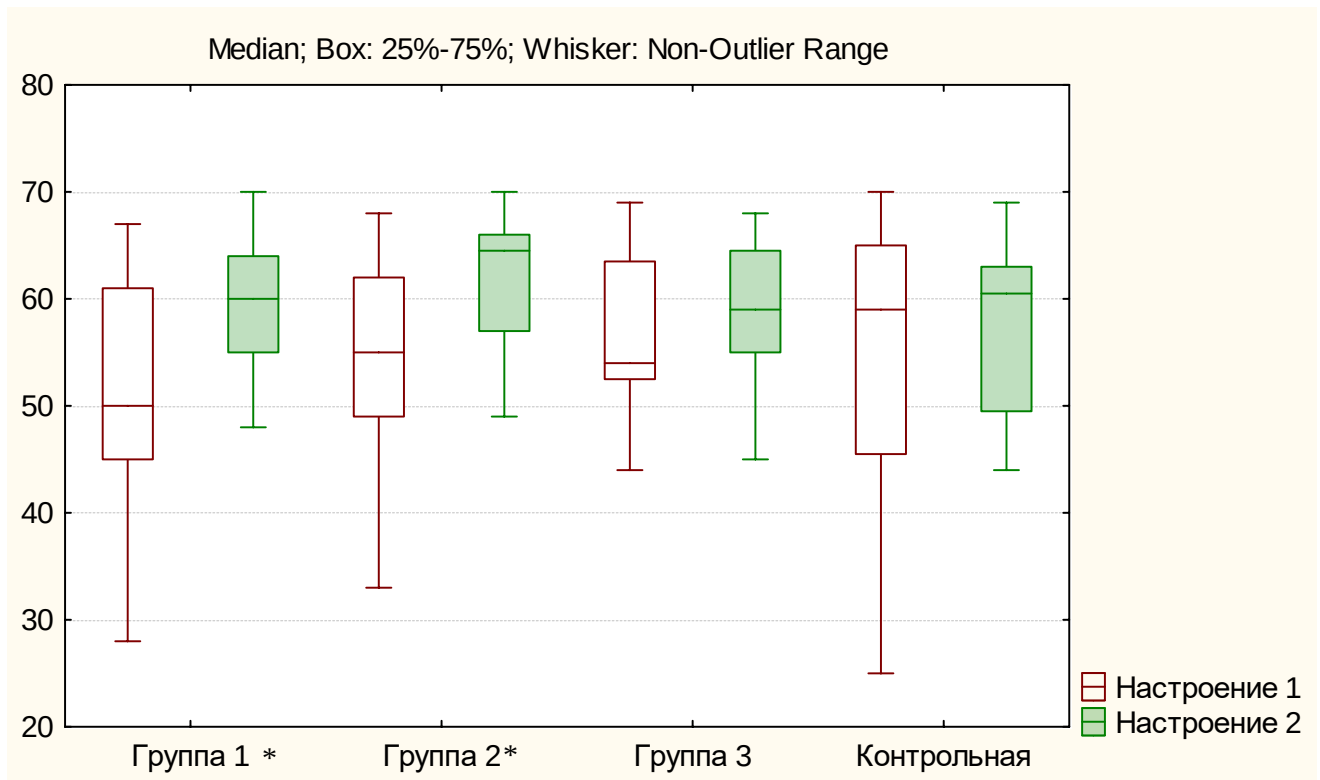


Рисунок 13 – Динамика данных теста САН, шкала «настроение» в группах
 *- отличия результатов в группах статистически достоверны
 ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)

Отличия достоверны между Гр1 и К, Гр1 и Гр3, Гр2 и Гр3, Гр2 и К
 ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеца)

Таким образом, по результатам теста САН статистически выявлена эффективность 8 процедур акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека, а также 6 процедур воздействия на рефлексогенные зоны человека в коррекции психоэмоционального состояния отдыхающих за непродолжительный период времени (порядка 7-8 дней) у лиц с ранее выявленной вегетативной дисфункцией в условиях метеоклиматической дизадаптации. Это отразилось в превосходстве динамики показателей шкал «настроение» и «самочувствие» теста САН в группах 1 и 2, получавших 8 и 6 процедур РТ, над группой 3, получавшей 3 процедуры РТ, и группой контроля.

Анализ динамики данных шкалы «активность» доказывает превосходство 8 процедур РТ над 6 процедурами РТ в коррекции психоэмоционального состояния за непродолжительный период времени (7-8 дней).

1.3.2. Динамика результатов оценки теста Спилбергера-Ханина

Оценка первичного теста Спилбергера-Ханина показала наличие ситуационной тревожности низкой степени у 20 (24,7%), средней у 25 (30,9%) и тяжёлой у 36 (44,4%) исследуемых. Таким образом, изначально у 75,3% исследуемых отмечались признаки дизадаптации по данным опросника Спилбергера-Ханина.

Результаты распределения исследуемых в группах по степени ситуационной тревожности, выявленной посредством первичного и повторного теста Спилбергера-Ханина, представлены на рисунках 14, 15.

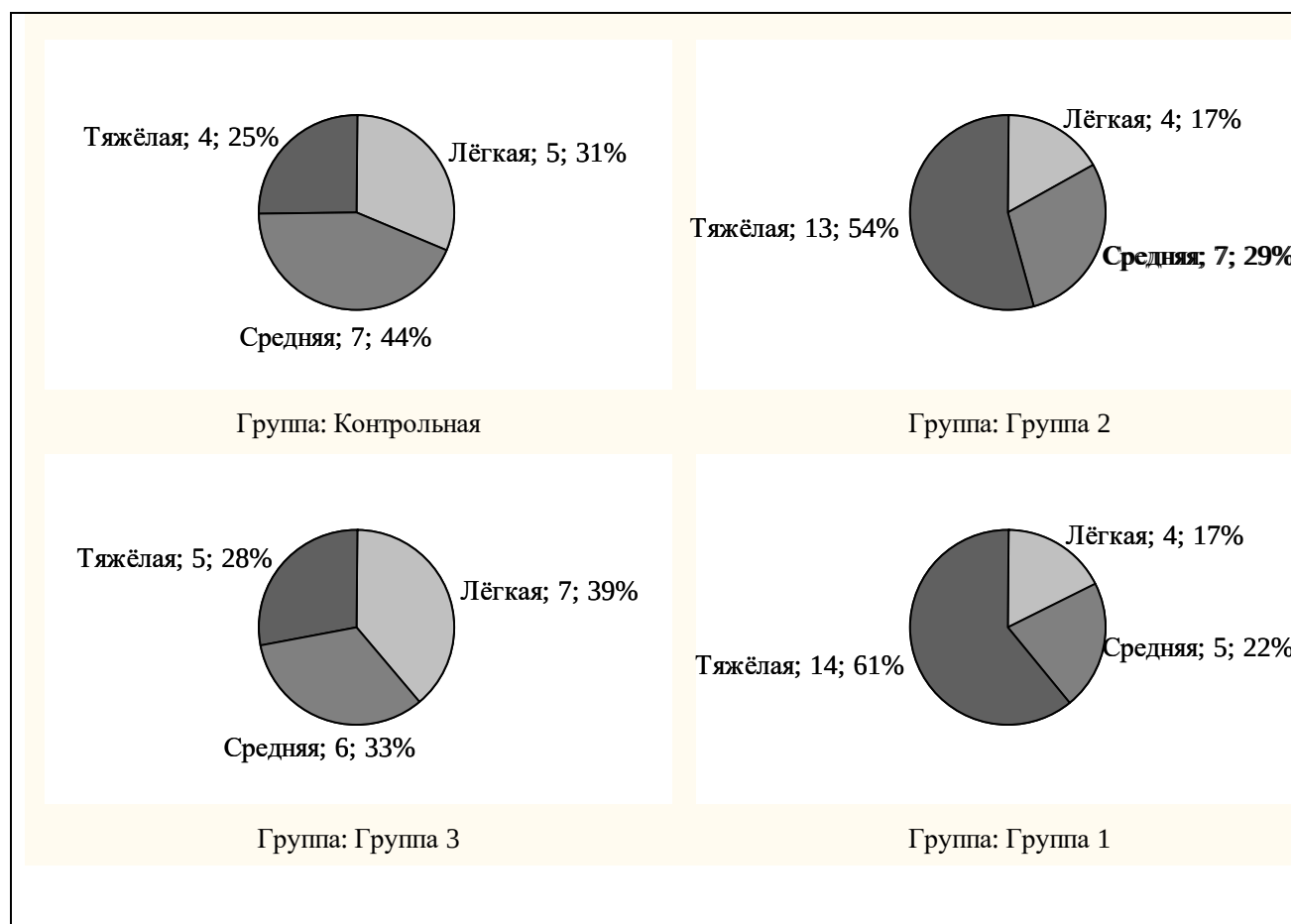


Рисунок 14 – Распределение исследуемых по степени ситуационной тревожности, первичный тест Спилбергера-Ханина

На представленном рисунке обращает внимание более низкое количество лиц с тяжёлой степенью ситуационной тревожности в группе контроля и группе

3, получавшей 3 процедуры РТ, чем в группах 1 и 2, получавших 8 и 6 процедур РТ, однако статистически эти различия не подтвердились ($p < 0,05$, точный критерий Фишера). Распределение исследуемых по степени ситуационной тревожности при повторном тестировании отражены в таблице 12.

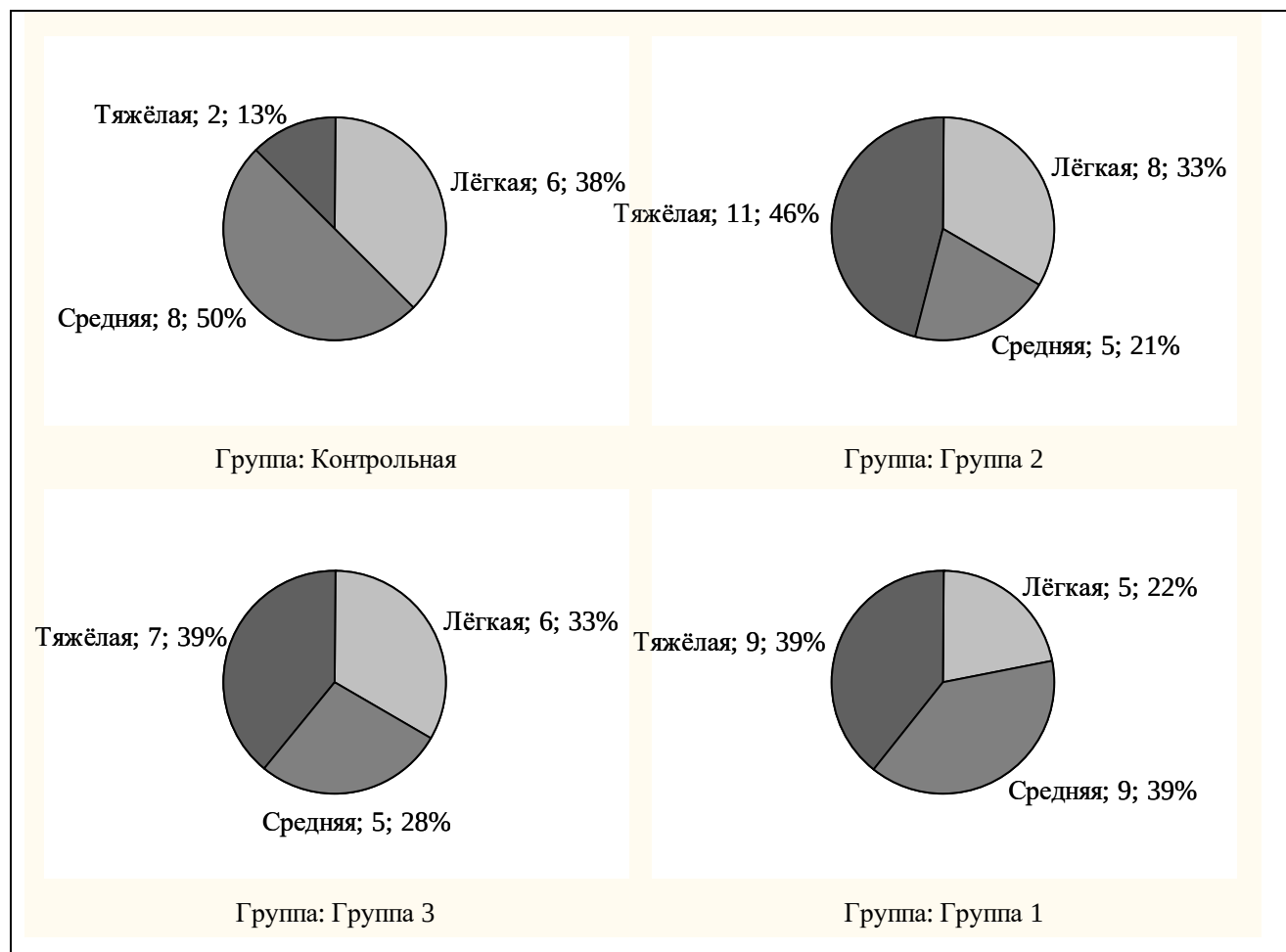


Рисунок 15 – Распределение исследуемых по степени ситуационной тревожности, повторный тест Спилбергера-Ханина

Результаты анализа абсолютных значений показателей шкалы ситуационной и личностной тревожности по данным первичного и повторного теста представлены в виде медиан и квартилей в связи с отсутствием нормальности распределения данных ситуационной и личностной тревожности в группах (Метод Шапиро – Уилка, $p < 0,05$). Полученные данные теста Спилбергера-Ханина в группах отображены в таблице 14.

Таблица 14 – Динамика результатов теста Спилбергера-Ханина по шкалам ситуационной и личностной тревожности в группах, медиана (25,75 перцентиль)

Группа	Ситуационная тревожность		Личностная тревожность	
	Тест 1	Тест 2	Тест 1	Тест 2
1	50 (36; 51)	36 (31; 52)*	44 (41; 50)	44 (37; 48)
2	47 (34; 50)	41(27,5; 51,5)	46 (42; 50)	46 (39; 50)
3	35,5 (26; 47)	37 (26; 47)	44 (35; 50)	47 (36; 51)
Контроля	36,5 (29; 44,5)	35 (29; 39)	38,5(34,5; 45)	39 (33,5; 43,5)

*- отличия между 1 и 2 тестом достоверны ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)

Отличия достоверны между Гр1и К, Гр1 и Гр3 ($p < 0,05$, Метод Краскала-Волеса ANOVA)

Таким образом, данные первичного психологического теста Спилбергера-Ханина по шкале ситуационной тревожности свидетельствуют о наличии дизадаптации у 75,3% испытуемых.

Статистически значимые изменения ситуационной тревожности за столь непродолжительный период времени произошли только в группе 1, получавшей 8 процедур РТ, – на 28,0% ($p < 0,05$, тест Уилкоксона). Изменение ситуационной тревожности в сторону улучшения в этой группе статистически значимо превзошло изменения ситуационной тревожности в группе 3, на фоне 3 процедур, и группе контроля ($p < 0,05$, Метод Краскала-Волеса ANOVA).

Анализ первичных данных шкалы личностной тревожности теста Спилбергера – Ханина выявил, что лёгкая степень тревожности отмечалась у 24,7% (20) исследуемых, средняя у 43,2% (35) и тяжёлая у 32,1% (26) испытуемых из числа протестированных. Анализ абсолютных значений показателей первичного теста шкалы личностной тревожности не выявил статистически достоверных отличий между группами ($p < 0,05$, Метод Краскала-Волеса ANOVA). Также статистический анализ не выявил достоверных отличий между первым и вторым измерением уровня личностной тревожности ни в одной из групп ($p < 0,05$,

тест Уилкоксона). Данный факт указывает на то, что краткосрочный отдых в условиях контрастной смены метеоклиматических условий в межсезонный период года (осень, весна) даже на фоне применения рефлексотерапии не может за 8 дней снизить уровень личностной тревожности.

1.4. Динамика результатов исследования variability сердечного ритма отдыхающих

В оценке ВРС использовались как временные – SDNN, ИН, вариационный размах (VR), так и частотные характеристики: общая мощность спектра сердечного ритма (TP), мощность спектра волн высокой (HF), низкой (LF) и очень низкой (VLF) частот, как абсолютные значения, так и относительные.

Распределение данных variability сердечного ритма отличалось от нормального (тест Шапиро – Уилка, $p < 0,05$), в связи с чем первичные и повторные результаты в группах представлены в виде медиан и квартильного размаха на рисунках 16 – 21.

На рисунке 16 видно, что статистически значимые изменения между первичным и повторным измерением SDNN произошли в группе 1, получавшей 8 процедур РТ, на 17,2% и в группе 2, получившей 6 процедур РТ, на 10,31% ($p < 0,05$, тест Уилкоксона).

Разнонаправленность вектора изменения данного параметра в остальных группах объясняет статистическую значимость отличий изменений SDNN в группе 2, получившей 6 процедур РТ, с данными группы 3, получившей 3 процедуры РТ, и группой контроля ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеса). Представленные данные свидетельствуют об эффективности 8 и 6 процедур акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека в улучшении ВРС у лиц с ранее выявленной вегетативной дисфункцией в условиях метеоклиматической дизадаптации.

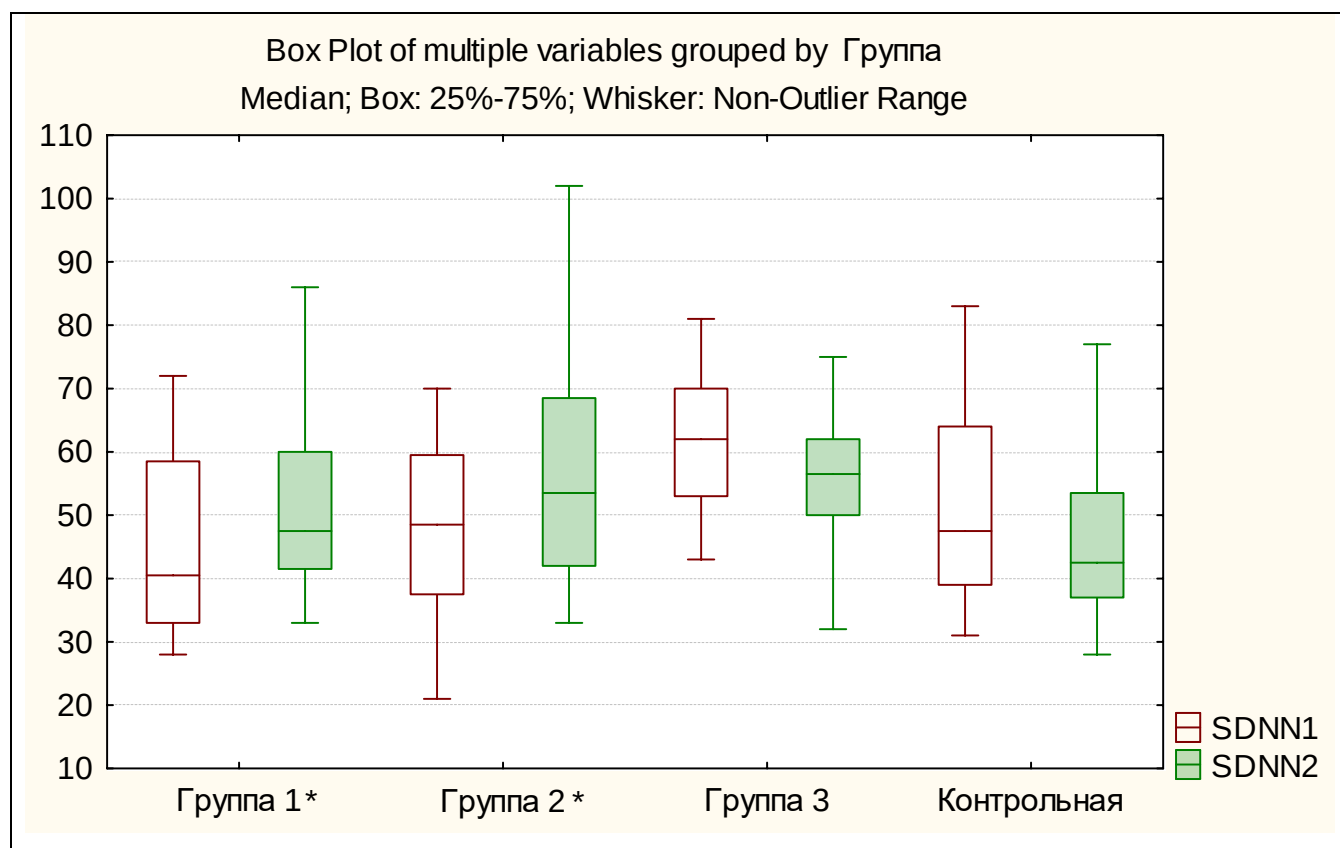


Рисунок 16 – Динамика показателя среднеквадратичного отклонения кардиоинтервалов сердечного ритма (SDNN) в группах

*- отличия результатов в группах статистически достоверны ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)

Отличия достоверны между группами Гр1и К, Гр1 и Гр3, Гр2 и Гр3, Гр2 и К ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеца)

В динамике индекса напряжения Р.М. Баевского в контрольной группе и группе 3, получившей 3 процедуры РТ, статистически значимых изменений не наступило, была отмечена тенденция к их росту. В то время как в группах 1 и 2, получивших 8 и 6 процедур РТ, отмечается статистически значимое снижение индекса напряжения в сравнении с группами контроля и группой 3, получившей 3 процедуры РТ ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеца). В группе 1 и 2 индекс напряжения снизился на 35,7%, и 29,2% соответственно ($p < 0,05$, тест Уилкоксона).

На рисунке 17 представлена динамика результатов индекса напряжения Р.М.Баевского в группах.

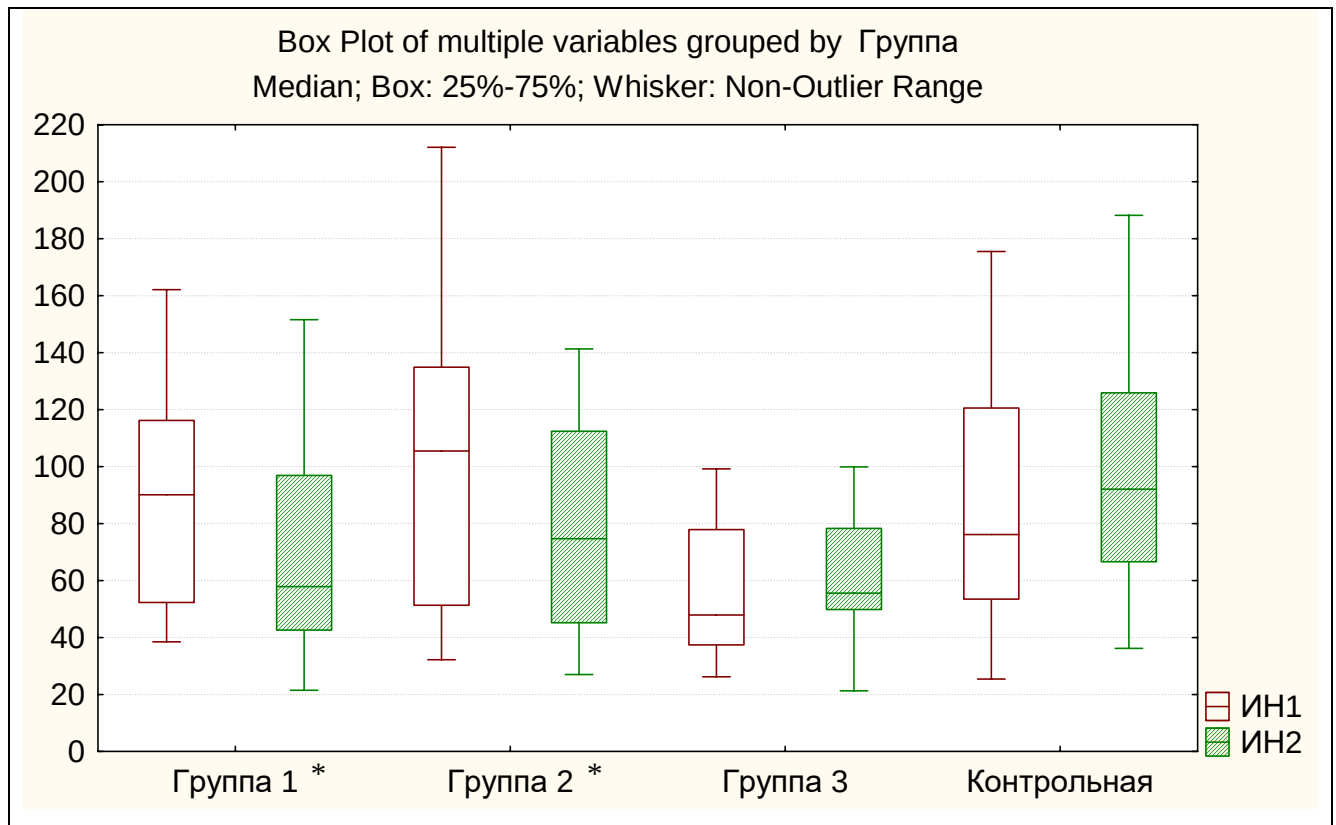


Рисунок 17 – Динамика индекса напряжения Р.М. Баевского в группах
*- отличия результатов в группах статистически достоверны ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)
Отличия достоверны между Гр1 и К, Гр1 и Гр3, Гр2 и Гр3, Гр2 и К ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеса)

В представленной динамике общей мощности спектра сердечного ритма (ТР), рисунок 18, обращает внимание факт изменения вектора данного показателя к его снижению в группах контроля и группе 3, получившей 3 процедуры РТ, что свидетельствует о росте стресса у исследуемых к концу отдыха. А статистически значимый рост данного показателя в группе 1, получившей 8 процедур РТ, на 27,8%, улучшение относительно данных в контрольной группе и группе 3, получившей 3 процедуры РТ, доказывает эффективность 8 процедур РТ в коррекции метеоклиматической дизадаптации при краткосрочных перемещениях лиц с ранее установленными нарушениями ВНС. Изменения мощности спектра сердечного ритма в группе 2, получавшей 6 процедур РТ, показали лишь тенденцию к улучшению относительно группы 3, получавшей 3 процедуры РТ, и группой контроля.

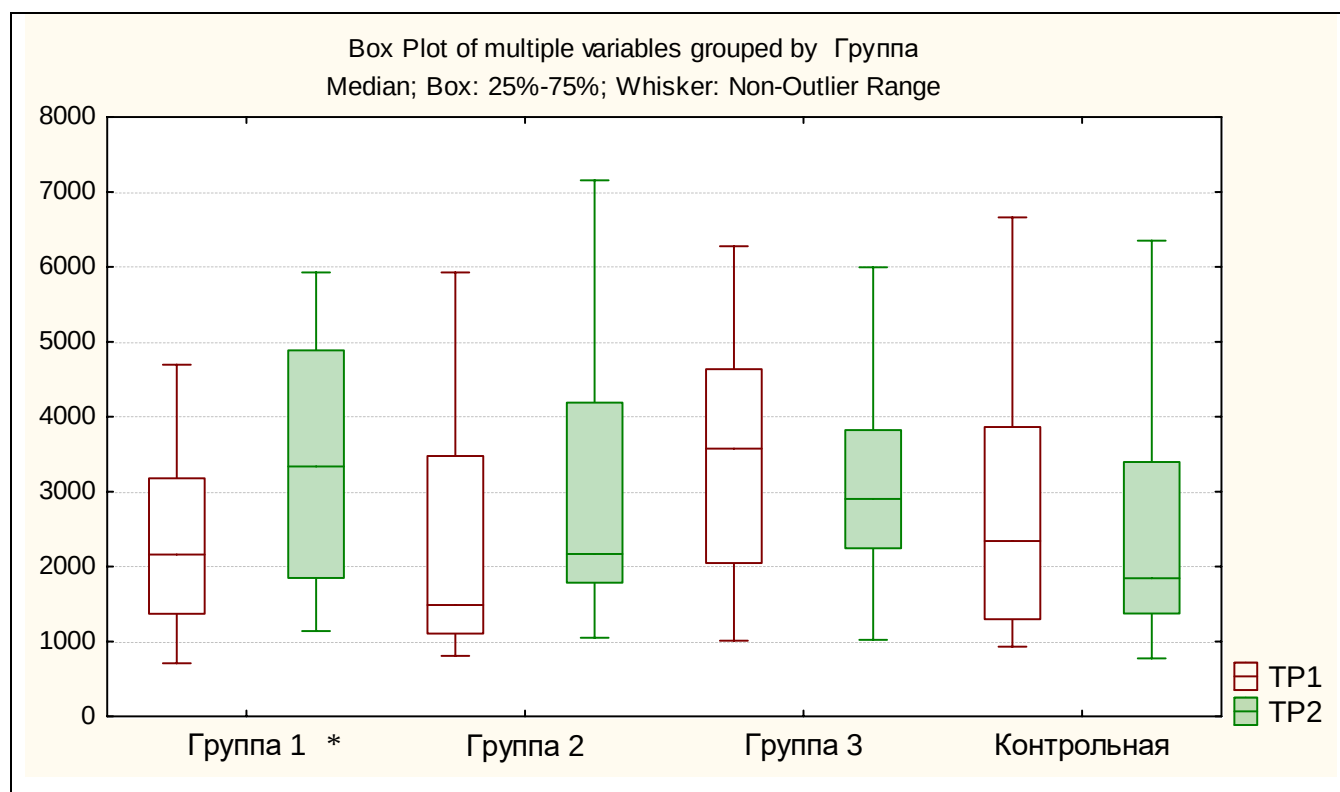


Рисунок 18 – Динамика общей мощности спектра сердечного ритма (TP) в группах

*- отличия результатов в группах статистически достоверны ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)

Отличия достоверны между Гр1 и К, Гр1 и Гр3, Гр2 и К ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеса)

Характер изменения вектора относительного показателя мощности спектра волн высокой частоты (HF%) в сторону статистически значимого увеличения в группе 1, получавшей 8 процедур РТ, (на 24,3%, $p < 0,05$, тест Уилкоксона) и группе 2, получавшей 6 процедур РТ, (на 19,2%, $p < 0,05$, тест Уилкоксона) относительно контрольной группы и группы 3, получившей 3 процедуры РТ, ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеса) свидетельствует о положительном эффекте акупунктурного воздействия из 6 и 8 процедур для повышения адаптационных возможности человека при краткосрочной контрастной смене метеоусловий, а 3 процедур РТ не достаточно для улучшения адаптационных возможностей отдыхающих при краткосрочном отдыхе в межсезонный период, рисунок 19.

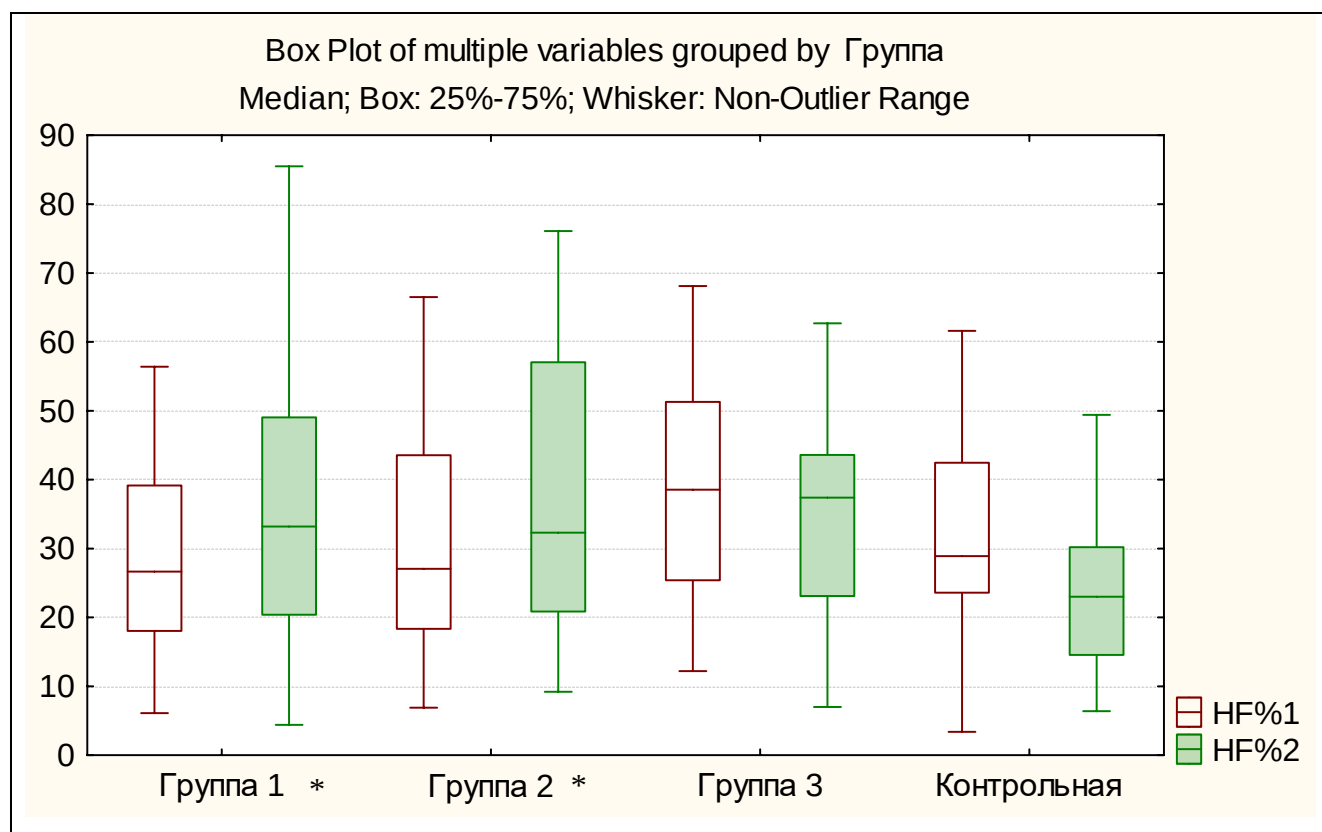


Рисунок 19 – Динамика относительного показателя мощности спектра волн высокой частоты (HF%) сердечного ритма в группах

*- отличия результатов в группах статистически достоверны ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)

Отличия достоверны между Гр1 и Гр3, Гр1 и К, Гр2 и Гр3, Гр2 и К ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеса)

Уменьшение параметра HF% в группе контроля свидетельствуют о снижении роли парасимпатического отдела ВНС в процессе метеоклиматической адаптации и возрастании адаптационной нагрузки на испытуемых.

Анализ изменения относительных величин мощности волн низкой частоты (LF%) не выявил статистически значимые изменения данного параметра в группах, рисунок 20.

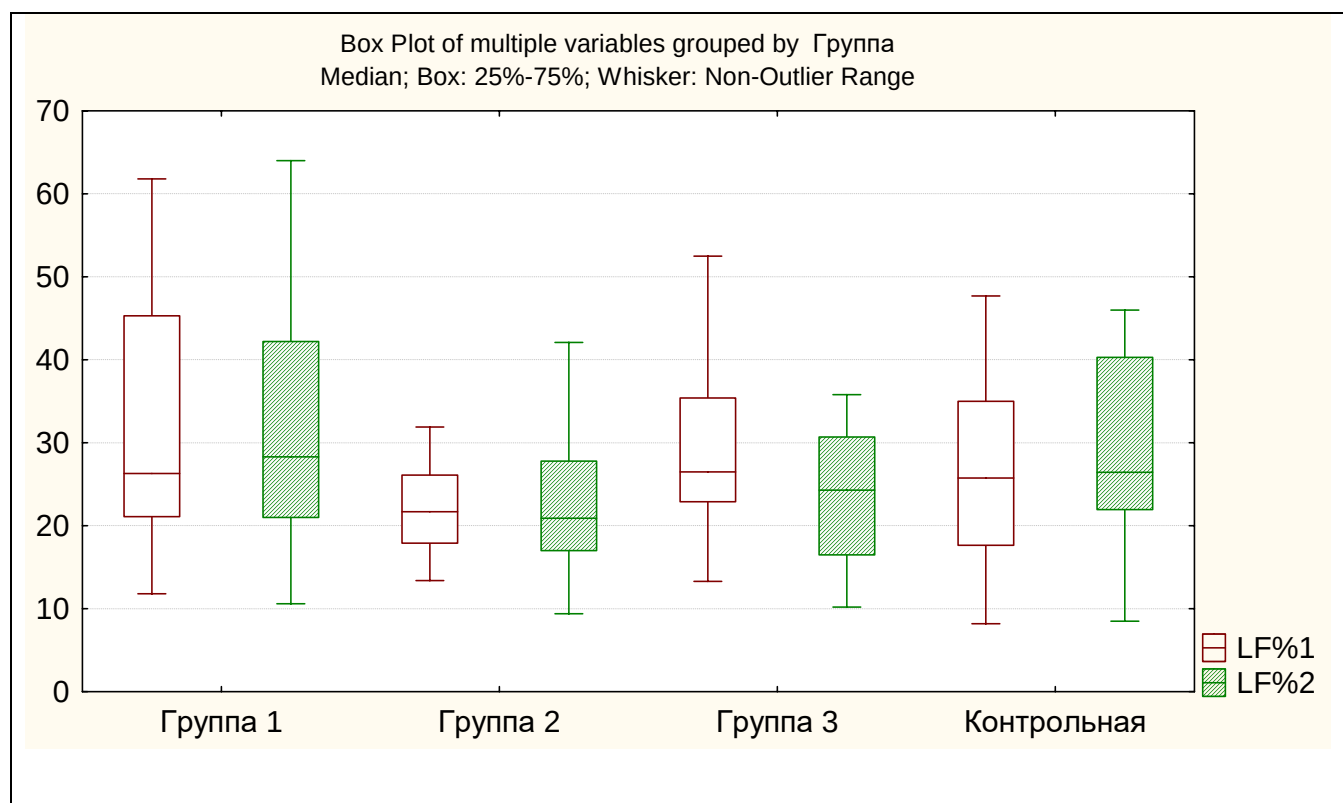


Рисунок 20 – Динамика относительного показателя мощности спектра волн низкой частоты (LF%) сердечного ритма в группах
Достоверных отличий результатов в группах не было ($p > 0,05$, тест Уилкоксона)
Достоверных отличий между группами нет. ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеса)

Динамика изменения относительного показателя мощности спектра волн очень низкой частоты в группах представлена ниже на рисунке 21.

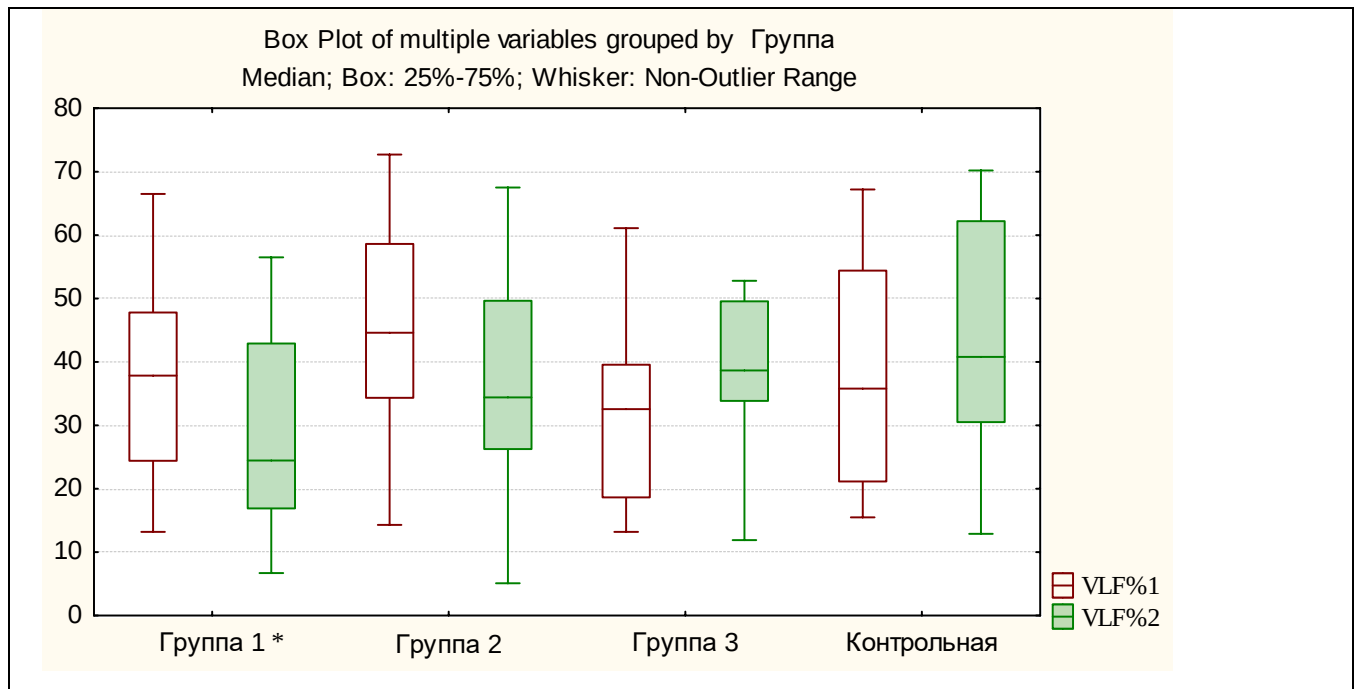


Рисунок 21 – Динамика относительного показателя мощности спектра волн очень низкой частоты (VLF%) сердечного ритма в группах

*- отличия результатов в группе статистически достоверны ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)

Отличия достоверны между Гр1 и Гр3, Гр1 и К, Гр2 и Гр3, Гр2 и К ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеца)

Статистически значимое снижение показателя VLF% в группе 1, получившей 8 процедур РТ, произошло на 39,1% ($p < 0,05$, тест Уилкоксона). Отмечена тенденция к снижению данного параметра ВРС в группе 2, получившей 6 процедур РТ, – на 22,9%, а в группе 3, получившей 3 процедуры РТ, и группе контроля отмечена тенденция к росту доли волн очень низкой частоты в спектре сердечного ритма. За счёт разнонаправленности вектора изменения VLF% динамика данного показателя в группе 2, получившей 6 процедур РТ, статистически превзошла изменения в группе 3, получившей 3 процедуры РТ, и контрольной группе ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеца).

Таким образом, по данным изменений относительного показателя волн очень низкой частоты можно отметить статистически значимое снижение участия высших регуляторных центров ВНС и уменьшения роли гуморальных механизмов влияния на сердечный ритм в процессе адаптации в группе 1, на фоне 8 процедур РТ, у исследуемых с ранее выявленными вегетативными нарушениями в условиях метеоклиматической дизадаптации.

Оценка временного параметра «вариационный размах» (VR), который характеризует вариабельность сердечного ритма в целом, показала статистически значимый рост ВРС в группах 1 и 2, получавших 8 и 6 процедур РТ, на 20,8% и на 12% соответственно ($p < 0,05$, тест Уилкоксона), что демонстрирует увеличение адаптационных возможностей исследуемых в условиях краткосрочного стрессорного метеоклиматического воздействия. В группе 3, получившей 3 процедуры РТ, и группе контроля отмечена тенденция к изменению вектора данного параметра в сторону снижения, что может свидетельствовать о росте «цены адаптации» в условиях кратковременного метеоклиматического стресса, рисунок 22.

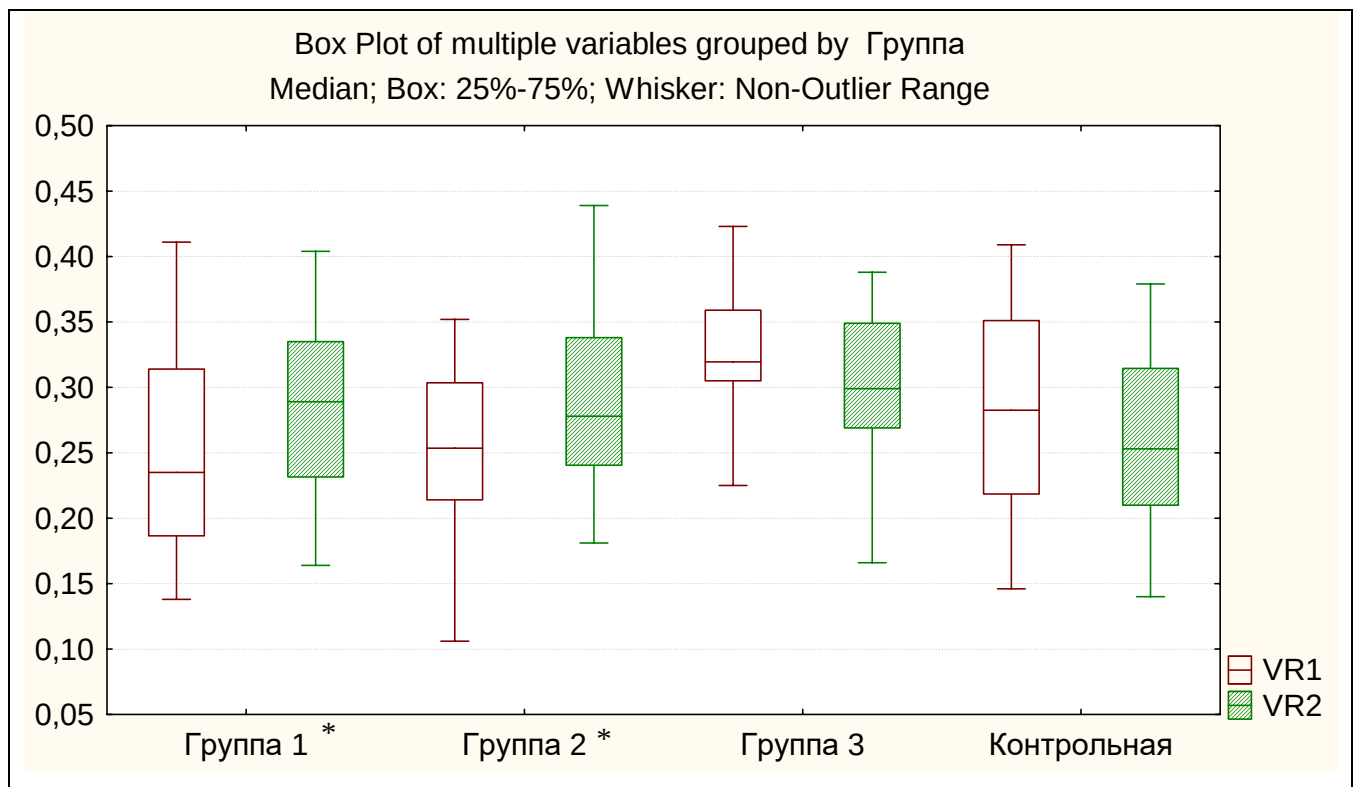


Рисунок 22 – Динамика показателя вариационного размаха (VR) сердечного ритма в группах

*- отличия результатов в группах статистически достоверны ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)

Отличия достоверны между Гр1 и Гр3, Гр1 и К, Гр2 и Гр3, Гр2 и К ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеца)

Динамика ВРС для целостности обзора представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Сводная таблица изменения параметров variability сердечного ритма в группах

Показатели	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Контрольная группа	Значимые отличия ¹
SDNN1	40,5 (28; 72)	48,5 (21; 70)	62 (43; 81)	47,5 (31; 83)	Гр1и Н, Гр1 и Гр3, Гр2 и Гр3, Гр2 и Н
SDNN2	47,5* (33; 86)	53,5* (33; 102)	56,5 (32; 86)	42,5 (28; 77)	
TP1	2420 (1447; 3296)	1892 (1121; 3477)	3302 (2175; 4536)	2340,5 (1298; 3863)	Гр1 и Н, Гр1 и Гр3, Гр2 и Н
TP2	3093* (1836; 4695)	2169 (1786; 3658)	2862 (2280; 4049)	1844 (1374; 3397)	
HF%1	26,7 (18,1; 39,2)	27,1 (18,4; 43,6)	38,6 (25,4; 51,3)	28,9 (23,6; 42,5)	Гр1 и Гр3, Гр1 и Н, Гр2 и Гр3, Гр2 и Н
HF%2	33,2* (20,4; 49,1)	32,3* (20,9; 57,1)	37,4 (23,1; 43,6)	23 (14,6; 30,2)	
LF%1	26,3 (21,1; 45,3)	21,3 (16,7; 26,1)	26,5 (22,9; 35,4)	25,8 (17,7; 35)	нет отличий
LF%2	28,3 (21; 42,2)	20,6 (16,5; 27,8)	24,3 (16,5; 30,7)	26,5 (22; 40,3)	
VLF%1	37,9 (24,4; 51,4)	44,6 (32,3; 57,7)	30,5 (18,6; 39,2)	35,8 (21,2; 54,4)	Гр1 и Гр3, Гр1 и Н, Гр2 и Гр3, Гр2 и Н
VLF%2	23,1* (16; 42,9)	34,4 (26,5; 51,7)	38,7* (30,8; 49,9)	40,8 (30,5; 62,2)	
VR1	0,24 (0,19;0,31)	0,25 (0,21;0,3)	0,32 (0,31;0,36)	0,28 (0,22;0,35)	Гр1 и Гр3, Гр1 и Н, Гр2 и Гр3, Гр2 и Н
VR2	0,29* (0,23;0,34)	0,28* (0,24;0,34)	0,3 (0,27;0,35)	0,25 (0,21;0,31)	
ИН1	90,1 (52,3; 116,2)	105,5 (51,3; 134,9)	47,9 (37,4; 77,9)	76,2 (53,5; 120,6)	Гр1 и Н, Гр1 и Гр3, Гр2 и Гр3, Гр2 и Н
ИН2	57,9* (42,6; 96,9)	74,7* (45,2; 112,4)	55,6 (49,8; 78,3)	92,1 (66,6; 125,9)	

*- отличия достоверны между 1 и 2 измерением ($p < 0,05$, тест Уилкоксона)

¹ - Отличия достоверны между группами ($p < 0,05$, Краскала-Волеса ANOVA)

Таким образом, из представленных данных видно, что 8 процедур акупунктуры рефлексогенных зон оказало существенное воздействие на

вегетативную нервную систему. Были отмечены: статистически значимое повышение роли парасимпатического отдела ВНС на 24,3%, снижение влияния высших регуляторных центров и гуморальных механизмов на регуляцию СР на 39,1%, снижение индекса напряжения Р.М. Баевского на 35,7%, а также статистически достоверное превосходство динамики этих данных над группой 3, получившей 3 процедуры РТ, и группой контроля (таблица 15). Характер изменения параметров ВРС убеждает в эффективности 8 процедур РТ как средства улучшения и ускорения процесса адаптации при краткосрочной смене метеоклиматических условий у лиц с ранее выявленными особенностями ВНС.

Изменение параметров ВРС продемонстрировало, что 6 процедур РТ статистически значимо увеличивает активность парасимпатического звена ВНС в процессе адаптации на 10,3%. Также достоверно улучшает реакцию организма на стрессорное воздействие краткосрочной смены метеоклиматических условий, что отражает статистически значимое снижение индекса напряжения Р.М. Баевского [11], рост ВРС по данным изменения вариационного размаха. Эффективность 6 процедур РТ в коррекции метеоклиматической дизадаптации подтверждается статистически значимым превосходством динамики таких параметров ВРС, как SDNN, ИН, HF%, VR, в сравнении с группой получившей 3 процедуры РТ и группой контроля, где улучшение данных параметров ВРС за 8 дней не наступило и была отмечена тенденция к их ухудшению.

Необходимо отметить, что отсутствие отличий в динамике показателя общей мощности спектра сердечного ритма говорит о менее выраженном влиянии 6 процедур РТ на вегетативную регуляцию адаптационных процессов, в отличие от 8 процедур, где увеличение показателя ТР статистически значимо отличалось от динамики данного показателя в группе 3, получившей 3 процедуры РТ и контрольной группе. На фоне 8 процедур РТ отмечено статистически значимое снижение мощности спектра волн очень низкой частоты, что может говорить о снижении влияния высших регуляторных центров и гуморальных механизмов на процесс метеоклиматической адаптации и экономизации приспособительных реакций [166]. Эти факты подтверждают ранее полученные данные, что 8

процедур РТ более эффективны чем 6 процедур в коррекции метеоклиматического стресса, а 3 процедуры РТ не достаточно для помощи в адаптации при краткосрочных поездках на отдых в условиях межсезонья.

2. Сравнение эффективности клинико-физиологических методов прогноза и оценки метеоклиматической дизадаптации

В общей выборке исследуемых было выявлено, что из 145 испытуемых у 96,55% результаты опросника А.М. Вейна превышали значения нормы и свидетельствовали о признаках метеоклиматического стресса.

В то же время данные КОП подтвердили наличие нарушений вегетативного обеспечения деятельности в условиях повышенной метеоклиматической нагрузки у 67 (67,7%) исследуемых.

Данные первичного анализа вариабельности сердечного ритма и значения нормы людей в возрасте от 20 до 35 лет [18], представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Значения первичных данных вариабельности сердечного ритма и значения нормы ($M \pm SD$)		
	Первичное измерение	Пример нормы (от 20 до 35 лет)
SDNN	56,6 $\pm$ 15,6	60 $\pm$ 5
TP	2963,8 $\pm$ 1475,8	3446 $\pm$ 1018
HF	954,4 $\pm$ 695,1	975 $\pm$ 203
LF	1260,1 $\pm$ 834	1170 $\pm$ 416
VLF	1018,3 $\pm$ 758,9	765 $\pm$ 410
ИИ	106,9 $\pm$ 59,5	115 $\pm$ 35

Соотнесение первичных данных всей совокупности исследуемых с нормой параметров ВРС соответствующей возрастной группы [18] выявило, что SDNN ниже нормы был у 54,3% исследуемых, TP ниже нормы был у 45,7%, HF ниже нормы был у 54,3%, VLF выше нормы был у 24,5% исследуемых, индекс напряжения выше нормальных значений был у 30,9%. Снижение общей мощности спектра сердечного ритма и мощности HF волн у исследуемых свидетельствует о наличии стрессорной реакции на метеоклиматическую

нагрузку, связанную с краткосрочной поездкой на отдых. Таким образом, наличие стресса по наиболее неблагоприятным данным ВРС было подтверждено у 54,3% исследуемых. Статистически значимых отличий в выявлении метеоклиматической нагрузки между методом ВРС и КОП выявлено не было ($p > 0,05$, Хи-квадрат Пирсона).

Процент выявленных лиц с метеоклиматической дизадаптацией по первичным данным опросника А.М. Вейна статистически значимо превышает число выявленных с помощью КОП в 1,4 раза ($p < 0,05$, Хи-квадрат Пирсона). Это можно объяснить тем, что опросник является клиническим, ориентированным на жалобы исследуемых с нарушениями вегетативных функций. У этих лиц, по данным исследований, отмечается высокий уровень ипохондрии, тревожности [8], [17], [18], что может несколько завышать оценку проявлений вегетативной дисфункции. Данный факт отмечен и другим исследователями [163]

Оценка первичного теста Спилбергера-Ханина показала наличие ситуационной тревожности низкой степени – у 24,7%, средней – у 30,9% и высокой – у 44,4% исследуемых. По шкале личностной тревожности теста Спилбергера – Ханина выявлено, что лёгкая степень тревожности отмечалась у 24,7%, средняя у 43,2% и высокая у 32,1% протестированных.

Таким образом, изначально у 75,3% исследуемых отмечались признаки дизадаптации по данным шкалы ситуационной тревожности опросника Спилбергера-Ханина.

С целью определения взаимосвязи между первичными показателями ВРС, тестов САН, Спилбергера-Ханина, опросника Вейна и метеопогодными данными (коэффициентом изменчивости погоды при перемещении по различным маршрутам, суммарным индексом патогенности погоды в домашнем регионе и г.Анапе) проведён факторный анализ, с применением нормализации Варимакс, были получены четыре фактора, факторные нагрузки отражены на рисунке 23.

Переменные	Факторные нагрузки (Варимакс нормализованные) Выделение: Главные компоненты (Отмеченные нагрузки >0,7)			
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
SDNN1	0,990976*	0,02887	-0,009837	0,004465
TP1	0,978551*	0,040246	0,002358	0,025381
HF1	0,756991*	-0,118373	-0,250355	-0,043314
LF1	0,666553	0,169036	0,247265	-0,208594
VLF1	0,629355	0,073107	0,075489	0,26693
VR1	0,944081*	-0,029433	-0,024718	0,009142
IN1	-0,886792*	-0,049613	0,00619	0,014151
Самочувствие 1	-0,020286	-0,891245*	0,112461	-0,257531
Активность 1	-0,031629	-0,894501*	0,022685	0,082132
Настроение 1	-0,063834	-0,836636*	0,046867	-0,317704
С. Тревожность 1	-0,022186	0,281707	-0,07153	0,843262*
Л. Тревожность 1	0,014016	0,053157	0,099105	0,891193*
Тест Вейна 1	-0,067493	0,154575	0,735134*	0,208768
КИП%	0,042468	-0,018733	0,657352	0,041837
Идома	-0,002041	0,28788	-0,50719	-0,124037
І Анапа	0,022168	0,167486	0,773248*	0,032137
Общая дисперсия	5,043728	2,565474	1,899413	1,858659
Доля общей дисперсии	0,315233	0,160342	0,118713	0,116166

Рисунок 23 – Факторные нагрузки первичных диагностических и метеопогодных данных в г. Анапе и домашнем регионе перед поездкой
* – статистически значимые факторные нагрузки

Полученные данные демонстрируют, что первый фактор – это параметры variability сердечного ритма, вторым фактором является психологический фон исследуемых «самочувствие, активность, настроение». Третий фактор – это опросник А.М. Вейна и индекс патогенности погоды в г. Анапа. Дополнительным четвертым фактором является ситуационная и личностная тревожность выявленная по опроснику Спилбергера-Ханина.

Важно отметить, что жалобы в опроснике часто выявляются при метеопатических реакциях, а также опросник Вейна описывает преморбидный фон у лиц с ранее установленными нарушениями функций вегетативной нервной системы, в связи с чем, на основе выявленных жалоб определялась тактика приложения акупунктурной коррекции. Также, он был использован для оценки реадаптации отдыхающих по возвращении домой.

Полученные данные выявили диагностическую возможность оценки и прогноза метеоклиматической нагрузки на адаптацию отдыхающих на

Черноморском побережье в межсезонный период года с помощью вариабельности сердечного ритма, клиноортостатической пробы и опросника А.М. Вейна. Опросник отражает субъективную оценку отдыхающих соматического состояния организма и по выявленным жалобам позволяет спланировать тактику рефлексогенного акупунктурного воздействия для профилактики метеоклиматической дизадаптации. Поэтому вегетативный опросник Вейна имеет большое практическое значение в оценке и прогнозе адаптационной нагрузки. Данный опросник может применяться в алгоритме электронных программ для прогноза и оценки метеоклиматической нагрузки, а также реадаптации у лиц с ранее выявленными особенностями вегетативной нервной системы в условиях краткосрочных перемещений.

3. Результаты оценки метеоклиматических условий, влияющих на адаптационные возможности отдыхающих

Медиана значения, верхняя и нижняя квартили индекса патогенности погоды (I) за периоды наблюдения с 2013 по 2015 год в межсезонные периоды года (вторая половина мая и сентября) в г. Анапе по всем исследуемым составили 33,64 (33,28; 38,83), а в населённых пунктах постоянного проживания за 10 дней до поездки исследуемых за весь период наблюдения были 26,77 (23,23; 30,97), что на 25,67% ниже, чем в г. Анапе за аналогичный период наблюдения ($p < 0,05$, тест Уилкоксона). Таким образом очевидно, что метеоклиматическая обстановка в г. Анапе в середине мая и сентября оказывала на исследуемых большее стрессорное воздействие, чем они испытывали в домашних метеоклиматических условиях. Результаты оценки суммарного индекса патогенности погоды по населённым пунктам постоянного проживания исследуемых представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Сводная таблица суммарного индекса патогенности погоды в г. Анапе и пункте постоянного проживания исследуемых в баллах и их разница в % от данных домашнего региона

Период наблюдений	Суммарный индекс патогенности погоды в г. Анапе	Суммарный индекс патогенности погоды в месте постоянного проживания исследуемых (медиана, верхняя и нижняя квартиль)	Отличие суммарного индекса патогенности погоды в г.Анапе и в месте постоянного проживания исследуемых в % от данных домашнего региона
май 2013 г.	38,83	31,78 (24,42; 32,76)	18,2%
сентябрь 2013 г.	33,28	21,53 (17,83; 26,9)	35,3%
май 2014 г.	26,42	25,86 (25,73; 29,8)	2,1%
сентябрь 2014 г.	33,64	30,2 (28,62; 38,81)	10,2%
май 2015 г.	34,64	27,21 (22,02; 30,97)	21,5%
сентябрь 2015 г.	41,20	23,44 (17,67; 29,84)	43,1%

В таблице 17 наглядно представлено, что суммарный индекс патогенного действия погоды в г. Анапе за любой период наблюдения соответствует острому патогенному воздействию погоды, которому подверглись все исследуемые.

Статистически значимых отличий между группами по данным суммарного индекса патогенности погоды выявлено не было ($p > 0,05$, метод Краскала-Волеса ANOVA), распределение данного параметра в группах представлено в таблице 18.

Таблица 18 – Значения суммарного индекса патогенности погоды в г.Анапе и населённом пункте постоянного проживания, по группам

Группа	Суммарный индекс патогенности погоды в г.Анапе (медиана, верхняя и нижняя квартили)	Суммарный индекс патогенности погоды в населённом пункте постоянного проживания (медиана, верхняя и нижняя квартили)
1 (8 процедур РТ)	33,64 (33,28; 34,64)	26,41 (21,08; 33,57)
2 (6 процедур РТ)	33,64 (33,28; 38,83)	27,62 (24,48; 31,78)
3 (3 процедуры РТ)	33,28 (33,28; 34,64)	25,86 (21,47; 30,2)
Контрольная	34,64 (33,28; 38,83)	25,73 (23,44; 30,73)

С целью определение взаимосвязи между метеопогодными данными (коэффициентом изменчивости погоды при перемещении по различным маршрутам, индексами патогенности погоды в домашнем регионе и г.Анапе) и данными вариабельности сердечного ритма, психологическим состоянием исследуемых, и соматическими жалобами выявленными по опроснику Вейна был проведён факторный анализ, с применением нормализации Варимах (рисунок 23).

Анализ факторных нагрузок не выявил влияния индекса патогенности погоды в домашнем регионе за 10 дней до поездки на отдых на первичные данные обследования. А индекс патогенности погоды в г. Анапа явился третьим фактором, влияющим на первичные данные вариабельности сердечного ритма (SDNN1, TP1, HF1 VLF%1, IN1), самочувствия, активности, настроения, ситуационной и личностной тревожности исследуемых, на жалобы выявленные опросником Вейна. Эти влияния были выявлены при корреляционном анализе индекса патогенности погоды в г. Анапа ($I_{\text{Анапа}}$) с шкалами теста САН «Настроение 1» (-0,50), «Самочувствие 1» (-0,61), с данными ситуационная тревожность 1 (0,65) , Опросником Вейна 1 (0,54), относительными данными мощности спектра сердечного ритма HF% и LF% волн (-0,45 и 0,44 соответственно), $p < 0,05$, корреляция Кендалла.

Полученные корреляционные связи указывают, что с ростом раздражающего действия погоды в г. Анапа во второй половине мая и сентября происходит ухудшение психологического фона отдыхающих и происходит повышение симпатических влияний на организм с целью приспособления, что увеличивает цену адаптации.

Умеренная сила корреляций *I* Анапа может быть объяснена субъективностью ответов на вопросы психологических тестов отдыхающими, также на психологический фон исследуемых возможно оказывали влияние интеграция и адаптация к новому социуму и распорядку жизни. На вариабельность сердечного ритма по результатам факторного анализа также оказывал влияние психологический фон исследуемых.

Корреляционный анализ связи собственных метеовеличин с первичными данными психологического тестирования, данными ВРС выявил корреляционные связи умеренной силы суточных колебаний атмосферного давления в г. Анапе (dP_A) с данными ситуационная тревожность 1 (0,62), LF волнами спектра сердечного ритма (0,42), $p < 0,05$, корреляция Кендалла. Индекс суточных колебаний температуры (dt_A) продемонстрировал умеренную связь с ситуационной тревожностью 1 (0,65), первичным тестом САН, шкалой «настроение» (-0,54), с активностью LF волн спектра сердечного ритма (0,48), $p < 0,05$, корреляция Кендалла. Суточные колебания температуры воздуха и атмосферного давления за весь период наблюдения составили (среднее и стандартное отклонение) $9,5 \pm 1,5^\circ\text{C}$ и $12,5 \pm 3,2$ мм. рт. ст. соответственно (статистически значимых отличий между второй половиной мая и сентября между параметрами выявлено не было).

Таким образом, на основании изложенного можно сделать вывод, что при краткосрочном отдыхе в г. Анапа в осенне-весенний период решающее значение в стрессорном воздействии на организм имеет раздражающее действие погоды в конечном пункте пребывания. Ведущими факторами влияющими на адаптацию отдыхающих являются суточные колебания температуры воздуха и атмосферного давления.

Анализ коэффициента изменчивости погоды при перемещении людей в отличные от изначальных метеоклиматические условия (КИП) показал, что в различные периоды наблюдений данный показатель существенно изменялся (рисунок 24).

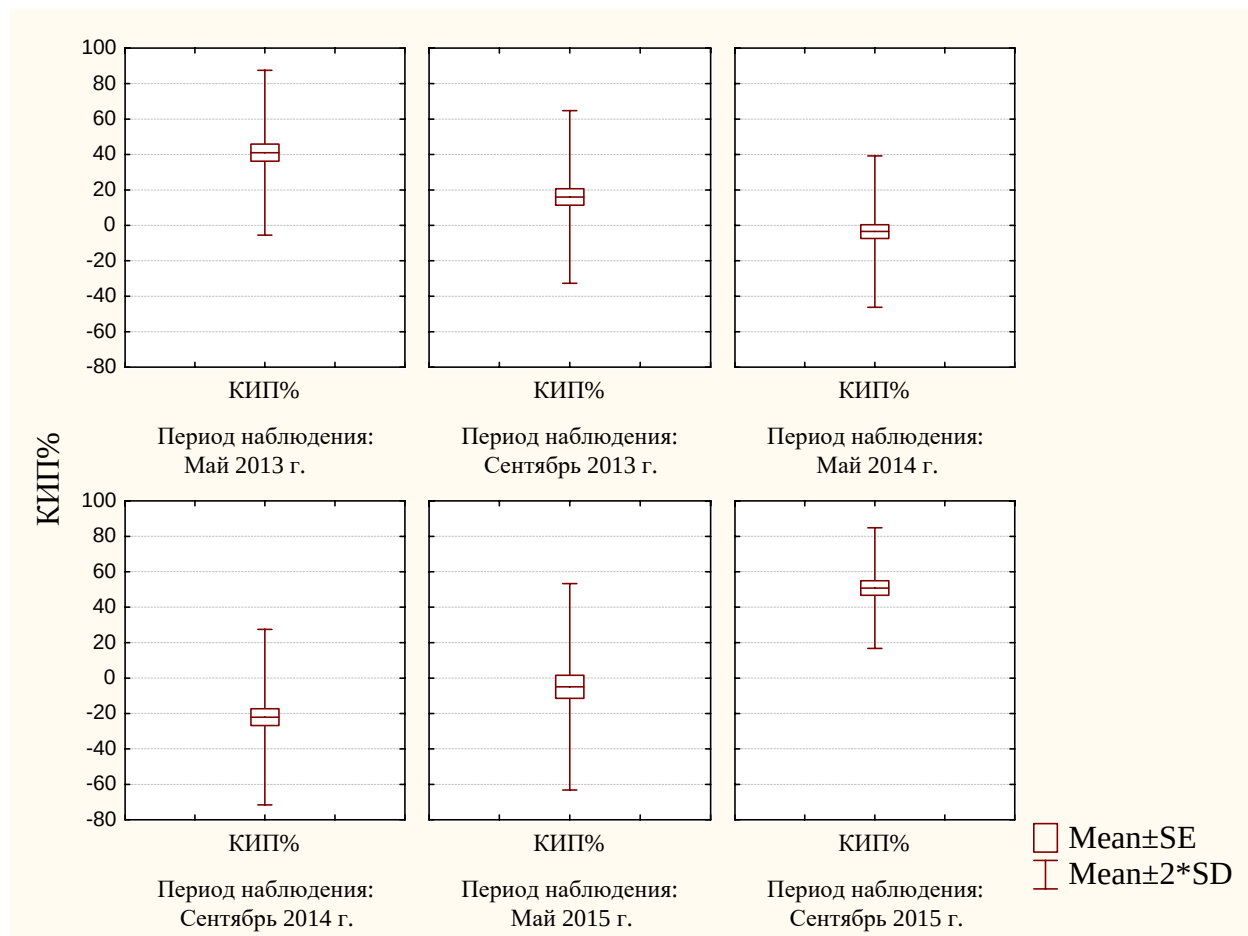


Рисунок 24 – Распределение КИП при краткосрочном перемещении отдыхающих в г. Анапе в различные периоды наблюдения

Из представленного графика видно, что наибольшая нагрузка на адаптационные возможности исследуемых от краткосрочной смены метеоклиматических условий была в мае и сентябре 2014 г.

Распределение КИП в группах за весь период наблюдения отражено на рисунке 25.

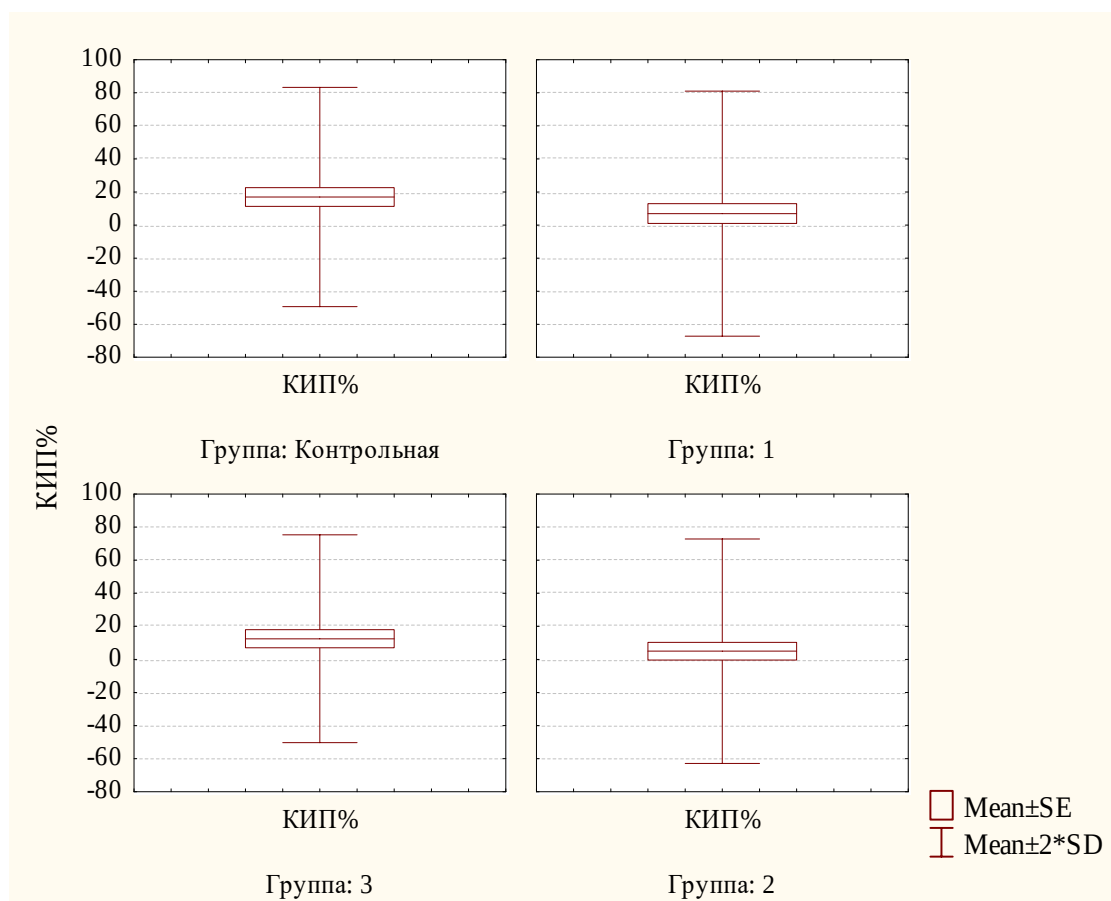


Рисунок 25 – Распределение КИП при краткосрочном перемещении отдыхающих в г. Анапе по группам за весь период наблюдений

Достоверных отличий между группами выявлено не было, группы однородны ($p > 0,05$ дисперсионный анализ ANOVA)

Общее значение КИП всей выборки за весь период наблюдений составил $10,06 \pm 2,82$. Отрицательное значение КИП, указывающее на стрессорный характер влияния на исследуемых краткосрочного перемещения на отдых, в общей выборке было у 39,3% (57 исследуемых).

Исследование корреляционных связей коэффициента изменчивости погоды при перемещении по различным маршрутам (КИП) с данными первичного обследования выявило статистически достоверные умеренную обратную корреляционные связь с опросником Вейна 1 (-0,48) и прямую с мощностью волн высокой частоты спектра сердечного ритма HF (0,35), $p < 0,05$, корреляция Кендалла. Оценка контрастной смены климата при перемещении людей определялась знаком коэффициента В.И. Русанова. При отрицательном значении

человек испытывает стрессорное воздействие на организм, соответственно при положительном знаке КИП человеку легче адаптироваться к новым условиям.

Таким образом, все исследуемые разделились на две группы. Одна группа испытывала нагрузку на адаптационные ресурсы от раздражающего действия метеопогодных условий в г. Анапе, а другая находилась под сочетанным действием метеоклиматической нагрузки в г. Анапе совместно с контрастной смены домашних метеоклиматических условий. Анализ результатов первичного обследования отдыхающих выявил статистически значимые отличия данных первичного опросника А.М. Вейна в этих группах (рисунок 26).

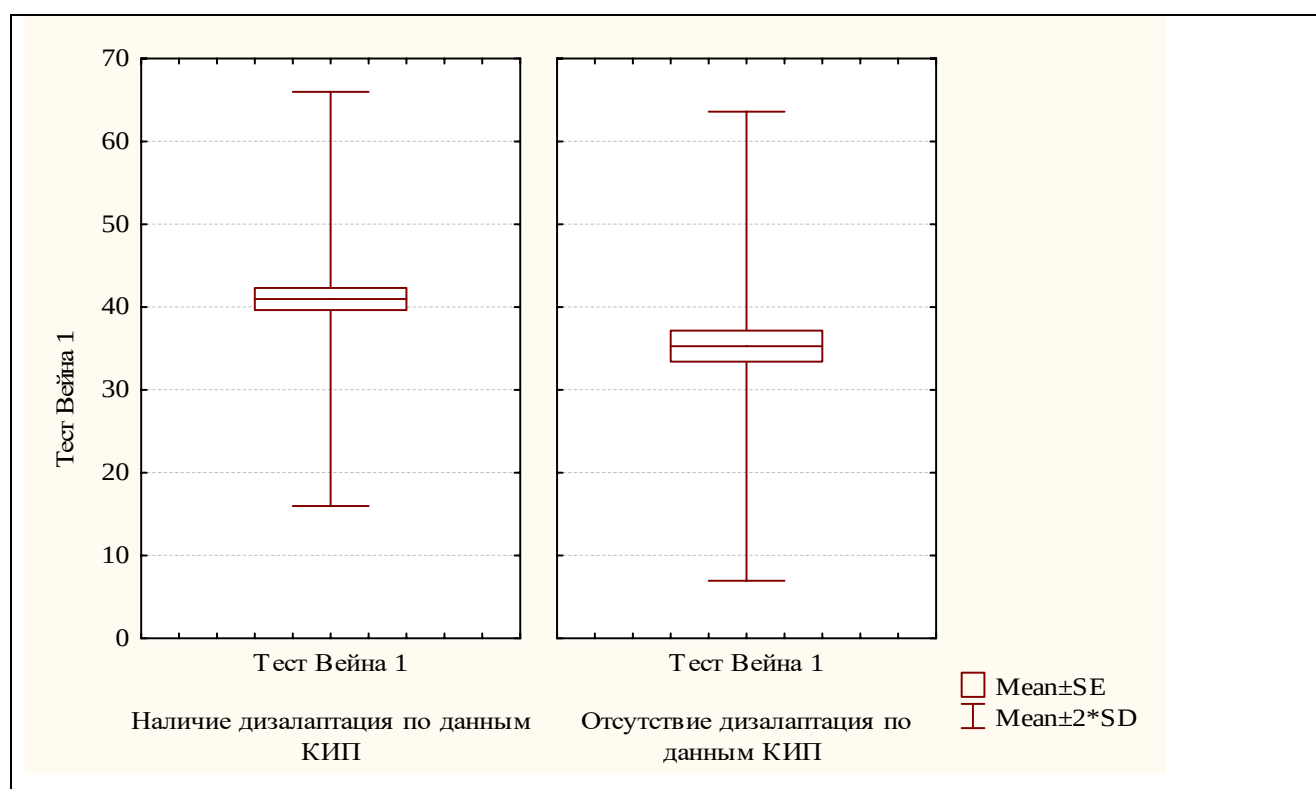


Рисунок 26 – Данные первичного опросника А.М. Вейна у исследуемых с наличием и отсутствием признаков дизадаптации по данным КИП
Отличия между группами статистически значимы ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для независимых выборок)

Из представленных данных видно, что первичные данные опросника А.М.Вейна у лиц с сочетанным метеоклиматическим стрессом составили $40,97 \pm 1,42$, а у лиц без признаков дизадаптации по данным КИП были $35,28 \pm 1,76$; таким образом, разница составила 13,9% ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для независимых выборок).

Анализ воздействия метеоклиматических факторов на исследуемых с ранее выявленными нарушениями функций ВНС при кратковременной смене метеоклиматических условий доказал, что наибольший вклад в развитие дизадаптации вносит раздражающее действие погоды в месте проведения отдыха. Суммарный индекс патогенности погоды в г. Анапа в осеннее-весенний период отдыха демонстрирует метеоклиматическое стрессорное воздействие на 100% исследуемых, раздражающее действие погоды в данный период на 25,67% выше, чем в домашнем регионе за десятидневный период наблюдения перед поездкой ($p < 0,05$, тест Уилкоксона).

КИП при перемещении по различным маршрутам продемонстрировал добавочный характер стрессорного воздействия контрастной сменой метеоклиматических условий, связанных с приездом в г. Анапу на отдых у 39,3% (57) исследуемых; значение первичного опросника Вейна было статистически выше на 13,9% ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для независимых выборок).

Таким образом, совместное использование суммарного индекса патогенности погоды и КИП при перемещении людей по различным маршрутам имеет высокую практическую ценность в прогнозе развития метеоклиматической дизадаптации.

Анализ собственных метеорологических величин в г. Анапа доказал влияние раздражающего действия суточных перепадов температуры, атмосферного давления на первичные данные LF волн ВРС, шкалу «настроения» первичного теста САН и шкалу ситуационной тревожности первичного теста Спилбергера–Ханина у исследуемых.

Суточные колебания температуры воздуха и атмосферного давления за весь период наблюдения составили (среднее и стандартное отклонение) $9,5 \pm 1,5^\circ\text{C}$ и $12,5 \pm 3,2$ мм. рт. ст. соответственно. Статистически значимых отличий между второй половиной мая и сентября между параметрами выявлено не было ($p > 0,05$, Т-тест Стьюдента для независимых выборок).

Полученные данные о воздействии собственных метеопогодных факторов в межсезонные периоды года (вторая половина мая и сентября) позволяют заранее

спланировать проведение рекреационных мероприятий, например в закрытых помещениях, с целью снижения воздействия чрезмерного раздражающего действия погоды в дни повышенной метеонагрузки для улучшения процессов адаптации у всех категорий отдыхающих в г. Анапе.

4. Электронная программа прогноза и профилактики метеоклиматической дизадаптации при краткосрочных путешествиях

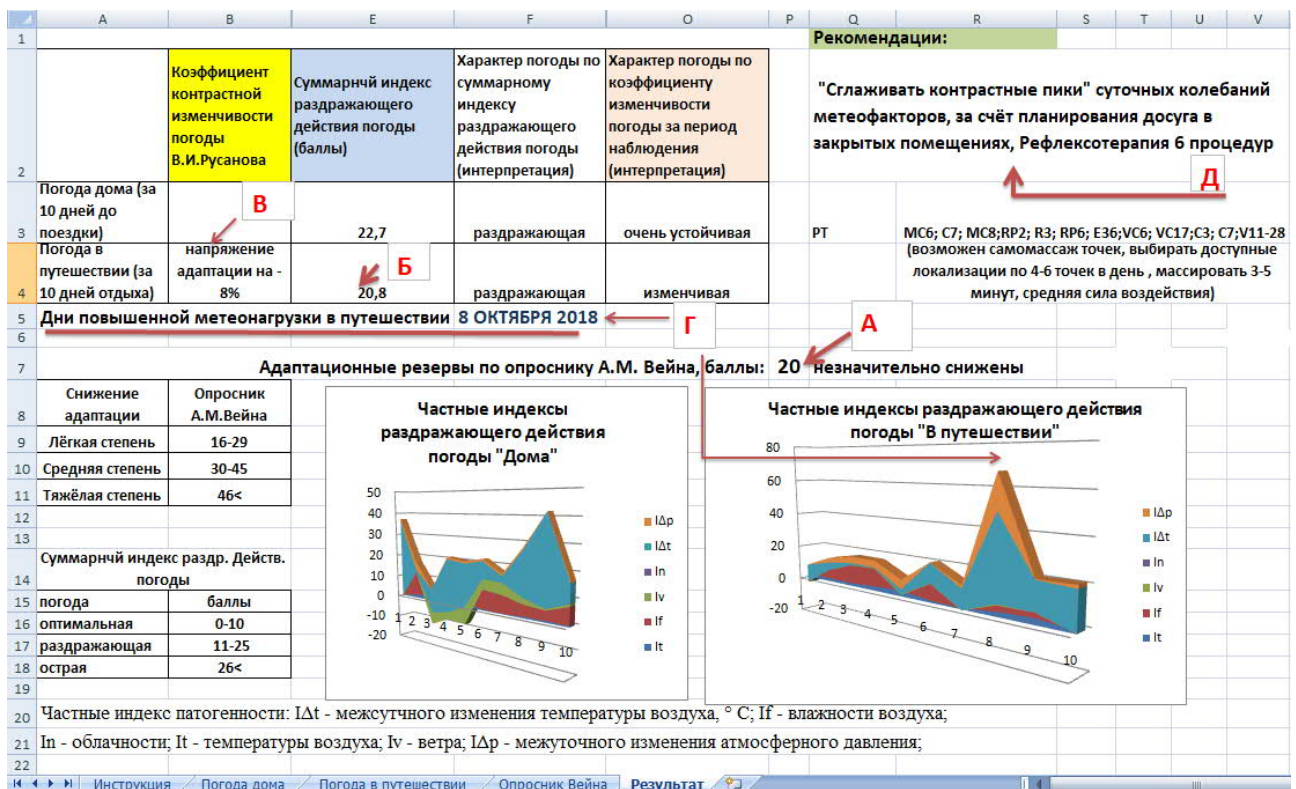
Для прогноза и профилактики МД разработана программа в Excel Microsoft Office для широкого круга пользователей, которая доступна для скачивания по адресу: <http://рефлексотерапия.рус>, «Расчёт метеоклиматической нагрузки.xls». Программа содержит в себе 5 разделов, каждый из которых размещен на соответствующей «вкладке» Excel – файла. Первая вкладка – это описание и инструкция, вторая и третья вкладки – ввод метеоданных домашнего региона и на отдыхе, содержат аналитический блок математической обработки метеоданных. Четвертая вкладка содержит опросник выявления признаков вегетативных изменений А.М. Вейна. Пятая вкладка содержит итоговые результаты анализа и рекомендации, рисунок 27.

Программа позволяет заблаговременно выявить характеристики раздражающего действия погоды на отдыхающих на основе анализа метеоданных сайта <https://pogoda.mail.ru> (поставщик метеоданных ООО «Расписание погоды») в населённом пункте домашнего региона за 10 дней до поездки и за 10 дней в городе во время планируемого отдыха. На основании автоматического расчета суммарного индекса патогенности погоды (I) программа отображает дни максимального раздражающего действия погоды на отдыхе, выявляет ведущие биотропные метеофакторы. Что позволяет уменьшить воздействие погоды, например, за счёт планирования досуга в эти дни в закрытых помещениях.

Аналитический блок позволяет выявить дополнительную нагрузку на адаптационные возможности за счёт контрастной смены климата в связи с

поездкой на отдых, за счёт вычисления коэффициента изменчивости погоды при перемещении людей по различным маршрутам (КИП) В.И. Русанова.

По результатам опросника А.М. Вейна в соответствии с разработанной классификацией снижения метеоклиматической адаптации выявляется группа риска, которой следует подобрать другой период поездки, либо запланировать соответствующее количество акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека. С учетом выявленных жалоб по опроснику А.М. Вейна программа даёт рекомендации по количеству процедур и локализации акупунктурного воздействия.



- Рисунок 27 – Пример результата анализа метеоклиматической нагрузки
- А – уровень состояния адаптационных резервов (по анализу состояния функций вегетативной нервной системы)
 - Б – планируемая метеонагрузка на отдыхе
 - В – дополнительная нагрузка на адаптацию контрастной смены метеоусловий от перемещения в другой город
 - Г – дни с максимальной метеонагрузкой на отдыхе
 - Д – рекомендации

Глава IV. КАТАМНЕСТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Катамнестические наблюдения проводились через 7-8 дней и через 1 месяц после возвращения исследуемых домой. В них приняли участие 22 человек из группы контроля (62,8% от численности группы), 26 человек (65,0%) из группы 1, получившей 8 процедур РТ, а также 23 человек (62,2%) из группы 2, получившие 6 процедур РТ.

Оценка состояния ВНС и адаптационных возможностей проводилась дистанционно через электронное анкетирование с помощью опросника А.М. Вейна. Динамика результатов тестирования представлена на рисунке 28.

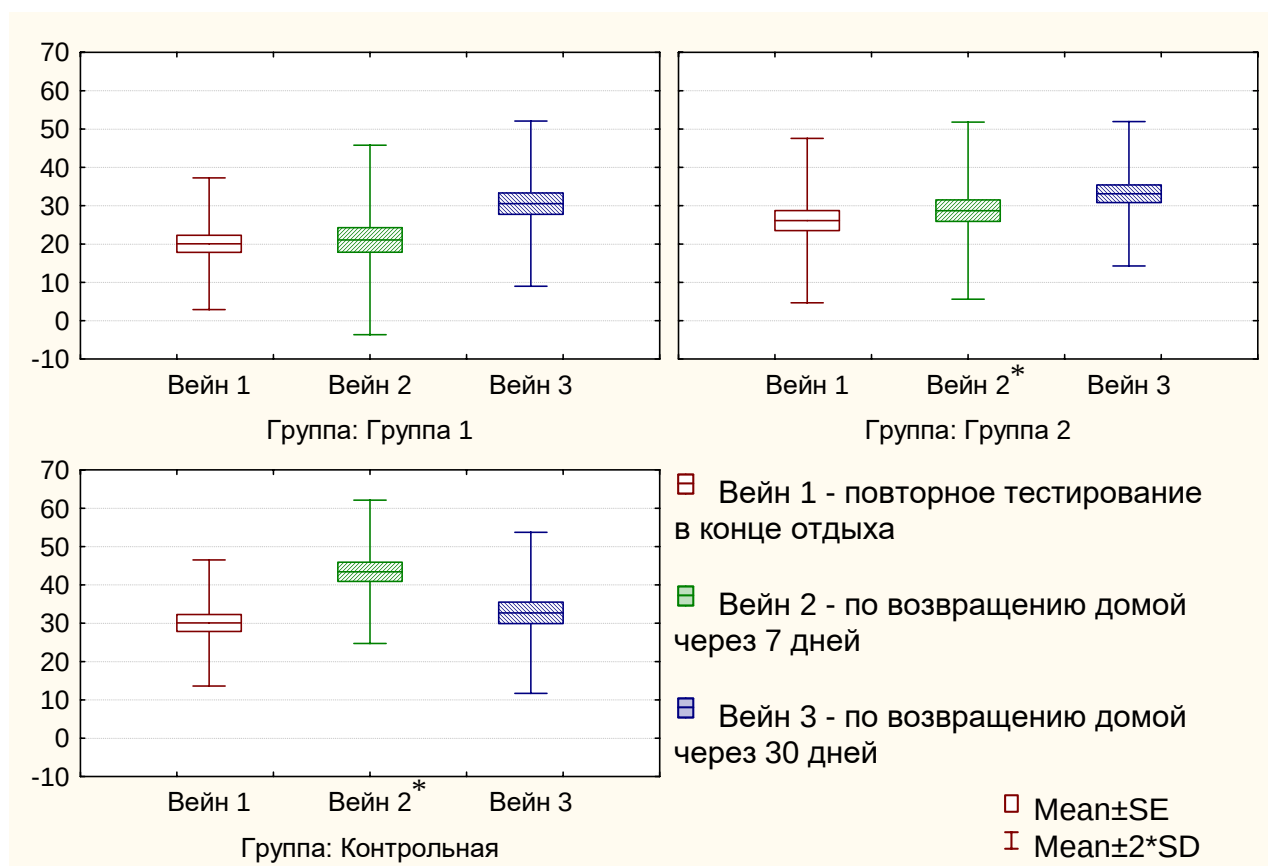


Рисунок 28 – Катамнестические данные опросника А.М. Вейна у отдыхающих
* - отличия между 1 и 2 данными опроса достоверны ($p < 0,05$, Т-Тест Стьюдента для зависимых выборок)

Средние значения и стандартные отклонения результатов опросника выявления признаков вегетативных изменений в динамике представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Результаты опросника А.М. Вейна в динамике

Группа	Значения опросников А.М. Вейна		
	Повторный	Через 7-8 дней по возвращении	Через 30 дней по возвращении
1	20,1 ± 2,2	21,2 ± 3,2	30,5 ± 2,7
2	26,1 ± 2,6	28,7 ± 2,8 ¹	33,1 ± 2,28
Контроля	30,5 ± 2,3	42,4 ± 2,5 ¹	32,7 ± 2,8

¹ - Отличия повторного тестирования и через 7-8 дней после возвращения домой в группах достоверны ($p < 0,05$, тест Стьюдента для зависимых выборок)

Данные опросника А.М. Вейна, полученные на 7-8 день после возвращения исследуемых домой, позволили оценить реакцию отдыхающих на нагрузку в связи с повторной сменой метеоклиматических условий. В группе 1, получившей 8 процедур РТ, жалобы по опроснику через 7-8 дней после возвращения домой статистически не отличались от данных повторного тестирования в конце отдыха в г. Анапе ($p < 0,05$, тест Стьюдента для зависимых выборок). Это свидетельствует о сохранении эффекта акупунктурного рефлексогенного воздействия на фоне 8 процедур. В группе 2, получившей 6 процедур РТ, отмечен достоверный рост жалоб выявленных по опроснику вейну через 7-8 дней после возвращения домой на 9%, а в группе контроля на 7-8 день после возвращения домой выявлен статистически значимый рост жалоб по опроснику А.М. Вейна относительно повторного тестирования на 39% ($p < 0,05$, тест Стьюдента для зависимых выборок), что свидетельствует о повторном стрессе при возвращении домой на фоне снижения адаптационных резервов в условиях краткосрочной смены метеоклиматических условий.

Статистический анализ выявил, что динамика жалоб по опроснику между 1 и 2 тестами по возвращению домой в группе 1, получившей 8 процедур РТ, и группе 2, получавшей 6 процедур РТ, статистически значимо отличается от динамики данных опросника в группе контроля ($p < 0,05$, однофакторный тест ANOVA, тест Tukey HSD для выборок с одинаковыми объемами). Таким образом, акупунктурное воздействие на рефлексогенные зоны человека из 6 и 8 процедур

во время краткосрочного отдыха позволяет улучшить реадаптацию при возвращении домой.

Статистический анализ данных опросника для выявления признаков вегетативных изменений, полученных через 30 дней после возвращения домой, не выявил статистических отличий между группами ($p < 0,05$, однофакторный тест ANOVA, тест Tukey HSD для выборок с одинаковыми объемами). Среднее значение и стандартное отклонение опросника Вейна через 30 дней после возвращения домой во всех группах были $32,1 \pm 10,04$ ($n=76$), тогда как первичные данные (среднее значение и стандартное отклонение), полученные в г.Анапе, составили $39,6 \pm 12,54$ ($n=145$), отличия этих значений достоверны ($p < 0,05$, тест на различие средних).

Данный факт позволяет предположить, что до приезда на отдых средний результат тестирования по опроснику у исследуемых был в пределах $32,1 \pm 10,04$ (16 баллов – минимальный результат, 54 балла – максимальный), а в результате метеоклиматического стресса эти значения выросли на 23,2% от предполагаемого начального уровня вегетативной дисфункции.

Глава V. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные данные описывают влияние краткосрочной контрастной смены метеоклиматических условий на практически здоровых людей, имеющих конституциональные особенности функций вегетативной нервной системы, а также признаки изменения вегетативного обеспечения деятельности. Разработанная скрининговая анкета по оценке соматического здоровья позволила из 451 отдыхающих с ранее выявленной патологией ВНС выявить 145 лиц без соматической патологии. Остальные 67,8% опрошенных были исключены из исследования по причине наличия соматической патологии. Учитывая молодой возраст лиц с ранее выявленными нарушениями функций ВНС, который составил $29,53 \pm 1,23$ года, важно отметить необходимость повышенного внимания к данному контингенту с целью первичной профилактики соматической патологии. Профилактику и коррекцию метеоклиматической дизадаптации у таких людей можно отметить как частную задачу в комплексе первично-профилактических мер сохранения здоровья [118].

Опросник А.М. Вейна среди лиц с ранее выявленными нарушениями ВНС показал наличие патологических значений у 96,55% из 145 исследуемых. Значение первичного опросника А.М. Вейна (по прибытии на отдых) во всей выборке составило $39,6 \pm 1,04$ балла. В литературе отмечено, что в повседневных условиях жизни у молодых людей ($21 \pm 2,5$ лет) вегетативная дисфункция по данным опросника выявлена у 73,1% (из 88 обследованных), среднее значение теста составило $45,4 \pm 2,32$ [32]. По другим данным – в 75% случаях (из 296 обследованных студентов) [83]. Авторы подчёркивают необходимость коррекции вегетативной дисфункции при её выявлении.

Необходимо отметить высокую ориентированность опросника А.М.Вейна на полиморфность жалоб [83], а также их большое сходство с жалобами людей с повышенной метеотропностью. В научных публикациях встречаются указания на прямую умеренную связь результатов опросника с уровнем

метеочувствительности исследуемых (коэффициент корреляция Спирмена 0,67, $p < 0,05$) [117].

Посредством кластерного анализа (метод К-средних) первичных и повторных значений опросника А.М. Вейна в группе было выделено 3 группы исследуемых по тяжести вегетативных нарушений на фоне метеоклиматического стресса. Лёгкая степень дизадаптации находится в пределах от 16 до 29 баллов, средняя – от 30 до 45 баллов, и тяжёлая – от 46 до 67 баллов. Описанное распределение результатов опросника А.М. Вейна по степени тяжести имеет практическую ценность для определения количества процедур акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека. Жалобы выявленные по опроснику позволяют также выбирать локализацию акупунктурного рефлексогенного воздействия, а также количество процедур у отдыхающих для профилактики метеоклиматической дизадаптации.

Проведён факторный анализ индексов патогенности погоды в г.Анапа за время отдыха и в домашнем регионе за 10 дней до поездки на отдых, коэффициента изменчивости погоды В.И. Русанова при перемещении людей с первичными данными: опросника Вейна, теста САН, Спилбергергера-Ханина, вариабельности сердечного ритма. Было выявлено, что ведущую роль в возникновении метеоклиматической дизадаптации у отдыхающих с ранее выявленными нарушениями ВНС в межсезонный период года играло острое раздражающее действие погоды в г. Анапе на всём протяжении исследования. С мая 2013 г. по сентябрь 2015 г. медиана, нижняя и верхняя квартиль суммарного индекса патогенности погоды в г. Анапа составили 33,64 (33,28; 38,83), что на 25,67% выше, чем в населённых пунктах постоянного проживания исследуемых за аналогичный период наблюдения накануне поездки ($p < 0,05$, тест Уилкоксона).

Данный факт подтверждают статистически достоверные корреляционные связи индекса патогенности погоды в г. Анапе с первичными данными тестов САН «Настроение» (-0,50), «Самочувствие» (-0,61), ситуационной тревожностью (0,65), опросником Вейна (0,54), данными относительной мощности спектра

сердечного ритма HF% и LF% волн (-0,45 и 0,44 соответственно), $p < 0,05$, корреляция Кендалла.

Это позволяет сделать вывод, что при краткосрочной смене метеоклиматических условий во второй половине мая и сентября решающее значение в стрессорном воздействии на организм отдыхающих оказывает раздражающее действие погоды в конечном пункте пребывания.

Анализ раздражающего действия собственных метеорологических величин выявил, что ведущую роль в развитии метеоклиматической дизадаптации играли, суточные колебания атмосферного давления и температуры воздуха. Суточные колебания температуры воздуха и атмосферного давления за весь период наблюдения составили ($M \pm m$) $9,5 \pm 1,5^\circ\text{C}$ и $12,5 \pm 3,2$ мм. рт. ст. соответственно, статистически значимых отличий между второй половиной мая и сентября между параметрами выявлено не было ($p > 0,05$, Т-тест Стьюдента для независимых выборок).

Корреляционный анализ связи собственных метеовеличин с первичными данными психологического тестирования, данными ВРС выявил корреляционные связи умеренной силы суточных колебаний атмосферного давления в г. Анапе (dP_A) с данными ситуационная тревожность (0,62), LF волнами спектра сердечного ритма (0,42), $p < 0,05$, корреляция Кендалла. Индекс суточных колебаний температуры (dt_A) продемонстрировал умеренную связь с ситуационной тревожностью (0,65), тестом САН шкалой «настроение» (-0,54), с активностью LF волн спектра сердечного ритма (0,48), $p < 0,05$, корреляция Кендалла.

Контрастная смена метеоклиматических условий внесла дополнительный вклад в развитие метеоклиматической дизадаптации. При оценке КИП признаки дизадаптивного воздействия контрастной смены метеоусловий при перемещении в г. Анапа в общей выборке были у 39,3% (57 исследуемых). Учитывая, что при отрицательном значении коэффициента контрастной смены климата при перемещении людей (КИП) В.И. Русанова [93] отмечается возрастание нагрузки на адаптационные резервы организма. Таким образом, отдыхающие с

отрицательным значением КИП подверглись сочетанному метеоклиматическому стрессу раздражающего действия погоды в г. Анапе и от контрастной смены метеоусловий из-за перемещения на отдых. Первичные жалобы по опроснику Вейна у лиц без признаков дизадаптации по данным КИП в общей выборке были $35,28 \pm 1,76$ балла, а у отдыхающих с сочетанной метеоклиматической нагрузкой была статистически на 13,9% выше и составили $40,97 \pm 1,42$ балла ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для независимых выборок).

Исследование корреляционных связей коэффициента изменчивости погоды при перемещении по различным маршрутам (КИП) с данными первичного обследования выявило статистически достоверные умеренную обратную корреляционную связь с опросником Вейна 1 (-0,48) и прямую с мощностью волн высокой частоты спектра сердечного ритма HF (0,35), $p < 0,05$, корреляция Кендалла.

Таким образом, заблаговременный расчёт индекса патогенности погоды в населённом пункте планируемого отдыха и индекса контрастной смены погоды В.И. Русанова в период отдыха на основании архива и прогноза метеоданных в начальном и конечном населённом пункте пребывания позволяет прогнозировать адаптационную нагрузку и заранее планировать комплекс коррекционно-профилактических мероприятий.

Анализ метеоклиматической нагрузки на отдыхающих за время исследования осуществлялся по данным на сайте <http://www.pogoda.mail.ru> (поставщик метеоданных ООО «Расписание погоды»). Учитывая, что точность метеопрогноза снижается обратно пропорционально прогнозируемому периоду [54], использование метеопрогноза из сети Интернет на непродолжительные периоды времени является эффективным и позволяет более широко использовать полученный алгоритм прогноза метеоклиматического стресса.

Необходимо отметить, что в группе контроля по результатам опросника Вейна до нормального значения (ниже 15 баллов) уровень жалоб снизился у 15% отдыхающих. По данным клиноортостатической пробы, в контрольной группе количество лиц с патологическим типом пробы увеличилось на 13%.

Учитывая также факт отсутствия в группе контроля статистически значимого улучшения динамики тестов САН, ситуационной и личностной тревожности, данных ВРС за время краткосрочного отдыха в г. Анапа во второй половине мая и сентября. Таким образом, лицам с ранее установленными нарушениями ВНС, при результатах опросника Вейна более 15 баллов или выявлении гипердиастолического или гиперсимпатикотнического типа клиноортостатической пробы целесообразно избегать краткосрочные поездки на отдых во второй половине мая и сентября при значениях суммарного индекса патогенности погоды (I) более 24 баллов (соответствующего острому воздействию погоды), а также при отрицательных значениях КИП.

При неизбежности таких поездок с целью профилактики метеоклиматической дизадаптации необходимо использовать дополнительные методы коррекции и профилактики в виде акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека, которые расположены на верхних и нижних конечностях, в проекции крупных нервных стволов, на спине по паравертебральным линиям в проекции выхода спинномозговых корешков Th1-12, L1-5, а также в области центральной срединной линии грудной клетки и передней брюшной стенки [75].

При первичном проведении КОП её патологический тип был выявлен у 67,3% испытуемых. Это подтверждает данные авторов, которые отмечают патологический вариант вегетативного обеспечения деятельности в 69,4% (на примере группы из 115 человек с ранее выявленными нарушениями функции ВНС) [83]. Данные факты свидетельствуют о более низком адаптационном потенциале лиц с ранее выявленными нарушениями функции ВНС к различным нагрузкам – как метеоклиматическим, так и к повседневной смене положения тела в пространстве.

Богатый опыт практического применения КОП для оценки адаптации как здоровых, так и больных людей к физической и психологической нагрузке, простота этого метода, отсутствие необходимости в дополнительном оборудовании и квалификации персонала, высокая информативность метода на

предмет состояния ВНС и вегетативного обеспечения деятельности в случаях противопоказаний проведения анализа ВРС (например, при большом количестве экстрасистол в сердечном ритме) свидетельствует о высокой актуальности метода КОП в оценке метеоклиматической адаптации, что отмечают и другие авторы [104], [83].

При анализе variability сердечного ритма соотнесение первичных данных всей совокупности исследуемых с нормой параметров ВРС соответствующей возрастной группы [18] выявило, что SDNN ниже нормы был у 54,3% исследуемых, TP ниже нормы был у 45,7%, HF ниже нормы был у 54,3%, VLF выше нормы был у 24,5% исследуемых, индекс напряжения выше нормальных значений был у 30,9%. Снижение общей мощности спектра сердечного ритма и мощности HF волн у исследуемых свидетельствует о наличии стрессорной реакции на метеоклиматическую нагрузку, связанную с краткосрочной поездкой на отдых.

Таким образом, наличие стресса по наиболее неблагоприятным данным ВРС было подтверждено у 54,3% исследуемых. При выявлении метеоклиматической нагрузки с помощью клиноортостатической пробы дизадаптация была отмечена в 67,3% случаев, статистически значимых отличий между методом ВРС и КОП выявлено не было ($p > 0,05$, Хи-квадрат Пирсона). В то время как процент выявленных лиц с метеоклиматической дизадаптацией по первичным данным опросника А.М. Вейна статистически значимо превышает частоту выявленных лиц с помощью КОП в 1,4 раза ($p < 0,05$, Хи-квадрат Пирсона). Это можно объяснить тем, что опросник выявления признаков вегетативных изменений является клиническим опросником, ориентированным на жалобы исследуемых с нарушениями вегетативных функций. У данного контингента по результатам исследований отмечается высокий уровень ипохондрии, тревожности [8], [18], что может несколько завышать оценку проявлений вегетативной дисфункции на фоне метеоклиматического стресса [59], [132].

Так, оценка первичного теста Спилбергера-Ханина показала наличие ситуационной тревожности низкой степени у 24,7%, средней – у 30,9% и высокой

– у 44,4% исследуемых. По шкале личностной тревожности выявлено, что лёгкая степень отмечалась у 24,7%, средняя – у 43,2% и высокая – у 32,1% протестированных.

С целью определения взаимосвязи между первичными показателями ВРС, тестов САН, Спилбергера-Ханина, опросника Вейна и метеопогодными данными (коэффициентом изменчивости погоды при перемещении по различным маршрутам, суммарными индексами патогенности погоды в домашнем регионе и г.Анапе) проведён факторный анализ, с применением нормализации Варимакс, были получены четыре фактора, факторные нагрузки отражены на рисунке 23.

Определено, что первый фактор – это параметры variability сердечного ритма, вторым фактором является психологический фон исследуемых «самочувствие, активность, настроение». Третий фактор – это опросник А.М. Вейна, описывающий преморбидные конституциональные особенности исследуемых и *I* Анапа (индекс патогенности погоды в г. Анапа). Дополнительным четвертым фактором является ситуационная и личностная тревожность, выявленная по тесту Спилбергера-Ханина, рисунок 23.

Важно отметить, что жалобы в опроснике часто выявляются при метеопатических реакциях, а также опросник Вейна описывает преморбидный фон у лиц с установленными нарушениями функций вегетативной нервной системы в связи с чем, на основе выявленных жалоб определялась тактика приложения акупунктурной коррекции. Также, опросник использовался для оценки реадaptации отдыхающих по возвращении домой.

После возвращения домой в группе получившей 8 процедур РТ жалобы по опроснику через 7-8 дней статистически не отличались от данных повторного тестирования в конце отдыха в г. Анапе ($p < 0,05$, тест Стьюдента для зависимых выборок). Это свидетельствует о сохранении эффекта акупунктурного рефлексогенного воздействия на фоне 8 процедур РТ. В группе получившей 6 процедур РТ отмечен достоверный рост жалоб выявленных по опроснику Вейна через 7-8 дней после возвращения домой на 9%, а в группе контроля – на 20,4% ($p < 0,05$, тест Стьюдента для зависимых выборок), что свидетельствует о

повторном стрессе при возвращении домой на фоне снижения адаптационных резервов в условиях краткосрочной смены метеоклиматических условий в межсезонный период.

Статистический анализ выявил, что динамика жалоб по опроснику между 1 и 2 тестами по возвращению домой в группе 1, получившей 8 процедур РТ, и группе 2, получавшей 6 процедур РТ, статистически значимо отличается от динамики данных опросника в группе контроля ($p < 0,05$, однофакторный тест ANOVA, тест Tukey HSD). Таким образом, 6 и 8 процедур, акупунктурного воздействие на рефлексогенные зоны человека во время краткосрочного отдыха позволяет улучшить реадаптацию при возвращении домой.

Статистический анализ данных опросника для выявления признаков вегетативных изменений, полученных через 30 дней после возвращения домой, не выявил статистических отличий между группами ($p < 0,05$, однофакторный тест ANOVA, тест Tukey HSD для выборок с одинаковыми объемами). Среднее значение и стандартное отклонение опросника Вейна через 30 дней после возвращения домой во всех группах были $32,15 \pm 10,04$ ($n=76$), тогда как первичные данные (среднее значение и стандартное отклонение), полученные в г.Анапе, составили $39,6 \pm 12,54$ ($n=145$), отличия этих значений достоверны ($p < 0,05$, тест на различие средних).

Данный факт позволяет предположить, что до приезда на отдых средний результат жалоб по опроснику у исследуемых был в пределах $32,15 \pm 1,48$ (16 баллов – минимальный результат, 54 балла – максимальный), а в результате метеоклиматического стресса эти значения выросли на 23,2% от предполагаемого начального уровня вегетативной дисфункции.

Опросник А.М. Вейна был применён в алгоритме электронной программы в приложении Excel Microsoft Office для прогноза и оценки метеоклиматической нагрузки на вегетативную нервную систему, а также оценки реадаптации у лиц с ранее выявленными особенностями вегетативной нервной системы в условиях краткосрочных перемещений.

С целью коррекции и профилактики метеоклиматической дизадаптации использовалось акупунктурное воздействие на рефлексогенные зоны человека (приложение Г). Для повышения неспецифических защитных сил организма, улучшения психоэмоционального состояния и устранения астенических проявлений использовались рефлексогенные зоны в проекции нервных путей дистальных и проксимальных отделов верхних и нижних конечностей: в проекции лучезапястных (n. Ulnaris, n. Medianus), локтевых суставов (n. cutaneus antebrahii lateralis et medialis), голеностопных (n. cutaneus dorsalis intermedius, n. cutaneus dorsalis medialis, n. saphenus et n. peroneus profundus) и коленных суставов (n. cutaneus surae lateralis et n. saphenus) [86].

Приведённые локализации воздействия акупунктурой, также эффективны при астенизации [16]. Их применение увеличивает выработку медиаторов антиноцицептивной системы – энкефалинов и эндорфинов, стимулирует выработку надпочечниками кортизола, что оказывает выраженное антистрессорное действие, увеличивает адаптационный ресурс человека [75].

Учитывая высокую соматизацию лиц с выявленными нарушениями функции ВНС, применялось акупунктурное воздействие на рефлексогенные зоны человека, связанные с сегментарной регуляцией функций соответствующих органов [10]. Расположенные на спине по паравертебральной линии с обеих сторон, в проекции выхода спино-мозговых корешков Th1 - Th12, L1 - L5, а также в области центральной срединной линии грудной клетки и передней брюшной стенки, [75].

Также воздействовали на рефлексогенные зоны по задней поверхности шеи, у основания черепа в проекции ствола головного мозга и выхода черепно-мозговых нервов, которые оказывают влияние на надсегментарные механизмы вегетативной регуляции [4], [61].

Применение выбранных акупунктурных зон воздействия увеличивает выработку медиаторов антиноцицептивной системы – энкефалинов и эндорфинов, регулирует уровень кортизола, норадреналина, дофамина, что оказывает выраженное антистрессорное действие [4]. Применяемые области

рефлексогенного воздействия, расположенные на периферии конечностей, имеют значительное представительство в коре головного мозга, что влияет на надсегментарный и центральный механизмы регуляции адаптации [3], [75].

Для оценки эффективности коррекции метеоклиматической дизадаптации применялось различное количество процедур – 3, 6 и 8.

Сочетание описанных подходов показало высокую эффективность акупунктурного рефлексогенного воздействия для коррекции метеоклиматической дизадаптации, проявляющейся в ухудшении функции ВНС у лиц с ранее выявленными нарушениями ВНС в анамнезе. Это подтвердила динамика результатов опросника А.М. Вейна, теста ситуационной и личностной тревожности Спилбергера-Ханина, теста САН, данных клиноортостатической пробы, данных ВРС.

Рассмотрение динамики жалоб опросника выявило эффективность 8 процедур акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека при всех степенях тяжести метеоклиматической дизадаптации, результат статистически значимо улучшился на 60% ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для зависимых выборок) относительно группы контроля и группы 3, получившей 3 процедуры РТ ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD).

Изменения жалобы по опроснику Вейна в группе 2, получившей 6 процедур РТ, достоверно отличалось от контрольной группы и группы 3, получившей 3 процедуры РТ, исключительно при лёгкой степени метеоклиматической дезадаптации ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD). В группе 2, на фоне 6 процедур РТ, результат статистически значимо улучшился на 41,8% ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для зависимых выборок) в группе 3, получившей 3 процедуры РТ и группе контроля результат статистически не изменился.

У лиц с тяжёлой степенью дизадаптации в группе 1, получившей 8 процедур РТ, жалобы по опроснику улучшились на 65,2%, в группе 2, получившей 6 процедур РТ, улучшение составило 33,3%, в группе 3, получившей 3 процедуры РТ, и контроля – 30,9% и 32,6% соответственно ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для зависимых выборок). Улучшение жалоб по опроснику Вейна в группе 1

достоверно превзошло изменения данных в группах 2, 3 и контрольной ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD).

При средней степени метеоклиматической дизадаптации результат опросника в группе 1, получившей 8 процедур РТ, в абсолютных значениях улучшился на 58,4%, в группе 2, получившей 6 процедур, улучшение составило 33,9%, в группе, получившей 3 процедуры, и контроля – 21,3% и 30,5% соответственно ($p < 0,05$, Т-тест Стьюдента для зависимых выборок). Улучшение жалоб по опроснику Вейна в группе 1 достоверно превзошло данные в группах 2, 3 и контрольной ($p < 0,05$, метод ANOVA, апостериорный анализ, тест Tukey HSD). По результатам КОП в группе 1, получившей 8 процедур РТ, количество лиц с положительным результатом увеличилось на 40,7%. В группе 2, получившей 6 процедур РТ, количество исследуемых с положительным результатом увеличилось на 25,0%. В группе 3, получившей 3 процедуры РТ, различий между первичным и вторичным результатом КОП не было, а в группе контроля отмечено увеличение патологического типа пробы на 8,0%. Отличия динамики результатов КОП в группах были достоверны между группой 1 и контрольной, группой 1 и группой 3, группой 2 и контрольной ($p < 0,05$, точный критерий Фишера), между группой, 2 и 3 достоверных отличий не было.

При оценке гипердиастолического типа как наиболее патологического результата было выявлено статистически достоверное превосходство группы 1, получившей 8 процедур РТ, над группами получившими 3 и 6 процедур РТ и группой контроля ($p < 0,05$, точный критерий Фишера).

Необходимо отметить статистически значимые изменения ситуационной тревожности, которые за столь непродолжительный период времени произошли только в группе 1, на фоне 8 процедур РТ, – на 28,0% ($p < 0,05$, тест Уилкоксона) и превзошли изменения ситуационной тревожности в группе 3, получившей 3 процедуры РТ, и группе контроля ($p < 0,05$, ANOVA метод Краскала-Волеца).

По результатам теста САН статистически доказана эффективность 8 процедур РТ в коррекции психологического фона у лиц с ранее выявленной вегетативной дисфункцией в условиях метеоклиматического стресса во второй

половине мая и сентября. Это отразилось в превосходстве динамики показателей шкал «самочувствие», «активность», «настроение» теста САН в этой группе над группой 3, получившей 3 процедуры РТ, и группой контроля.

По шкале «активность» в группе 1, получившей 8 процедур РТ, результат значительно улучшился на 46,1% ($p < 0,05$, тест Уилкоксона), в отличие от результатов в группах 2 и 3, получивших 6 и 3 процедуры РТ, и группе контроля ($p < 0,05$, Метод ANOVA Краскала-Волеса), где статистические отличия данных первого и второго тестирования по шкале «активность» отсутствовали. Данный факт доказывает большую эффективность 8 процедур РТ в сравнении с 6 процедурами РТ в коррекции психоэмоционального состояния за короткий период времени.

Из данных вариабельности сердечного ритма следует, что 8 процедур РТ вызвало повышение роли парасимпатической нервной системы, снижение влияния гуморальных механизмов на регуляцию сердечного ритма и снижения участия высших регуляторных центров в процессе метеоклиматической адаптации.

Произошло значимое снижение индекса напряжения Р.М.Баевского, а также статистически достоверное превосходство динамики данных ВРС относительно группы 3, получившей 3 процедуры РТ, и группой контроля.

Характер изменения параметров ВРС убеждает в эффективности 8 процедур РТ для улучшения и ускорения процесса адаптации при краткосрочной смене метеоклиматических условий у лиц с ранее выявленными особенностями ВНС.

Проведённый анализ результатов опросника А.М. Вейна выявил, что 6 процедур акупунктурного воздействия эффективны в коррекции вегетативных нарушений и улучшении процессов адаптации при краткосрочной смене метеоклиматических условий у лиц с лёгкой степенью метеоклиматической дизадаптации.

Результат КОП в группе, получившей 6 процедур РТ, статистически значительно улучшился на 25,0% от изначальных показателей, в отличие от группы контроля, где результат ухудшился на 8,0% ($p < 0,05$, Хи квадрат Пирсона). Относительно группы, получившей 3 процедуры РТ, где число лиц с

патологическим типом КОП не изменилось, достоверных отличий не было. На фоне 8 процедур РТ количество испытуемых с положительным результатом клиноортостатической пробы увеличилось на 40,7%, что статистически значимо превзошло эффект в группе, получившей 3 процедуры РТ, и контрольной ($p < 0,05$, Хи квадрат Пирсона).

Детальный анализ динамики гипердиастолической КОП, как наиболее патологического результата, выявил достоверное превосходство 8 процедур РТ над 6. Таким образом, 8 процедур РТ продемонстрировали высокую эффективность при всех видах нарушения вегетативного обеспечения деятельности ССС, в том числе при наиболее патологическом типе КОП – гипердиастолической. 6 процедур РТ показали эффективность коррекции нарушений вегетативного обеспечения деятельности преимущественно при асимпатикотоническом, симпатикоастеническом, астеносимпатическом типах КОП. Необходимо отметить, что данные КОП показали предиктивную возможность выбора количества процедур акупунктурного рефлексогенного воздействия для коррекции метеоклиматической дизадаптации у лиц с ранее установленными особенностями вегетативной нервной системы при краткосрочном отдыхе во второй половине мая и сентября.

Изменения параметров ВРС выявили, что 6 процедур РТ статистически значимо повышают активность парасимпатического звена ВНС в процессе адаптации, что снижает её энергетическую «цену». Это отражает статистически значимое снижение индекса напряжения Р.М. Баевского, который характеризует состояние центрального контура регуляции и обладает высокой чувствительностью к усилению тонуса симпатической нервной системы при стрессе [11]. Эффективность 6 процедур в коррекции метеоклиматической дизадаптации подтверждается статистически значимым превосходством динамики таких параметров ВРС, как SDNN, ИН, HF%, VR в сравнении с группой 3, получившей 3 процедуры РТ, и контрольной, где улучшение данных

параметров ВРС за 7-8 дней не наступило, и была отмечена тенденция к ухудшению.

При сравнении результатов ВРС в группах, получивших 8 и 6 процедур РТ, статистически значимых отличий между группами выявлено не было. Однако из сводной таблицы характера изменений ВРС (таблица 15) очевиден более широкий спектр параметров ВРС, которые показали статистически достоверное улучшение после применения 8 процедур РТ в сравнении с группой, получившей 6 процедур РТ – среди этих показателей выделяются общая мощность спектра сердечного ритма (ТР) и мощность волн очень низкой частоты. Эти данные подтверждают ранее сделанное заключение, что применение 8 процедур акупунктурного рефлексогенного воздействия эффективно при любой степени метеоклиматической дизадаптации на Черноморском побережье во второй половине мая и сентября, тогда как 6 процедур больше подходит для коррекции лёгкой степени метеоклиматической дизадаптации у лиц с ранее выявленными нарушениями функций ВНС.

ВЫВОДЫ

1. В прогнозе метеоклиматической дизадаптации наиболее важным является суммарный индекс патогенности погоды на отдыхе, медиана которого с 2013 по 2015 год в мае и сентябре составила 33,64 балла (что соответствует острому раздражающему действию погоды). Он был статистически значимо выше на 25,7%, чем в населённых пунктах постоянного проживания отдыхающих за 10 дней до поездки, где медиана составила 26,77 балла.
2. Коэффициент изменчивости погоды В.И. Русанова позволяет выявить добавочный отягощающий вклад влияния контрастной смены метеоклиматических условий на отдыхающих. Результаты первичного опросника Вейна были статистически значимо выше на 13,9%, чем у отдыхающих с отсутствием адаптационной нагрузки от контрастной смены климата.
3. Данные КОП выявили нарушение вегетативного обеспечения деятельности в условиях повышенной метеоклиматической нагрузке у 67,7% исследуемых. Сравнение полученных данных ВРС с нормой выявило наличие стресса у 54,3% отдыхающих. Статистически значимых отличий между методом ВРС и КОП выявлено не было. Количество отдыхающих с признаками метеоклиматической дизадаптации по первичным данным опросника А.М. Вейна статистически значимо превосходит выявленных с помощью КОП в 1,4 раза.
4. Разработанная программа для ЭВМ позволяет прогнозировать метеоклиматическую нагрузку у отдыхающих на основе анализа метеоданных до поездки и во время планируемого отдыха. Выявленные с помощью опросника А.М.Вейна жалобы позволяют определить локализацию и количество процедур акупунктурного воздействия.
5. У отдыхающих статистически значимо уменьшились жалобы по опроснику Вейна относительно группы контроля на фоне акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны после 8 процедур при метеоклиматической дизадаптации тяжёлой степени на – 47,6%, при средней – на 58,4%, легкой – на 65,2%, на фоне 6

процедур при легкой степени – на 41,8%. По данным КОП количество лиц с положительным результатом пробы статистически значимо увеличилось на фоне 8 процедур на 40,7%, на фоне 6 процедур – на 25,0%. Только за 8 процедур произошли статистически значимые изменения «ситуационной тревожности» на 28,0% и шкалы теста САН «активность» – на 46,1%. По данным ВРС на фоне 8 процедур были отмечены статистически значимые: повышение роли парасимпатического отдела ВНС на 24,3%, снижение влияния высших регуляторных центров на регуляцию сердечного ритма на 39,1%, увеличение мощности спектра сердечного ритма на 27,8%. На фоне 6 процедур статистически значимо увеличилась активность парасимпатического звена ВНС в процессе адаптации на 10,3%, также отмечено снижение индекса напряжения Р.М.Баевского на 29,2%, статистически значимо улучшилось психоэмоциональное состояние отдыхающих, по шкале «самочувствие» на 30,4%, «настроение» на 17,3% в сравнении с группой контроля.

6. Катамнестические наблюдения выявили улучшение процессов реадaptации на фоне 8 и 6 процедур рефлексогенного воздействия через 7-8 дней по возвращению отдыхающих домой. Динамика жалоб по опроснику Вейна на фоне 6 и 8 процедур, статистически значимо отличается от динамики данных в контрольной группе, где результат ухудшился на 39%.

Практические рекомендации

1. Для прогноза и оценки метеоклиматической нагрузки при краткосрочных поездках людей рекомендовано использовать суммарный индекс патогенности погоды (I) в конечном пункте пребывания. Коэффициент изменчивости погоды В.И. Русанова целесообразно использовать при краткосрочном перемещении в контрастные метеоусловия для прогноза дополнительной метеоклиматической нагрузки.
2. При расчёте данных индексов и анализа собственных метеовеличин рекомендуется электронная программа для прогноза и профилактики метеоклиматической дизадаптации у людей при краткосрочных путешествиях [96], выполненная в Excel Microsoft Office, доступная по адресу: <http://рефлексотерапия.рус> с использованием метеоданных интернет-сайта <http://www.pogoda.mail.ru> (поставщик метеоданных ООО «Расписание погоды»). Программа позволяет обнаружить и снизить воздействие экстремальных пиков раздражающего действия погоды за счёт планирования досуга в эти дни, определяет изменения вегетативных функций на основании жалоб, выявленных по опроснику А.М. Вейна, а также даёт рекомендации по выбору количества процедур акупунктуры и локализации воздействия.
3. Для клинической оценки метеоклиматической дизадаптации лиц с нарушениями функций вегетативной нервной системы рекомендуется опросник А.М. Вейна (легкая степень – от 16 до 29, средняя – от 30 до 45, тяжёлая – от 46 до 67 баллов).
4. Лицам с нарушениями функций вегетативной нервной системы по результатам опросника более 15 баллов, при значениях суммарного индекса патогенности погоды более 24 баллов (соответствующего острому воздействию погоды) и отрицательных значениях коэффициента изменчивости погоды В.И. Русанова, целесообразно избегать краткосрочные поездки на курорты Черноморского побережья во второй половине мая и сентября.
5. Для улучшения адаптации во время пребывания на отдыхе, а также улучшения процессов реадаптации при возвращении домой, необходимо при

лёгкой степени метеоклиматической дизадаптации проведение 6 процедур акупунктурного воздействия на рефлексогенные зоны человека, при средней и тяжёлой степени – 8 процедур на базе местных санаторно-курортных учреждений. Рекомендуется воздействовать на рефлексогенные зоны в проекции нервных путей дистальных и проксимальных отделов верхних и нижних конечностей; расположенных на спине по паравертебральной линии с обеих сторон, в проекции выхода спино-мозговых корешков Th1 - Th12, L1 - L5; в области центральной срединной линии грудной клетки, передней брюшной стенки и по задней поверхности шеи, у основания черепа в проекции ствола головного мозга и выхода черепно-мозговых нервов. Рекомендуется использовать седативный метод воздействия, с оставлением игл на 20-30 минут. Рефлексогенные зоны следует ежедневно чередовать.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВНС – вегетативная нервная система	HF – мощность волн высокой частоты;
ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения;	HF% – относительное значение мощности волн высокой частоты;
ВПР – вегетативный показатель ритма;	I – суммарный индекс патогенности погоды;
ВР – вариационный размах;	Idt – индекс патогенности межсуточного изменения температуры воздуха, ° C;
ВРС – вариабельность ритма сердца;	If – индекс патогенности влажности воздуха;
ДАД – диастолическое артериальное давление;	In – индекс патогенности облачности;
ИВР – индекс вегетативного равновесия;	It – индекс патогенности температуры воздуха;
ИН – индекс напряжения регуляторных систем, стресс-индекс;	Iv – индекс патогенности ветра;
ИЦ – индекс централизации;	Idp – индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления;
К – индекс изменчивости погоды;	LF – мощность волн низкой частоты;
КИ – кардиоинтервалы;	LF% – относительное значение мощности волн низкой частоты;
КИП – коэффициент изменчивости погоды при перемещении людей по различным маршрутам В.И. Русанова;	LF/HF – коэффициент вагосимпатического баланса;
КОП – клиноортостатическая проба;	Me (25%; 75%) – Медианы и 25–75-й
МД – метеоклиматическая дизадаптация;	
Мо – мода, начальное значение	

диапазона наиболее часто встречающихся R-R интервалов;

НС – нервная система;

ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции;

ПНС – парасимпатическая нервная система;

САД – систолическое артериальное давление;

САН – тест «Самочувствие, активность, настроение»;

СНС – симпатическая нервная система;

СР – сердечный ритм;

ССС – сердечно-сосудистая система;

ТР – общая мощность спектра;

ЧСС – частота сердечных сокращений;

dP A – суточное колебание атмосферного давления в г. Анапе;

dt A – суточное колебание температуры в г. Анапе;

перцентили;

PNN50% – процент последовательных интервалов R-R, различия между которыми больше 50 мс;

RMSSD – квадратный корень суммы разностей последовательных R-R интервалов;

RRNN – среднее значение всех R-R интервалов в выборке;

SDNN – среднее квадратичное отклонение;

SI – стресс индекс;

v A – скорость ветра в г. Анапе;

VLF – относительное значение мощности волн очень низкой частоты;

VLF% – относительное значение мощности волн очень низкой частоты;

ВНС – вегетативная нервная система;

VR – вариационный размах;

АМо – амплитуда моды, вероятность моды в процентах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян Н. А. Интегративная медицина и экология человека / Н. А. Агаджанян, О. А. Бутова, Ю. В. Брушков и др. - Астрахань, 1998. - 89-90, 121, 164, 295, 320-321, 326 с.
2. Агаджанян Н. А. Проблемы адаптации и учение о здоровье: учебное пособие / Н. А. Агаджанян, Р. М. Баевский, А. Ц. Берсенева. Изд-во РУДН, 2006. - 149-199 с.
3. Агасаров Л. Г. Технологии восстановительного лечения при дорсопатиях: учебник и учебное пособие / Л. Г. Агасаров. - 2-е изд., доп. - Москва : ИНФРА-М, 2010. - 96 с.
4. Агасаров Л. Г. Фармакопунктура / Л. Г. Агасаров. - Москва, 2013. - 10-91 с.
5. Агеев Ф. Т. Оценка непосредственного и отсроченного воздействия аномально жаркого лета 2010 г. на течение сердечно-сосудистых заболеваний в амбулаторной практике / Ф. Т. Агеев, М. Д. Смирнова, П. В. Галанинский // Терапевтический архив. - Москва : Изд-во Медиа Сфера. - 2012. - № 8. - С. 45–51.
6. Айзенштадт Б. А. Метод расчета некоторых биоклиматических показателей / Б. А. Айзенштадт // Метеорология и гидрология. - 1964. - № 12. - С. 9-16.
7. Алиева А. М. Вариабельность сердечного ритма в оценке клинко-функционального состояния и прогноза при хронической сердечной недостаточности / А. М. Алиевач, Н. И. Булаева, О. И. Громова, Е. З. Голухова// Креативная кардиология. - 2015. - № 3. - С. 42-55.
8. Алипов Н. Н. Корреляции между показателями вариабельности ритма сердца и балльной оценкой вегетативного статуса по шкале Вейна у студентов РНИМУ / Н. Н. Алипов, И. С. Антонов, В. Н. Алипова, А. И. Белякова-Бодина, Т. Е. Кузнецова, О. В. Сергеева, С. А. Гордеев, Г. В. Ковров, С. И. Посохов // Вестник РГМУ. - 2003. - № 3. - С. 55-58.
9. Андропова Т. И. Гелиометиотропные реакции здорового и больного человека / Т. И. Андропова, Н. Р. Деряпа, А. П. Соломатин. - Ленинград: Медицина, Ленинградское отделение, 1982. - 247 с.

10. Астапов В. М. Атлас нервной системы человека / В. М. Астапов, Ю .В. Микадзе. - 4-е изд. - Москва : "ПЕР СЭ», 2004. - 80 с.
11. Бабунц И.В. Албука анализа вариабельности сердечного ритма [Электронный ресурс] / Бабунц И.В., Мираджаниян Э.М., Машаех Ю.А. – Ставрополь, 2002. URL: https://www.studmed.ru/babunc-iv-miradzhanyan-em-mashaeh-yua-azbuka-analiza-variabelnosti-serdechnogo-ritma_141a9fa07d3.html (дата обращения: 27.12.2017)
12. Баевский Р. М. Анализ вариабельности сердечного ритма в космической медицине / Р. М. Баевский // Физиология человека. - 2002. - Т. 28. - № 2. - С. 70-74.
13. Баевский Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. - Москва : Наука, 1984. - 221 с.
14. Баевский Р. М. Прогнозирование на грани нормы и патологии / Р. М. Баевский. - Москва : Медицина, 1979. - 103-107 с.
15. Белоконь Н. А. Болезни сердца и сосудов у детей. Руководство для врачей : в 2 т. Т. 1. / Н. А. Белоконь, М. Б. Кубергер. - Москва : Медицина, 1987. - 303–337 с.
16. Белоусов П. В. Акупунктурные точки китайской чжэньцзю-терапии / П. В. Белоусов. Алматы, 2004. - 450 с.
17. Бенькович Б. И. Психофармакологические препараты и нервная система / Б. И. Бенькович. Ростов н/Д : Феникс, 2000. - 10-78 с.
18. Берёзньй Е. А. Практическая кардиоритмография / Е. А. Берёзньй, А. М. Рубин, Г. А. Утехина. - 3-е изд. , доп. - СПб : НПП «Нео», 2005. - 4 с.
19. Боголюбова В. М. Медицинская реабилитация / В. М. Боголюбова. - Т. 1. - Москва: Бином, 2010. - 60-63 с.
20. Божко С. А, Тювина Н. А. Опыт применения нелекарственных методов (психотерапии, фитотерапии и рефлексотерапии) при лечении неврастении // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2014. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-primeneniya-nelekarstvennyh-metodov->

psihoterapii-fitoterapii-i-refleksoterapii-pri-lechenii-nevrastenii (дата обращения: 23.02.2019).

21. Болышева О. Е. Исследование метода индивидуального адаптивного биоуправления в комплексной терапии больных гипертонической болезнью : дис. ... кандидата медицинских наук : 14.00.05 / Болышева Ольга Евгеньевна; [Место защиты: Воронеж. гос. мед. акад. им. Н.Н. Бурденко]. - Воронеж, 2008. - 23 с.
22. Бреус Т. К. Хроноструктура ритмов сердца и факторы внешней среды / Т. К. Бреус, С. М. Чибисов, Р. Н. Баевский, К. В. Шебзухов. - Москва : Изд-во РУДН. - 2002. - 60 с.
23. Быков А. Т. Восстановительная медицина и экология человека: руководство / А. Т. Быков. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 347-350 с.
24. Бюттнер К. Стороны биоклиматологической классификации, относящиеся к людям. Биометрология / К. Бюттнер, 1965. – С. 91-102.
25. Василенко А. М., Агасаров Л. Г., Шарипова М. М. Физические методы профилактики и коррекции метеопатических реакций (обзор) //Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2016. – Т. 93. – №. 5. – С. 58-65.
26. Вейн А. М. Вегетативные расстройства: Клиника, диагностика, лечение / А. М. Вейн. - М. : ООО "Медицинское информационное агентство", 2003. - 53-84, 727 с.
27. Влияние летней жары на показатели окислительного стресса у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями / М. Д. Смирнова, Г. Г. Коновалова, А. К.Тихазе, Ф. Т. Агеев и др. // Кардиологический вестник. - 2013. - №1. - 18–22 с.
28. Водолажский Г. И. Взаимосвязь ординарных факторов погоды и церебральных функций людей с неврологическими отклонениями / Г. И. Водолажский, М. Г. Водолажская, М. Д. Найманова // Экология человека. - Январь 2012. - С. 51-58.
29. Войханский В. О. Функциональное состояние вегетативной нервной системы при действии низкоамплитудных перепадов барометрического давления

у практически здоровых людей с учётом их метеочувствительности : дис. ... канд.биол.наук : 03.00.13 / Войханский Владимир Олегович. - 2006.

30. Воронин Н. М. Основы медицинской и биологической климатологии / Н. М. Воронин. Москва: Медицина, 1981. - 352 с.

31. Галлямова Э. В. Применение лазеропунктуры для восстановительной коррекции функционального состояния лиц молодого возраста с расстройством вегетативной нервной системы / Э. В. Галлямова, Р. Н. Кильдебеева, В. Т. Кайбышев, Л. Р. Мингазова // Медицинский вестник Башкортостана. - 2013. - № 3. - С. 30-33.

32. Галлямова Э. В. Эффективность лазеропунктуры в сочетании с моно фармакотерапией при реабилитации лиц молодого возраста с расстройством вегетативной нервной системы / Э. В. Галлямова // Вестник восстановительной медицины. - 2013. - № 1. - С. 46-49.

33. Гань Ц. Л. Рефлексотерапия в восстановительном лечении больных пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией : дис ... канд. мед. наук : 14.03.11 / Гань Цзюньда Лян; [Место защиты: ФГУ "Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии"]. – Москва, 2014.

34. Глезер Г. А. Ортостатическая проба в клинической практике / Г. А. Глезер, Н. П. Москаленко, М. Г. Глезер // Клиническая медицина. - 1995. - № 2. - С. 52-54.

35. Головина Е. Г. Некоторые вопросы биометеорологии. Учебное пособие / Е. Г. Головина, В. Й. Русанов. - Санкт-Петербург : Изд-во РГГМИ, 1993. - 23, 58-75 с.

36. Государственная программа "Здоровая Россия" [Электронный ресурс] // Официальный ресурс Министерства здравоохранения Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.takzdorovo.ru/> (дата обращения: 22.09.2016).

37. Гранберг И. Г. Влияние климатических изменений на окружающую среду и здоровье человека / И. Г. Гранберг // Аналитический вестник. - Апрель 2008. - № 4 (1). - С. 74-80.

38. Григорьев И. И. Погода и здоровье / И. И. Григорьев. Москва : Авиценна, ЮНИТИ, 1996. - 96 с.

39. Григорьева А. Е. Изменчивость погоды в Еврейской автономной области как фактор риска здоровью населения / Григорьева А. Е. // Известия Самарского научного центра РАН. - 2009. - № 1(6). - С. 1127-1131.
40. Гудков А. Б. Новосёлы на Европейском Севере. Физиолого-гигиенические аспекты: монография / А. Б. Гудков, О. Н. Попова, А. А. Небученных. - Архангельск: Изд-во СГМУ, 2012. - 187-244 с.
41. Гурбанова Л. Р. Особенности вегетативной регуляции variability сердечного ритма в репродуктивном, пре- и постменопаузальном периодах в зависимости от стереоизомерии женского организма : авторефер. дис. ... канд. мед. наук : 03.03.01, 14.01.01 / Гурбанова Ляля Русдамовна. - Волгоград, 2015. - 3 с.
42. Гурьянов Д. А. Изменчивость климатических сезонов года и экстремальных характеристик температуры воздуха в Санкт-Петербурге и на территории Ленинградской области в условиях современных изменений климата : дис ... канд. географ. наук : 25.00.30 / Гурьянов Дмитрий Алексеевич; [Место защиты: Рос. гос. гидрометеорол. ун-т (РГГМУ)]. - Санкт-Петербург, 2016.
43. Дерманова И. Б. Диагностика эмоционально-нравственного развития / И. Б. Дерманова. - СПб : Изд-во "Речь", 2002. - 124-126. с.
44. Дневник погоды за декабрь 2016 [Электронный ресурс] // Gismeteo. 2016. Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru/diary/5211/2016/12/> (дата обращения: 27.12.2016).
45. Довгуша В. В. К вопросу о методах комплексной оценки здоровья / В. В. Довгуша, М. Н. Тихонов, Б. М. Борисов // Экология человека. - 2000. - № 2. - С. 20-21.
46. Елфимов М. А. Дифференцированное применение комплементарных методов восстановительного лечения у больных с тревожными расстройствами / М. А. Елфимов // Российский психиатрический журнал. - 2013. - № 3. - С. 48-57.
47. Еремеев В. Е. Символы и числа "Книги перемен" / В. Е. Еремеев. - Москва : Ладомир, 2005. - 54-64 с.

48. Жемайтите Д. И. Выводы о результатах анализа синусового ритма и экстрасистолии по ритмограмме. Методические рекомендации / Д. И. Жемайтите, З. И. Янушкувичус. - Москва, 1981. - 19 с.
49. Зенченко Т. А. Методика анализа временных рядов данных в комплексной оценке метео и магниточувствительности организма человека / Т. А. Зенченко // Экология человека. - 2010. - № 2. - С. 3-11.
50. Зилов В. Г. Элементы информационной биологии и медицины / В. Г. Зилов, К. В. Судаков, О. И. Эпштейн. Москва: МГУЛ, 2000. - 248 с.
51. Золотокрылин А. Н., Кренке А. Н., Виноградова В. В. Районирование России по природным условиям жизни населения // А.Н. Золотокрылин, А.Н. Кренке, В.В. Виноградова. – М.: Геос, 2012. – 156 с.
52. Климат гор. Анапа [Электронный ресурс] // Погода и климат. - 2016. Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/37001.htm> (дата обращения: 14.10.2016).
53. Кобышева Н. В. Руководство по специализированному обслуживанию экономики климатической информацией, продукцией и услугами / Н. В. Кобышева, В. В. Стадник, М. В. Ключева, Г. Б. Пигольцина, Е. М. Акентьева, Л. П. Галюк, Е. Н. Разова, Ю. А. Семенов, под ред. Н. В. Кобышевой. - СПб: Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), 2008 г. - 305-306, 321 с.
54. Комраков А. В. Влияние солнечной активности, климата, погоды на здоровье человека и вопросы метеопрофилактики: тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции : в 2 т. Т. 1. / Комраков А. В., под ред. Х. С. Хамитова. – Казань, Министерство здравоохранения РСФСР, КГМУ, 1988. - С. 13.
55. Коркушко О. В. Методология анализа variability ритма сердца: возрастные аспекты / О. В. Коркушко, А. В. Писарук, В. Б. Шатило // Кровообращение и гемостаз. - 2014. - № 3-4. - С. 5-16.
56. Корнеева Я. А. Психофизиологические и психологические индикаторы метеочувствительности трудоспособного населения Крайнего Севера / Я. А.

- Корнеева, Н. Н. Симонова, Г. Н. Дегтева, Н. И. Дубинина, Д. М. Федотов // Известия Самарского научного центра РАН. - Февраль 2013. - № 2. - С. 388-391.
57. Круглянин К. Д. Эффективность коррекции вегетативных нарушений в условиях метеоклиматической дезадаптации методами рефлексотерапии и кристаллотерапии [Электронное издание] / К. Д. Круглянин, А. А. Михайлова, А. З. Файзуллоев // Вестник новых медицинских технологий. - 2015. Режим доступа: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5283.pdf> (дата обращения: 15.12.2015).
58. Круглянин К.Д. Оценка и прогнозирование метеоклиматической дезадаптации у отдыхающих г. Анапа в межсезонный период года при кратковременной смене климатических условий // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 7-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/7-1.pdf> (дата обращения: 27.01.2017).
59. Круглянин К. Д. , Михайлова А. А., Файзуллоев А. З. Оценка функций вегетативной нервной системы у социально активных лиц в условиях метеоклиматической дезадаптации // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. - 2020. - №120(1). - С. 27-32.
60. Куда поедут отдыхать россияне в наступившем 2016 году [Электронный ресурс]. - 2016. Режим доступа : <http://tourweek.ru/articles/world/294005/> (дата обращения: 07. 03. 2016).
61. Лепилина Л. А. Современный взгляд на механизм действия рефлексотерапии / Л. А. Лепилина, А. А. Ахунов, Т. П. Тырнова, Л. Р. Габитова, Г.М. Шестопалова // Медицинский вестник Башкортостана. - 2011. - № 1. - С. 113-118.
62. Линдебротен В. Д. Адаптация, резистентность, выносливость. Функциональные резервы и адаптация: материалы всесоюзной конференции / В. Д. Линдебротен, С. А. Мельников, В. С. Камаев, под ред. Н. А. Агаджаняна, В. Т. Антоненко, В. С. Мищенко, М. М. Середенко. - Киев, 1990. - С. 80-83.

63. Любушкина Е. А. Применение общей магнитотерапии для немедикаментозной коррекции метеочувствительности у пациентов с артериальной гипертонией / Е. А. Любушкина // Медицина и образование в Сибири, 2014, № 3. - С. 41-48.
64. Макляков Ю. С. Сравнительное изучение фармакокинетики бемитила и его влияния на циркуляторно-метаболическое обеспечение нейронного модуля соматосенсорной коры мозга / Ю. С. Макляков, В. В. Хоронько, А. А. Степанов, С. А. Сергеева, И. М. Мякота // Биомедицина. - 2007. - № 1. - С. 111-119.
65. Малыгина М.Ю. Оценка метеочувствительности населения Ивановской области / М. Ю. Малыгина // Успехи современного естествознания, 2012, № 4. - С. 14-15.
66. Маляренко М. Е. Дизрегулирующие влияния погодно-климатических факторов и возможность противостоять им / М. Е. Маляренко, А. Т. Быков, Т. Н. Маляренко, М. В. Шмалый, А. А. Корниенко, А. В. Матюхов // Медицинский журнал. - 2009. - № 1(27). - С. 14-19.
67. Матюхин В.А. Физиология перемещений человека и вахтовый труд / В. А. Матюхин, Д. В. Дёмин, С. Г. Кривощёков. - Новосибирск: Наука Сибирское отделение, 1986. - 10, 40 с.
68. Машаех Ю. А. Диагностика и лечение вегетативного дисбаланса при идиопатической дилатационной кардиомиопатии : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.05 / Машаех Юсеф Ахмед ; [Место защиты: ГБОУ ВПО Ставроп. гос. мед. академ.]. - Ставрополь, 2003.
69. Меерсон Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. - Москва: Медицина, 1988. - 7-28 с.
70. Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В. М. Михайлов. - 2-е изд. - Иваново: ИвГМА, 2002. - 11, 19, 290 с.

71. Михайлова А. А. Компьютерная диагностика и аурикулотерапия в клинической практике. Учебно-методическое пособие / А. А. Михайлова. - Москва : ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. - 7 с.
72. Напрасников А. Т. Оценка комфортности забайкальского края как среды обитания человека / А. Т. Напрасников // Сибирский медицинский журнал. - Апрель 2008. - Вып. 79. - С. 65-67.
73. Научно производственный центр "Мэп Мейкер" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mapmakers.ru/index.html> (дата обращения: 27.12.2016).
74. Начатой В. Г. Дифференциальная диагностика внутренних болезней / В. Г. Начатой . - Санкт-Петербург : СПбГМУ, 1997. - 57-59 с.
75. Незабудкин С. Н. Рефлексотерапия и медикаментозное лечение при неотложных состояниях/ С. Н. Незабудкин. - СПб : СПбГПМА, 2010. - 28 с.
76. Нейфельд И. В. Особенности показателей вегетативной регуляции кровообращения и вариабельности сердечного ритма у женщин в перименопаузе / И. В. Нейфельд, А. Р. Киселев, А. С. Караваев, М. Д. Прохоров, И. В. Бобылева, В. И. Гриднев, В. Ф. Киричук, И. Е. Рогожина // Неинвазивная аритмология. - 2014. - Т. 11. - № 2. - С. 98-107.
77. Николаева А. Н. Экспериментальные и клинические аспекты применения мексидола при гипоксии /А. Н. Николаева // Медицинский альманах. - 2009. - № 4. - С. 193-197.
78. Оборин М. С. Оценка степени благоприятности погодных условий приволжского федерального округа для целей рекреации и санитарно-курортного лечения / М. С. Оборин, Л. Н. Ермакова, А. Г. Баталова // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о земле. - Февраль 2014. - № 2. - С. 162-169.
79. Овчарова В.Ф. Специализированный прогноз погоды для медицинских целей и профилактика метеопатических реакций / В. Ф. Овчарова, И. В. Бутьева, Т. Г. Швейнова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - Февраль 1974. - № 2. - С. 109 -119.
80. Погода. Mail.ru [Электронный ресурс] // Погода. Mail.ru. - 2016. Режим доступа: <http://www.pogoda.mail.ru> (дата обращения: 27.12.2016).

81. Полякова А. Г. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора медицинских наук КВЧ- и лазеропунктура в комплексной медицинской реабилитации пациентов с патологией суставов и позвоночника / А. Г. Полякова. - Москва, 2004. - 3-4 с.
82. Полякова А. Г., Друбич Т. В. Новая форма восстановительного лечения больных с вегетативными дисфункциями // Вестник РУДН. Серия: Медицина. 2010. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-forma-vosstanovitelnogo-lecheniya-bolnyh-s-vegetativnymi-disfunktsiyami> (дата обращения: 23.02.2019).
83. Полянский Р. В. Синдром вегетативной дистонии в период адаптации у студентов РУДН / Р. В. Полянский, Н. И. Гарабова, Н. В. Ноздрихина, А. А. Струценко // Здоровье и образование в XXI веке. - 2014. - № 4. - С. 206-208.
84. Попков И. В. Исследование воздействия различных комбинаций акупунктурных точек на организм здорового человека / И. В. Попков, Е. В. Дорохова // Эколого-физиологические проблемы адаптации: материалы XV Всероссийского симпозиума. - Москва. - 2012. - 173 с.
85. Послание Президента РФ Федеральному Собранию РФ [Электронный ресурс] // Официальный сайт Президента РФ. - 2015. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/50864> (дата обращения: 27.12.2016).
86. Привес, М.Г. Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. СПб.: Гиппократ, 2001. - 683 с.
87. Райгородский Д. Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты. Учебное пособие / Д. Я. Райгородский. - Самара: Изд. дом "Бахрах", 1998. - 17-21 с.
88. Рамш С. М. История создания отечественного лекарственного препарата дибазол / С. М. Рамш // Историко-биологические исследования. - 2011. - № 4. - С. 36-59.
89. Рахманов Р. С. Оценка витаминно-минерального статуса и гуморального иммунитета юношей при психосоциальной адаптации и акклиматизации / Р. С. Рахманов, С. А. Разгулин, А. В. Тарасов // Медицинский альманах. - 2014. - № 2 (32). - С. 149-151.

90. Ревич Б. А. Изменения климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки / Б. А. Ревич, В. В. Малеев. - Москва : Ленанд, 2011. - 208 с.
91. Рогов Е.И. Настольная книга практического психолога в образовании / Е.И. Рогов. – М., 1996. С. 234
92. Рудницкая А. С. Состояние сердечно-сосудистой и вегетативной системы при изменении климато-погодных условий / А. С. Рудницкая // Проблемы здоровья и экологии. - 2009. - №2 (20). - С. 48-51.
93. Русанов В. И. Индекс контрастной изменчивости погоды и адаптация человека / В. И. Русанов // Погода и биосистемы : материалы междунар. науч. конф. - Санкт-Петербург , 2006. - С. 99-100.
94. Рябыкина Г. В. Вариабельность ритма сердца / Г. В. Рябыкина, А. В. Соболев. - Москва: Оверлей, 2000. - 30-58 с.
95. Сапов И. А. Физиология подводного плавания и спасательно-аварийного дела : 2-е изд. / И. А. Сапов. - Ленинград, 1986. - 140-144 с.
96. Свид. 2019667575 Российская Федерация. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. Программа для прогноза и профилактики метеоклиматической дизадаптации у людей при краткосрочных путешествиях / Автор: Круглянин К. Д.; заявитель и правообладатель Круглянин Константин Дмитриевич (RU). – №2019667575; заявл. 10.12.2019; опубл. 25.12.2019, Реестр программ для ЭВМ. URL: http://https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=EVM&DocNumber=2019667575&TypeFile=html
97. Свищенко Е. П. Сборник научных статей Инстенон в терапии болезней нервной системы / Е. П. Свищенко, Л. В. Безродная // Применение инстенона у нездоровых гипертонической болезнью. - 1998. - С. 57-64.
98. Севостьянова Е. В. Гендерные различия устойчивости к природным факторам молодых жителей Сибири в зависимости от типа функциональной межполушарной асимметрии / Е. В. Севостьянова, В. И. Хаснулин // Экология человека. - 2011. - № 1. - С. 14-18.

99. Сидельников К. В. Обезболивание у пациентов с травматической болезнью головного мозга на амбулаторном стоматологическом приеме : дис ... канд. мед. наук : 14.00.21 / Сидельников Константин Владимирович; [Место защиты: ГОУВПО "Московский государственный медико-стоматологический университет"]. - Москва, 2004. - 93 с.
100. Соколова Т. Е. Миниаккупунктурные системы кисти и стопы: основные методы воздействия, показания и противопоказания / Т. Е. Соколова // ВНМТ. - 2007. - №2. - С. 114-117.
101. Солошенко Э. Н. Современное состояние проблемы лекарственной болезни. Новые технологии диагностики, терапии, профилактики, реабилитации / Э. Н. Солошенко // Вестник ХНУ им. В.Н. Каразина. Серия Медицина. -2002. - № 3(545). - С. 126-134.
102. Сорокина О. С. Делим отпуск на части [Электронный ресурс] // Периодическое издание "Делопресс", 2013. Режим доступа: <http://www.delopress.ru/articles.php?n=7002> (дата обращения: 27.12.2016).
103. Специализированные массивы для климатических исследований [Электронный ресурс] // Автоматизированная Информационная Система Обработки Режимной Информации (АИСОРИ). - 2016. Режим доступа: <http://aisori.meteo.ru/ClimateR> (дата обращения: 27.12.2016).
104. Сыркин А. Л. Особенности вегетативной регуляции и центральной гемодинамики у больных ишемической болезнью сердца, с сопутствующей артериальной гипертензией и различными типами гипертрофии левого желудочка / А. Л. Сыркин, А. М. Вейн, А. Д. Ибатов, Е. А. Сыркина, Р. М. Баевский, О. В. Ибатова // Артериальная гипертензия. - 2003. - Т. 9. - № 3. - С. 92-94.
105. Ткачук С. В. Обзор индексов степени комфортности погодных условий и их связь с показателями смертности / С. В. Ткачук // Труды гидрометеорологического научно-исследовательского центра российской федерации, 2012. - С. 223-245.
106. Требенюк О. В. Особенности вегетативной регуляции сердечной деятельности у пациентов с нейрорефлекторными синкопальными состояниями /

- О. В. Требенюк, Н. С. Новикова, В. М. Алифирова, Н. Т. Катаева, М. В. Светлик, А. А. Бурлаков, Е. К. Требенюк // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. - 2010. - № 3. - С. 72-75.
107. Трубина М. А. Комплексная оценка влияния климата и погоды на организм человека для Северо-Западного региона Российской Федерации : авторефер. дис. ... канд. географ. наук : 25.00.30 / Трубина Марина Августиновна. - Санкт-Петербург, 2010. - 22 с.
108. Трухина С. И. Влияние сезона года на вариабельность сердечного ритма у 11-13-летних девочек / С. И. Трухина, И. Г. Кайсина, Е. Н. Сизова, В. И. Циркин // Вятский медицинский вестник. - 2003. - С. 69-75.
109. Убеева И. П., Цыбикова Е.Н., Разуваева Я.Г., Верлан Н.В., Плеханов А.Н. Фитокоррекция заболеваний нервной системы / И.П. Убеева, Е.Н. Цыбикова, Я.Г. Разуваева, Н.В. Верлан, А.Н. Плеханов // Вестник БГУ. - 2013. - № 12. - С. 7-10.
110. Уянаева А. И. и др. Влияние климата и погоды на механизмы формирования повышенной метеочувствительности (обзор) //Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2016. – Т. 93. – №. 5. – С. 52-57.
111. Уянаева А. И. и др. Немедикаментозные методы профилактики и лечения больных нейроциркуляторной астенией с повышенной метеочувствительностью //Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2017. – Т. 94. – №. 5. – С. 4-9.
112. Федоров Г. П. Критерии и индексы влияния погоды на человека [Электронный ресурс] / Г. П. Федоров, Г. Д. Латышев. - 2007. Режим доступа: <http://www.aleteya.ru> (дата обращения: 21.03.2013).
113. Функциональные резервы и адаптация: Материалы всесоюзной научной конференции / под ред. Н. А. Агаджаняна, В. Т. Антоненко, В. С. Мищенко, М. М. Середенко. - Киев. - 1990. - С. 65.
114. Хаснулин Вячеслав Иванович, Хаснулина А. В. Психоэмоциональный стресс и метеореакция как системные проявления дизадаптации человека в условиях изменения климата на Севере России // Экология человека. 2012. №8.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihoemotsionalnyy-stress-i-meteoreaktsiya-kak-sistemnye-proyavleniya-dizadaptatsii-cheloveka-v-usloviyah-izmeneniya-klimata-na-severe> (дата обращения: 24.03.2019).

115. Цейтлин О. Шкала Спилбергера-Ханина для определения личностной и ситуативной тревожности [Электронный ресурс]. - 2010. Режим доступа: <http://www.psycholog-consultant.ru/213/document214.php> (дата обращения: 28.05.2017).

116. Шавловская О.А. Терапия астенических состояний препаратами метаболического типа действия / О. А. Шавловская // РМЖ. - 2012. - Т. 20(19). - С. 984-988.

117. Шагдурова Э. А. Оценка вегетативного тонуса у метеочувствительных пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией / Э. А. Шагдурова // Сибирский медицинский журнал. (Иркутск). - 2011. - № 3. - С. 54-56.

118. Шлык Н. И., Баевский Р. М. Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в оценке уровня здоровья населения и функциональной подготовленности спортсменов: материалы VI всерос. симп //Ижевск: Изд. центр «Удмуртский университет. – 2016. – Т. 608.

119. Эксперимент The Village: Какие сайты о погоде точнее [Электронный ресурс] // The Village. 29.04.2013. Режим доступа: <http://www.the-village.ru/village/city/city/125007-eksperiment-the-village-prognoz-pogody> (дата обращения: 27.12.2016).

120. Algra A., Tijssen J. G., Roelandt J. R. et al. Heart rate variability from 24-hour electrocardiography and the 20 years risk for sudden death. Ibid, 1993. pp. 180-185.

121. Arbuthnott K. et al. Changes in population susceptibility to heat and cold over time: assessing adaptation to climate change // Environmental Health, 2016, vol. 15, no. 1, p. 33.

122. Atsumi A. et al. Relationship between cold temperature and cardiovascular mortality, with assessment of effect modification by individual characteristics //Circulation Journal. – 2013. – Т. 77. – №. 7. – С. 1854-1861.

123. Baker J., Racosta JM, Balint B., Kimpinski K. Utility of Time and Frequency Domain Parameters of Heart Rate Variability in the Context of Autonomic Disorders

Characterized by Orthostatic Dysfunction // Journal of clinical neurophysiology, Jan 2018. p. 452.

124. D.C. Treasure, J.L. Dūda, H.K. Hall, G.C. Roberts, C. Ames, M.L. Maehr. Clarifying misconceptions and misrepresentations in achievement goal research in sport: A response to Harwood, Hardy, and Swain // Journal of Sport & Exercise Psychology, 2009, no. 23, pp. 317-329.

125. Dampney R. A. L. Central mechanisms regulating coordinated cardiovascular and respiratory function during stress and arousal // American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 2015, vol. 309, no. 5, pp. 429-443.

126. De Freitas C. R., Grigorieva E. A. A comprehensive catalogue and classification of human thermal climate indices // International journal of biometeorology, 2015, vol. 59, no. 1, pp. 109-120.

127. De Freitas C., Grigorieva E. Role of acclimatization in weather-related human mortality during the transition seasons of autumn and spring in a thermally extreme mid-latitude continental climate //International journal of environmental research and public health. – 2015. – T. 12. – №. 12. – C. 14974-14987.

128. Du C. et al. Influence of human thermal adaptation and its development on human thermal responses to warm environments //Building and Environment. – 2018. – T. 139. – C. 134-145.

129. Fiala D., Lomas K. J., Stohrer M. Computer prediction of human thermoregulatory and temperature responses to a wide range of environmental conditions // International Journal of Biometeorology, 2001, vol. 45, no. 3, pp. 143-159.

130. Galata E. et al. Impact of space weather on human heart rate during the years 2011–2013 //Astrophysics and Space Science. – 2017. – T. 362. – №. 8. – C. 138.

131. Gijzel S. M. W. et al. Orthostatic blood pressure measurements as predictors of recovery after hospitalization //Innovation in Aging. – 2018. – T. 2. – №. Suppl 1. – C. 235.

132. Giuffrida L., Lokys H., Klemm O. Assessing the effect of weather on human outdoor perception using Twitter // *International journal of biometeorology*. – 2018. – C. 1-12.
133. Guo Y. et al.. Temperature variability and mortality: a multi-country study, *Environmental health perspectives*, 2016, vol. 124, no. 10, 1554 p.
134. Hajat S. et al. Climate change effects on human health: projections of temperature-related mortality for the UK during the 2020s, 2050s and 2080s // *J Epidemiol Community Health*, vol. 68, no. 7, 2014. pp. 641-648.
135. Haker E., Egekvist H., Bjerring P. Effect of sensory stimulation (acupuncture) on sympathetic and parasympathetic activities in healthy subjects // *Journal of the autonomic nervous system*, 2000, vol. 79, no. 1, pp. 52-59.
136. Havenith G., Fiala D. Thermal indices and thermophysiological modeling for heat stress // *Comprehensive Physiology*, 2015, vol. 6, no. 1, pp. 255-302.
137. Heat–health action plans Guidance / F. Matthies, Gr. Bickler, N.C. Marn, S. Hales // WHO. Copenhagen, 2008. 66 p.
138. Hollifield M., Sinclair-Lian N., Warner T.D. et al. Acupuncture for posttraumatic stress disorder: a randomized controlled pilot trial // *J. Nerv. Ment. Dis.*, 2007, vol. 195, no. 504, p. 513.
139. Hui KKS, Liu J, Makris N, et al. Acupuncture modulates the limbic system and subcortical gray structures of the human brain: Evidence from fMRI studies in normal subjects // *Human Brain Mapping*, 2009, no. 9 (1), pp. 13-25.
140. Julian F. Thayer , Anita L. Hansen, Bjorn Helge Johnsen. *Handbook of Behavioral Medicine The Non-invasive Assessment of Autonomic Influences on the Heart Using Impedance Cardiography and Heart Rate Variability*, 2010. 723-740 pp.
141. Khandoker A.H., Karmakar C., Brennan M., Voss A., Palaniswami M. Heart Rate Asymmetry Analysis Using Poincare Plot. In: *Poincare Plot Methods for Heart Rate Variability Analysis*. Springer, Boston, MA, 2013. pp. 69-91.
142. Knardahl S. et al. Sympathetic nerve activity after acupuncture in humans // *Pain*, 1998, vol. 75, no. 1, pp. 19-25.

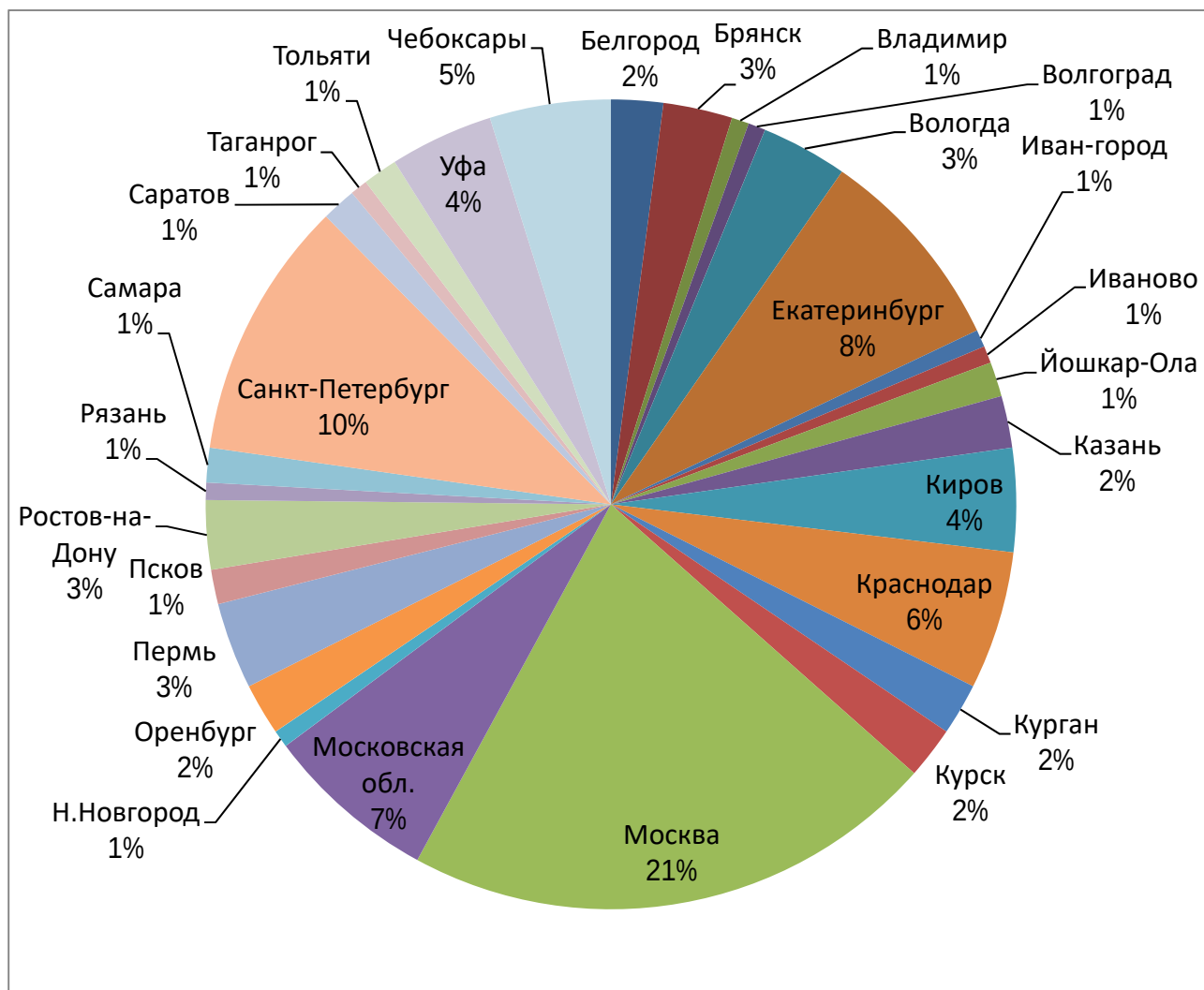
143. Komazawa M. et al. On Human Autonomic Nervous Activity Related to Weather Conditions Based on Big Data Measurement via Smartphone // *Health*, 2016, vol. 8, no. 9, p. 894.
144. Kuang D. et al. Effect of gender-related depression on heart rate variability during an autonomic nervous test // *Psychiatry research*. – 2019. – T. 272. – C. 258-264.
145. Lee J. S., Byun H. R., Kim D. W. Development of accumulated heat stress index based on time-weighted function // *Theoretical and applied climatology*, 2016, vol. 124, no. 3-4, pp. 541-554.
146. Leon L. R. Thermoregulatory responses to environmental toxicants: The interaction of thermal stress and toxicant exposure // *Toxicology and applied pharmacology*. – 2008. – T. 233. – №. 1. – C. 146-161.
147. Lin JG, Chen WL. Acupuncture analgesia: a review of its mechanisms of actions. // *The american journal of Chinese medicine*, 2008, vol. 36, no. 4, pp. 635-645.
148. Majlani A. Principles of Cardiovascular Neural Regulation in Heart and Disease. Kluwer Academic Publishers ed. Boston, 2000. pp. 169-179
149. Mannucci P. M. et al. Effects on health of air pollution: a narrative review // *Internal and emergency medicine*, 2015, vol. 10, no. 6, pp. 657-662.
150. McEwen B. S. Biomarkers for assessing population and individual health and disease related to stress and adaptation // *Metabolism*, 2015, vol. 64, no. 3, pp. 2-10.
151. Melillo P., Bracale M., and Pecchia L. Nonlinear Heart Rate Variability features for real-life stress detection. Case study: students under stress due to university examination // *Biomedical engineering online*, 2011, vol. 10, no. 1, p. 96.
152. Moser M. et al. Investigation of a Micro-test for Circulatory Autonomic Nervous System Responses // *Frontiers in physiology*, 2017, vol. 8, p. 488.
153. Oksanen P. et al. Associations of Fitness and Physical Activity with Orthostatic Responses of Heart Rate and Blood Pressure at Mid-Life // *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. – 2019.
154. Pachauri R.K., L.A. Meyer (eds.) Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change // *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Geneva: IPCC, 2015. pp. 155.

155. Pardo I. P., Pardo L. C. Farmacopuntura: nueva estrategia de tratamiento para espolón calcáneo // Revista de Información Científica, 2017, vol. 96, no. 5, pp. 856-865.
156. Parsons K. Human thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort, and performance. CRC press, 2014. pp. 59-77.
157. Phung D. et al. Ambient temperature and risk of cardiovascular hospitalization: An updated systematic review and meta-analysis // Science of the Total Environment, 2016, vol. 550. pp. 1084-1102.
158. Richmond V. L. et al. Prediction of core body temperature from multiple variables // Annals of Occupational Hygiene, 2015, vol. 59, no. 9, pp. 1168-1178.
159. Rytö N. R. I., Guo Y., Jaakkola J. J. K.. Global association of cold spells and adverse health effects: a systematic review and meta-analysis // Environmental health perspectives, 2016, vol. 124, no. 1, p. 12.
160. Sannino G., Melillo P., Stranges S. et al. Blood pressure drop prediction by using HRV measurements in orthostatic hypotension // J Med Syst, November 2015. pp. 39-143.
161. Schneider A. et al. Thermal Control, Weather, and Aging // Current environmental health reports, 2017, vol. 4, no. 1. pp. 21-29.
162. Schneider A., Breitner S. Temperature effects on health-current findings and future implications // EBioMedicine, 2016, vol. 6, pp. 29-30.
163. Schultz K. R. et al. Associations Between Autonomic and Orthostatic Self-report and Physician Ratings of Orthostatic Intolerance in Youth //Clinical therapeutics. – 2019.
164. Seok H. Y. et al. Patterns of orthostatic blood pressure changes in patients with orthostatic hypotension //Journal of Clinical Neurology. – 2018. – T. 14. – №. 3. – C. 283-290.
165. Shiue I., Perkins D. R., Bearman N. Relationships of physiologically equivalent temperature and hospital admissions due to I30–I51 other forms of heart disease in Germany in 2009–2011 //Environmental Science and Pollution Research. – 2016. – T. 23. – №. 7. – C. 6343-6352.

166. Stacey M. M. J. et al. Heart rate variability and plasma nehrines in the evaluation of heat acclimatisation status //European journal of applied physiology. – 2018. – T. 118. – №. 1. – C. 165-174.
167. Task force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and electrophysiology. Heart rate variability. Standarts of measurement. Physiological interpretation and clinical use. // Circulation, 1996, vol. 93, pp. 1043-1065.
168. Wahner-Roedler D. L. et al. Physicians' attitudes toward complementary and alternative medicine and their knowledge of specific therapies: 8-year follow-up at an academic medical center // Complementary therapies in clinical practice, 2014, vol. 20, no. 1. pp. 54-60.
169. Watts N. et al. Health and climate change: policy responses to protect public health // The Lancet, 2015, vol. 386, no. 1, pp. 1861-1914.
170. Zhihong Qian, Lei Cao, Weilian Su, Tingkai Wang, Huamin Yang. Research on the Change of HRV in the Process of Gradually Guided Breathing // Recent Advances in Computer Science and Information Engineering, 2012, no. 124, pp. 281-286.
171. Zhou M. G. et al. Health impact of the 2008 cold spell on mortality in subtropical China: the climate and health impact national assessment study (CHINAs) // Environmental Health, 2014, vol. 13, no. 1, 60 p.

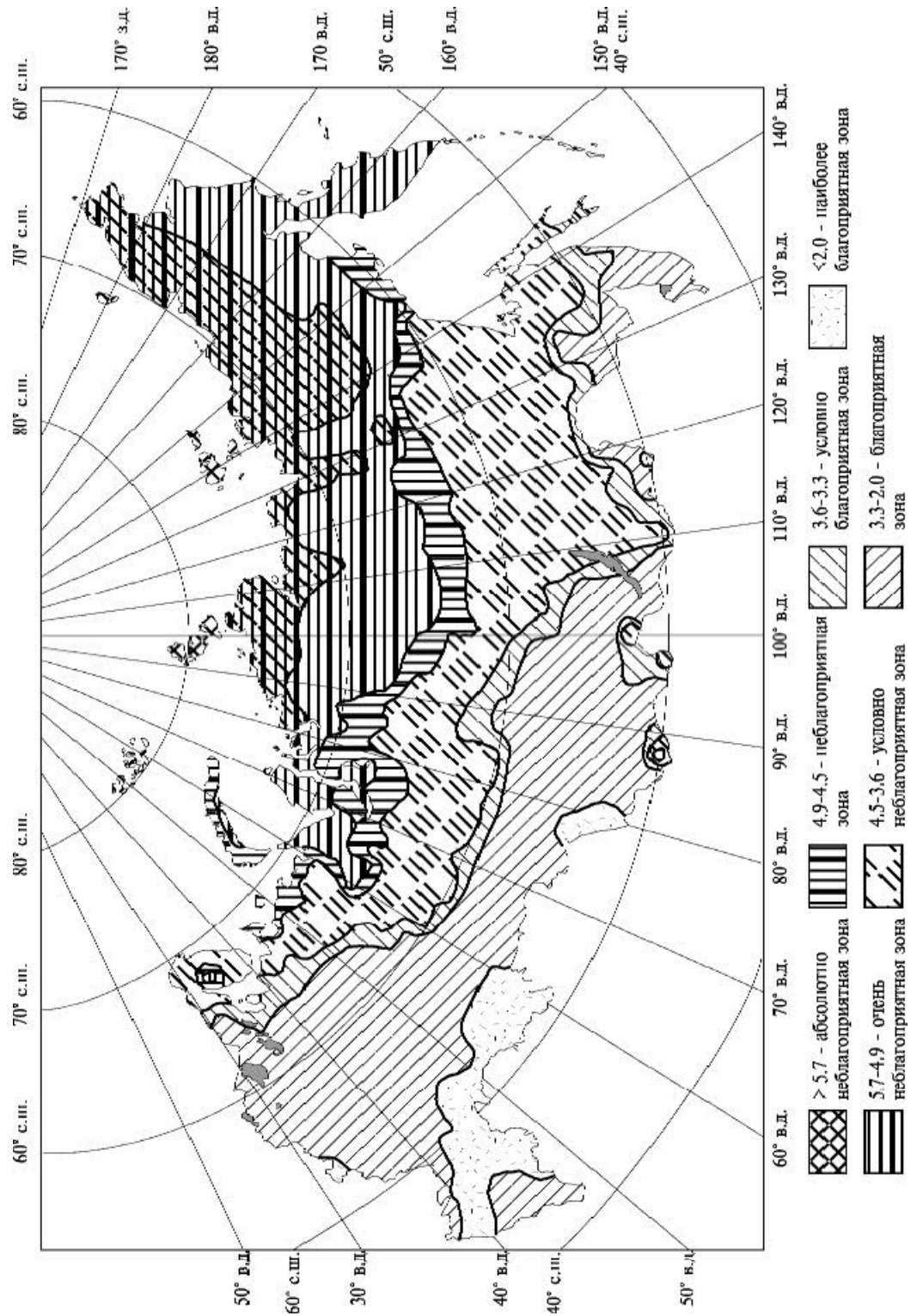
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Распределение отдыхающих по городам России



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Районирование России по природным условиям жизни населения
(Золотокрылин А. Н., Кренке А. Н., 2012)



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Скрининговая анкета для выявления лиц, склонных к метеоклиматической дизадаптации

№	Ф.И.О.	Дата заполнения:	
	№ Корпуса_____ № комнаты_____		
	Город _____ Телефон для связи _____		
	Ваша электронная почта: _____		
	Рост: _____	Возраст: _____	Вес: _____
1	Ведущие 3 жалобы на здоровье в последние 3 месяца:		
	1. _____		
	2. _____		
	3. _____		
2	Обычные цифры артериального давления		
3	Максимальные цифры артериального давления		
	Минимальные цифры артериального давления		
4	Бывают ли у вас «перебои» в работе сердца	да	нет
		Да	нет
	Бывают ли у Вас головные боли? Как часто?		
5	Медицинские обследования (какое заболевание не имеет значение)		
	а) Дата последнего стационарного обследования в больнице (госпитализация)	Дата: _____	
	б) Дата последнего обследования в поликлинике	Дата: _____	
6	Ставили ли Вам диагноз гипертония?	Дата: _____	нет
7	Наблюдались ли Вы у психиатра	да	нет
8	Выявлены ли у Вас эндокринные нарушения: В сфере:	да	нет
	а) Щитовидная железа	да	нет
	б) Поджелудочная железа	да	нет
	в) В сфере гинекологии	да	нет
	г) Надпочечников	да	нет
9	У Вас выявлена ишемическая болезнь сердца, когда?	Дата: _____	нет
10	У Вас выявляли нарушения сердечного ритма по данным ЭКГ	Дата: _____	нет
11	У Вас был инфаркт миокарда?	Да	нет
	Был ли у Вас инсульт, нарушение мозгового кровообращения, по поводу которых вы лечились стационарно или амбулаторно, когда?	Да	нет
12		Дата: _____	

Продолжение таблицы Приложение В

13	Ставили ли Вам диагноз дисциркуляторной энцефалопатии, когда?	Да Когда?	нет
14	Была ли у вас черепно-мозговая травма, когда?	Да Когда?	нет
15	Бывают ли у Вас головокружения и шум в ушах, по поводу которых Вы лечились у невролога?	Да	нет
16	Выявлялись ли у Вас урологические заболевания, когда?	Да дата:	нет
	а) Пиелонефрит	да	нет
	б) Гломерулонефрит	да	нет
	в) Мочекаменная болезнь	да	нет
17	Устанавливался ли диагноз «Вегетососудистая дистония» в больнице или поликлинике, когда?	да Когда?	нет
18	Какие проявления «Вегетососудистой дистонии» Вас беспокоят?	Как часто?	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
19	Можете ли Вы предоставить документы, подтверждающие установление диагноза «Вегетососудистой дистонии» по электронной почте (выписные эпикризы, заключения медосмотров, обследований)	да	нет
20	Частота эпизодов повышения АД в покое (количество раз в месяц) и цифры АД мм.рт.ст.		АД:
21	Частота эпизодов повышения АД во время психологических и физических нагрузок (количество раз в месяц) и цифры АД мм.рт.ст.		АД:
22	Длительность эпизодов повышения АД (часов)	Часы:	
23	Принимаемые препараты, эффективность (да/нет)		
	1.	да	нет
	2.	да	нет
	3.	да	нет
24	Гипертония у родителей	да	нет
25	Для женщин: Беременность в настоящий момент	да	нет
	Кормление грудью в настоящий момент	да	нет
Большое Вам спасибо за участие в анкетировании!			

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Международная номенклатура локализаций акупунктурного воздействия и метод воздействия

Для повышения неспецифических защитных сил, устранения астении использовались: ST36, LI11, LI4, LV3, GB34, KI3, SP6, PC6, LU7, TW5, GV20

Для снижения тревожности — НТЗ, НТ7

При жалобах:

- на сердечно – сосудистую систему — BL14, BL15, CO14, PC1
- на дыхательную систему — BL13, LU1
- на функции органов пищеварения — BL18 – BL21, BL25, BL27, CO4, CO12, CO17, GB24, LV13, LV14, ST25
- на мочеполовую систему — BL23, CO3

Для повышения резистентности к метеофакторам — BL12, GB20, GB21, GV14

Применялся «седативный» метод воздействия с оставлением игл на 20 – 30 минут. Акупунктурные точки ежедневно чередовались.