

УДК: 621.3+64.066.44

ВОЗДЕЙСТВИЕ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА: АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ

Д.А. Родченко, М.С. Кизиченко, Е.В. Сарчук

*Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Медицинская
академия имени С.И. Георгиевского*

Россия, 295051 г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7

В данной работе показана взаимосвязь функциональных перестроек в организме человека при воздействии на них СВЧ-излучения. В исследовании приняли участие 103 человека различных возрастных групп.

Экспериментально подтверждено, что у большинства испытуемых, использующих в повседневной жизни излучение СВЧ диапазона, наблюдались патологические нарушения здоровья, что доказывает непосредственную взаимосвязь между воздействием источников СВЧ излучения и отклонениями в работе органов и систем организма. Наличие таких изменений связано как с влиянием электромагнитных лучей непосредственно на организм человека, так и опосредованно, например, при приготовлении пищи. Так же в статье упоминается о механизме работы микроволновой печи и о степени воздействия на организм при различных обстоятельствах. На основании полученных результатов можно сделать вывод о необходимости дальнейших исследований. В статье указывается на необходимость проведения профилактических мероприятий среди населения для минимизации патологических проявлений при использовании в быту источников СВЧ-излучения, а так же упоминается о методах защиты, которых необходимо придерживаться что бы обезопасить себя и своих близких от негативного воздействия излучения на организм.

Ключевые слова: *излучение, микроволновая печь, заболевания, население.*

Сведения об авторах:

Сарчук Е.В., <https://orcid.org/0000-0001-9362-3626>

Кизиченко М.С., <https://orcid.org/0000-0003-2376-8349>

Родченко Д.А., <https://orcid.org/0000-0002-0529-7275>

EFFECTS OF MICROWAVE RADIATION ON THE HUMAN BODY: ASPECTS OF THE PROBLEM

D.A. Rodchenko, M.S. Kizichenko, E.V. Sarchuk

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Medical Academy named after S. I. Georgievsky

5/7 Lenin St., 295051 Simferopol, Russia

This paper shows the relationship of functional changes in the human body when exposed to microwave radiation. The study involved 103 people of various age group. It is experimentally confirmed that the majority of subjects who use microwave radiation in their daily life had pathological health disorders, which proves the direct relationship between exposure to microwave radiation sources and deviations in the work of organs and systems of the body. The presence of such changes is associated both with the influence of electromagnetic rays directly on the human body, and indirectly, for example, during cooking. The article also mentions the mechanism of operation of a microwave oven and the degree of exposure to the body under various circumstances. Based on the results obtained, it can be concluded that further research is needed. The article indicates the need for preventive measures among the population to minimize pathological manifestations when using microwave sources of radiation in everyday life, as well as the methods of protection that must be followed to protect yourself and your loved ones from the negative effects of radiation on the body.

Keywords: *radiation, microwave, disease, population.*

Information about authors:

Sarchuk E. V., <http://orcid.org/0000-0001-9362-3626>

Kizichenko M. S., <https://orcid.org/0000-0003-2376-8349>

Rodchenko D. A., <https://orcid.org/0000-0002-0529-7275>

Введение. Мы живем в век стремительного развития технологий. Технический прогресс достиг невероятных высот, но как показывают статистические данные, количество заболеваний, развивающихся под влиянием вредных факторов на организм, с каждым годом становится все больше. В первую очередь, свой вклад вносит ухудшение экологической

обстановки, обусловленное работой промышленного и сельскохозяйственного сектора, активно дает о себе знать тепловое и шумовое загрязнение. Несомненно, все это отражается на здоровье населения.

Наш организм подвергается воздействию различных видов излучения. Одним из них является СВЧ – излучение источники которого: средства связи и различные гаджеты, бытовая техника (микроволновая печь, электробритва, фен, компьютеры и др.), а также розетки и энергосберегающие лампы [1]. Существуют и природные источники излучения – это Солнце и другие космические объекты, излучение от которых проходит через биосферу и достигает Земли [2]. В последнее десятилетие появилось новое понятие «электромагнитный смог», под которым понимают всю совокупность электромагнитных полей и излучений от различных источников, которые, суммируясь, влияют на естественный электромагнитный фон Земли, Галактики, Солнца, часто превышая их уровни. Излучение нельзя увидеть, услышать или почувствовать, но оно вокруг нас. Можно уберечь свой организм, полностью отказавшись от источников излучения, перечисленных выше, но это создаст множество неудобств.

СВЧ – поле (микроволны) относится к той части спектра электромагнитного излучения, частота колебаний которой варьирует от 300 до 300 000 мГц, соответственно и длина волны от 1 м до 1 мм [3]. СВЧ – излучение может в разной степени воздействовать на организм. Микроволны могут проникать в ткани и вступать в сложные взаимодействия с клетками организма, которые поглощают 40-50% попадающей энергии (остальное отражается) [3]. Регистрируемый термический эффект развивается при облучении в дозах, превышающих 10-15 мВт/см²[4].

Существуют определенные допустимые нормы и правила для воздействия излучения СВЧ-диапазона, несоблюдение которых может приводить к патологическим изменениям в организме человека. Экспериментально доказано, что наиболее высокая чувствительность к

воздействию микроволн наша нервная система [4]. Так, в эксперименте, при одинаковом облучении головы, туловища и конечностей у животных наиболее выраженные сдвиги регистрируются в случае облучения головы. Под воздействием СВЧ-излучения на организм человека, происходит частичное поглощение энергии тканями (особенно с большим содержанием воды: кровь, межклеточная жидкость, слизистая ЖКТ и в большей степени желудка, хрусталика глаза и т.д.) [4]. Длительное и систематическое воздействие излучения вызывает у человека головную боль, утомляемость, чувство сонливости, нарушение или отсутствие сна, боли в области сердца и повышение артериального давления[5].

Отмечаются системные нарушения, такие как: изменение состава крови, увеличение щитовидной железы, катаракта глаза (наиболее характерна для женщин, если при приготовлении пищи микроволновая печь находится на уровне глаз, и постоянно происходит контакт во время работы прибора)[6]. Вследствие прямого воздействия на нервную систему, происходит нарушение кровоснабжения, нервной и электрической проводимости головного и спинного мозга соответственно [6]. Как отмечает ряд исследователей (Мамчиц Л., Климович С., 2010), под СВЧ-воздействием происходит дестабилизация и нарушение выработки гормонов и поддержания нормального гормонального фона у мужчин и женщин [5]. У подвергшихся воздействию СВЧ-волн на фоне измененной электроэнцефалограммы, регистрируются и психоэмоциональные нарушения: снижение сосредоточенности, ухудшение памяти, снижение порога эмоционального напряжения, замедление процессов мышления и нарушения сна, степень проявления которых непосредственно зависит от дозы облучения. Отмечаются реакции больше схожие с недостатком витаминов и микроэлементов в организме – это выпадение волос и ломкость ногтей [7]. Микроволновое облучение способствует значительному снижению усвояемости (способности организма принимать питательное вещество и использовать его по назначению) витаминов, нутриентов и

жироподобных веществ, содержащихся в каждом продукте питания и также нуклеопротеидов мяса. Происходит падение на 60-90% так называемой «жизненной энергии» во всех облученных продуктах[4].

Более тяжелыми последствиями воздействия СВЧ-излучения на организм человека являются неопластические процессы, развивающиеся вследствие возникновения канцерогена D-нитрозодиэтанолamina при приготовлении мяса, разрушения активных бимолекулярных белковых соединений. Выявлено, что под воздействием СВЧ-излучения, происходит образование канцерогенов и свободных радикалов в молоке и злаках, в некоторых видах микроэлементов, содержащихся в растениях, особенно в сырых корнеплодах [4,8]. Это приводит к снижению способности организма сопротивляться развитию раковых новообразований в тканях. В большей степени преобладают рак желудка и других отделов желудочно-кишечного тракта[9].

Для существенного уменьшения патогенного воздействия СВЧ-излучения разработаны специальные средства и меры защиты от излучения(СанПин), к ним относятся: уменьшение излучения непосредственно от самого источника, экранирование, применение индивидуальных средств защиты, ограничение дозы облучения не более 10мкВт/см² в течение рабочего дня. Во всех случаях работы, с какой бы то ни было аппаратурой необходимо убедиться в отсутствии утечек энергии на линиях передачи и местах сочленения элементов волнового тракта [10].

Как указывает ряд авторов, при использовании микроволновой печи источником утечки служит ее дверца. Ситуация усугубляется и тем, что в основном пользователь находится именно со стороны дверцы при приготовлении или разогревании пищи [11]. Поэтому тщательная экранировка СВЧ-излучения и недопущение его утечки из камеры [12].

Исходя из того, что практически каждая семья использует в быту технику с излучением СВЧ-диапазона, мы посчитали интересным изучить

степень осведомленности населения о воздействии лучей данного диапазона и их воздействие на организм человека. Это и явилось нашей **целью**.

Материалы и методы:

В исследовании приняло участие 103 человека. Из них 65 женщин и 38 мужчин возрастной категории от 12 до 52 лет. Основным методом исследования явился анкетно-опросный. Опрос проводился онлайн и являлся анонимным. Нами был разработан опросник «Влияние СВЧ-излучения на организм человека» состоящий из 10 вопросов: Считаете ли Вы достаточным свой уровень информированности по вопросам воздействия СВЧ-излучения на организм?; Как часто Вы пользуетесь микроволновой печью? На каком расстоянии от микроволновой печи Вы находитесь во время ее работы и другие. Ответы на вопросы выбирались из предложенных вариантов («да/нет», «часто/иногда», «нет/никогда»). Для обработки полученных данных применяли статистические методы обработки.

Анализ и обсуждение. В начале нашего исследования мы изучили насколько информированными в вопросе воздействия СВЧ-излучения считают себя опрошенные (рис.1).

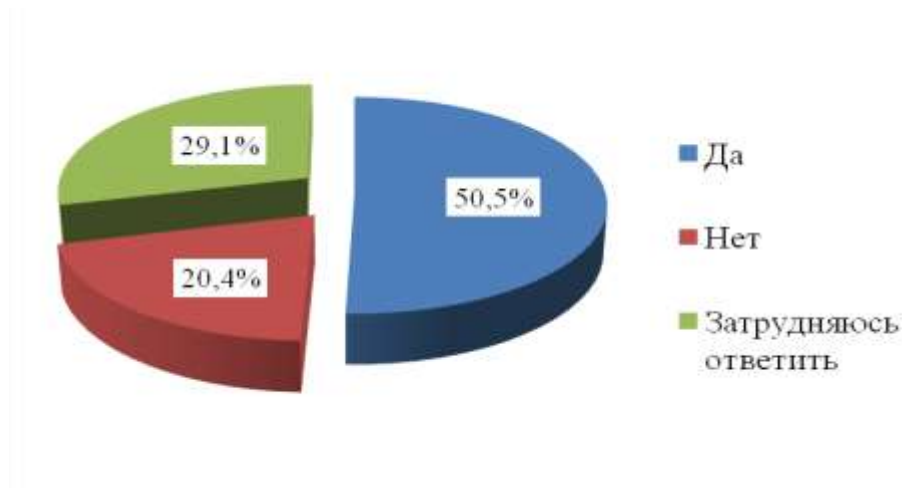


Рис.1. Распределение ответов респондентов на вопрос:
«Считаете ли Вы достаточным свой уровень информированности
по вопросам воздействия СВЧ-излучения на организм?»

Полученные данные позволили установить, что половина (50,5%) проанкетированных считают себя информированными в этой области; 29,1% респондентов считают свой уровень информированности низким; 20,4% опрошенных затруднились ответить на этот вопрос.

На втором этапе нашего исследования мы выяснили, насколько часто респонденты используют микроволновую печь, и какова цель использования СВЧ-печи. Нами было выяснено, что 14,6% опрошенных совсем не используют микроволновую печь. Среди остальных проанкетированных: 17,5% респондентов – 1 раз в несколько дней; половина (50,5%) – 1-2 раза в день; и только 17,5% опрошенных пользуются СВЧ-печью до 5-10 раз в сутки.

Оценка цели использования микроволновой печи позволила установить некоторые особенности (рис.2).

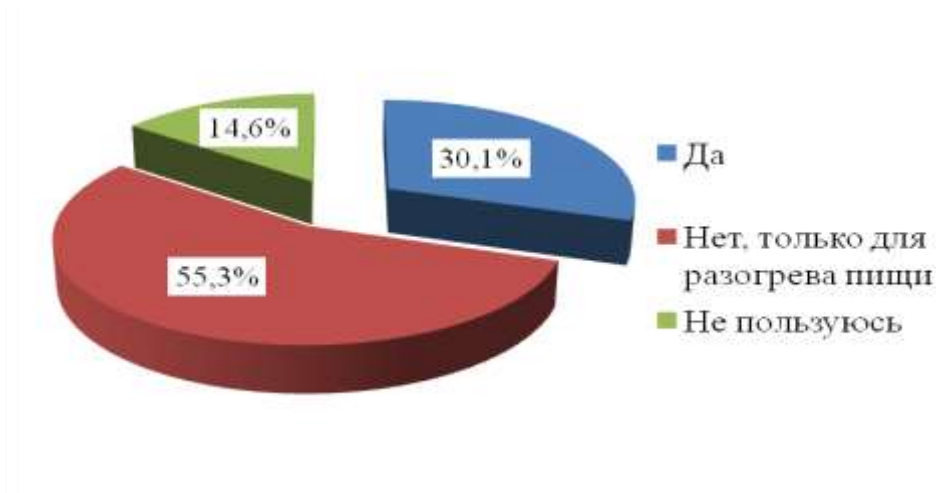


Рис.2. Распределение ответов респондентов на вопрос:
«Используете ли Вы микроволновую печь для приготовления пищи?»

Одна треть респондентов (30,1%) использует СВЧ-печь для приготовления пищи, а значит и они сами и приготовляемые продукты длительно подвергаются воздействию излучения СВЧ-диапазона. Более половины опрошенных (55,3%) применяет микроволновую печь только для разогревания пищи.

Одним из принципов защиты от излучения СВЧ-диапазона является «Защита расстоянием». Поэтому крайне важно, на каком расстоянии находиться человек от источника излучения во время его работы. Анализ ответов проанкетированных на вопрос: «На каком расстоянии от микроволновой печи Вы находитесь во время ее работы?» позволил установить, что 41,7% респондентов находятся на расстоянии, не превышающем 50 см, что является грубым нарушением СанПиНа при работе с источниками излучения СВЧ-диапазона.

В ходе нашего исследования мы выяснили, что 50,6% опрошенных считают, что использование микроволновой печи не оказывает на организм вредного воздействия.

Изучая проблему, мы получили данные о состоянии здоровья проанкетированных. Анализ полученных результатов показал, что 52,4% респондентов испытывают головные боли, 15,5% из них – ежедневные.

Одними из симптомов, вызываемых влиянием излучения СВЧ-диапазона, является усталость и сонливость. В ходе нашего исследования мы установили, что подавляющее большинство (82,4%) пользователей микроволновой печи испытывают чувство усталости и сонливости (рис3).

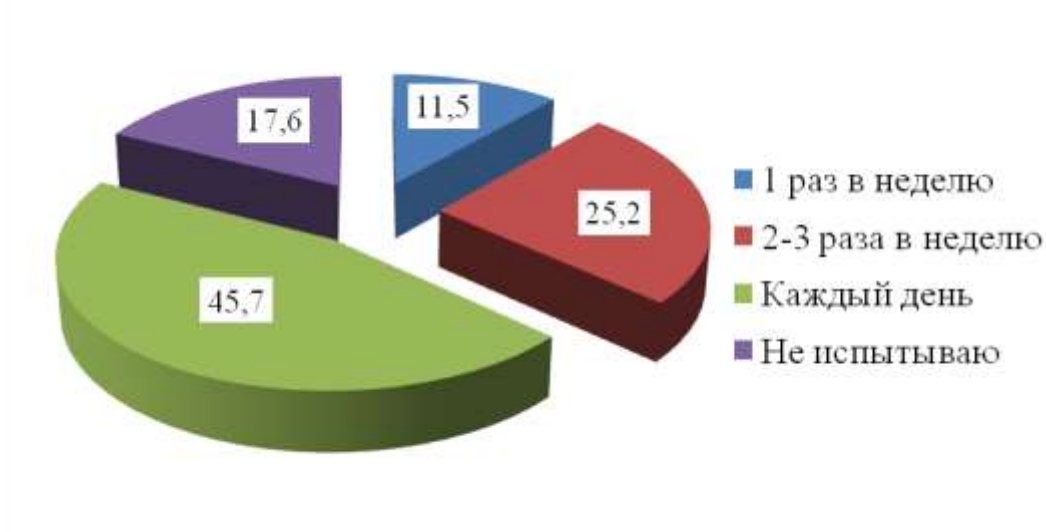


Рис.3. Распределение ответов респондентов на вопрос:
«Испытываете ли Вы чувство усталости и сонливости? Как часто?»

Выводы. Полученные в ходе нашего исследования данные позволили сделать выводы, что:

1. Уровень информированности населения о негативном влиянии СВЧ-излучения на организм оказался недостаточным, только лишь 50,5% респондентов считают себя информированными в этой области, тогда как 49,5% опрошенных можно отнести к группе неосведомленных.
2. Большинство проанкетированных (85,4%) пользуются микроволновой печью, из них 79,6% ежедневно; а 41,7% респондентов нарушают правила при работе с источниками излучения СВЧ-диапазона и находятся на расстоянии менее 50 см от СВЧ-печи.
3. Опрошенные указывают на изменения в состоянии здоровья, в частности на головные боли (более 50%), чувство усталости и сонливость (82,4%) пользователей микроволновой печи.
4. Полученные данные указывают на необходимость проведения санитарно-просветительской работы среди населения с целью минимизации негативного воздействия излучения СВЧ-диапазона на организм человека.

Список использованной литературы:

1. 1.Автор-Голубева И. А. Микроволновая печь // Российский патент 2013 года по МПК H05B6/64. [Электронный ресурс]. URL <https://patenton.ru/patent/RU2472323C1> (дата обращения 15.03.2020).
2. Вдовина Н. В., Гудаев Н. Н., Багаев В. Н., Даровских С. Н., Попечителей Е. В., Водяницкий Е. В. Устройство моделирования микроволнового излучения солнца СВЧ–диапазона для оценки его модифицирующего действия на организм // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника [Электронный ресурс] URL. [https://cyberleninka.ru/article/n/ustroystvo-modelirovaniya-mikrovolnovogo-](https://cyberleninka.ru/article/n/ustroystvo-modelirovaniya-mikrovolnovogo-izlucheniya-solntsa-svch-diapazona-dlya-ocenki-ego-modifitsiruyushchego-deystviya-na-organizm)

[izlucheniya-solntsa-svch-diapazona-dlya-otsenki-ego-modifitsiruyuschego-deystviya-na](#) (дата обращения 18.03.2020).

3. Звягинцева Е.В., Чуканова Н.Н. Исследование радиопрозрачности материалов, применяемых при изготовлении посуды для микроволновых печей. Текст научной статьи по специальности «Технологии материалов» // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. [Электронный ресурс]

URL.<https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-radioprozrachnosti-materialov-primenyaemyh-pri-izgotovlenii-posudy-dlya-mikrovolnovykh-pechey> (дата обращения 21.03.2020).

4. Павлов А. Н., Новичков С. А., Ломакова Е. М. Изменение состояния водной составляющей организма человека при воздействии электромагнитного излучения в УВЧ и СВЧ диапазонах // Вестник евразийской науки. [Электронный ресурс]. URL.

<https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-sostoyaniya-vodnoy-sostavlyayuschey-organizma-cheloveka-pri-vozdeystvii-elektromagnitnogo-izlucheniya-v-uvch-i-svch>

5. Посохин В. В. К вопросу о влиянии неблагоприятных экологических и вредных факторов на нервную систему. // Экология человека. [Электронный ресурс] URL <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-vliyanii-neblagopriyatnyh-ekologicheskikh-i-vrednyh-proizvodstvennyh-faktorov-na-nervnuyu-sistemu> (дата обращения 25.02.2020).

6. Мамчиц Л. П., Климович С. В. Качественная оценка воздействия низкочастотных электромагнитных излучений на донозологический статус студентов // Проблемы здоровья и экологии, 2010г. [Электронный ресурс] URL. <https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvennaya-otsenka-vozdeystviya-nizkochastotnyh-elektromagnitnyh-izlucheniya-na-donozologicheskiy-status-studentov> (дата обращения 27.03.2020).

7. Зубкова С.М. Регуляторные возможности физиотерапевтических воздействий. Текст научной статьи по специальности «Фундаментальная

медицина» // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. [Электронный ресурс] URL. <https://cyberleninka.ru/article/n/regulyatornye-vozmozhnostifizioterapevticheskikh-vozdeystvii> (дата обращения 29.03.2020).

8. Лазебник Л.Б., Лычкова А.Э. Воздействие излучения ДМВ диапазона на моторную функцию желудочно-кишечного тракта // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология 2013г. <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-izlucheniya-dm-diapazona-na-motornuyu-funktsiyu-zheludочно-kishechnogo-trakta-i-zhelchevyvodyaschih-putei> (дата обращения 30.03.2020).

9. Готовский Ю. В. Особенности биологического действия физических факторов малых и сверхмалых интенсивностей и доз / Ю. В. Готовский, Ю. Ф. Перов. - Москва, 2000. – 191 с. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-biologicheskogo-deystviya-elektromagnitnogo-izlucheniya-nizkoy-intensivnosti-populyatsionnye-aspekty> (дата обращения 3.04.2020).

10. Санитарные правила и нормы. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона: Сан ПиН 2.2.4/2.1.8.055-96. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996. – 19 с. (Национальный стандарт Российской Федерации)

11. Мусаев А.Ф., Кузьмин В.В., Добряков А.Б. Азаев Р.А., Зуев Н.А. Микроволновые печи и безопасность их эксплуатации // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств» 2007 г. [Электронный ресурс] URL. <https://cyberleninka.ru/article/n/mikrovolnovye-pechi-i-bezopasnost-ih-ekspluatatsii> (дата обращения 3.04.2020).