

УДК [537.8:61] -053.5

## СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

**С. И. Чубаров,**

*кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры информационных  
технологий в образовании Белорусского  
государственного педагогического  
университета имени Максима Танка;*

**А. С. Чубарова,**

*кандидат биологических наук,  
доцент кафедры биохимии,  
Белорусского государственного  
университета;*

**Р. Н. Козел,**

*кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры информационных  
технологий в образовании Белорусского  
государственного педагогического  
университета имени Максима Танка;*

**Н. Р. Козел,**

*преподаватель факультета  
доуниверситетской  
подготовки Белорусского  
государственного педагогического  
университета имени Максима Танка*

Поступила в редакцию 19.04.19.

В статье представлен анализ результатов научных исследований по влиянию современных средств мобильной связи на здоровье и безопасность детей и подростков. Приводятся результаты проведенного исследования по использованию мобильной связи школьниками и студентами. Предложены и описаны стратегии уменьшения неблагоприятного воздействия мобильных телефонов на здоровье детей и подростков.

*Ключевые слова:* мобильная, сотовая связь, электромагнитное излучение, дети и подростки, здоровье, безопасность, неблагоприятное воздействие.

The article presents an analysis of the results of scientific research on the impact of modern mobile means of communication on the health and safety of children and adolescents. The results of the study on the use of mobile communication by schoolchildren and students are given. Strategies for reducing the adverse effects of mobile phones on the health of children and adolescents are proposed and described.

*Keywords:* mobile, cellular communication, electromagnetic radiation, children and adolescents, health, safety, adverse effects.

**С**овременные средства связи вошли в нашу жизнь стремительно и бесповоротно. Телефон, планшет, компьютер стали неотъемлемой ее частью [1, 2]. Современный сотовый телефон – это техническое устройство, представляющее собой радиочастотное приемно-передающее устройство, работающее на сверхвысоких частотах (СВЧ) с пиковой мощностью в диапазоне от

0,1 до 2 Вт. Трубка передает энергию только тогда, когда она включена, при этом максимальная мощность излучения наблюдается в режиме вызова и передачи данных. Для мобильной связи в Республике Беларусь используются частоты стандарта GSM 900/1800 мегагерц (Global System for Mobile Communications) 2G: 890–915/935–960 МГц и 1710–1785/1805–1880 МГц; 3G: 1920–1980/2110–

UDC [537.8:61] -053.5

## MODERN MOBILE MEANS OF COMMUNICATION AND THEIR INFLUENCE ON HEALTH OF CHILDREN AND ADOLESCENTS

**S. Chubarov,**

*PhD in Physics  
and Mathematics, Associate  
Professor of the Department  
of Information Technologies  
in Education, BSPU;*

**A. Chubarova,**

*PhD in Biology,  
Associate Professor  
of the Department  
of Biochemistry, BSU;*

**R. Kozel,**

*PhD in Pedagogics,  
Associate Professor  
of the Department  
of Information Technologies  
in Education, BSPU;*

**N. Kozel,**

*Teacher  
of the Faculty  
of Pre-University  
Training,  
BSPU*

Received on 19.04.19.

2170 МГц, 4G: 1710–1785/1805–1880 МГц и 2500–2570/2620–2690 МГц, для 5G планируется выделение еще более высокочастотного диапазона. Незнание технических характеристик гаджета может иметь неприятные последствия для здоровья. Это обусловлено тем, что он является источником сверхвысокочастотного электромагнитного излучения (ЭМИ) [3]. Учитывая широкую популярность использования сотовых телефонов среди молодых людей, а также высокую чувствительность организма детей и подростков к воздействию электромагнитного излучения (ЭМИ) и склонность к накоплению негативных эффектов в условиях повторных облучений, проблема влияния излучения гаджетов на организм не теряет своей актуальности.

Для оценки влияния сотовых телефонов на организм был введен специальный показатель – удельный коэффициент поглощения электромагнитной энергии (SAR – Specific Absorption Rate). Данный показатель определяет количество электромагнитной энергии (в ваттах), поглощенное одним килограммом тела человека за одну секунду. Этот коэффициент характеризует уровень поглощения излучения мягкими тканями, прежде всего мозгом. При SAR, не превышающем 0,2 Вт/кг, у телефона очень низкая облучающая способность, в интервал 0,2–0,5 Вт/кг – низкая, а если он больше 0,5, но меньше 1,0 Вт/кг – средняя. Облучающая способность считается высокой у аппаратов с SAR, превышающим 1,0 Вт/кг. В США допустимая величина 1,6 Ватт на килограмм. В Европе требования более мягкие – 2 Вт/кг. Надо заметить, что в Беларуси, России, Украине своя система измерения излучаемой мощности – в ваттах на квадратный сантиметр. В нашей стране действует предельно допустимый уровень излучения в 10 мкВт/см<sup>2</sup>. Это довольно небольшое значение по сравнению с цифрами, которые рекомендуются рядом международных организаций. Уровень достаточно низкий, но следует сказать, что в некоторых странах, например во Франции, России, Украине, предельно допустимый уровень составляет 2–2,5 мкВт/см<sup>2</sup> [4–6]. Сегодня эта норма даже вводится для обязательного указания в паспорте сотового телефона. В [7] приведен рейтинг наиболее известных марок мобильных телефонов по уровню SAR, составленный на основе данных Bundesamt für Strahlenschutz.

Одной из первых стран, которая начала исследования о влиянии сотовых телефонов

на здоровье детей, была Великобритания. В 2000 г. был представлен отчет группы ведущих британских ученых по изучению воздействия мобильных телефонов на здоровье детей. Показано, что им не рекомендуется долго пользоваться сотовыми телефонами из-за высокой восприимчивости организма к действию ЭМИ.

В настоящее время установлено, что при использовании мобильного телефона непосредственному облучению подвергается головной мозг человека, в том числе кора, подкорковые структуры и, в первую очередь, рецепторные структуры вестибулярного и слухового анализаторов, а также структуры зрительного анализатора [8–10]. В частности, было показано, что максимальное значение поглощенной дозы (SAR) у ребенка практически в 2 раза выше, чем у взрослого и имеет большую глубину проникновения в структуры головного мозга [11]. Это объясняется тем, что у ребенка меньший размер головы, более тонкие кости черепа, мозговая ткань обладает большей удельной электропроводимостью, чем у взрослых [8]. При этом накопительный эффект у детей выше, чем у взрослых, так как они более длительное время пользуются гаджетами [12, 13]. У детей-пользователей младшего школьного возраста под воздействием ЭМИ происходит увеличение времени реакции [14].

Было доказано, что, проникая в ткани, ЭМИ вызывают их нагревание. Со временем это неблагоприятно сказывается на функционировании всего организма, в частности на работе нервной, сердечно-сосудистой, а также иммунной систем [15, 16]. Подростковый период отличается интенсивным развитием многих внутренних органов, в том числе и мозга. Под действием электромагнитного излучения изменяется не сама его структура, а отмечается снижение активности роста отдельных структур [17]. Воздействие ЭМИ на половую систему подросткового организма осуществляется через гипофиз, что приводит к снижению выработки регулирующих гормонов и впоследствии к нарушению половой функции – задержке полового развития [11, 18].

На сайте Medscape.com приведены результаты исследования шведскими учеными 233 пациентов. Было показано, что вероятность появления опухоли выше именно в тех областях, которые наиболее подвержены влиянию электромагнитного излучения от сотового телефона. Статистический анализ показал, что эта вероятность была заметно

выше, чем в других областях. Однако один лишь этот факт не может служить основанием для вынесения какого-либо заключения. 12 из 13 больных со злокачественной или доброкачественной опухолью мозга пользовались старыми аналоговыми телефонами с повышенным излучением. Разумеется, такой факт свидетельствует о возможности существования опасности, но статистической выборки явно недостаточно. Четырехлетние исследования по программе REFLEX (2000–2004) показали, что электромагнитное излучение мобильного телефона может вызвать генетические изменения в живых клетках, что связано с образованием онкологических опухолей, особенно в головном мозге. При длительном воздействии ЭМИ появлялись разнообразные мутационные изменения, что приводило к изменению структуры ДНК. Также известно, что ДНК имеет особенность накапливать мутации, а при преодолении определенного критического порога (точка бифуркации) – резко изменяется, приводя к появлению тяжелых заболеваний.

Результаты исследований группой Ленарта Харделла свидетельствуют о том, что использование телефона в течение десяти лет и более увеличивает риск развития опухолей мозга [19]. Полученные данные легли в основу решения Верховного суда Италии в пользу истца в деле Марколини против INAIL. Верховный суд Италии удовлетворил требование Инносенте Марколини к INAIL, национальному агентству по страхованию от несчастных случаев на производстве, о возмещении ущерба здоровью, причиненного излучением мобильного телефона.

По результатам опроса 3022 детей и подростков немецкие ученые показали, что наблюдается отставание общего развития и психических способностей у пользователей мобильных телефонов [20].

В 2015 г. были опубликованы результаты выполнения трех национальных программ США (Национальная программа рака реестров, Программа национального института рака и Программа эпидемиологических наблюдений) по оценке динамики развития рака головного мозга у населения различных возрастных групп [21, 22]. Было отмечено увеличение случаев развития первичных опухолей мозга во всех возрастных группах населения США.

Исследования российских ученых о влиянии ЭМИ мобильной связи на здоровье детей и подростков в рамках эпидемиологических

и экспериментальных исследований позволили установить, что хроническое воздействие ЭМИ, соизмеримого по интенсивности с мобильным телефоном, нарушало выработку условных рефлексов и консолидацию следа памяти. Также были выявлены изменения в нейронах во многих структурах головного мозга. Были представлены данные о распределении поглощенной энергии ЭМИ в голове ребенка во время разговора по мобильному телефону, о нарушениях психофизиологических функций. Рассмотрена опасность развития отдаленных последствий, прежде всего опухолей головного мозга. Показано, что дети находятся в группе риска. Дана оценка опасности для здоровья детей. В связи с этим предлагается разработать специальные нормативы для ЭМП мобильной связи [3, 23–25].

Однако не все исследования однозначно трактуют вред, наносимый излучением мобильного телефона. МАИР (Международное агентство по исследованию рака, IARC), являющееся подразделением ВОЗ, собрало рабочую группу с участием 31 ученого из 14 стран мира для оценки потенциальной опасности развития рака из-за использования мобильных телефонов. По результатам обсуждения МАИР выпустило пресс-релиз, где было сделано заключение об ограниченных свидетельствах риска развития рака слухового нерва, данные относительно других видов рака были признаны неадекватными. При этом было указано, что «имеющиеся данные, которые продолжают накапливаться, позволяют сделать вывод, что использование мобильным телефоном является канцерогеном класса 2В». Всего МАИР выделяет пять групп обстоятельств, связанных с раком: 1 – канцерогенно для человека; 2А – вероятно канцерогенно для человека; 2В – возможно канцерогенно для человека; 3 – канцерогенность для человека не изучалась или не может быть установлена на основе имеющихся данных; 4 – вероятно, не является канцерогеном для человека.

Проведенное масштабное исследование INTERPHONE под эгидой ВОЗ [26] было связано с изучением влияния сотовых телефонов на организм человека. Его целью являлось получение информации о риске развития рака головы и шеи. Для этого были привлечены жители 13 стран. Однако подтверждение риска развития рака выявить не удалось. При этом в исследовании не рассматривались случаи многочасового и ежедневного использования гаджетов. Тем не

менее ВОЗ не изменила своего решения о возможной канцерогенности излучения мобильных телефонов. Оно остается таковым и до сегодняшнего времени.

В 2010 г. под эгидой ВОЗ объявлено о начале масштабного международного исследования Cohort Study on Mobile Communications (COSMOS), которое будет проводиться в Великобритании Дании, Швеции, Нидерландах и Финляндии в течение 20–30 лет.

Запущено исследование MOBI-Kids, призванное оценить возможную связь развития опухолей мозга у детей и подростков с воздействием излучения от мобильных устройств.

С учетом неоднозначности трактовок ученые высказывают свои мнения довольно осторожно. Подобные исследования проводятся на основе сравнения пациентов, имеющих отклонения со здоровыми людьми того же возраста, пола и происхождения. Поскольку в мире пока нет достаточного количества людей, пользующихся мобильными телефонами в течение 10 лет, то данные подобных исследований не являются полностью достоверными. К тому же ученые должны быть уверены в том, что их участники точно помнят интенсивность использования мобильного телефона в последние годы. Накопившаяся информация на сегодня может свидетельствовать как в пользу того, что мобильные телефоны безопасны для здоровья, так и против такой точки зрения.

Между тем такие страны, как Швейцария, Люксембург, Италия, Бельгия, ввели довольно жесткие ограничения на нормативы высокочастотного электромагнитного излучения. Для Швейцарии предел электромагнитного излучения мобильных телефонов составляет лишь одну десятую от норм, принятых для других стран международной комиссией по защите от неионизирующих излучений (ICNIRP). Кроме того, Великобритания, Германия, Швейцария, Беларусь ввели ограничения на использование мобильных телефонов в школе.

С учетом того, что факторами, определяющими вредное влияние на подростков мобильных средств связи, являются продолжительность разговоров по телефону, частота использования, удаленность телефона от человека (при переноске, ночью), величина параметра SAR. Поскольку дети более длительное время пользуются гаджетами, нами проведено экспериментальное исследование использования мобильных средств связи уча-

щимися 8–11 классов и студентами первого курса БГПУ. Целью эксперимента стало выяснение степени подверженности здоровья учащихся вредному влиянию мобильных средств связи. Были опрошены 102 респондента (60 школьников и 42 студента). Установлено, что все участники эксперимента пользуются сотовыми телефонами. Посредством данных гаджетов они общаются с родителями, друзьями, обмениваются СМС, ищут информацию в Интернете. Одним из самых используемых сервисов являются игры.

В ходе эксперимента было показано, что средняя продолжительность разговора у школьников составила 5 минут, у студентов 4 минуты. Было установлено, что длительность однократного разговора и всех разговоров за день (около 35 минут у школьников и 25 минут у студентов) существенно превышает рекомендованные величины. В соответствии с санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами длительность единичного разговора не должна превышать 3 минут, а общая сумма разговоров за сутки – 15 минут [4–6]. При этом мальчики приблизительно в 2 раза меньше ведут разговоры по телефону, чем девочки. 22 % опрошенных отметили, что самый продолжительный разговор составил около 1 часа, 14 % – более 2 часов. Период постоянного использования мобильного телефона школьниками составил в среднем 6–7 лет, у 15 % – более 9 лет, студентами – 8–9 лет. 75 % опрошенных в течение суток передают не менее 20 СМС, а принимают не менее 15 сообщений 80 % опрошенных школьников. У студентов эти показатели несколько ниже: 85 % отправляют не более 15 сообщений, а 90 % принимают не более 10 сообщений. Было установлено, что 45 % школьников и 40 % студентов очень часто обмениваются СМС в течение дня, 30 % и 25 % часто, 15 % и 10 % – 3–4 раза в день, остальные редко. 60 % учащихся используют телефон для воспроизведения музыки и все 100 % для игр. Почти 25 % опрошенных используют его для воспроизведения музыки более чем 3 часа в день. У 80 % школьников и 98 % студентов телефон подключен к Интернету. Длительность нахождения в Интернете – от 20 минут до 8 часов. 52 % учащихся используют Интернет для общения ночью. Около 85 % учащихся не отключают телефон на занятиях, в кинотеатрах, на концертах и в других общественных ме-

стах, на ночь. До 80 % респондентов используют сотовый телефон в транспорте, что может усилить вредное влияние на здоровье. 62 % учащихся указали на постоянную потребность в использовании сотового телефона. При этом проведенный опрос показал, что наблюдается тенденция уменьшения продолжительности пользования мобильным телефоном на 15 % у студентов в сравнении со школьниками.

65 % опрошенных носят телефон в кармане и только 35 % в портфеле или сумке независимо от возраста. Девушки чаще носят сотовый в сумке, юноши в кармане брюк. Два респондента носят мобильный на груди. Согласно санитарно-гигиеническим требованиям ношение телефона на груди или в кармане является серьезным фактором риска.

У большинства учащихся (61 %) сотовые телефоны не выключаются во время сна. 35 % ответили, что хранят ночью телефон на столе при расстоянии более 1 м; 33 % – на тумбочке менее 1 м, 15 % – под кроватью, 12 % – под подушкой и 5 % – рядом с подушкой.

38 % респондентов знают о негативном влиянии сотового телефона на здоровье, а 18 % считают, что такого влияния нет, остальные не знают о влиянии ЭМИ на человека.

В результате проведенного исследования было выявлено, что учащиеся практически не соблюдают рекомендации по безопасному использованию мобильной связи. Они ведут длительные разговоры, долго играют и прослушивают музыку, переносят мобильные телефоны близко к телу, пользуются сотовым в транспорте, где он работает на повышенной мощности излучения. На относительно безопасном расстоянии телефон в режиме ожидания находится лишь у 20 % учащихся. Кроме того, абсолютное большинство (более 80 %) при покупке нового телефона обращают основное внимание на цену, внешний вид, дизайн, multifunctionality, удобную клавиатуру, мощную батарею, память, количество SIM-карт, но при этом не знают и не обращают внимание на параметр безопасности SAR.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дуликов, В. З. Технологии XXI века и социально-культурная сфера (достижения и просчеты) / В. З. Дуликов // Вестник Московского Государственного Университета Культуры и Искусств. – 2010. – № 2. – С. 108–116.

Несмотря на неоднозначность выводов исследований по влиянию мобильных телефонов на здоровье детей и подростков с учетом позиции ВОЗ и результатов опроса, можно привести следующие рекомендации, направленные на уменьшение вредного влияния мобильной связи:

- максимально сокращать длительность разговора по мобильному телефону, диалог должен быть кратким;
- увеличивать расстояние нахождения мобильного телефона по отношению к голове пользователя. При удалении аппарата даже на 1–2 см значительно снижается интенсивность воздействия. Во время вызова и разговора мобильный телефон должен находиться дальше от головы. Необходимо помнить, что наибольшее воздействие на организм происходит в момент вызова «дозвона», когда телефон «ищет» соединение с соответствующей базовой станцией. Во время «дозвона» и разговора лучше пользоваться гарнитурой «свободные руки» или функцией телефона «громкая связь»;
- по возможности использовать для связи СМС;
- не носить включенный мобильный телефон «на себе»: в кармане брюк, рубашек, поскольку базовые станции сотовой связи регулярно определяют ваше место расположения, когда телефон включен, и ЭМИ воздействуют на организм;
- нельзя держать включенный мобильный телефон рядом со спальным местом;
- если покупка мобильного телефона обусловлена соображениями безопасности ребенка, выбирайте телефон с наименьшим коэффициентом SAR;
- убедите ребенка, что мобильным телефоном можно воспользоваться только для экстренной связи с родителями;
- не разрешайте использовать мобильный телефон в качестве игрушки для ребенка.

#### REFERENCES

1. Dulikov, V. Z. Tekhnologii XXI veka i sotsialno-kulturnaya sfera (dostiaheniya i proschyoty) / V. Z. Dulikov // Vestnik Moskovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Kultury i Iskusstv. – 2010. – № 2. – S. 108–116.

2. Электромагнитные поля и общественное здравоохранение: мобильные телефоны. Информационный бюллетень № 193. Май 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/ru/print.html>. – Дата доступа: 10.04.2019.
3. Григорьев, Ю. Г. Мобильная связь и здоровье. Электромагнитная обстановка. Радиобиологические и гигиенические проблемы. Прогноз опасности / Ю. Г. Григорьев, О. А. Григорьев. – 2-е изд. – М.: Экономика. – 2016. – 574 с.
4. Санитарные нормы и правила «Требования к электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона при их воздействии на человека», утв. Постановлением МЗ Республики Беларусь 05.03.2015 № 23.
5. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к установке и эксплуатации систем сотовой связи», утв. Постановлением МЗ Республики Беларусь от 1 февраля 2010 г. № 14.
6. Санитарные нормы и правила «Гигиенические требования по размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи» СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03.
7. Уровень излучения смартфонов 2019. Рейтинг 2019. Февраль 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xiaomishka.ru/uroven-izlucheniya-smartfonov-sar-2019>. – Дата доступа: 10.04.2019.
8. Ghandhi, O. Some present problems and a proposed experimental phantom for SAR compliant testing of cellular telephones at 835 and 1900 MHz / O. Ghandhi, G. Kang // Phys. Med. Biol. – 2002. – Vol. 47. – № 5. – P. 1501–1518.
9. De Salles, A. Electromagnetic absorption in the head of adults and children due to mobile phone operation close to the head / De A. Salles, G. Bulla, C. Rodriguez // Electromagnet. Biol. Med. – 2006. – Vol. 25. – № 4. – P. 349–360.
10. Age-dependent tissue-specific exposure of cell phone users et al. // Phys. Med. Biol. – 2010. – Vol. 55. – № 7. – P. 1767–1783.
11. Gandhi, P. d'Arsonval medal: address. Some bioelectromagnetics research at the University of Utah: acceptance speech on the occasion of receiving the d'Arsonval medal // Bioelectromagnetics. – 1996. – Vol. 17. – № 1. – P. 3–9.
12. Казаковцев, В. П. Оценка влияния факторов на хроническую заболеваемость ЛОР-органов в крупном промышленном городе / В. П. Казаковцев, О. М. Куликова, В. А. Ляпин // Современные проблемы науки и образования: электрон. науч. журн. – 2013. – № 2 (46). – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/108-8792>. – Дата доступа: 10.04.2019.
13. Ляпин, В. А. Особенности заболеваемости населения крупного промышленного города / В. А. Ляпин, В. П. Казаковцев, Н. В. Семенова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – Режим доступа: [www.science-education.ru/116-12869](http://www.science-education.ru/116-12869). – Дата доступа: 10.04.2019.
2. Elektromagnitnyye polya i obshchestvennoye zdoravookhraneniye: mobilnyye telefony. Informatsionnyy byulleten № 193. May 2010 [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/ru/print.html>. – Data dostupa: 10.04.2019.
3. Grigoryev, Yu. G. Mobilnaya svyaz i zdorovye. Elektromagnitnaya obstanovka. Radiobiologicheskiye i gigiyenicheskiye problemy. Prognoz opasnosti / Yu. G. Grigoryev, O. A. Grigoryev. – 2-ye izd. – M.: Ekonomika. – 2016. – 574 s.
4. Sanitarnyye normy i pravila «Trebovaniya k elektromagnitnym izlucheniya radiodlastotnogo diapazona pri ikh vozdeystvii na cheloveka», utv. Postanovleniyem MZ Respubliki Belarus 05.03.2015 № 23.
5. Sanitarnyye normy, pravila i gigiyenicheskiye normativy «Gigiyenicheskiye trebovaniya k ustanovke i ekspluatatsii sistem sotovoy svyazi», utv. Postanovleniyem MZ Respubliki Belarus ot 1 fevralya 2010 g. № 14.
6. Sanitarnyye normy i pravila «Gigiyenicheskiye trebovaniya po razmeshcheniyu i ekspluatatsii sredstv sukhoputnoy podvizhnoy radiosvyazi» SanPiN 2.1.8/2.2.4.1190-03.
7. Uroven izlucheniya smartfonov 2019. Reyting 2019. Fevral 2019 [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://xiaomishka.ru/uroven-izlucheniya-smartfonov-sar-2019>. – Data dostupa: 10.05.2019.
8. Ghandhi, O. Some present problems and a proposed experimental phantom for SAR compliant testing of cellular telephones at 835 and 1900 MHz / O. Ghandhi, G. Kang // Phys. Med. Biol. – 2002. – Vol. 47. – № 5. – P. 1501–1518.
9. De Salles, A. Electromagnetic absorption in the head of adults and children due to mobile phone operation close to the head / De A. Salles, G. Bulla, C. Rodriguez // Electromagnet. Biol. Med. – 2006. – Vol. 25. – № 4. – P. 349–360.
10. Age-dependent tissue-specific exposure of cell phone users et al. // Phys. Med. Biol. – 2010. – Vol. 55. – № 7. – P. 1767–1783.
11. Gandhi, P. d'Arsonval medal: address. Some bioelectromagnetics research at the University of Utah: acceptance speech on the occasion of receiving the d'Arsonval medal // Bioelectromagnetics. – 1996. – Vol. 17. – № 1. – P. 3–9.
12. Kazakovtsev, V. P. Otsenka vliyaniya faktorov na khronicheskuyu zabolovayemost LOR-organov v krupnom promyshlennom gorode / V. P. Kazakovtsev, O. M. Kulikova, V. A. Lyapin // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya: elektron. Nauch. Zhurn. – 2013. – № 2 (46). – Rezhim dostupa: <http://www.science-education.ru/108-8792>. – Data dostupa: 10.04.2019.
13. Lyapin, V. A. Osobennosti zabolovayemosti naseleniya krupnogo promyshlennogo goroda / V. A. Lyapin, V. P. Kazakovtsev, N. V. Semyonova // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 2. – Rezhim dostupa: [www.science-education.ru/116-12869](http://www.science-education.ru/116-12869). – Data dostupa: 10.04.2019.

14. Сургучев, П. А. Негативное воздействие сотовых телефонов / П. А. Сургучев // Культура. Духовность. Общество. – 2014. – № 15. – С. 87–92.
15. Васильева, Т. И. Влияние электромагнитного поля сотового телефона на организм человека в зависимости от возраста. / Т. И. Васильева, О. Ю. Сарокваша // Вестник Самарского Государственного Университета. – 2012. – № 3.2. – С. 29–36.
16. Ляпин, В. А. Гигиеническая оценка влияния экологических факторов на формирование хронической патологии верхних дыхательных путей населения промышленного центра / В. А. Ляпин, В. П. Казаковцев // Российская отоларингология. – 2013. – № 2. – С. 65–68.
17. Frequency electromagnetic field exposure in humans, Estimation on SAR. Distribution in the Brain. Effects on sleep and Heart raten / K. Huber [et. al.] // Bioelectromagnetics. – 2003. – V. 24, № 4. – P. 262–276.
18. Верещачко, Г. Г. Влияние электромагнитного излучения мобильных телефонов на состояние мужской репродуктивной системы и потомство. – Минск: Белорусская наука – 2015. – 195 с.
19. Hardell, L. Long-term use of cellular phones and brain tumours: increased risk associated with use for  $\geq 10$  years / L. Hardell, M. Carlberg, F. Söderqvist // Long Occupational and Environmental Medicine. – 2007. – 64. – P. 626–632.
20. Exposure to RF-EMF and behavioural problems in Bavaria children and addes cents / J. Tomas [et. al.] // Ent. J. Epydemiol. – 2010. – V. 25. – № 2. – P. 135–141.
21. Trends in central nervous system tumor incidence relative to other common cancers in adults, adolescents, and children in the United States, 2000 to 2010 / Gittleman H. et al. // Cancer. – 2015. – Vol. 121. – № 1. – P. 102–112.
22. Statistical Report: Primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2008–2012 // Neuro Oncol. – 2015. – Oct.17. – Suppl. 4.
23. Григорьев, Ю. Г. Возможное развитие опухолей мозга у пользователей сотовыми телефонами (новая информация) / Ю. Г. Григорьев // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2016. – Т.56,5:546-8
24. Мобильная связь и здоровье детей: проблема третьего тысячелетия / Ю. Г. Григорьев [и др.] // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2017. – Т. 62. – № 2. – С. 39–46.
25. Комплексный подход к исследованию влияния электромагнитных полей современных коммуникационных устройств на организм человека / С. Г. Яценко [и др.] // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97. – № 7. – С. 618–622.
26. IARC Report to the Union for International Cancer Control (UICC) on the Interphone Study 03 October 2011. – [Electronic resource].– Access mode: [http://interphone.iarc.fr/ UICC\\_Report\\_ Final\\_03.10.2011.pdf](http://interphone.iarc.fr/ UICC_Report_ Final_03.10.2011.pdf). – Access date: 10.04.2019.
14. Surguchev, P. A. Negativnoye vozdeystviye sotovykh telefonov / P. A. Surguchev // Kultura. Dukhovnost. Obschestvo. – 2014. – № 15. – S. 87–92.
15. Vasilyeva, T. I. Vliyaniye elektromagnitnogo polya sotovogo telefona na organizm cheloveka v zavisimosti ot vozrasta. / T. I. Vasilyeva, o. Yu. Sarokvasha // Vestnik Samarskogo Gosudarstvennogo Universiteta. – 2012. – № 3.2. – S. 29–36.
16. Lyapin, V. A. Gigiyenicheskaya otsenka vliyaniya ekologicheskikh faktorov na formitovaniye khronicheskoy patologii verkhnikh dykhatelnykh putey naseleniya promyshlennogo tsentra / V. A. Lyapin, V. P. Kazakovtsev // Rossiyskaya otolaringologiya. – 2013. – № 2. – S. 65–68.
17. Frequency electromagnetic field exposure in humans, Estimation on SAR. Distribution in the Brain. Effects on sleep and Heart raten / K. Huber [et. al.] // Bioelectromagnetics. – 2003. – V. 24, № 4. – P. 262–276.
18. Vereshchako, G. G. Vliyaniye elektromagnitnogo izlucheniya mobilnykh telefonov namsostoyaniye muzhskoy reproductivnoy sistemy i potomstvo. – Minsk: Belorusskaya nauka. – 2015. – 195 s.
19. Hardell, L. Long-term use of cellular phones and brain tumours: increased risk associated with use for  $\geq 10$  years/ L. Hardell, M. Carlberg, F. Söderqvist // Long Occupational and Environmental Medicine. – 2007. – 64. – P. 626–632.
20. Exposure to RF-EMF and behavioural problems in Bavaria children and addes cents / J. Tomas [et. al.] // Ent. J. Epydemiol. – 2010. – V. 25. – № 2. – P. 135–141.
21. Trends in central nervous system tumor incidence relative to other common cancers in adults, adolescents, and children in the United States, 2000 to 2010 / Gittleman H. et al. // Cancer. – 2015. – Vol. 121. – № 1. – P. 102–112.
22. Statistical Report: Primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2008–2012 // Neuro Oncol. – 2015. – Oct.17. – Suppl. 4.
23. Grigoryev, Yu. G. Vozmozhnoye razvitiye opukholey mozga u polzovateley sotovymi telefonami (novaya informatsiya) / Yu. G. Grigoryev // Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya. – 2016. – T. 56, 5: 546-8.
24. Mobilnaya svyaz i zdorovye detey: problema tretyego tysyacheletiya / Yu. G. Grigoryev [i dr.] // Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost. – 2017. – T. 62. – № 2. – S. 39–46.
25. Kompleksnyy podkhod k issledovaniyu vliyaniya elektromagnitnykh poley sovremennykh kommunikatsionnykh ustroystv na organizm cheloveka / S. G. Yashchenko [i dr.] // Gigiyena i sanitariya. – 2018. – T. 97. – № 7. – S. 618–622.
26. IARC Report to the Union for International Cancer Control (UICC) on the Interphone Study 03 October 2011. – [Electronic resource].– Access mode: [http://interphone.iarc.fr/ UICC\\_Report\\_ Final\\_03.10.2011.pdf](http://interphone.iarc.fr/ UICC_Report_ Final_03.10.2011.pdf). – Access date: 10.04.2019.