

**ТАДЖИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБУАЛИ ИБНИ СИНО**

**УДК 616.12-085**

**НА ПРАВАХ РУКОПИСИ**

**ШАФИЕВ  
ШАМСУДИН ИСМОИЛОВИЧ**

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ  
НА СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ И  
ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНОЙ СИСТЕМ ЧЕЛОВЕКА**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА МЕДИЦИНСКИХ НАУК  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 14.01.04 – ВНУТРЕННИЕ БОЛЕЗНИ

**ДУШАНБЕ  
2019**

Работа выполнена на кафедре внутренних болезней №1 Таджикского государственного медицинского университета имени Абуали ибни Сино.

**Научный руководитель:** **Одинаев Шухрат Фарходович**  
доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой внутренних болезней №1 Таджикского государственного медицинского университета имени Абуали ибни Сино.

**Официальные оппоненты:** **Олимов Насим Ходжаевич**  
доктор медицинских наук

**Нозиров Джамшед Хаджиевич**  
кандидат медицинских наук директор Лечебно-диагностического центра «Парастор-2014» г. Вахдат МЗ и СЗН Республики Таджикистан

**Оппонирующая организация:** ФГБНУ «НИИ медицина труда имени академика Н.Ф. Измерова» Министерства науки и высшего образования РФ.

Защита диссертации состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 года в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета 6D.КOA-038 при ГОУ ТГМУ им. Абуали ибни Сино. Адрес: 734003, г. Душанбе, проспект Рудаки, 139, [tajmedun.@tj](mailto:tajmedun.@tj), +992918724088

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино.

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Учёный секретарь  
диссертационного совета  
кандидат медицинских наук**

**Джамолова Р.Д.**

## Введение

**Актуальность.** На сегодняшний день сложилась ситуация, когда каждый житель планеты подвержен влиянию цифровых технологий, в том числе мобильной связи [Благова О.В., 2017]. Мировые стандарты, регламентирующие безопасность сотовых телефонов, характеризуют уровень излучения параметром SAR (Specific Absorption Rate, удельный коэффициент поглощения), который измеряется в ваттах на килограмм (Вт/кг). Норма SAR для стран запада составляет 1,6 Вт/кг при пересчете на 1г тканей тела, а для стран Европейского Союза принята норма SAR равная 2 Вт/кг для 10 г тканей [Самодурова Н.Ю., 2012].

К сожалению, многие фирмы - изготовители электронной аппаратуры в достаточной степени не информируют потребителя об опасности своей продукции, зачастую в технической документации отсутствуют сведения о характеристиках ЭМИ [Рахманин Ю.А., 2004]. В медицинской литературе последних лет большое внимание отводится негативному влиянию ЭМИ на сердечно-сосудистую систему на молекулярно-клеточном уровне [Григорьев Ю.Г., 2003], а также цереброваскулярные функции. Биоэлектрические признаки микроструктурных поражений мозга, характерные для поражения диэнцефальных структур (повышенная возбудимость высших вегетативных отделов нервной системы), нарушающих регуляцию сердечно-сосудистой системы [Бирюков А.П., 2000]. Вполне очевидна общность патогенетических особенностей в формировании цереброваскулярной, сердечно-сосудистой и психической патологии, которые нельзя рассматривать изолированно друг от друга. Человеческий организм в процессе функционирования сам генерирует низкочастотные, сверхвысокочастотные волны, инфракрасного и оптического диапазонов и, как следствие систематически подвергается воздействию гораздо более мощных внешних аппаратур, что может давать «сбои» в работе.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Цель.** Дать радиобиологическую оценку электромагнитного излучения (ЭМИ) стандарта GSM на частоте 1800 МГц в г. Душанбе, оценить деятельность возможных «систем риска» при воздействии электромагнитных волн (ЭМВ) сотовой частоты и разработать научно-обоснованные методы по профилактике воздействия данного излучения.

### **Задачи исследования:**

1. Оценить ситуацию по ЭМИ стандарта GSM на частоте 1800 МГц по г. Душанбе, создаваемому сотовой связью и радиотелефонными компаниями.
2. Оценить состояние субъективных факторов здоровья и выявить особенности изменений сердечно-сосудистой системы в зависимости от временного использования и SAR (удельный коэффициент поглощения электромагнитного излучения) мобильного телефона или коммутатора.
3. Оценить состояние устойчивости регуляции сердечного ритма по показателям управления центральной (экстракардиальной) и вегетативной регуляции у лиц с различными временными факторами ЭМИ на частоте 1800 Гц.

4. Изучить особенности тепловых изменений и биоэлектрической активности головного мозга с использованием визуальных и количественных методов анализа электроэнцефалограммы.
5. На основании результатов собственных исследований и анализа литературных данных разработать научно-обоснованные рекомендации по профилактики возможных патологических состояний при использовании сотового телефона и воздействии излучения стандарта GSM.

**Научная новизна.** Настоящая работа является одной из первых в области изучения неионизирующего излучения на организм человека в Республике Таджикистан. Впервые спустя 10-15 лет после прогрессивного развития сотовой связи в Республике с использованием современных методик исследования, систематизировано изложен подход к научным аспектам возможных радиобиологических эффектов. Дана характеристика электромагнитной обстановки города. На основе комплексной оценке субъективных факторов здоровья пользователей, а также лиц обслуживающих коммуникационное оборудование установлены критические системы организма, подвергающиеся в первую очередь облучению. Оценено состояние сердечно-сосудистой системы и выявлены основные изменения со стороны спектрального анализа кардиоинтервалов устойчивости сердечного ритма с помощью экспресс-диагностики. Проведена сравнительная оценка состояния биоэлектрической активности мозга у лиц с различным фоновым и временным воздействием ЭМИ частоты 1800 Гц стандарта GSM.

### **Связь работы с научными программами, темами**

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Электромагнитное излучение (ЭМИ) на частоте 1800 МГц является принципиально новым неионизирующим видом излучения и фактором физического воздействия на организм человека, которому подвержено практически всё население города Душанбе. За последние 20 лет из основных экспозиционных нагрузок на население среди ЭМП частота 1800МГц стандарта GSM сотовой связи является основным и неконтролируемым видом излучения.
2. Воздействие ЭМИ стандарта GSM на частоте 1800 МГц приводит к функциональным изменениям в деятельности сердечно-сосудистой системы, что проявляется в изменении продолжительности интервала и амплитуды электрокардиограммы, увеличению частоты сердечных сокращений.
3. Спектральный анализ вариаций R-R-кардиоинтервала позволяет своевременно прогнозировать нарушение устойчивости регуляции сердечного ритма и оценить степень вегетативного равновесия (симпатического и парасимпатического).
4. Многолетнее воздействие ЭМИ на частоте 1800 МГц формирует изменения пространственно-временной структуры биоэлектрической активности головного мозга с нарушением распределения альфа-ритмов головного мозга.

**Апробация работы.** Основные положения работы доложены и обсуждены на: 61-62, 63, 65-ой годовых научно-практических конференциях ТГМУ им. Абуали ибни Сино (Душанбе, 2013-2017); конференции молодых ученых ТГМУ

им. Абуали ибни Сино (2014). Апробация работы состоялась на заседании меж-кафедральной проблемной комиссии по терапевтическим дисциплинам ТГМУ им. Абуали ибни Сино (Душанбе, 2 декабря, 2017 г, протокол № 3).

**Опубликование результатов диссертации.** По материалам исследования опубликовано 7 научных работ, из них 3 в журналах ВАК Министерства образования и науки РФ, рекомендованных для публикации результатов диссертационных исследований.

**Личный вклад соискателя учёной степени.** Анализ литературы по теме диссертационного исследования, сбор и систематизация первичных клинических материалов, результатов стационарного обследования и лечения, разработка дизайна исследований, формирование цели и задач, проведение самостоятельного клинического обследования, статистическая обработка материала и написание работы выполнены лично автором.

**Объём и структура диссертации.** Диссертация изложена на 139 страницах компьютерного текста (*шрифт Times New Roman-14, интервал 1,5*), состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследования, методов статистической обработки результатов, трёх глав собственных исследований, главы обсуждения полученных результатов, заключения, выводов, рекомендаций для практического здравоохранения и списка литературы. Материалы диссертации иллюстрированы 20 таблицами и 12 рисунками. Список литературы включает 136 литературных источников в том числе из стран СНГ –111 и дальнего зарубежья –43.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Материал и методы исследования.** Обследовано 146 человек – жителей Таджикистана в возрасте от 20 до 53 лет. Обследование больных осуществлялось в отделениях функциональной диагностики Республиканского клинического центра кардиологии и Национального диагностического центра. В зависимости от времени и частоты использования мобильного телефона, обследованные распределены 3 группы: **1 группа** – 30 человек, не имеющие мобильного телефона и не контактирующие с компьютерами и индукционными печами; **2 группа**- 50 обследованных являлись активными пользователями мобильных телефонов; **3 группа** - 66 человек, имеющие непосредственный контакт с облучающим оборудованием на протяжении суток (операторы базовых станций, коммутаторов).

### **Критерия включения:**

- все практически здоровые лица согласно определённым группам;
- возраст обследуемых от 20 до 55 лет;
- стаж работы с телефоном более 5 лет;
- согласие на участие в исследовании.

### **Критерии исключения:**

- отказ от обследования, наличие соматической патологии;
- наличие неврологической патологии в анамнезе;
- стаж работы менее 5 лет;

– тугоухость и травмы головного мозга в анамнезе.

**Таблица 1. - Распределение обследованных по возрасту**

Возраст	1 гр. (n = 30)		2 гр. (n = 50)		3 гр. (n = 66)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
От 21 до 30 лет	3	2,0	15	10,2	16	10,9
От 31 до 40 лет	6	4,1	19	13,0	18	12,3
От 41 до 55 лет	21	14,3	16	10,9	32	21,9
	30	20,5	50	34,2	66	45,2
	Мужчин – 17 Женщин – 13		Мужчин - 22 Женщин - 28		Мужчин - 51 Женщин - 15	

При этом основную часть составляли молодые люди в возрасте от 30 до 55 лет - 112 человек (76,7%). В возрасте до 30 лет было 34 (10,9%), от 31 до 40 лет - 43 (29,4%), старше 40 лет - 69 (61,6%) человек. Для суждения о времени использования мобильного телефона в течение суток был проведён повременной опрос и подсчитано количество часов облучения (таблица 1).

Методом анкетного опроса лиц 2-ой группы получены сведения о времени средней продолжительности облучения мобильным телефоном в течение суток, которое составляло более 5 часов в сутки. Состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось на основании общепринятых методик записи и исследования ЭКГ, при необходимости проводилась ЭхоКГ

Исходя из имеющихся в настоящее время данных о важной роли цереброваскулярных нарушений, проведены исследования биоэлектрической активности головного мозга–электроэнцефалографии (ЭЭГ). Запись осуществлялась с фильтрами верхних частот 35-50 Гц. Электроды располагали по международной схеме 10-20% [Jasper H., 1958]. Визуальный анализ осуществлялся на основе разработанной Е.А. Жирмунской классификации целостных паттернов ЭЭГ [1991].

Учитывая тепловое воздействие мобильного излучения, нами проведено измерение температуры кожи головы (возле антенны телефона) у 20 пользователей сотовых телефонов. Измерения производились до и после 5-минутного разговора по телефону. Измерение температуры проводилось электронным термометром Termoscan (Германия). Для регистрации R-R-интервалов производилась 10-минутная запись ЭКГ. Выделение последовательности R-Ri и последующую обработку данных проводили цифровым методом on line по компьютерной программе и методике Н.И. Музалевской

Статистическая обработка цифрового материала, полученного в результате исследований, проведена на компьютере с использованием программы «Stat plus». Достоверность подтверждалась с учетом 95% и 99% доверительного интервала при использовании критериев Стьюдента (t).

### Результаты исследований

Анализ состояния электромагнитного излучения на частоте 1800 МГц стандарта GSM по г. Душанбе показал, что Республика Таджикистан в плане развития сотовой связи стандарта GSM, CDMA и многих других телекоммуникаций превзошла развитые страны мира. На сегодняшний день по республике насчитывается более 8 крупных компаний сотовой и интернет связи. По данным, собранным у каждой сотовой компании, насчитывается в среднем более 1 млн. абонентов, возрастной состав которых самый разнообразный (таблица 2).

**Таблица 2. - Основные компании сотовой и интернет связи стандарта GSM в г. Душанбе**

Компания	Стандарт/ частота МГц	Кол-во антен/ БС	Кол-во аб- бонентов	Кол-во сотруд. обслуживающих базовые станции
Вавилон-М	GSM 1800	180	3,5 млн	1200
Вавилон-Т	GSM 1800	180	2,8 млн	1000
Т-сее1	GSM 1800	400	3,8 млн	1300
ТТ-Мобайл	GSM 1800	360	2,5 млн	1200
ООО «Таком»	GSM 1800	200	1,7 млн	1000
Сатурн	GSM 1800	150	1,5 млн	700

Сотовая связь в Душанбе организована по принципу сот (шестиугольников), которые состоят из большого числа малых рабочих зон – базовых станций (БС). В свою очередь, соты территории радиусом не более 1,5-2 км. В центре каждой рабочей зоны расположена БС, осуществляющая связь по радиоканалам. Несколько станций обслуживает контролер (коммутатор) станции. Базовые станции в городе построены по радиальному типу. Антенны станций установлены на высоте не более 100 метров, зачастую на 50-70 метров от земли и на крышах высотных зданий жилых объектов и т.д. В этой связи, чем дальше абонент от БС, тем выше степень его облучения. Общее количество базовых станций составляет более 2000 штук, а базовых антенн – 5000 штук. Учитывая, что каждая БС и несколько антенн покрывает более 6-7 км территории, то можно представить, в какой электромагнитной паутине находится население города. При этом необходимо указать, что даже человек, не имеющий СТ, неизбежно подвергается ЭМИ. Это обстоятельство в городе усугубляется густонаселёнными районами, в которых зачастую антенны и БС размещаются в жилых массивах над крышами, во дворе домов и т.д (рисунок 1).



**Рисунок 1.- Расположение антенн в густонаселённых жилых застройках**

Анализ возрастного состава абонентов сотовой связи показывает, что основной контингент составляют лица трудоспособного возраста в возрасте от 20 до 45 лет (таблица 3).

**Таблица 3.- Анализ возрастного состава абонентов сотовой связи основных компаний**

<b>Компания</b>	<b>15-25 лет</b>	<b>26-35 лет</b>	<b>36-45 лет</b>	<b>46 и старше</b>
Вавилон	1200000	800000	1300000	700000
Вавилон-Т	900000	1100000	900000	100000
Т-сеел	1300000	1100000	700000	700000
Мегафон	700000	300000	900000	500000
Сатурн	300000	500000	400000	100000
Всего	4,4 млн.	3,8 млн.	4 млн.	2 млн.

Методом анкетного опроса лиц 2-ой группы получены сведения о средней продолжительности облучения мобильным телефоном в течение суток. При этом нами учитывалась модель телефона и уровень его SAR по техническим характеристикам телефона. Учитывая, что все обследованные лица имели различные модели телефоны и время их использования, обследование проводилось строго индивидуально. Сопоставление полученных данных с ВПУ (временно допустимый уровень) свидетельствует о том, что на суммарную экспозиционную нагрузку влияют множество параметров: характеристика телефона, дальность расстояния от базовой станции, расстояние телефона от барабанной перепонки и др. Минимальная энергетическая нагрузка в течение дня у активных пользователей превышает санитарные нормы. Причём каждый активный пользователь подвержен комбинированному воздействию: ближняя антенна сотового телефона, общее облучение антеннами базовых станций (500 мкВт/см<sup>2</sup> для БС, 1200 мкВт/см<sup>2</sup> для абонента, по данным технической документации базовой станции).

Мобильный телефон оказывает тепловое (энергетическое) и нетепловое (вихревое) воздействие. В результате теплового воздействия (более 10



мкВт/см<sup>2</sup>) возможны нарушения различных органов человека (сердце, мозг, нервная система, помутнение хрусталика глаза, нарушения в функциональных отделах среднего уха и др.)

Излучение, к сожалению, невозможно увидеть, представить не специалисту является крайне сложно. Однако, некоторые эффекты излучения человек может ощущать на себе. Учитывая вышеизложенное, нами проведено измерение температуры кожи головы (возле антенны телефона) у 20 пользователей сотовых телефонов (таблица 4). Измерения проводились при неработающем телефоне и при работе телефона в течение 5 минут. Каждому из обследованных предоставлялся телефон, работающий в диапазоне частоты 450-600 мГц с выходной мощностью 2,2Вт и уровнем СВЧ-излучения 1200 мкВ/см<sup>2</sup>. Анализ результатов исследования показал, что температура кожи головы у лиц, не пользующихся телефоном, составляет в среднем  $34,3 \pm 0,12^\circ \text{C}$  при нескольких замерах.

**Таблица 4.- Температура кожи головы ( $^\circ\text{C}$ ) при работе телефона**

Исследования	1 группа Нет телефона	2 группа Пользователи	3 группа операторы
не работающий телефон	$34,3 \pm 0,12$	$35,2 \pm 0,22$	$35,8 \pm 0,11$
5 минут работы телефона	$36,9 \pm 0,15$	$38,1 \pm 0,26^*$	$38,5 \pm 0,15^*$

*Примечание: \*статистически значимые различия*

Во всех обследуемых группах имеется выраженное увеличение температуры кожи головы возле височной области. У лиц, 1 группы на 5-ой минуте разговора по телефону имеется значительное увеличение температуры до  $36,9 \pm 0,15^\circ\text{C}$ . Более выраженные температурные сдвиги регистрируются у сотрудников базовых станций и операторов. Изначально температура составила  $35,8 \pm 0,11^\circ \text{C}$ , а после 5-минутного разговора увеличилась на  $2,5^\circ \text{C}$ . Вполне понятно, что изначально температура кожи головы отражает относительную температуру головного мозга и гипоталамуса. В свою очередь, именно рядом с гипоталамусом находятся нервные клетки, отвечающие за температурные изменения в организме. Результаты наших исследований показали, что значительному и более длительному перегреву подвержены лица 2 и 3 групп. Полученные данные позволяют сделать заключение о неизбежном тепловом влиянии излучения.

Анализ субъективных показателей состояния здоровья обследованных лиц показал наличие большого количества разнонаправленных жалоб. При опросе всех групп обследованных выявлена высокая частота жалоб невротического типа у лиц 3 группы. Лица данной группы, в основном, представлены операторами сотовых базовых станций, работниками коммутаторов, т.е. лицами, которые на протяжении всего рабочего дня контактируют с электромагнитным излучением (таблица 5).

**Таблица 5.- Частота основных жалоб у обследованных групп**

	1 группа	2 группа	3 группа

Жалобы	n=30		пользователи=50		операторы=66	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Быстрая утомляемость	3	2,0	22	15,0	51	34,9
Головные боли	2	1,3	12	8,2	23	15,7
Эмоциональная лабильность	4	2,7	19	13,0	44	30,1
Раздражительность	6	4,1	16	10,9	32	21,9
Тревожный сон, недосыпание	1	0,6	9	6,1	31	21,2
Снижение аппетита	1	0,6	7	4,7	12	8,2
Ухудшение памяти	8	5,4	12	8,2	49	28,7
Сердцебиение	2	1,3	8	5,4	17	11,6
Снижение потенции	1		7	4,7	11	7,5
Тяжесть в области сердца	-	-	2	1,3	7	4,7

**Примечание:** % соотношение к общему числу обследованных=146

Анализ состояния сердечно-сосудистой системы позволил установить некоторые различия в группах обследованных. Так, ЧСС у лиц 1 группы составила в среднем 76 ударов в минуту. Уровень систолического АД колебался от 110 до 145 мм рт.ст., а диастолического от 70 до 100 мм. рт. ст. Повышенные цифры артериального давления (соответственно 145/100) наблюдались у 5 лиц старше 40 лет, среди которых 3 находились на диспансерном учете с диагнозом «артериальная гипертензия». У лиц данной группы в 4 случаях регистрировались на ЭКГ признаки нарушения процессов реполяризации (таблица 6).

**Таблица 6.- Частота ЭКГ-изменений у обследованных**

ЭКГ–признак	1 группа (n=30)	2 группа (n=50)	3 группа (n=66)
Артериальная гипертензия	3 (2,0%)	10 (6,8%)	14 (9,5%)
ЧСС	76±3,0	77±4,0	81±3,0
Депрессия ST v5,6 avl, I и нарушение реполяризации	4 (2,7%)	7 (4,7%)	18 (12,3%)
Синусовая тахикардия	3 (2,0%)	8 (5,4%)	10 (6,8%)
Синусовая брадикардия	2 (1,3%)	2 (1,3%)	5 (3,4%)
Экстрасистолы (единичные)	-	1 (0,6%)	7 (4,7%)
SV1 ± RV5 >35 мм		3 (2,0%)	9 (6,1%)

**Примечание:** % отношение к общему числу обследованных

Более выраженные изменения на ЭКГ отмечены у лиц 3 группы. Мониторинг АД в течение нескольких суток показал, что подозрение на артериальную гипертензию (более 140 мм рт. ст. для систолического и более 90 мм рт. ст. для диастолического) было подтверждено наличием АГ у 14 (9,5%) обследованных. Анализ ЭКГ позволил выявить имеющиеся нарушения сердечно-сосудистой

системы в плане верификации наличия аритмий, ишемических процессов в миокарде, наличия признаков перегрузки левых отделов сердца. Обращает на себя внимание большая частота изменений, характерных для нарушения процессов реполяризации, что указывает на начальные стадии формирования патологических процессов в миокарде в виде косо нисходящей депрессии сегмента ST выпуклостью вверх, особенно выраженной в отведениях V5, V6, I, aVL, что регистрировалось у 18 (12,3%) обследованных, являясь доминирующим ЭКГ-изменением.

Особо важное внимание уделялось нами при наблюдении на ЭКГ синдрома  $SV_1 \pm RV_5 > 20$  мм, как свидетельство о перегрузке левого желудочка и отклонении электрической оси сердца влево (угол А был равен от  $0^\circ$  до  $-90^\circ$ ), что регистрировалось у 9 (6,1%) обследованных из 3-й группы. Среди всех нарушений ритма сердца особенно часто регистрировались предсердные экстрасистолы - у 7 (4,7%) человек из 3 группы. Нередко среди основных изменений регистрировалась синусовая тахикардия – у 10 (6,8%), синусовая брадикардия – 5 (3,4%) случаев.

В этой связи возникают сомнения о влиянии именно ЭМИ на организм, поскольку такие же заболевания с такой же частотой могут регистрироваться и у других лиц, не контактировавших с ЭМИ. Для решения поставленного вопроса нами проводилась запись ЭКГ в сравнительном аспекте. Учитывая, что группа операторов базовых станций (3 группа) имела наибольшие отклонения в показателях ЭКГ, нами проведено измерение ЭКГ в динамике рабочего дня.

С этой целью проведено сравнение ЭКГ, записанных утром до начала рабочего дня (до записи ЭКГ обследованный не пользовался телефоном) и после рабочего дня. Сравнительные показатели ЭКГ до и после рабочего дня показали статистически значимые отклонения и представлены в таблице 7.

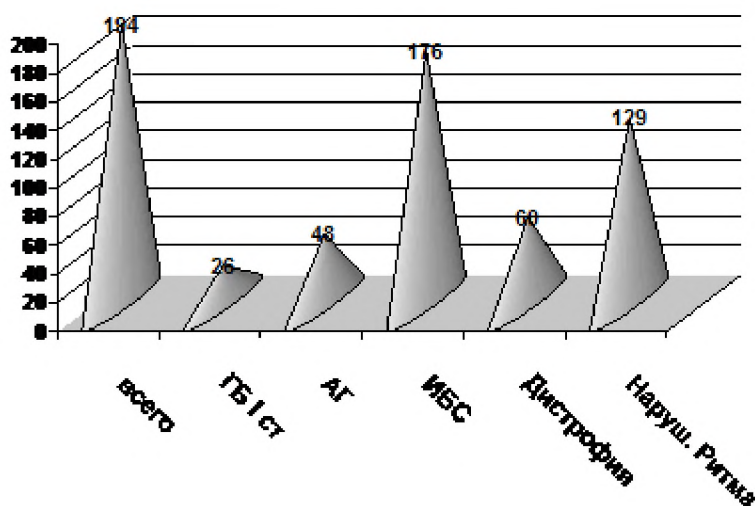
**Таблица 7.- Характеристика кардиоинтервалов до и после многочасового ЭМИ**

	ЧСС	R-R с	Q-T	P-T	T (мм)	T (сек)
1 группа утром	75,0±2,0	0,737±0,05	0,366±0,06	0,530±0,06	1,80±0,02	1,89±0,03
Вечером	75,0±2,0	0,725±0,03	0,362±0,02*	0,527±0,05	1,79±0,05	1,88±0,05
3 группа Утром	80±2,0	0,718±0,06	0,355±0,01	0,528±0,03	1,55±0,03	1,69±0,03
Вечером	88,0±3,0*	0,701±0,04*	0,350±0,03*	0,527±0,08	1,38±0,06	1,46±0,04

**Примечание:** \* - статистически значимые изменения

У лиц, не контактирующих с телефонами, в динамике рабочего дня ЭКГ не претерпевает существенных изменений, за исключением тенденции к увеличению частоты сердечных сокращений. Продолжительность и амплитуда зубца Т остаётся постоянной и не претерпевает статистически значимых изменений. Однако, у операторов базовых станций, которые в течение всего рабочего дня подвергались повышенным дозам ЭМИ, заметно увеличивается ЧСС с  $80,0 \pm 2,0$  до  $88,0 \pm 2,0$  ударов в минуту (т.е. в среднем на 6-7 ударов), т.е. результаты

наших исследований показывают нарастающую тенденцию к синусовой тахикардии при длительном воздействии ЭМИ. Обращает также внимание достоверное увеличение исходных показателей ЧСС, по сравнению с 1 группой обследованных, на 5-6 ударов в минуту. Помимо данных изменений, регистрируется картина снижения продолжительности интервалов R-R и Q-T. Следовательно, можно сказать, что влияние ЭМИ сотового телефона, а также базовых станций и коммутаторов, имеющих высокие ППЭ, на организм обследованных лиц, несомненно, отражается на работе сердца. Хотя данные различия, по сравнению с 1 группой, не существенны, тем не менее, отражают влияние ЭМИ на состояние сердца. Более настораживающими изменения является снижение амплитуды и продолжительности зубца Т на ЭКГ. Так, у лиц 3 группы, амплитуда зубца Т достоверно ниже, по сравнению с лицами, не контактирующими с телефонами, на 0,41 мм и 0,43 мм соответственно. Кроме того, к концу рабочего дня имеется более существенное снижение его амплитуды, по сравнению с утренним временем, когда еще не было контакта с ЭМИ.



**Рисунок 2.- Наиболее частые болезни органов кровообращения у операторов**

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что сотовые телефоны с выходной мощностью до 5 Вт являются источниками электромагнитного излучения. Необходимо отметить снижение амплитуды и продолжительности зубца Т на ЭКГ, что, несомненно, найдет своё отражение в деятельности сердечно-сосудистой системы. С клинической точки зрения такое состояние для обследуемых можно отнести к практически здоровому, которое еще в течение многих лет может оставаться неизменным. Однако, надо указать, что длительное воздействие излучения телефона может негативно сказаться на формировании патологии сердца. Подтверждением этому можно считать появление нарушений ритма в виде экстрасистол у лиц 3-й группы обследованных. У лиц 3-й группы излучение усугубляется круглосуточным влиянием, поскольку интенсивное излучение от аппаратов, генераторов, антенн станций дополня-

ется излучениями от сотового телефона в домашнее время. Прогнозная оценка влияния ЭМИ в наши дни затруднена, но необходимо помнить о возможности негативных последствий в будущем, что диктует необходимость обследования «критических систем организма».

Изучение variability сердечного ритма и экстракардиальной регуляции является наиболее достоверным методом оценки нарушений деятельности сердца, в частности раннего прогноза нарушений ритма и проводимости миокарда. У обследованных 1-ой группы анализ спектральной ЭКГ с изучением variability ритма сердца показал соответствие нормативным показателям. Variability ритма в среднем по данной группе составила  $\sigma=93$  мс ( $\sigma_{RR}$  - стандартное отклонение вариаций интервала R-R от среднего значения (R-R<sub>ср</sub>) (таблица 8).

**Таблица 8.- Показатели степени интеграции связей, формирующих ЭКР**

Группы больных	N	$\beta$ - устойчивость регуляции сердечного ритма	$\sigma$ -variability сердечного ритма	R-R-интервал, в мс
3 группа	66	0,79 ± 0,08* P1<0,001	0,58 ± 0,07* P1<0,001	715±25*
2 группа	50	1,0 ± 0,18*	0,74± 0,15*	820±34
1 группа	30	1,20 ± 0,14	0,93± 0,2	877±30

**Примечание** \*- статистически значимые изменения по отношению к 1 группе (P<0,05)

У лиц второй группы – активные пользователи - динамическая устойчивость экстракардиальной регуляции сердечного ритма не претерпевала существенных изменений, по сравнению с лицами 1 группы. Так, спектральная мощность кардиоинтервала R-R в среднем составила 820±34 мс, индекс наклона спектра не превышал 55 градусов, показатели степени интеграции связей, формирующих ЭКР со стороны центральной нервной системы, в среднем составили ( $\beta=1,0\pm 0,18$ ). Незначительная тенденция снижения регистрировалась со стороны variability ритма и составила в среднем ( $\sigma=74\pm 0,15$ мс), вегетативный статус в пределах допустимой нормы (Сунч, НЧ, ВЧ), средний R-R-интервал равен 820±34 мс и ИВБ (LF/HF) составляет 2,05 отн.ед. Как показали результаты записи variability ритма сердца, у лиц 2-ой группы не регистрируется статистически значимых изменений в показателях variability ритма и вегетативного статуса.

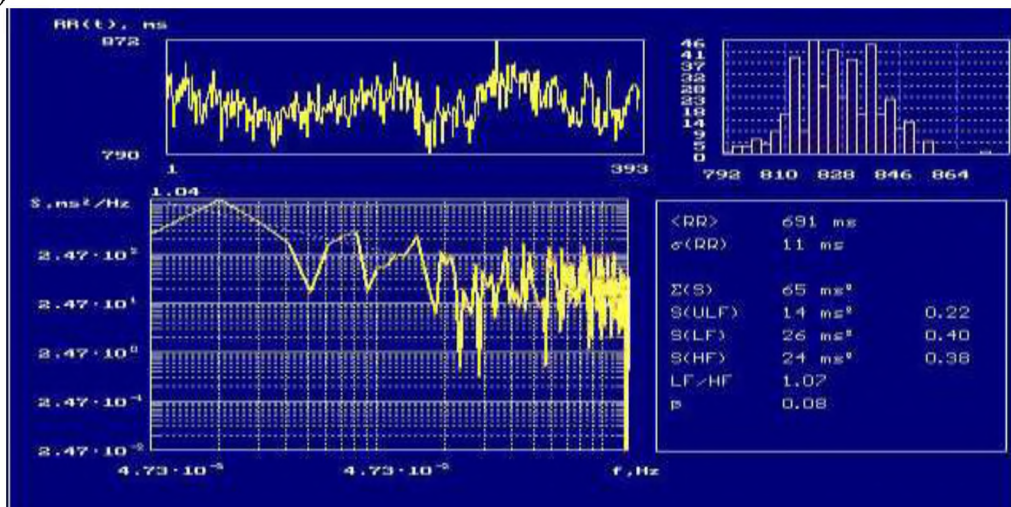
У лиц 3 группы с более массивным облучением, превышающему SAR (2,2 кВт/кг) в десятки раз с длительным временным интервалом более 8-9 регистрируется статистически значимое снижение R-R-кардиоинтервала, которое в среднем составило 715±25 мс. На фоне такого снижения имеется отчетливая тенденция снижения (степень устойчивости регуляции и интеграции формирующих ЭКР со стороны ЦНС)  $\beta=0,79\pm 0,08$ ; variability ритма ( $\sigma=65$ мс) 0,58

$\pm 0,07$  ( $P < 0,05$ ). Помимо данных изменений, обращает внимание некоторое снижение ультранизких частот - Унч (ULF), составляя 0,38 (норма 0,48-0,55). При этом активность низких частот, отражающая активность симпатической иннервации сердца, повышается - НЧ (LF- 0,47) (норма 0,30-0,35). В этой связи индекс вегетативного баланса (LF/HF) составляет 1,8, что незначительно ниже, по сравнению с лицами предыдущих групп. Это обстоятельство обусловлено повышением активности симпатической иннервации сердца. Как видно из таблицы 9, индекс наклона спектра значительно снижается, что и объясняет достоверное снижение variability сердечного ритма. Помимо этого, на ритмограмме заметно снижение УНЧ и индекса вегетативного баланса ИВБ (LF/HF) за счет повышения активности симпатического отдела вагуса (НЧ=0,40) (рисунок 3).

**Таблица 9.- Результаты оценки вегетативного равновесия**

	1 группа	2 группа	3 группа	Норма
ULF (Унч)	0,52 $\pm$ 0,07	0,47 $\pm$ 0,05	0,38 $\pm$ 0,03*	0,48-0,55
LF	0,38 $\pm$ 0,04	0,37 $\pm$ 0,09	0,47 $\pm$ 0,06*	0,32-0,35
HF	0,18 $\pm$ 0,05	0,18 $\pm$ 0,06	0,26 $\pm$ 0,07*	0,15-0,20
ИВБ LF\HF	2,1	2,05	1,80*	2,2-2,4
Угол А	58	45-48	50	

**Примечание** \*- статистически значимые изменения по отношению к 1 группе ( $P < 0,05$ )



**Рисунок 3.- Спектр мощности вариаций кардиоинтервала у оператора базовой станции со стажем работы более 6 лет**

С позиции максимальной устойчивости такой режим регуляции стохастического гомеостаза может быть охарактеризован, как начальный или умеренно измененный с неполным нарушением устойчивости регуляции сердечного ритма, что может явиться причиной сердечных аритмий, экстрасистол.

При работе мобильного телефона ЭМИ воспринимаются не только приемником базовой станции, но и телом пользователя и, в первую очередь, его головой. Учитывая вышеизложенное, нами проведены исследования ЭЭГ у



F1, F2	13,5± 3,5	9,3± 4,1	22,8± 4,6	16,4± 2,5	10,9± 2,1	14,3± 3,12	27,9± 4,5*	15,1± 4,6
F3, F4	20,3±4, 0	11,2± 2,7	26,8± 4,6	17,5± 3, 5	9,3± 2,6	9,0± 2,98	27,2± 3,8	12,6± 4,1*
F7, F8	14,5± 4,0	17,3± 2,0	23,9± 7,0	21,4± 3,87	9,3± 2,8	10,7± 2,63	29,7± 5,5*	18,3± 4,1
T3, T4	11,4± 3,1	8,6± 2,4	30,2± 6,7	18,7± 2,4	12,8± 3,1	13,6± 3,1	28,8± 3,3	16,6± 2,9
T5, T6	13,5± 4,1	13, 7± 2, 5	38,1± 4,2	15,6± 3,8	16,3±1,57	9,6±3,2	30,6± 28	15,7±3,5
C3, C4	10,6± 4,6	13, 3± 2, 8	46,5± 10,1	17,8± 18,2	8,8± 2,8	8,7± 1,2	40,5± 3,4*	18,5± 2,5
P3, P4	11,3± 4,6	7,9± 4, 0	59,8± 7,3	13,3± 5,5	8,1± 1,7	10,1± 2,65	61,7± 6,6	15,2± 3,5
01, 02	8,9±2,5	11,1± 2, 8	42,1±4,6	12,1± 3,3	9,3± 2,6	7,4± 1,6	54,2±7,3*	11,6±2,6
Средние цифры	14,9± 4,5**	16,2± 3,7**	42,8±5,6 **	15,7± 4,2**	14,1± 2,5	12,8± 2,3*	49,3±3,5	16,0± 3,4*

**Примечание:**

*F1, F3, F7, T3, T5, C3, P3, 01 - отведения левого полушария*

*F2, F4, F8, T4, T6, C4, P4, 02 - отведения правого полушария*

*\* - достоверные различия между левым и правым полушариями ( $p < 0,05$ )*

*\*\* достоверность по сравнению с контрольными показателями*

В свою очередь, визуальный анализ ЭЭГ у операторов позволяет утверждать наличие III типа ЭЭГ - дезорганизованные, с преобладанием альфа-активности. На этих электроэнцефалограммах альфа-активность была значительно дезорганизована, часто представлены колебания низкой частоты тета- и дельта-диапазонов, иногда увеличенной амплитуды. Результаты проведенных исследований по изучению биоэлектрической активности головного мозга у обследованных позволяют свидетельствовать, что в большей степени визуальный анализ ЭЭГ сказывается на изменениях активности головного мозга с нарушениями его биоэлектрической активности, оцениваемые (по классификации Е.А. Жирмунской), как значительных, что отмечалось у 14 лиц (3 и 4 типы) (10,2%). Показано появление IV типа ЭЭГ у практически здоровых людей из 3 группы. Спектральный анализ ЭЭГ операторов показал максимальное увеличение мощности биоэлектрической активности головного мозга в дельта- и тета-диапазонах частот в височных, лобных и центральных областях коры больших полушарий. Можно сделать вывод, что впервые за время существования человечества люди стали находиться под постоянным воздействием вредного электромагнитного излучения. Следовательно, в головной мозг человека поступают сигналы, которые способны взаимодействовать с процессами, определяющими биоэлектрическую активность головного мозга и, тем самым, нарушать его функции. Такие изменения фиксируются на электроэнцефалограмме и не исчезают длительное время после окончания разговора.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации

1. Эпидемиологическая ситуация по распространению ЭМИ в городе Душанбе не соответствует международным нормативным данным. Плотное излучение



воздействует не только на пользователей телефонов, но и население города [1-А, 3-А].

2. Телефонный разговор более 5 минут, даже с уровнем SAR устройства, не превышающим 2,0 Вт/кг, способствует нагреванию тканей головного мозга на 2-2,5° С за счет инфракрасного излучения [3-А, 2-А, 5-А].
3. Проведенный спектральный экспресс-анализ вариации R-R- кардиоинтервала у операторов сотовой связи со стажем работы более 5 лет и длительностью воздействия ЭМИ более 10 часов в сутки, превышающего уровень SAR в 2,10 кВт, позволил выявить дисбаланс центральных и периферических механизмов регуляции с отклонением параметров экстракардиальных звеньев от области максимальной устойчивости регуляции сердечного ритма [2-А].
4. У операторов со стажем работы более 5 лет субъективно регистрируется головная боль, головокружение, нарушение сна. При записи ЭКГ регистрируется ряд изменений, среди которых предсердные экстрасистолы имеются у % (7 человек), синусовая тахикардия – у 6,8% обследованных (10 человек), синусовая брадикардия - у 3,4% (5 человек) [4-А, 7-А].
5. Воздействие ЭМИ на частоте 1800 МГц вызывает локальные изменения на ЭЭГ, нарушает исходную картину распределения ритмов по поверхности головы, что может явиться причиной многих заболеваний ЦНС и внутренних органов. Биоэлектрические изменения головного мозга характеризуются преобладанием мощности альфа-активности в задних отделах коры с градиентом распространения к лобным, что позволяет отнести подобные ЭЭГ у операторов к гиперсинхронным паттернам II типа. Следовательно, в головной мозг человека поступают сигналы, которые способны взаимодействовать с процессами, определяющими биоэлектрическую активность головного мозга, и тем самым нарушать его функции. Такие изменения фиксируются на электроэнцефалограмме и не исчезают длительное время после окончания разговора [6-А, 8-А, 9-А].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

1. Для Республики Таджикистан необходима организация сотовой службы на основе создания нормативных актов и протоколов с целью повышения безопасности от ЭМИ населения страны.
2. Учитывая отрицательное нейровегетативное воздействие ЭМИ на формирование электрической нестабильности сердца с преобладанием симпатической иннервации сердца и формирование дисбаланса вегетативной нервной системы, всем операторам сотовых служб со стажем работы более 3 лет необходима ежегодная регистрация ЭКГ, кардиоинтервалов и исследование variability ритма сердца.
3. Все лица, обслуживающие базовые станции, должны проходить ежегодный медицинский осмотр с углубленным исследованием функционального состояния сердца и головного мозга.
4. Санитарно-просветительная работа должна предусматривать доведение до населения информации об уровне электромагнитного загрязнения террито-

рий проживания, заболеваний, связанных с воздействием электромагнитных полей, мерах защиты и элементарных правилах безопасности при обращении с сотовыми телефонами. Эта работа должна проводиться через средства массовой информации (газеты, журналы, радио, телевидение, интернет), проведение бесед врачами разных специальностей, воспитателями и педагогами организованных детских коллективов в отношении детей и их родителей.

### **Список публикаций соискателя учёной степени кандидата наук**

#### **Статьи в рецензируемых журналах:**

- 1-А.** Шафиев Ш. И. Электромагнитное излучение и здоровье человека/Ш.Ф. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев, Ф.И. Одинаев// Ж. «Вестник Тамбовского университета. Серия «Естественные и технические науки».-2015.-№ 6.- С. 1714-1717
- 2-А.** Шафиев Ш.И. Влияние электромагнитного излучения сотовой связи на биоэлектрическую активность головного мозга человека/ Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев// Ж. «Вестник Авицены».-Душанбе.-2016.-№3.-с. 66-71
- 3-А.** Шафиев Ш.И. О ранних проявлениях отрицательного влияния электромагнитного излучения на организм человека/Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев, Х.Т. Файзуллаев, М. Раджабзода, Ф.И. Одинаев//Ж. «Здравоохранение Таджикистана».-Душанбе.-2018.- №2.- С. 52-58

#### **Статьи и тезисы в сборниках конференции:**

- 4 – А.** Шафиев Ш.И. Субъективная оценка состояния здоровья операторов сотовой связи/Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев// Материалы научно-практической конференции молодых ученых ТГМУ им. Абуали ибни Сино с международным участием, посвящённая 25-летию государственной независимости Республики Таджикистан.-Душанбе.-2016.- с. 152-153.
- 5 – А.** Шафиев Ш.И. Тепловое действие электромагнитного излучения частоты 1800 Гц/Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев, Ф.И. Одинаев// Материалы 63- годичной научно-практической конференции ТГМУ им. Абу-али ибни Сино.-Душанбе.-2015.- с. 326-328.
- 6 – А.** Шафиев Ш.И. Состояние биоэлектрической активности головного мозга у лиц, подвергающихся постоянному действию излучения мобильной частоты /Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев, Г. Негматова // Материалы 65- годичной научно-практической конференции ТГМУ им. Абу-али ибни Сино.-Душанбе.-2017.- с. 128-130.
- 7 – А.** Шафиев Ш.И. Электромагнитное поле–как фактор дестабилизации миокарда /Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев, Ф.А.Каримова, М. Раджабзода // Материалы научно-практической конференции «Вопросы коморбидности в 21 веке».-Душанбе.-2018.-с.112-115.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

<b>АГ</b>	- артериальная гипертония
<b>БС</b>	- базовая станция
<b>ВНС</b>	- вегетативная нервная система
<b>ВСР</b>	- вариабельность сердечного ритма
<b>ВЧ</b>	- высокие частоты
<b>ИБС</b>	- ишемическая болезнь сердца
<b>НЧ</b>	- низкие частоты
<b>МП</b>	- микроволновая печь
<b>ППЭ</b>	- плотность потока энергии
<b>РСР</b>	- регуляция сердечного ритма
<b>ССС</b>	- сердечно-сосудистая система
<b>СР</b>	- сердечный ритм
<b>СТ</b>	- сотовый радиотелефон
<b>ТЗСЛЖД</b>	- толщина задней стенки левого желудочка в диастолу
<b>УНЧ</b>	- ультранизкие частоты
<b>ЭМП</b>	- электромагнитное поле
<b>ЭМИ</b>	- электромагнитное излучение
<b>ЭКГ</b>	- Электрокардиограмма
<b>ЭКР</b>	- экстракардиальная регуляция
<b>ЭхоКГ</b>	- Эхокардиография
<b>ЭЭ</b>	- экспозиционная энергия
<b>S<sub>вч</sub>-SULF</b>	- спектральная мощность высокой частоты
<b>S<sub>нч</sub>-SLF</b>	- спектральная мощность низкой частоты
<b>S<sub>ynch</sub>-SHF</b>	- спектральная мощность ультранизких частот
<b>SAR</b>	- [Specific Absorption Rate] удельный коэффициент поглощения

## АННОТАЦИЯ

**автореферата диссертации Шафиева Шамсудина Исмоиловича на тему «Анализ влияния электромагнитного излучения на состояние сердечно-сосудистой и цереброваскулярной систем человека» на соискание учёной степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.04 – Внутренние болезни**

***Ключевые слова:** электромагнитное излучение, сотовый телефон, устойчивость регуляции сердечного ритма, биоэлектрическая активность головного мозга*

**Цель.** Дать радиобиологическую оценку электромагнитного излучения стандарта GSM на частоте 1800 МГц в г. Душанбе, оценить деятельность возможных «систем риска» при воздействии электромагнитных волн сотовой частоты и разработать научно-обоснованные методы по профилактике воздействия данного излучения.

**Методы исследования и использованная аппаратура.** Обследовано 146 человек, которые распределены 3 группы: **1 группа** – 30 человек, не имеющие мобильного телефона и не контактирующие с компьютерами и индукционными печами; **2 группа**- 50 обследованных являлись активными пользователями мобильных телефонов; **3 группа** - 66 человек, имеющие непосредственный контакт с облучающим оборудованием на протяжении суток. Дана сравнительная оценка состояния здоровья обследованных, показателей сердечно-сосудистой системы и биоэлектрической активности головного мозга.

**Полученные результаты и их новизна.** Впервые спустя 10-15 лет после прогрессивного развития сотовой связи в Республике с использованием современных методик исследования дана характеристика электромагнитной обстановки города. Электромагнитному излучению на частоте 1800 МГц подвержено практически всё население города Душанбе. ЭМИ стандарта GSM при многолетнем постоянном воздействии приводит к функциональным изменениям в деятельности сердечно-сосудистой системы, что проявляется в изменении продолжительности интервалов и амплитуды электрокардиограммы, увеличению частоты сердечных сокращений, а также формирует изменения пространственно-временной структуры биоэлектрической активности головного мозга с нарушением распределения альфа-ритмов головного мозга.

**Рекомендации по использованию:** у сотрудников базовых станций рекомендовано проведение спектрального анализа вариаций R-R-кардиоинтервалов, что позволяет своевременно прогнозировать нарушение устойчивости регуляции сердечного ритма, а также анализ ЭЭГ.

**Область применения:** внутренние болезни, кардиология, неврология.

**ДОНИШГОҶИ ДАВЛАТИИ ТИББИИ ТОҶИКИСТОН БА НОМИ  
АБЎАЛӢ ИБНИ СИНО**

**УДК 616.12-085**

**БО ХУКУҚИ ДАСТНАВИС**

**ШАФИЕВ  
ШАМСУДИН ИСМОИЛОВИЧ**

**ТАҲЛИЛИ ТАЪСИРИ АФКАНИШОТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТӢ БА ҲО-  
ЛАТИ СИСТЕМАҲОИ ДИЛУ РАГҲО ВА СЕРЕБРОВАСКУЛЯРИИ  
ИНСОН**

**АВТОРЕФЕРАТИ  
ДИССЕРТАТСИЯ БАРОИ ДАРӢФТИ ДАРАҶАИ ИЛМИИ НОМЗАДИ  
ИЛМҲОИ ТИБ АЗ РӢИИ ИХТИСОСИ 14.01.04- БЕМОРИҲОИ ДАРУНӢ**

**ДУШАНБЕ  
2019**

Таҳқиқот дар Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абӯалӣ ибни Сино иҷро карда шудааст.

**Роҳбари илмӣ:**

**Одинаев Шухрат Фарҳодович**

доктори илмҳои тиб, дотсент,  
мудири кафедраи бемориҳои дарунии №1  
Донишгоҳи давлатии тиббии  
Тоҷикистон ба номи Абӯалӣ ибни Сино

**Муқарризи расмӣ:**

**Олимов Насим Хоҷаевич**

доктори илмҳои тиб

**Нозиров Чамшед Ҳоҷиевич**

номзади илмҳои тиб, директори Маркази  
ташҳиси «Парастор-2014 шаҳри Ваҳдат  
ВТ ҲИА ҚТ

**Муассисаи тақриздиханда:** МДФБ «ИИТ тиббии меҳнати ба номи академик Н.Ф. Измеров» Вазорати илм ва таҳсилоти олии ФР

Ҳимояи диссертатсия «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ соли 2019 соати \_\_\_\_\_ дар ҷаласаи шӯрои диссертатсионии БД.ҚОА-038 назди Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абӯалӣ ибни Сино баргузор мегардад. Нишонӣ: 734003, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 139, tajmedun.@ tj, (+992) 918 724 088

Бо диссертатсия дар китобхонаи Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абӯалӣ ибни Сино шинос шудан мумкин аст.

Автореферат «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ соли 2019 тавзеъ гардид.

**Котиби илмии шӯрои  
диссертатсионӣ, н.и.т.**

**Ҷамолова Р.Д.**

## **ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ**

**Мубрамият.** Дар замони ҳозира ҳолате ба миён омадааст, ки ҳар як сокини сайёра хоҳ - нохоҳ таъсири технологияҳои рақамӣ, аз ҷумла алоқаи мобилӣ қарор мегирад [Благова О.В., 2017]. Стандартҳои ҷаҳонии танзимкунандаи беҳатарии телефонҳои мобилӣ дараҷаи афканишотро бо ченакҳои SAR (Specific Absorption Rate) (зариби нисбии фурукашӣ), бо ченаки Ватт ба ҳар килограмм вазни бадан (Вт/кг) тавсиф менамоянд. Меъёри SAR барои кишварҳои ғарбӣ 1,6 Вт/кг ба ҳисоби 1 г бофтаҳои баданро ташкил медиҳад ва аммо барои кишварҳои Иттиҳоди Аврупо меъёри 2 Вт/кг барои 10 г бофтаҳои бадани инсон қабул шудааст [84].

Мутаассифона, бисёр ширкатҳои истехсолкунандаи дастгоҳҳои электронӣ ба таври бояду шояд истифодакунандагонро оид ба хатари маҳсулоти худ огоҳ намесозанд ва баъзан дар ҳуҷҷатҳои техникӣ маҳсулот маълумот дар бораи тавсифоти АЭМ (афканишоти электромагнитӣ) вучуд надоранд [80, 81]. Дар адабиёти тиббии солҳои ахир ба таъсири манфии АЭМ ба системаи дилу рағҳо дар сатҳи молекулярӣ ҳуҷайравӣ [32], инчунин вазифаи серброваскулярӣ тавачҷуҳи зиёд дода мешавад. Нишонаҳои биоэлектрикӣ осебҳои микросохтори мағзи сар, ки барои осебҳои сохторҳои диэнсифалӣ (барангезандагии барзиёди шӯъбаҳои оливи вегетативии системаи асаб) хосбуда танзими системаи дилу рағҳоро ҳалалдор месозанд [Бирюков А.П., 2000]. Умумияти вижагиҳои патогенетикӣ дар ташаккули патологияи серброваскулярӣ, дилу рағҳо ва равонӣ қомилан возеҳ мебошад, ки онҳоро аз ҳамдигар ҷудо баррасӣ кардан мумкин нест. Организми инсон дар раванди фаъолияти худ мавҷҳои пастбасомад, дорои басомадҳои ғавқулода баланди микросохтори инфрасурх ва оптикӣ тавлид намуда, дар натиҷа ба таври мунтазам таъсири расонии дастгоҳҳои бештар муктадирӣ беруна қарор мегирад, ки он метавонад боиси «вайронӣ»-и фаъолияти организм гардад.

## **ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ**

**Мақсади таҳқиқот.** Фароҳам овардани арзёбии радиобиологии афканишоти электромагнитии (АЭМ) стандарти GSM дар басомади 1800 МГц дар шаҳри Душанбе, баҳодихии фаъолиятҳои «системаҳои хатар»-и имконпазир ҳангоми таъсири расонии мавҷҳои электромагнитӣ (МЭМ)-и басомади мобилӣ ва коркарди методҳои илман асоснокгардидаи пешгирии таъсири расонии афканишоти мазкур.

**Вазифаҳои таҳқиқот:**

1. Арзёбии вазъи афканишоти электромагнитии стандарти GSM дар басомади 1800 МГц дар шаҳри Душанбе, ки ширкатҳои алоқаи мобилӣ ва радиоэлектронӣ ба вучуд меоваранд.
2. Баҳодихӣ ба ҳолати омилҳои субъективии саломатӣ ва ошкор сохтани вижагиҳои тағйироти системаи дилу рағҳо вобаста ба қорбурди замони ва SAR (зариби нисбии фурукашӣ)-и афканишоти электромагнитии телефони мобилӣ ва ё коммутатор
3. Арзёбии ҳолати устувории танзимшавии назми дил аз рӯйи нишондихандаҳои идоракунии танзими марказӣ (экстракардиалӣ) ва вегетативӣ дар шахсони дорои омилҳои гуногуни замонии АЭМ дар басомади 1800 МГц.
4. Омӯхтани вижагиҳои тағйироти гармӣ ва фаъолнокии биоэлектрикии мағзи сар бо истифодаи методҳои басарӣ ва миқдории таҳлили электроэнсефалограмма.
5. Дар асоси натиҷаҳои таҳқиқоти худӣ ва таҳлили маълумоти маъхазҳои марбута таҳия намудани тавсияҳои аз лиҳози илмӣ асоснокшуда оид ба пешгирии ҳолатҳои имконпазири патологӣ ҳангоми истифодаи телефони мобилӣ ва таъсиррасонии афканишоти стандарти GSM.

**Навгонии илмӣ.** Таҳқиқоти мазкур яке аз аввалинҳо дар соҳаи омӯзиши афканишоти ғайриионикунанда ба организми инсон дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҳисоб меравад. Нахустин бор баъди 10-15 соли рушди босуръати алоқаи мобилӣ дар кишвар, бо истифодаи методикаҳои таҳқиқотии муосир, ба таври муназзам, муносибат ба ҷанбаҳои илмӣ таъсири имконпазири радиобиологӣ бозгӯ мегардад. Тавсифномаи вазъияти электромагнитии пойтахти кишвар фароҳам гардидааст. Дар асоси арзёбии маҷмӯии омилҳои субъективии саломатии истифодабарандагон ва инчунин шахсони хизматрасони таҷҳизоти иртибототӣ системаҳои хатарноки организм, ки дар навбати аввал мавриди афканишот қарор мегиранд, муқаррар карда шуданд. Ҳолати системаи дилу рағҳо арзёбӣ гардида, тағйироти асосӣ аз лиҳози таҳлили тайфи (спектралӣ)-и кардиофосилаҳои устувории назми дил бо ёрии ташҳиси ғаврӣ ошкор карда шудаанд. Арзёбии муқоисавӣ ҳолати фаъолнокии биоэлектрикии мағзи сари шахсони таҳти таъсиррасонии гуногуни заминавӣ ва замонии АЭМ дар басомади 1800 МГц стандарти GSM қароргирифта роҳандозӣ гардидааст

**Аҳамияти амалии таҳқиқот.** Натиҷаҳои таҳқиқот имкон доданд, ки нишонаҳои асосии ибтидоии субъективии таъсири АЭМ ба организми инсон ошкор карда шаванд. Узвҳо ва системаҳои «ҳассос» - дил ва мағзи сар муайян карда шуданд, ки ба дараҷаи зиёд аз АЭМ осебпазир мебошанд. Дар асоси омӯхтани ҳолати системаи дилу рағҳо нишонаҳои вижаи клиникӣ, ЭКГ, ки ба имкони ташаккули патология ишора мекунанд, муайян гардиданд. Методи ташҳиси ғаврии устуворӣ ва гуногунии назми дил қорӣ карда шуд, ки имкони пешгӯии ихтилолоти назми дил ва гузаронандагии онро фароҳам меоварад. Маҷмӯи нишондихандаҳои баландитилои миқдорӣ ва сифатии электроэнсефалограмма, миқдоран, арзёбӣ намудани дараҷаи ихтилоли фаъолнокии биоэлектрикии мағзи сарро дар шахсони таҳти таъсири давомдори АЭМ қарордошта



имконпазир месозад.

**Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо ва мавзӯҳои илмӣ**

**Нуктаҳои асосии барои ҳимоя пешниҳодшаванда:**

1. Афканишоти электромагнитӣ (АЭМ) дар басомади 1800 МГц намуди усулан навини афканишоти иониқунанда ва омили таъсиррасонии ҷисмонӣ ба организм инсон мебошад, ки амалан ҳамаи аҳолии шаҳри Душанбе дар маърази он қарор дорад. Таъсири 20 соли ахир сарборихоӣ асосии экспозитсионӣ болои аҳоли дар миёни СЭМ дар басомади 1800 МГц стандарти GSM алоқаи мобилӣ намуди афканишоти асосӣ ва назоратнашаванда мебошад.
2. Таъсиррасонии АЭМ стандарти GSM дар басомади 1800 МГц боиси тағйирот дар системаи дилу рағҳо мегардад, ки он дар дигаргуниҳои давомнокии фосила ва амплитудаи электрокардиограмма, афзоиши басомади кашидашавиҳои дил зоҳир мешавад.
3. Таҳлили тайфӣи дигаргуниҳои R-R- кардиофосила ихтилоли устувории танзимшавии назми дилро пешгӯӣ ва арзёбии дараҷаи мувозинати вегетативӣ (эҳсосӣ ва парасимпатикӣ)-ро имконпазир менамояд.
4. Таъсиррасони бисёрсолаи АЭМ дар басомади 1800 МГц тағйироти сохтори маконию замони фаъолнокии биоэлектрикии мағзи сарро бо ихтилоли тақсимоти алфа-назмҳои мағзи сар ташаккул медиҳад.

**Тасвиби таҳқиқот.** Нуктаҳои асосии таҳқиқоти диссертатсионӣ дар конференсиҳои 61,62,63, 65 солонаи илмию амалии ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино (Душанбе, 2013-2017), Конфронси олимони ҷавони ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино (Душанбе, 2014) гузориш ва баррасӣ шудаанд. Тасвиби таҳқиқот дар ҷаласаи байникафедравии комиссияи проблемавӣ оид ба фанҳои табобатии ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино (Душанбе, 2 декабри соли 2017, протоколи №3) баргузор гардид.

**Интишори натиҷаҳои таҳқиқоти диссертатсионӣ.** Аз рӯйи маводи таҳқиқоти диссертатсионӣ 7 таълифоти илмӣ ба ҷоп расида, аз ҷумла 3 мақола дар маҷаллаҳои тақрибшавандаи феҳристи ҚОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва ҚОА Вазорати маориф ва илми Федератсияи Россия мунташир гардидаанд.

**Саҳми шахсии доғалаби дараҷаи илмӣ.** Таҳлили адабиёт оид ба мавзӯи таҳқиқоти диссертатсионӣ, ҷамъоварӣ ва ба низом даровардани маводи аввалияи клиникӣ, натиҷаҳои таҳқиқот ва муолиҷа дар беморхона, таҳияи ороиши матни таҳқиқот, башаклдарории мақсад ва вазифаҳо, баргузори таҳқиқоти мустақилонаи клиникӣ, коркарди омории мавод ва таълифи диссертатсия шахсан аз тарафи муаллифи таҳқиқот анҷом дода шудааст.

**Ҳаҷм ва сохтори диссертатсия.** Диссертатсия дар 139 саҳифаи матни компютерӣ (*ҳуруфи Times New Roman-14, фосилаи байнисатрии 1,5*) таълиф гардида, аз муқаддима, шарҳи адабиёт, тасвири мавод ва методҳои таҳқиқот, методҳои коркарди омории, се боби таҳқиқоти ҳуди муаллиф, бобҳои муҳокимаи натиҷаҳои бадастомада, хулоса, натиҷаҳо, тавсияҳо барои тандурустии

амалӣ ва феҳристи адабиёт ва маъхазҳо иборат мебошад. Маводи диссертатсия 20 ҷадвал ва 12 расмро дар бар гирифта, феҳристи адабиёт фарогири 136 номгӯи маъхазҳо, аз ҷумла 111 мансуб ба муаллифони ватанӣ ва кишварҳои ИДМ ва 43 номгӯ ба забонҳои хориҷӣ мебошад.

### МУҲТАВОИ ТАҲҚИҚОТ

**Мавод ва методҳои таҳқиқот.** Теъдоди 146 нафар сокинони Тоҷикистон дар синнусоли аз 20 то 53 – сола мавриди таҳқиқот қарор дода шуданд. Таҳқиқоти беморон дар шубҳаҳои ташхиси функционалии Маркази ҷумҳуриявии дилшиносӣ ва Маркази миллии ташхис роҳандозӣ гардиданд. Вобаста ба замон ва басомади истифодаи телефони мобилӣ шахсони мавриди таҳқиқ қароргирифта ба 3 гурӯҳ тақсим карда шуданд: **гурӯҳи якум** - 30 нафар, ки телефони мобилӣ надоштанд ва бо компютерҳо ва бухориҳои микроавҷӣ сару кор надоштанд; **гурӯҳи дувум** – 50 нафар шахсони таҳқиқшавандае, ки истифодакунандагони фаъоли телефонҳои мобилӣ буданд; **гурӯҳи сеюм** – 66 нафар шахсоне, ки бевосита бо таҷҳизоти дорои афканишотбуда дар давоми шабонарӯз тамоси бевосита доштанд (операторони марказҳои пойгоҳӣ, коммутаторҳо).

#### Меъёрҳои интиҳоб:

- аз рӯйи гурӯҳҳои муайяншуда ҳама, амалан, солим мебошанд;
- синну соли таҳқиқшавандагон аз 20 то 55 - сола;
- собиқаи кор бо телефон бештар аз 5 сол;
- ризоият барои иштирок дар таҳқиқот.

#### Меъёрҳои истисно:

- рад кардани таҳқиқот, вучуд доштани патологияи соматикӣ;
- дар анамнез вучуд доштани патологияи неврологӣ;
- собиқаи кори камтар аз 5 сол;
- гӯшвазнинӣ ва дар анамнез осеби мағзи сар доштан.

#### Ҷадвали 1. – Тақсими таҳқиқшудагон аз рӯйи синну сол

Синну сол	грҳ.1-ум. (n = 30)		грҳ.2-юм (n = 50)		грҳ.3 -юм. (n = 66)	
	мутл.	%	мутл.	%	мутл.	%
Аз 21 то 30- сола	3	2,0	15	10,2	16	10,9
Аз 31 то 40 - сола	6	4,1	19	13,0	18	12,3
Аз 41 то 55 - сола	21	14,3	16	10,9	32	21,9
	30	20,5	50	34,2	66	45,2
	Мардон – 17 Занон – 13		Мардон - 22 Занон - 28		Мардон - 51 Занон - 15	

Дар ин ҳол, теъдоди асосиро ҷавонон дар синни аз 30 то 55 - сола – 112 нафар (76,7%) ташкил мекарданд. Дар синни то 30 - сола - 34 нафар (10,9%), аз 31 то 40 - сола – 43 нафар (29,4%), болотар аз 40 - нафар (61,6%) буданд.

Барои мулоҳиза дар бораи замони истифодаи телефони мобилӣ дар муддати шабонарӯз пурсиши замони роҳандозӣ шуда, миқдори соатҳои афканишот ҳисоб карда мешуд. Бо методи пурсиши анкетавии шахсони гурӯҳи дувум маълумот оид ба ҳисоби миёнаи давомнокии афканишот аз телефони мобилӣ дар давоми шабонарӯз ба даст оварда шуд, ки он беш аз 5 соат дар шабонарӯзро ташкил меод. Ҳолати системаи дилу рағҳо дар асоси методикаҳои маъмул сабт ва таҳқиқоти ЭКГ ва дар мавриди зарурат тавассути ЭхоКГ арзёбӣ мешуд.

Бо таъя ба маълумоти мавҷуда дар бораи муҳим будани нақши ихтилолоти сереброваскулярӣ, таҳқиқоти фаъолнокии биоэлектрикии мағзи сар - электроэнцефалография (ЭЭГ) анҷом дода шуд. Сабт бо нурпӯлои басомадҳои болоии 35-50 Гс амалӣ мешуд. Электродҳо аз рӯйи нақшаи байналмилалӣ 10-20% [Jasper H., 1958] ҷойгир карда шуданд. Таҳлили басарӣ дар асоси таснифи намунаҳои томи ЭЭГ аз тарафи Е.А. Жирмунской [1991] таҳиягардида роҳандозӣ шуда буд.

Бо дарназардошти таъсиррасонии гармии телефони мобилӣ, аз тарафи муаллифи диссертатсия андозагирии ҳарорати пӯсти сари 20 нафар (дар назди антеннаи телефон) истифодабарандагони телефонҳои мобилӣ анҷом дода шуд. Андозагирӣ қабл ва баъд аз гуфтугӯи 5 –дақиқай бо телефон амалӣ гардид. Ҳарорат тавассути ҳароратсанҷи электронии Termoscan (Германия) андозагирӣ шуда буд. Барои сабти фосилаҳои R-R сабти 10-дақиқаии ЭКГ гузаронида шуд. Ҷудокунии муттасилии R-Ri ва коркарди минбаъдаи маълумот бо методи рақамии on line аз рӯйи барномаи компютерӣ ва методикаи Н.И. Музалевской роҳандозӣ гардид.

Коркарди омории маводи рақамии дар натиҷаи таҳқиқот бадастомада дар компютер бо истифодаи барномаи «Stat plus» анҷом дода шуд. Эътимоднокӣ бо дарназардошти 95% ва 99% фосилаи боварибахш ҳангоми истифодаи меъёрҳои Стютент (t) тасдиқ гардид.

### Натиҷаҳои таҳқиқот

Таҳлили ҳолати афканишоти электромагнитӣ дар басомади 1800 МГц стандарти GSM дар шаҳри Душанбе нишон дод, ки Ҷумҳурии Тоҷикистон дар бобати рушди алоқаи мобилии стандарти GSM, CDMA ва дигар телекоммуникатсияҳо аз кишварҳои мутараққии ҷаҳон пеш гузаштааст. Ҳамакун дар кишвар 8 ширкати бузурги алоқаи мобилӣ ва интернетӣ фаъолият доранд. Аз рӯйи маълумоти мавҷуда ба ҳар як ширкат ба ҳисоби миёна 1 млн нафар муштарӣ рост меояд, ки ҳайати синнусолии онҳо хеле гуногун аст.

### Ҷадвали2. – Ширкатҳои асосии алоқаи мобилӣ ва интернетии стандарти GSM дар шаҳри Душанбе

	Стандарт/ басомади МГц	Миқдори антеннаҳо/ БС	Миқдори муштарӣён	Миқдори хиз- матрасонони марказҳои асосӣ
Вавилон-М	GSM 1800	180	3,5 млн	1200

Вавилон-Т	GSM 1800	180	2,8 млн	1000
Т-сееl	GSM 1800	400	3,8 млн	1300
ТТ-Мобайл	GSM 1800	360	2,5 млн	1200
ҚСШК«Таком»	GSM 1800	200	1,7 млн	1000
Сатурн	GSM 1800	150	1,5 млн	700

Алоқаи мобилӣ дар шаҳри Душанбе аз рӯи усули хонаи занбӯр (шашкунча) ташкил карда шудааст, ки он аз шумораи зиёди қитъаҳои кори хурд - марказҳои пойгоҳӣ (МП) иборатанд. Дар навбати худ, ин шашкунчаҳо худуди микёси на бештар аз 1,5-2 километрро фаро мегиранд. Дар маркази ҳар як қитъаи корӣ МП ҷойгир шудааст, ки алоқаро ба воситаи каналҳои радиои амалӣ менамояд. Якчанд марказро назоратчи (коммутатор) хизматрасонӣ мекунад. Марказҳои пойгоҳӣ дар шаҳр ба навъи радиалӣ сохта шудаанд. Антеннаҳои марказҳо дар баландии на зиёда аз 100 метр, аксаран 50-70 метр аз сатҳи замин ва болои боми биноҳои баландошӯнаи истиқоматӣ ва ғайра гузошта мешаванд. Дар робита бо он муштарӣ ҳар қадар аз МП дуртар бошад, ҳамон қадар дараҷаи афканишоти ӯ болотар хоҳад буд. Шумораи умумии марказҳои пойгоҳӣ бештар аз 2000 ва антеннаҳои пойгоҳӣ 5000 ададро ташкил мекунанд. Бо дарназардошти он, ки ҳар як маркази пойгоҳӣ ва якчанд антенна худуди беш аз 6-7 километрро таҳти пӯшиш қарор медиҳанд, он гоҳ метавон тасаввур намуд, ки аҳолии шаҳр дар қадом анкабудхонаи электромагнитӣ қарор дорад. Дар зимн доништан зарур аст, ки ҳатто шахси телефони мобилӣ надошта ҳам, ногузир таҳти таъсири АЭМ қарор мегирад. Ин ҳолат дар шаҳр -дар ноҳияҳои сараҳолӣ боз ҳам табохтар мегардад, кп дар он ҷо антеннаҳо ва марказҳои пойгоҳӣ дар маҳаллаҳои истиқоматӣ болои бом ва дар ҳавлиҳо ва ғайра насб мешаванд.



**Расми 1.- Ҷойгиришавии антеннаҳо дар маҳаллаҳои сараҳолӣ**

Таҳлили ҳайати синнусолии муштарӣни алоқаи мобилӣ нишон медиҳад, ки гурӯҳи асосии онро шахсони коршоями аз 20 то 45- сола ташкил мекунанд.

**Ҷадвали 3.- Таҳлили ҳайати синну солии муштарӣни ширкатҳои асосии алоқаи мобилӣ**

<b>Ширкат</b>	<b>15-25-сола</b>	<b>26-35 - сола</b>	<b>36-45-сола</b>	<b>46 ва калонтар</b>
---------------	-------------------	---------------------	-------------------	-----------------------

Вавилон	1200000	800000	1300000	700000
Вавилон-Т	900000	1100000	900000	100000
T-seel	1300000	1100000	700000	700000
Мегафон	700000	300000	900000	500000
Сатурн	300000	500000	400000	100000
Ҳамагӣ	4,4 млн.	3,8 млн.	4 млн.	2 млн.

Тавассути методи пурсиши анкетавии шахсони гурӯҳи 2-ум дар бораи ҳисоби миёнаи давомнокии афканишот дар давоми шабонарӯз маълумот ба даст оварда шуд. Дар ин ҳол, навъи телефон ва сатҳи SAR-и он аз рӯи тавсифномаи техникий он ба ҳисоб гирифта мешуд. Бо дарназардошти он, ки шахсони таҳқиқшуда навъҳои гуногуни телефон ва замони мухталифи истифодаи онҳоро доштанд, таҳқиқот қатъиян инфиродӣ роҳандозӣ гардид. Муқоисаи маълумоти бадастомада бо ДЗҶ (дараҷаи замони ҷоиз) аз он шаҳодат медиҳанд, ки ба сарбории мачмӯии экспозитсионӣ бисёр ченакҳо таъсиррасон мебошанд: тавсифномаи телефони мобилӣ, дурии масофа аз МП, масофаи телефони мобилӣ аз пардаи гӯш ва ғайра. Сарбории камтарини неруӣ дар давоми рӯз ба истифодабарандагон фаъол аз меъёрҳои беҳдоштӣ болотар мебошад. Зимнан, ҳар як истифодабарандаи фаъол таҳти таъсиррасонии муштарак қарор мегирад: антеннаи наздики телефони мобилӣ, афканишоти умумии антеннаҳои МП ( $500 \text{ мкВт/см}^2$  барои МП,  $1200 \text{ мкВт/см}^2$  барои муштарӣ, аз рӯи асноди техникий МП).

Телефони мобилӣ таъсири гармӣ (неруӣ) ва ғайригармӣ (гирдбодӣ) мерасонад. Дар натиҷаи таъсири гармӣ (бештар аз  $10 \text{ мкВт/см}^2$ ) ихтилолотҳои узвҳои гуногуни инсон (дил, мағзи сар, системаи асаб, тирашавии зучоҷаи чашм, ихтилолот дар шуъбаҳои функционалии гӯши миёна ва ғайра) имконпазир мебошанд.

Мутаассифона, афканишот ноаён аст ва ба шахси ғайримутахассис тасаввур кардани он ниҳоят мураккаб мебошад. Аммо баъзе таъсири онро инсон дар худ эҳсос карда метавонад. Бо дарназардошти он чи дар боло зикр гардид, андозагирии ҳарорати пӯсти сар (дар назди антеннаи телефон) дар 20 нафар истифодабарандагон телефонҳои мобилӣ (ҷадвали 4) анҷом дода шуд. Андозагириӣ дар ҳолати қор накардани телефон ва ҳангоми қори 5 дақиқии телефон роҳандозӣ гардид. Дар ихтиёри ҳар як шахси таҳқиқшаванда телефони фаъол дар миқёси басомади 450-600 МГц бо иқтидори баромади 2,2Вт ва дараҷаи афканишоти басомади фавқулодаи (БФО)  $1200 \text{ мкВ/см}^2$  қарор дода шуд. Таҳлили натиҷаҳои таҳқиқот нишон дод, ки ҳарорати пӯсти сари шахсоне, ки аз телефон истифода намекунанд, ба ҳисоби миёна зимни якчанд андозагириӣ  $34,3 \pm 0,12^\circ$  -ро ташкил мекунад.

**Ҷадвали 4.- Ҳарорати пӯсти сар ( $^\circ\text{C}$ ) ҳангоми фаъол будани телефони мобилӣ**

	Гурӯҳи 1-ум бидуни теле- фон	Гурӯҳи 2-юм истифодабарандагон	Гурӯҳи 3-юм операторҳо
--	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------

Телефони ғайрифайол	34,3±0,12	35,2±0,22	35,8±0,11
5 дақиқа файол будани телефон	36,9±0,15	38,1±0,26*	38,5±0,15*

*Эзоҳ: \*тафовутҳои аз лиҳози омили қиматдошта*

Дар ҳамаи гурӯҳҳои таҳқиқшаванда афзоиши назарраси ҳарорати пӯсти назди ноҳияи шақиқа мавҷуд аст. Дар шахсони гурӯҳи 1-ум дар дақиқаи панҷуми гуфтугӯи телефонӣ афзоиши хеле баланди ҳарорат то  $36,9 \pm 0,15^\circ\text{C}$  ба мушоҳида мерасад. Тағйироти бештари ҳарорат дар кормандони марказҳои пойгоҳӣ ва операторҳо ба қайд гирифта мешавад. Дар ибтидо ҳарорат  $35,8 \pm 0,11^\circ\text{C}$  –ро ташкил мекард ва баъди 5 дақиқа гуфтугӯи телефонӣ ба андозаи  $2,5^\circ\text{C}$  афзоиш мекунад. Комилан қобили фаҳм аст, ки ҳарорати пӯсти сар дар ибтидо ҳарорати нисбии мағзи сар ва гипоталамусро инъикос мекард. Дар навбати худ, маҳз дар назди гипоталамус ҳучайраҳои асабии масъули тағйироти ҳарорати бадан воқеъ мебошанд. Натиҷаҳои таҳқиқоти муаллифи диссертатсия нишон доданд, ки шахсони гурӯҳи 3-юм ва 4-ум бештар ва давомноктар мавриди гармшавӣ қарор мегиранд. Маълумоти бадастомада дар бораи таъсири ногузири гармии афканишот хулоса мебарорад.

Таҳлили нишондиҳандаҳои субъективии вазъи саломатии шахсони таҳқиқшуда нишон дод, ки онҳо бисёр шикоятҳои гуногунсамтӣ доранд. Ҳангоми пурсиши ҳамаи гурӯҳҳои шахсони таҳқиқшуда басомади зиёди шикоятҳои намуди невротеникӣ дар шахсони гурӯҳи 3-юм ошкор гардид. Шахсони гурӯҳи мазкур, асосан операторҳои марказҳои пойгоҳии алоқии мобилӣ буданд, ки онҳо дар тамоми муддати рӯзи кор дар муҳити АЭМ қарор доштанд (ҷадвали 5).

**Ҷадвали 5.- Басомади шикоятҳои асосии гурӯҳҳои таҳқиқшуда**

Шикоятҳо	Гурӯҳи I n=30		Гурӯҳи II истифодакунандагон=50		Гурӯҳи III операторҳо=66	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Ҳастагии зиёд	3	2,0	22	15,0	51	34,9
Сардард	2	1,3	12	8,2	23	15,7
Ноустувории отифавӣ	4	2,7	19	13,0	44	30,1
Ҳашмгинӣ	6	4,1	16	10,9	32	21,9
Ҳоби ноором, камхобӣ	1	0,6	9	6,1	31	21,2
Қоҳиши иштиҳо	1	0,6	7	4,7	12	8,2
Табохшавии хотира	8	5,4	12	8,2	49	28,7
Зарабони дил	2	1,3	8	5,4	17	11,6
Қоҳиши неруи боҳ	1		7	4,7	11	7,5
Вазнинӣ дар ноҳияи дил	-	-	2	1,3	7	4,7

*Эзоҳ: таносуби % нисбат ба шумораи умумии таҳқиқшудагонх=146*

Таҳлили ҳолати системаи дилу рағҳо имкон дод, ки баъзе тафовутҳо дар гурӯҳҳои таҳқиқшуда муқаррар карда шаванд. Чунончи, басомади кашидавиҳои дил БКД дар шахсони гурӯҳи I ба ҳисоби миёна 76 зарба дар як

дақиқаро ташкил намуд. Дараҷаи фишори шараёнии систолий аз 110 то 144 мм сут.сим. тағйирот дошт, аммо дараҷаи диастолий аз 70 то 100 мм сут. сим.-ро ташкил меод. Баландшавии рақамҳои фишори шараёни (мутаносибан 145/100) дар 5 нафар шахсони аз 40-сола боло ба мушоҳида расид, ки дар миёни онҳо 3 нафар бо ташҳиси «гипертензияи шараёни» дар ҳисоби диспансерӣ қарор доштанд. Дар шахсони гурӯҳи мазкур дар 4 ҳолат дар ЭКГ нишонаҳои ихтилоли равандҳои реполяризация ба қайд гирифта шудааст (ҷадвали 6).

Нишонаҳои бештар возеҳи тағйирот дар ЭКГ шахсони гурӯҳи III ба назар расиданд. Мониторинги ФШ дар муддати якҷанд шабонарӯз шубҳа ба гипертензияи шараёниро (бештар аз 140 мм сут. сим.барои систолий ва бештар аз 90 мм сут. сим. барои диастолий) дар таҳқиқшудагон нишон дод, ки мавҷуд будани ГШ дар 14 нафар (9,5%) тасдиқ намуд. Тағйироти бештар возеҳ дар ЭКГ шахсони гурӯҳи 3-юм ба назар расид. Мониторинги ФШ дар муддати якҷанд шабонарӯз шубҳа ба гипертензияи шараёниро (бештар аз 140 мм сут. сим.барои систолий ва бештар аз 90 мм сут. сим. барои диастолий) бо мавҷуд будани ГШ дар 14 нафар (9,5%) таҳқиқшудагон тасдиқ кард. Таҳлили ЭКГ имкон дод, ки ихтилолотии мавҷудии системаи дилу рағҳо дар бобати тасдиқи мавҷуд будани аритмия, равандҳои ишемӣ дар миокард, мавҷудияти нишонаҳои сарбории барзиёди шубҳаҳои чапи дил ошкор карда шавад. Басомади калони тағйироти ба ихтилолотии равандҳои реполяризация хосбуда ҷалби тавачҷух менамояд, ки ба зинаи оғозшавии ташаккули равандҳои патологӣ дар миокард дар намуди қачии пастшавии депрессияи сегменти ST бо барҷастагӣ ба боло, махсусан дар кӯчишҳои V5, V6, I, aVL, ки дар 18 нафар (12,3%) таҳқиқшудагон тағйироти бартаридоштаи ЭКГ буданд, далолат мекард.

**Ҷадвали 6 – Басомади тағйироти ЭКГ дар таҳқиқшудагон**

Нишонаи ЭКГ	Гурӯҳи I (n=30)	Гурӯҳи II (n=50)	Гурӯҳи III (n=66)
Гипертензияи шараёни	3 (2,0%)	10 (6,8%)	14 (9,5%)
БКД	76±3,0	77±4,0	81±3,0
Депрессияи ST v5,6 avl, I ва ихтилолотии реполяризация	4 (2,7%)	7 (4,7%)	18 (12,3%)
Тахикардияи синусӣ	3 (2,0%)	8 (5,4%)	10 (6,8%)
Брадикардияи синусӣ	2 (1,3%)	2 (1,3%)	5 (3,4%)
Экстрасистолҳо (ҷудоғона)	-	1 (0,6%)	7 (4,7%)
SV1 ± RV5 >35 мм		3 (2,0%)	9 (6,1%)

**Эзоҳ:** таносуби % нисбат ба шумораи умумии таҳқиқшудагон

Аз тарафи муаллифи таҳқиқоти диссертатсионӣ ҳангоми мушоҳидаи ЭКГ ба синдроми SV1±RV5>20 мм, ҳамчун шаҳодат оид ба сарбории барзиёди меъдаҷаи чап ва инҳироф аз меҳвари электрикӣ ба тарафи чап (кунҷи А баробар ба аз 0° то - 90° буд), ки дар таҳқиқшудагони гурӯҳи 3-юм дар 9 нафар (6,1%) ба қайд гирифта шуда буд, махсусан тавачҷух зоҳир карда шуд. Дар миёни

ҳамаи ихтилолотии назми дил, махсусан бештар экстрасистолҳои пешмиёна – дар 7 нафар (4,7%) аз гурӯҳи 3-юм ба қайд гирифта шуда буданд. Баъзан, дар миёни тағйироти асосӣ тахикардияи синусӣ дар 10 нафар (6,8%) ва брадикардияи синусӣ дар 5 нафар (3,4%) ба қайд гирифта мешуд. Дар робита бо ин дар мавриди таъсири АЭМ ба организм шубҳа ба миён меояд, зеро ҳамин гуна бемориҳо бо ҳамин гуна басомад метавонанд дар дигар шахсони бо муҳити АЭМ тамос надошта ҳам ба қайд гирифта шаванд. Барои ҳалли ин масъала аз тарафи муаллифи таҳқиқот сабти ЭКГ бо ҷанбаи муқоисавӣ роҳандозӣ гардид. Бо дарназардошти он, ки дар нишондиҳандаҳои ЭКГ гурӯҳи операторҳои марказҳои пойгоҳӣ (гурӯҳи 3-юм) бештар инҳирофот дошт, аз тарафи муаллиф андозагирии ЭКГ дар давоми рӯзи қорӣ гузаронида шуд. Бо ин мақсад муқоисаи ЭКГ дар вақти субҳ то оғози рӯзи қорӣ сабт шуда (то замони сабт таҳқиқшаванда аз телефон истифода накарда буд) ва баъди рӯзи қорӣ анҷом дода шуд. Нишондиҳандаҳои муқоисавии ЭКГ дар вақти субҳгоҳӣ ва баъди рӯзи қорӣ бо инҳирофоти аз лиҳози омори қиматдошта дар ҷадвал 7 оварда шудаанд.

**Ҷадвали 7.- Таъсири кардиофосилаҳо қабл ва баъд аз афканишоти би-сёрсоатаи электромагнитӣ**

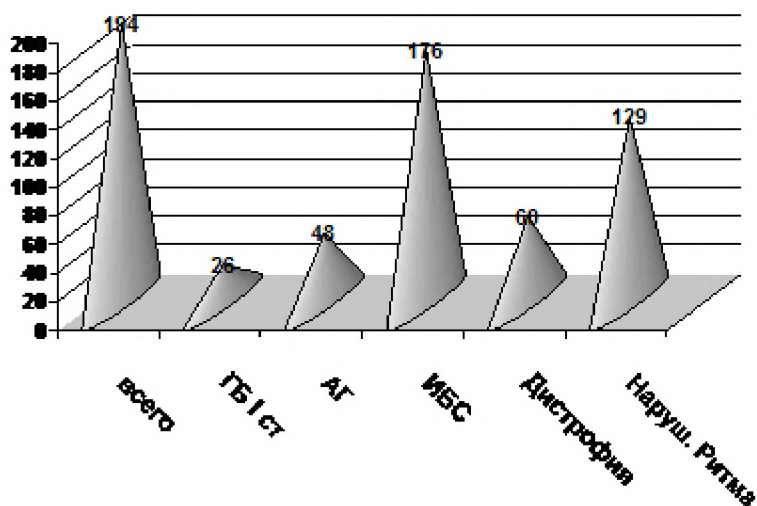
	БКД	R-R с	Q-T	P-T	T (мм)	T (сон)
Гурӯҳи 1-ум субҳгоҳон	75,0±2,0	0,737±0,05	0,366±0,06	0,530±0,06	1,80±0,02	1,89±0,03
шомгоҳон	75,0±2,0	0,725±0,03	0,362±0,02*	0,527±0,05	1,79±0,05	1,88±0,05
Гурӯҳи 3-юм субҳгоҳон	80±2,0	0,718±0,06	0,355±0,01	0,528±0,03	1,55±0,03	1,69±0,03
шомгоҳон	88,0±3,0*	0,701±0,04*	0,350±0,03*	0,527±0,08	1,38±0,06	1,46±0,04

**Эзоҳ:** \* - тағйироти аз лиҳози омори қиматнок

Дар шахсони бо телефон тамоснадошта дар давоми рӯзи қорӣ, ба истисноии тамоюлот ба афзоиши басомади кашидашавиҳои дил ЭКГ ба тағйироти назаррас дучор намешавад. Давомнокӣ ва амплитудаи дандонаи Т доимӣ боқӣ монда, ба ҳеҷ гуна тағйироти назарраси омори дучор намешавад. Аммо дар операторҳои марказҳои пойгоҳӣ, ки дар давоми тамоми рӯзи қорӣ таҳти таъсири вояҳои барзиёди АЭМ қарор доштанд, БКД ба таври назаррас аз 80,0±2,0 то 88,0±2,0 зарба дар дақиқа (яъне ба ҳисоби миёна 6-7 зарба) афзоиш меёбад, яъне натиҷаҳои таҳқиқоти муаллиф нишон медиҳад, ки ҳангоми таъсиррасонии давомдори АЭМ тамоюли афзоиш ба тахикардияи синусӣ ба мушоҳида мерасад. Ҳамчунин, афзоиши бозғатимодии нишондиҳандаҳои аввалияи БКД дар муқоиса бо гурӯҳи 1-уми таҳқиқшудагон ба андозаи 5-6 зарба дар як дақиқа қалби тавачҷу мекард. Ба ғайр аз тағйироти номбаршуда, манзараи қоҳишбӣи давомнокии фосилаҳои R-R ва Q-T ба мушоҳида мерасад. Бинобар ин, метавон гуфт, ки таъсири телефони мобилӣ, инчунин марказҳои пойгоҳӣ ва назоратгоҳҳои дорои ЗСН баланд ба организми шахсони таҳқиқшуда, бешубҳа, ба фаъолияти дил инъикос меёбад. Ҳарчанд, ки тафовутҳои мазкур дар муқоиса бо гурӯҳи 1-ум чандон назаррас нестанд, ба ҳар сурат, таъсири АПЭ-ро ба ҳолати дил инъикос менамояд. Тағйироти бештар ташвишвар қоҳишбӣи амплитуда ва давомнокии дандонаи Т дар ЭКГ мебошад. Чунинчун, дар шахсони



гурӯҳи 3-юм амплитудаи дандонаи T дар муқоиса бо шахсони бо телефонҳои мобилӣ тамоснадошта, мутаносибан ба андозаи 0,41 мм ва 0,43 мм бозътимод камтар мебошад. Ғайр аз ин дар охири рӯзи корӣ дар муқоиса бо вақти субҳгоҳӣ, ки ҳанӯз бо АЭМ тамос набуд, амплитудаи он ба таври назаррас камтар аст.



**Расми 2.- Бештарин бемориҳои узвҳои хунгардиш дар операторҳо**

Натиҷаҳои таҳқиқоти баргузоршуда аз он шаҳодат медиҳанд, ки телефонҳои мобилии дорои иқтидори баромадӣ то 5Вт манбаи афканишоти электромагнитӣ мебошанд. Қайд кардан зарур аст, ки коҳишёбии амплитуда ва давомнокии дандонаи T дар ЭКГ, бешубҳа, дар фаъолияти системаи дилу рағҳо инъикоси худро меёбад. Аз нуқтаи назари клиникӣ чунин ҳолат барои таҳқиқшудагонро, амалан ба саломатӣ метавон мансуб донист, ки боз ба муддати солҳои зиёд бетағйир боқӣ мемонад. Аммо бояд зикр намуд, ки таъсири давомдори афканишоти телефони мобилӣ метавонад ба ташаккули патологияи дил чанбаи манфӣ дошта бошад. Исботи ин нуқта метавонад зухури ихтилолоти назми дил дар намуди экстрасистол дар шахсони таҳқиқшудаи гурӯҳи 3-юм бошад. Дар шахсони гурӯҳи 3-юм афканишот бо таъсирирасонии шабонарӯзии худ аз дастгоҳҳо, генераторҳо, антеннаҳои марказҳо бо афканишоти телефонҳои мобилӣ дар манзили истиқоматӣ тақмил мешавад. Арзёбии пешбинии таъсири АЭМ дар замони ҳозира мушкул бошад ҳам, аммо зарур аст, ки имконоти оқибатҳои манфии онро дар хотир дошт ва он зарурати таҳқиқоти «системаҳои ҳассоси организм»-ро дар оянда талқин менамояд.

Омӯзиши гуногунии назми дил ва танзими экстракардиалӣ методи бештар эътимодбахши арзёбии ихтилолоти фаъолияти дил, аз ҷумла пешбинии барвақтии ихтилолоти назми дил ва гузаронандагии миокард мебошад. Дар шахсони таҳқиқшудаи гурӯҳи 1-ум таҳлили тайфи(спектралӣ)-и ЭКГ бо омӯхтани гуногунии назми дил мутобиқати онро бо нишондиҳандаҳои меъёрӣ нишон дод. Гуногунии назми дил ба ҳисоби миёна

дар ин гурӯҳ  $\sigma=93$  мс-ро ташкил намуд ( $\sigma_{RR}$  – инхирофи стандартии гуногунии фосилаи R-R аз қимати миёна (R-R<sub>ср</sub> мебошад) (ҷадвали 8).

**Ҷадвали 8.- Нишондиҳандаҳои дараҷаи ҳамгирии робитаҳои ташкилдиҳандаи ЭКР**

Гурӯҳҳои беморон	N	$\beta$ – устувории танзимшавиши назми дил	$\sigma$ -гуногунии назми дил	R-R-л, фосила дар мс
Гурӯҳи III	66	$0,79 \pm 0,08^*$ $P1 < 0,001$	$0,58 \pm 0,07^*$ $P1 < 0,001$	$715 \pm 25^*$
Гурӯҳи II	50	$1,0 \pm 0,18^*$	$0,74 \pm 0,15^*$	$820 \pm 34$
Гурӯҳи I	30	$1,20 \pm 0,14$	$0,93 \pm 0,2$	$877 \pm 30$

**Эзоҳ:** \*- тағйироти аз лиҳози оморӣ қиматнок нисбат ба гурӯҳи 1-ум ( $P < 0,05$ )

Дар шахсони гурӯҳи 2-юм – истифодакунандагони фаъоли ТМ – устувории давомноки танзими экстракардиалии назми дил дар муқоиса бо шахсони гурӯҳи 1-ум ба тағйироти назаррас дучор наомад. Чунончи, иқтидори тайфӣ кардиофосилаи R-R ба ҳисоби миёна  $820 \pm 34$  мс –ро ташкил намуд, шохис (индекс)-и майлони тайф аз 55 дараҷа баландтар нашуд, нишондиҳандаҳои дараҷаи ҳамгирии робитаҳои ташкилдиҳандаи ЭКР аз тарафи системаи марказии асаб ба ҳисоби миёна ( $\beta=1,0 \pm 0,18$ ) – ро ташкил намуд. Тамоюли начандон калони коҳишбӣ аз лиҳози гуногунии назми дил ба қайд гирифта шуда, он ( $\sigma=74 \pm 0,15$  мс) - ро ташкил дод, мақоми вегетативӣ дар ҳудуди меъёри ҷоиш (СУНҚ, БП, ББ) буд, ҳисоби миёнаи фосилаи ягонаи R-R ба  $820 \pm 34$  мс ва ИВБ(LF/HF) 2,05 воҳ.нисбиро ташкил намуд. Тавре ки натиҷаҳои сабти гуногунии назми дил нишон доданд, дар шахсони гурӯҳи 2-юм тағйироти аз лиҳози оморӣ қиматнок дар нишондиҳандаҳои гуногунии назми дил ва мақоми вегетативӣ ба қайд гирифта намешавад.

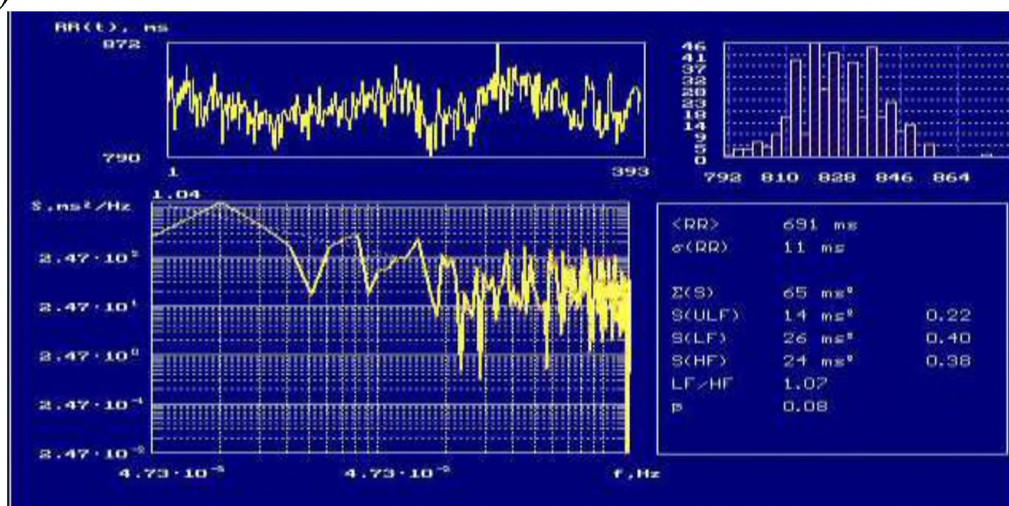
Дар шахсони гурӯҳи 3-юми дорои афканишоти бештари оммавӣ, ки аз меъёри SAR (2,2 квТ/кг) даҳҳо маротиба барзиёд аст, бо фосилаи давомдори замони бештар аз 8-9 коҳишбӣ аз лиҳози оморӣ қиматноки R-R-кардиофосила ба қайд гирифта мешавад, ки он ба ҳисоби миёна  $715 \pm 25$  мс-ро ташкил намуд. Дар пасманзари чунин коҳишбӣ тамоюли возеҳи пастшавии дараҷаи устувории танзим ва ҳамгирии ташкилдиҳандаҳои ТЭК аз тарафи СМА  $\beta=0,79 \pm 0,08$ ; гуногунии назми дил ( $\sigma=65$  мс)  $0,58 \pm 0,07$  ( $P < 0,05$ ) ҷой доштанд. Ба ғайр аз тағйироти номбурда, андаке коҳишбӣ басомадҳои фаропаст – БФП (ULF), ки  $0,38$  - ро ташкил меод (меъёр -  $0,48-0,55$ ), ҷалби тавҷух мекунад. Дар ин ҳол, фаъолнокии басомадҳои паст, ки инъикосгари фаъолнокии иннерватсияи эҳсосии дил мебошад, ба андозаи БП (LF-  $0,47$ ) (меъёр -  $0,30-0,35$ ) баланд мегардад. Дар ин робита шохиси мувозинаи вегетативӣ (LF/HF)  $1,8$  – ро ташкил мекунад, ки дар муқоиса бо шахсони гурӯҳҳои дигар андаке пасттар аст. Ҳолати мазкур ба болоравии фаъолнокии иннерват-

сияи эҳсосии дил вобастагӣ дорад. Тавре ки дида мешавад, шохиси майлони тайф (спектр) ба таври назаррас кохиш меёбад, ки ба пастшавии боэътимоди гуногунии назми дил далолат мекунад. Ба ғайр аз ин, дар назмнигории дил пастшавии БФП ва шохиси мувозинаи вегетативӣ ИВБ (LF/HF) аз ҳисоби болоравии фаъолнокии шуъбаи эҳсосии вагус (БП=0,40) ба назар мерасад.

**Ҷадвали 9.- Натиҷаҳои арзёбии мувознати вегетативӣ**

	Гурӯҳи I	Гурӯҳи II	Гурӯҳи III	Меъёр
ULF (Бфп)	0,52±0,07	0,47±0,05	0,38±0,03*	0,48-0,55
LF	0,38±0,04	0,37±0,09	0,47±0,06*	0,32-0,35
HF	0,18±0,05	0,18±0,06	0,26±0,07*	0,15-0,20
ИВБ LF\HF	2,1	2,05	1,80*	2,2-2,4
Кунчи A	58	45-48	50	

**Эзоҳ:** \*- тағйироти аз лиҳози оморӣ қиматнок нисбат ба гурӯҳи I-ум ( $P < 0,05$ )



**Расми 3.- Тайфи иқтидори гуногуноии кардиофосила дар оператори маркази пойгоҳӣ бо собиқаи кори бештар аз 6 сол**

Аз мавқеи ҳадди аксари устуворӣ чунин речаи танзими стохастикӣ го-меостаз метавонад ҳамчун устувории ибтидоӣ ё муътадил тағйирёфта бо ихтилоли нопурраи танзимшавии назми дил тавсиф гардад, ки он метавонад сабаби аритмияи дил ва экстрасистол бошад.

Ҳангоми фаъолияти телефони мобилӣ АЭМ на танҳо аз тарафи қабулкунандаи маркази пойгоҳӣ, балки тавассути бадани истифодакунанда ва дар навбати аввал бо сари ӯ қабул карда мешавад. Бо дарназардошти гуфтаҳои боло муаллифи таҳқиқот дар операторҳои ширкатҳои алоқаи мобилӣ, ки хизматрасони марказҳои пойгоҳӣ ва назоратгоҳҳо ва ғайра мебошанд, таҳқиқоти ЭЭГ-ро роҳандозӣ намуд. Дар гурӯҳи I-уми таҳқиқшудагон, яъне дар миёни шахсони бо телефонҳои мобилӣ тамоснадошта электроэнцефалограммаҳо ба навъи I-II мутобиқ буданд ва ҳамчун гунаи меъёрӣ баррасӣ шуданд. Таҳлили ЭЭГ дар шахсони фаълонҳои истифодакунандаи телефонҳои мобилӣ (гурӯҳи 2-

юм) тамоюли афзоиши басомадҳои иқтидории миқёсии мавҷҳои тета ва делта дар муқоиса бо шахсони бо телефони мобили тамоснадошта, яъне гурӯҳи 1-ум нишон дод. Таксимооти алфа-фаъолнокӣ дар қишри мағзи сар бо градиент аз кӯчишҳои пуштисарӣ ба пешонӣ (мутаносиб ба нимкураҳо- $23,1 \pm 4,6$  ва  $24,3 \pm 6,1$  мкВ/Гс) мегузарад ва дар бахши бештари таҳқиқот оид ба мансубияти намунаҳо ба навъҳои меъёрӣ - ба меъёри электроэнцефалографӣ шаҳодат медиҳад.

Нишондиҳандаҳои фаъолнокии биоэлектрикии мағзи сар дар шахсони гурӯҳи 3-юм - операторҳои марказҳои пойгоҳӣ нишон доданд, ки иқтидори алфа-фаъолнокӣ дар намунаҳо ба ҳисоби миёна барои нимкураи чап  $42,8 \pm 5,6$  мкВ/Гс ва барои нимкураи рост  $49,3 \pm 3,5$  мкВ/Гс –ро ташкил намудаанд. Алфа-фаъолнокӣ бо градиенти маконии паҳншавӣ аз шубъаҳои ақибӣ қишр ба шубъаҳои пеш:  $42,1 \pm 4,6$  мкВ ва  $54,2 \pm 7,3$  мкВ/Гс дар кӯчишҳои чапу рости нимкураҳо;  $22,8 \pm 4,6$  мкВ/Гс ва  $27,9 \pm 4,5$  мкВ/Гс дар кӯчишҳои пасисарии нимкураҳои чапу рост; дар кӯчишҳои пешонии гемисфераҳои чап ва рост, мутаносибан пешниҳод гардидааст. Бартари асосии иқтидори алфа-фаъолнокӣ дар шубъаҳои ақибӣ қишр бо градиенти паҳншавӣ ба шубъаҳои пешонӣ ба қайд гирифта мешавад, ки он имкон медиҳад ин ЭЭГ-ро ба намунаҳои фароҳамзамонии навъи II мансуб карда шавад. Дар ин ҳол, дар ноҳияҳои пешонӣ, дар муқоиса бо гурӯҳҳои пешина, коҳишҳои назарраси алфа-фаъолнокӣ ба мушоҳида мерасад. Таксимооти иқтидори тета-, делта- ва бета-миқёсҳо дар болои қишри нимкураҳои калон фаъолнокии иқтидории баланди делта- ва тета-миқёсҳо дар муқоиса бо шахсони гурӯҳи 1-ум ( $P < 0,05$ ) нишон дод. Чунончи, иқтидори делта-фаъолнокӣ дар гурӯҳи мазкур  $14,9 \pm 3,5$ -ро ташкил дод. Иқтидори тета – фаъолнокӣ барои нимкураи чап  $16,2 \pm 3,7$  ( $P < 0,05$ ) мкВ/Гс – ро ташкил намуд.

#### Ҷадвали 10.-Иқтидори (бо мкВ/Гс) миқёсҳои назмҳои ЭЭГ-и нимкураҳои чап ва рост дар гурӯҳи 3-юм (операторҳо)

Миқёсҳои ЭЭГ	Нимкураи чап				Нимкураи рост			
	делта	тета	алфа	бета	делта	тета	алфа	бета
F1, F2	$13,5 \pm 3,5$	$9,3 \pm 4,1$	$22,8 \pm 4,6$	$16,4 \pm 2,5$	$10,9 \pm 2,1$	$14,3 \pm 3,12$	$27,9 \pm 4,5^*$	$15,1 \pm 4,6$
F3, F4	$20,3 \pm 4,9$	$11,2 \pm 2,7$	$26,8 \pm 4,6$	$17,5 \pm 3,5$	$9,3 \pm 2,6$	$9,0 \pm 2,98$	$27,2 \pm 3,8$	$12,6 \pm 4,1^*$
F7, F8	$14,5 \pm 4,9$	$17,3 \pm 2,9$	$23,9 \pm 7,9$	$21,4 \pm 3,87$	$9,3 \pm 2,8$	$10,7 \pm 2,63$	$29,7 \pm 5,5^*$	$18,3 \pm 4,1$
T3, T4	$11,4 \pm 3,1$	$8,6 \pm 2,4$	$30,2 \pm 6,7$	$18,7 \pm 2,4$	$12,8 \pm 3,1$	$13,6 \pm 3,1$	$28,8 \pm 3,3$	$16,6 \pm 2,9$
T5, T6	$13,5 \pm 4,1$	$13,7 \pm 2,5$	$38,1 \pm 4,2$	$15,6 \pm 3,8$	$16,3 \pm 1,57$	$9,6 \pm 3,2$	$30,6 \pm 2,8$	$15,7 \pm 3,5$
C3, C4	$10,6 \pm 4,6$	$13,3 \pm 3,8$	$46,5 \pm 10,1$	$17,8 \pm 18,2$	$8,8 \pm 2,8$	$8,7 \pm 1,2$	$40,5 \pm 3,4^*$	$18,5 \pm 2,5$
P3, P4	$11,3 \pm 4,6$	$7,9 \pm 4,9$	$59,8 \pm 7,3$	$13,3 \pm 5,5$	$8,1 \pm 1,7$	$10,1 \pm 2,65$	$61,7 \pm 6,6$	$15,2 \pm 3,5$
O1, O2	$8,9 \pm 2,5$	$11,1 \pm 2,8$	$42,1 \pm 4,6$	$12,1 \pm 3,3$	$9,3 \pm 2,6$	$7,4 \pm 1,6$	$54,2 \pm 7,3^*$	$11,6 \pm 2,6$
Рақамҳои миёна аз рӯйи миқ.	$14,9 \pm 4,5^{**}$	$16,2 \pm 3,7^{**}$	$42,8 \pm 5,6^{**}$	$15,7 \pm 4,2^{**}$	$14,1 \pm 2,5$	$12,8 \pm 2,3^*$	$49,3 \pm 3,5$	$16,0 \pm 3,4^*$

*F1, F3, F7, T3, T5, C3, P3, 01 – кӯчишҳои нимкураи чап*

*F2, F4, F8, T4, T6, C4, P4, 02 - кӯчишҳои нимкураи рост*

*\* - тафовутҳои боэътимоди миёни нимкураҳои чап ва рост ( $p < 0,05$ )*

*\*\* эътимоднокӣ дар муқоиса бо нишондиҳандаҳои назоратӣ*

Ҳамин гуна болоравии иқтидор дар миқёси мавҷҳои делта ва тета аз тарафи нимкураи рост ба қайд гирифта шуда, мутаносибан  $14,1 \pm 2,5$  ва  $12,8 \pm 2,3$  мкВ/Гц – ро ташкил медиҳад. Иқтидори бета-миқёс болотар аз нишондиҳандаҳои гурӯҳи 1-ум буда,  $1,7 \pm 4,2$  ва  $16,0 \pm 3,4$ -ро, мутаносибан, ба нимкураҳоро дар аксарияти кӯчишҳо ташкил мекард, ба истиснои ноҳияҳои пешонӣ, ки дар он ҷо андаке зиёдтар буд. Бо дарназардошти он, ки тамоюли начандон калони афзоиши бета-фаълнокӣ ҷой дорад, метавон дар бораи таъсири беҳамзамонкунанда аз системаи ғайримахсуси мағзи сар ба қишри мағзи сар қазоват намуд.

Дар навбати худ таҳлили басарии ЭЭГ-и таҳқиқшудагони гурӯҳи 3-юм (операторҳо) тасдиқи ин нуктаро имконпазир месозад, ки дар гурӯҳи мазкур шахсони мутобақаткунанда ба навъи III тасниф-бенизомкунанда, бо бартарии алфа-фаълнокӣ мавҷуд мебошанд. Дар ин электроэнцефалограммаҳо альфа-фаълнокӣ хеле бенизом гардида, бештар пасту баландшавии басомадҳои тета ва делта – миқёсҳо, баъзан бо афзоиши амплитуда пешниҳод мегардад. Натиҷаҳои таҳқиқоти баргузоршуда оид ба омӯзиши фаълнокии мағзи сар дар шахсони таҳқиқшуда шаҳодат медиҳад, ки ба дараҷаи зиёд дар таҳлили басарии ЭЭГ тағйироти мағзи сар бо ихтилолотҳои фаълнокии биоэлектрикии он, (аз рӯи таснифи Е.А.Жирмунский) вобаста аст, ки ҳамчун хеле баланд дар 14 нафар (навъҳои III ва IV) ( $10,2\%$ ) ба қайд гирифта шудааст. Зухури навъи IV ЭЭГ дар шахсони амалан тандуруст аз гурӯҳи 3-юм нишон дода шудааст. Навъи асосии тағйироти ЭЭГ бо беназмшавии алфа-фаълнокии бартаридошта пешниҳод шудааст. Таҳлили тайфӣи ЭЭГ дар операторҳо афзоиши ҳадди аксари иқтидори фаълнокии биоэлектрикии мағзи сарро дар дар алфа ва тета-миқёсҳо дар ноҳияҳои шақиқа, пешонӣ ва марказии қишри нимкураҳои калон нишон додааст. Метавон ба хулосае омад, ки аввалин бор дар таърихи мавҷудияти насли башар одамон тахти таъсири доимии афканишоти зарарноки электромагнитии бевосита дар назди инсон ба вучудовардашуда қарор мегиранд.

Бинобар ин, дар мағзи сари инсон бонгҳои огоҳкунандае, ки қодиранд бо равандҳои муайянкунандаи фаълнокии мағзи сар таъсир расонида вазифаҳои онро ҳалалдор созанд, ворид мегарданд. Чунин тағйирот дар электроэнцефалограмма сабт гардида, муддати тӯлонӣ баъди гуфтугӯ ҳам боқӣ мемонад.

## ХУЛОСА

### Натиҷаҳои асосии илмӣ таҳқиқоти диссертатсионӣ

1. Вазъияти эпидемиологӣ оид ба пахншавии АЭМ дар шаҳри Душанбе бо маълумоти меъёрии байналмилалӣ мутобақат намекунад. Афканишоти зич на танҳо ба истифодакунандагони телефонҳои мобилӣ, балки ба аҳолии шаҳр низ таъсир мерасонад.

2. Гуфтугӯи телефонӣ бештар аз 5 дақиқа, ҳатто бо механизми SAR, ки аз 2,0 Вт/кг зиёд нест, ба гармшавии бофтаҳои мағзи сар ба андозаи 2-2,5° С аз ҳисоби афканишоти инфрасурх мусоидат мекунад.
3. Таҳлили ғаврии тайфии гунаҳои R-R- и кардиофосилаҳо дар операторҳои дорандаи собиқаи кори бештар аз 5 сол ва тахти таъсири АЭМ дараҷаи барзиёд аз SAR дар 2,10 кВт қарор доштан ба муддати зиёда аз 10 соат дар шабонарӯз, ошкор сохтани бетавозунии механизмҳои танзими марказӣ ва канориро бо инҳирофоти ченакҳои ҳалқаҳои экстракардиалӣ аз соҳаи танзимшавии ҳадди аксари устувори назми дил имконпазир намуд.
4. Дар операторони дорои собиқаи кори бештар аз 5-сола ба таври субъективӣ сардари, сарчарҳзанӣ ва хоби ноором ба қайд гирифта мешавад. Ҳангоми сабти ЭКГ як силсила тағйирот, аз ҷумла экстрасистолҳои пешдилӣ дар ... (7 нафар), тахикардияи синусӣ дар 6,8% (10 нафар), брадикардияи синусӣ дар 3,4% (5 нафар) шахсони таҳқиқшуда ба қайд гирифта шудааст.
5. Таъсиррасонии АЭМ дар басомади 1800 МГц боиси тағйироти мавзёӣ дар ЭЭГ гардида, манзараи ибтидоии тақсимшавии назро дар сатҳи болои сар ҳалалдор месозад, ки он метавонад сабаби бисёр бемориҳои системаи марказии асаб ва узвҳои дарунӣ гардад. Тағйироти биоэлектрикии мағзи сар бо бартарии иқтидори алфа-фаълнокӣ дар шуъбаҳои ақибӣ қишр бо градиенти паҳншавӣ ба шуъбаи пешонӣ тавсиф мешавад, ки мансуб намудани ин қабил электроэнцефалограммаҳо дар операторҳоро ба намунаҳои фароҳамзамонии навъи II имконпазир менамояд. Бинобар ин, ба мағзи сари инсон бонгҳои огоҳкунандае ворид мегарданд, ки қодир ба таъсиррасонӣ ба равандҳои муайянкунандаи фаълнокии мағзи сар мебошанд ва бо ҳамин вазифаҳои онро ҳалалдор месозанд. Ин гуна тағйирот дар электроэнцефалограмма сабт гардида, ба муддати тӯлонӣ баъди хотимаи гуфтугӯ бо телефони мобилӣ ҳам аз байн намераванд.

### **Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо**

1. Барои Ҷумҳурии Тоҷикистон ташкили ҳадамоти алоқаи мобилӣ дар асоси фароҳам сохтани санадҳо ва протоколҳои меъёрӣ ба мақсади баланд бардоштани беҳатарии аҳоли аз таъсири АЭМ зарур мебошад.
2. Бо дарназардошти таъсиррасонии невровегетативии манфии АЭМ ба ташаккули ноустувории электрикии дил бо бартарии иннерватсияи эҳсосии дил ва ташаккулёбии бемувозинатии системаи вегетативии асаб, ба ҳамаи операторҳои ҳадамоти алоқаи мобилии дорои собиқаи кори бештар аз 3-сола бақайдгирии ҳарсолаи ЭКГ, кардиофосилаҳо ва таҳқиқоти гуногунии назми дил зарур доништа мешавад.
3. Ҳамаи шахсони хизматрасони марказҳои пойгоҳӣ ҳамасола бояд аз назорати тиббӣ бо таҳқиқоти густардаи ҳолати функционалии дил ва мағзи сар гузаранд.

4. Корҳои беҳдоштию маърифатӣ бояд ба аҳоли расонидани иттилоот оид ба сатҳи олудагии электромагнитии маҳалли зист, бемориҳои бо таъсири майдонҳои электромагнитӣ марбутбуда, тадбирҳои ҳифозат ва қоидаҳои оддии беҳатарӣ ҳангоми истифодаи телефонҳои мобилиро пешбинӣ намояд. Ин кор бояд мунтазам тавассути воситаҳои ахбори омма (рӯзномаҳо, маҷаллаҳо, радио, телевизион, Интернет), баргузориҳои суҳбатҳо бо пизишкони ихтисосҳои гуногун, мураббихо ва муаллимони муассисаҳои кӯдакон ва падару модарони онҳо роҳандозӣ гардад.

## ФЕҲРИСТИ ИНТИШОРОТИ ДОВТАЛАБИ ДАРАҶАИ ИЛМИИ НОМЗАДИ ИЛМ

### Мақолаҳо дар маҷаллаҳои тақризшаванда:

- 1-А. Шафиев Ш. И.** Афканишоти электромагнитӣ ва саломатии инсон/Ш.Ф. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев, Ф.И. Одинаев// Маҷаллаи «Паёми Донишгоҳи Тамбов. Силсилаи «Илмҳои табиатшиносӣ ва техникӣ».-2015.-№ 6.- С. 1714-1717
- 2-А. Шафиев Ш.И.** Таъсири афканишоти электромагнитии алоқаи мобилӣ ба ҷабдунокии биоэлектрикии мағзи сари инсон/ Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев// Маҷаллаи «Паёми Сино».-Душанбе.-2016.-№3.-с. 66-71
- 3-А. Шафиев Ш.И.** Дар бораи зухуроти барвақтии таъсири манфии афканишоти электромагнитӣ ба организми инсон/Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев, Х.Т. Файзуллоев, М. Раҷабзода, Ф.И. Одинаев//Маҷаллаи «Нигоҳдории тандурусти Тоҷикистон».-Душанбе.-2018.- №2.- С. 52-58

### Мақолаҳо ва фишурдаи маърузаҳо дар маҷмӯаҳои конфронсҳо:

- Шафиев Ш.И.** Арзёбии субъективии вазъи саломатии операторҳои алоқаи мобилӣ/Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев// Маводи конфронси илмию амалии олимони ҷавони ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино бо иштироки байналмилалӣ, бахшида ба 25 – солагии истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон.- Душанбе.-2016.- с. 152-153.
- Шафиев Ш.И.** Таъсири гармии афканишоти электромагнитии басомади 1800 МГц /Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев, Ф.И. Одинаев//Маводи конфронси 63-юми солонаи илмию амалии ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино.-Душанбе.- 2015.- с. 326-328.
- Шафиев Ш.И.** Ҳолати ҷабдунокии биоэлектрикии мағзи сари шахсони тахти таъсири доимии афканишоти басомади мобилӣ қарордошта. /Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев, Г. Неъматова// Маводи Конфронси 65-уми солонаи илмию амалии ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино.-Душанбе.- 2017.- с. 128-130.
- Шафиев Ш.И.** Майдони электромагнитӣ – ҳамчун омиле ноустуворсозии миокард /Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев, Ф.А.Каримова, М.Раҷабзода//Маводи Конфронси илмию амалии “Масъалаҳои беморҳои коморбидӣ дар қарни 21-ум”.-Душанбе.-2018.-с.112-115.
- Шафиев Ш.И.** Ҳолати системаи шаҳкунанда ва зиддидурдабандии хун дар беморони гирифтори бемории ишемии дил вобаста аз ҳассосият ба аспирин /Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев // Маводи Конфронси 65-уми солонаи илмию амалии ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино.— 2017. – С.126-128.
- Шафиев Ш.И.** Басомади аспиринмуқовиматӣ дар беморони гирифтори синдроми заъфи рағҳои дил./ Ш.И. Шафиев, Ш.Ф. Одинаев// Маводи Конфронси 65-уми солонаи илмию амалии ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино. – 2017. – С.125-126



**ФЕҲРИСТИ ИҲТИСОРАҲО**

<b>ГШ</b>	- гипертензияи шараёнӣ
<b>МП</b>	- маркази пойгоҳӣ
<b>СВА</b>	- системаи вегетативии асаб
<b>ГНД</b>	- гуногунии назми дил
<b>ББ</b>	- басомадҳои баланд
<b>БИД</b>	- бемории ишемии дил
<b>БП</b>	- басомадҳои паст
<b>МП</b>	- бухории микромавҷӣ
<b>ЗСН</b>	- зичии селай неру
<b>ТНД</b>	- танзими назми дил
<b>СДР</b>	- системаи дилу рағ
<b>НД</b>	- назми дил
<b>ТМ</b>	- телефони мобилӣ
<b>ЗДАМЧД</b>	- захираи девораи акиби меъдачаи чап дар диастол
<b>БФП</b>	- басомадҳои фаропаст
<b>МЭМ</b>	- майдони электромагнитӣ
<b>АЭМ</b>	- афканишоти электромагнитӣ
<b>ЭКГ</b>	- электрокардиограмма
<b>ТЭК</b>	- танзими экстракардиалӣ
<b>ЭхоКГ</b>	- эхокардиография
<b>ЭЭ</b>	- нируи экспозитсионӣ
<b>Свч-SULF</b>	- иқтидори тайф (спектралӣ)и басомади баланд
<b>Снч-SULF</b>	- иқтидори тайфи(спектралӣ)и басомади паст
<b>Сунч-SULF</b>	- иқтидори тайфи(спектралӣ)и басомади фаропаст
<b>SAR</b>	- [Specific Absorption Rate] зариби нисбии фурукашӣ

## АННОТАТСИЯИ

автореферати диссертатсияи Шафиев Шамсудин Исмоилович дар мавзӯи «*Таҳлили таъсири афканишоти электромагнитӣ ба ҳолати системаҳои дилу рағҳо ва серброваскулярии инсон*» барои дарёфти дараҷаи илмии номзади илмҳои тиб аз рӯйи ихтисоси 14.01.04 - Бемориҳои дарунӣ

*Калидвожаҳо:* афканишоти электромагнитӣ, телефони мобилӣ, устувории танзимшавии назми дил, фаъолнокии биоэлектрикии мағзи сар

**Мақсади таҳқиқот.** Фароҳам овардани арзёбии радиобиологии афканишоти электромагнитии (АЭМ) стандарти GSM дар басомади 1800 МГц дар шаҳри Душанбе, баҳодихии фаъолиятҳои «системаҳои хатар»-и имконпазир ҳангоми таъсиррасонии мавҷҳои электромагнитӣ (МЭМ)-и басомади мобилӣ ва коркарди методҳои илман асоснокгардидаи пешгирии таъсиррасонии афканишоти мазкур.

**Мавод ва методҳои таҳқиқот.** Теъдоди 146 нафар сокинони Тоҷикистон дар синнусоли аз 20 то 53 – сола мавриди таҳқиқот қарор дода шуданд. Таҳқиқоти беморон дар шубҳаҳои ташҳиси функционалии Маркази ҷумҳуриявии дилшиносӣ ва Маркази миллии ташҳис роҳандозӣ гардиданд. Вобаста ба замон ва басомади истифодаи телефони мобилӣ шахсони мавриди таҳқиқ қароргирифта ба 3 гурӯҳ тақсим карда шуданд: **гурӯҳи якум**- 30 нафаре, ки телефони мобилӣ надоштанд ва бо компютерҳо ва бухориҳои микромавҷӣ сару кор надоштанд; **гурӯҳи дувум** – 50 нафар шахсони таҳқиқшавандае, ки истифодакунандагони фаъоли телефонҳои мобилӣ буданд; **гурӯҳи сеум** – 66 нафар шахсоне, ки бевосита бо таҷҳизоти дорои афканишотбуда дар давоми шабонарӯз тамоси бевосита доштанд (операторони марказҳои пойгоҳӣ, назоратгоҳҳо (коммутаторҳо))

**Натиҷаҳои бадастомада ва наwgонии он.** Нахустин бор баъди 10-15 соли рушди босуръати алоқаи мобилӣ дар кишвар, бо истифодаи методикаҳои таҳқиқоти муосир ба таври муназзам муносибат ба ҷанбаҳои илмии таъсири имконпазир радиобиологӣ бозгӯ мегардад.

Амалан ҳамаи аҳолии шаҳри Душанбе таҳти таъсири афканишоти электромагнитии басомади 1800 МГц қарор дорад. Дар асоси арзёбии маҷмӯии омилҳои субъективии саломатии истифодабарандагон ва инчунин шахсони хизматрасони таҷҳизоти иртибототӣ системаҳои ҳассоси организм, ки дар навбати аввал мавриди афканишот қарор мегиранд, муқаррар карда шуданд. Ҳолати системаи дилу рағҳо арзёбӣ гардида, тағйироти асосӣ аз лиҳози таҳлили тайфи (спектралӣ)-и кардиофосилаҳои устувории назми дил бо ёрии ташҳиси фаврӣ ошкор карда шудаанд.

**Тавсияҳо оид ба истифода:** барои кормандони марказҳои пойгоҳӣ роҳандозӣ намудани таҳлили тайфии гунаҳои R-R-кардиофосилаҳо тавсия мешавад, ки пешгирии саривақтии ихтилолотии устувории танзими назми дил ва инчунин таҳлили ЭЭГ-ро имконпазир месозад.

**Соҳаи истифода:** бемориҳои дарунӣ, дилшиносӣ, асабшиносӣ.