

## ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗВИТИЯ ОПУХОЛЕЙ МОЗГА У ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОТОВЫМИ ТЕЛЕФОНАМИ (НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ К РЕШЕНИЮ МЕЖДУНАРОДНОГО АГЕНТСТВА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ РАКА (IARC) ОТ 31 мая 2011 г.)

© 2011 г. Ю. Г. Григорьев\*

*Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва*

Международное агентство исследования рака (IARC) при Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) сделало ОФИЦИАЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ ДЛЯ ПЕЧАТИ № 208 от 31 мая 2011 года, в котором классифицировало радиочастотные электромагнитные поля как возможно канцерогенный фактор для населения (Группа 2В), что связано с использованием мобильного телефона. Это решение было основано на увеличенном риске развития рака мозга глиомы. В статье сделан анализ многолетних исследований, проведенных во многих странах мира по данной проблеме, которые предшествовали этому решению.

*Радиочастотные электромагнитные поля, мобильные телефоны, канцерогенный фактор, опухоль мозга.*

Международное агентство исследования рака (IARC) при Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) сделало ОФИЦИАЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ ДЛЯ ПЕЧАТИ № 208 от 31 мая 2011 года, в котором *классифицировало радиочастотные электромагнитные поля как возможно канцерогенный фактор для населения (Группа 2В), что связано с использованием мобильного телефона* [1]. Это решение было основано на увеличенном риске развития рака мозга глиомы, рака мозга высокой злокачественности. Следует отметить, что в принятии этого решения принимали участие 31 ученых из 14 стран. В течение последующего месяца было опубликовано обоснование решения IARC [2].

IARC особо отмечает, что данное решение имеет большое значение для здравоохранения, особенно для пользователей портативных (мобильных) телефонов, поскольку число пользователей имеет тенденцию к постоянному росту, особенно среди молодежи и детей. В пресс-релизе указано, что исследования полученных материалов до 2004 г. показало, что до 40% может увеличиться риск развития опухоли мозга (глиомы) при “тяжелом” использовании мобильного телефона: в среднем по 30 мин в день на протяжении свыше 10 лет.

Этому решению предшествовал очень длительный период научного противостояния. Радиобиологи России прогнозировали возможность развития опухолей мозга, слухового и вестибулярного анализаторов в результате еже-

дневного на протяжении многих лет воздействия ЭМП РЧ на мозг и оказавшихся непосредственно под лучом нервные структуры соответствующих анализаторов [3–8].

Российский национальный комитет по защите от неионизирующих излучений (РНКЗНИ) неоднократно обращал внимание в своих решениях на эту проблему как профильные правительственные инстанции, так и ВОЗ (2001, 2004, 2007, 2008, 2009). Последнее решение РНКЗНИ (апрель 2011 г.) опубликовано в [9].

Однако большая группа зарубежных ученых, особенно связанных по финансовому обеспечению своих экспериментов или эпидемиологических исследований с соответствующей промышленностью, отрицали такую возможность.

В Америке исследовали 469 пациентов с опухолью и 422 контрольных субъектов, которые в основном (80%) использовали аналоговые мобильные телефоны [10]. Исследование было начато в 1996 г. Не было получено статически значимого различия между опытной и контрольной группами, не установлено зависимости между локализацией опухоли в определенной мозговой половине головного мозга с учетом предпочтительного нахождения вблизи этой области мобильного телефона. Было получено некоторое увеличение частоты опухолей мозжечка на стороне расположения сотового телефона. Рассматривая результаты гистологических исследований, в которых определяли зависимость только относительно к нейроэпителиальным опухолям, было установлено статистически значимое повышение связи с риском использования мобильного телефона (ОР – 2.1 с 95%-ным ДИ (доверительным

\* Адресат для корреспонденции: 123182 Москва, ФМБЦ им. А.И. Бурназяна; тел/факс: (499) 190-96-60; e-mail: prof-grig@gmail.com.

интервалом) 0.9–4.7). Однако эти данные относились только к 35 случаям наблюдения, длительность наблюдения была менее 10 лет.

В дальнейшем в Америке было проведено исследование по принципу опухоль–контроль [11]. Были оценены данные 782 пациентов с опухолями и 799 контрольных случаев. Не был установлен повышенный риск развития опухоли мозга после пятилетнего использования МТ. Авторы посчитали, что это исследование не позволяет оценить риск и необходимо провести исследование в более отдаленные сроки, после длительного использования МТ.

В Дании в 2000 г. было проведено исследование более 420 000 человек, которые пользовались сотовыми телефонами в период с 1982 по 1995 г. [12]. Развитие опухолей мозга в наблюдаемой группе не имело различий по отношению к данным общей статистики по всему населению Дании. Не было установлено связи между риском и средней длительностью разговора, общим временем использования мобильного телефона, возрастом начала пользования мобильного телефона и типа телефона (аналоговый и цифровой). Не была получена корреляция для развития опухолей как общего характера, так и специфических для мозга.

В Финляндии в 2001 г. были проанализированы 398 случаев с опухолями мозга, которые были диагностированы у пользователей аналоговыми МТ [13]. При сравнении с общестатистическими данными по стране, различия были незначительны: ОР – 1.3 при ДИ 0.9–1.8. При самом длительном периоде использования МТ более 2 лет, относительный риск был равен 1.5 при ДИ 0.9–2.5. Среди опухолей мозга 50% были глиомы, развитие которых имело риск 2.1 при ДИ 1.3–3.4. В этом случае длительность использования МТ была равна в среднем 2–3 года. При использовании цифровых телефонов все корреляции были отрицательные.

Несколько ранее были проведены исследования среди жителей Швеции – пользователей сотовых телефонов с целью установления коррекции между воздействием ЭМП и развитием опухоли головного мозга [14, 15]. Материал для анализа был получен в результате анкетного опроса. Было проанализировано две выборки 270 и 233 случая, относящиеся к 1994–1996 гг. Авторы пришли к выводу, что в случае использования сотового телефона стандарта NMT риск развития опухоли не повышался, даже при использовании сотового телефона в течение суммарного времени более 968 ч и длительности более чем 10 лет. Когда ученые сконцентрировали свое внимание на локализацию развития опухоли, то было обнаружено, что опухоли височной и затылочной долей мозга более часто встречались на стороне, где обычно пользователь держал телефон. Это на-

блюдение имело следующую статистическую значимость: ОР – 2.62; 95%-ный ДИ 1.02–6.71.

Hardell и др. [16] провели дальнейшую оценку развития опухолей головного мозга при жизни у жителей Швеции с 1997 по 2000 г., используя анкетный опрос. Выводы авторов были основаны на 1303 случаях. Анализ был сделан с учетом типа телефонов (аналоговые, цифровые или переносные), времени пользования, вида и локализации опухоли и др. В этом исследовании был отмечен статистически значимый риск развития различных опухолей мозга при использовании аналоговых телефонов. Риск повышался с 1.3; 95%-ный ДИ 1.02–1.6 до 1.4 при 5 годах ожидания развития опухоли, и до 1.8 при 10 и более лет периода ожидания. Для цифровых телефонов не было увеличения риска как при 5, так и после 10 лет ожидания. Никаких различий не было получено и для переносных телефонов (ОР – 1.0; 95%-ный ДИ 0.8–1.2). При использовании аналоговых телефонов самый высокий риск был отмечен для опухолей височной доли мозга (ОР – 2.0; 95%-ный ДИ 1.3–3.1) для 5 лет ожидания и ОР 2.6 для 10 лет ожидания. Для цифровых телефонов не были получены данные об увеличении риска (ОР – 1.0; 95%-ный ДИ 0.7–1.4). При расположении опухоли в височной области мозга по отношению к стороне использования СТ риски были выше 1.8; 1.3 и 1.3 для аналоговых, цифровых и переносных телефонов соответственно. Риск для противоположной стороны были 0.9, 0.8 и 0.7 соответственно.

В дальнейшем, на Международной конференции в Будапеште “Мобильная связь и головной мозг” (2003) Hardell и Mild [17, 18] доложили результаты своих многолетних исследований (1997–2000 гг.) Они провели дополнительный анализ материала эпидемиологических исследований 1617 пациентов в возрасте 20–80 лет, которые были разделены на 5 групп с разницей в 10 лет. Анализ различий между этими возрастными группами показал повышенный риск развития опухолей мозга в группе пользователей возраста 20–29 лет (ОР – 5.91; 95%-ный ДИ 0.63–55). Для аналоговых телефонов, при использовании телефонов в течение 5–10 лет, риск развития опухоли в возрастной группе 20–29 лет равнялся: ОР – 8.17 (95%-ный ДИ 0.94–71) и для беспроводных телефонов: ОР 4.30 (95%-ный ДИ 1.22–15). Для других возрастных категорий такой зависимости не было обнаружено. Дополнительный анализ этих данных показал, что лица группы 20–29 лет уже в детском возрасте начали пользоваться сотовыми телефонами. Эти результаты показали, что использование телефонов в детском и юношеском возрасте, начиная с 10 и более лет, может увеличить риск развития опухоли мозга у пользователей по сравнению с группой, где сотовые телефоны начали использовать в более старшем возрасте.

Датскими учеными было проведен дополнительный анализ материалов эпидемиологических исследований по оценке риска развития опухоли мозга у пользователей МТ, достигших возраста 21 года [19]. Оценку проводили только по “срокам ожидания” – через 10 лет от начала использования МТ. Авторы не получили данных об увеличении риска развития перечисленных выше опухолей. Не было обнаружено какой-либо специфики в клеточной структуре опухолей, связанной с влиянием ЭМП МТ. Однако в этом исследовании не учитывалась лучевая нагрузка на головной мозг, т.е. как часто использовали МТ, например, в статье приводятся нереальные данные – использование мобильного телефона один раз в неделю (?). Не учитывалась длительность разговора за день, неделю или за месяц. Авторы были категоричны в своих выводах, однако они считают, что есть основания продолжить эти эпидемиологические исследования.

В более поздних публикациях [20] делается заключение о возможности развития глиомы мозга на стороне использования МТ по длительности более 10 лет. Авторы пришли к такому выводу на основе обобщения результатов эпидемиологических исследований, проведенных в пяти северных Европейских странах: Дании, Норвегии, Финляндии, Швеции и Юго-Восточной Англии, где МТ использовались населением более 10 лет.

Дальнейшее широкое использование мобильных и безшнуровых телефонов, по мнению ряда ученых, явилось предпосылкой для прогнозирования повышения риска развития злокачественных опухолей мозга [6, 8, 21].

В последующих работах Hardell и др. [22, 23] были подтверждены ранее полученные данные о высоком риске развития опухоли акустической невриномы по отношению к развитию других опухолей в сравнении со среднестатистическими шведскими данными 1980 и 1998 гг. Позднее шведские ученые, проанализировав более 11 работ, пришли к выводу, что длительное использование МТ (более 10 лет) удваивает вероятность развитие акустических неврином. Кроме того они считают, что 10 лет – минимальный период для развития этой опухоли.

Однако имеются публикации, в которых отрицается возможность повышения риска развития акустических невром [24]. Были проанализированы 90 пациентов – пользователей МТ с акустическими невринами и не нашли зависимости частоты развития этой опухоли от интенсивности разговора по МТ. После использования МТ 2.5 ч в месяц, суммарно более 60 ч, ОР был равен 0.7, а 95%-ный ДИ 0.2–2.6. Через 3–6 лет ОР увеличился до 1.7 при 95%-ном ДИ 0.5–5.1. Эта тенденция была нестабильна и, по мнению авторов, не могла иметь значения, так как из 18 опухолей только пять опухолей располагались на используемой

МТ стороне, а 13 опухолей на противоположной стороне.

Аналогичные результаты были получены и в работе [11]. У 96 пользователей СТ были диагностированы акустические невринами, но их развитие и локализация незначительно зависели от времени использования СТ и от его расположения: из 14 случаев шесть опухолей развилось на стороне использования СТ, а восемь на противоположной. Однако произошло некоторое увеличение риска при использовании СТ более чем 6 мес (ОР = 1.8). Это увеличение риска было незначительным и не носило стойкой тенденции. При исследовании когорты населения Дании также не было отмечено увеличение риска развития акустической неврины, опухолей слюнной железы и глаза [25, 26]. Результаты, указывающие на развитие опухолей мозга, подверглись сомнению в публикации [27].

Позднее, в публикациях 2006–2009 гг. Hardell и др. привели весьма убедительные данные о развитии опухолей мозга у пользователей МТ на основании анализа установленных диагнозов за 1997–2007 гг. [28–33]. Кроме того, была сделано предварительное сообщение о результатах развития опухолей головного мозга у лиц различных возрастных групп с начала использования МТ с 1997–2000 гг. [34]. Сразу хотим отметить, что все эти исследования не финансировались соответствующей промышленностью.

По итогам проведенных эпидемиологических исследований Hardell и др. можно было сделать следующие основные выводы:

1. Обнаружено увеличение риска развития астроцитомы и акустической неврины на ипсилатеральной стороне головного мозга пользователей мобильными и переносными телефонами. Самый высокий риск был отмечен при >10-летнем “периоде ожидания”. Риск повышался с 1.3 до 1.8 при 10-летнем “периоде ожидания” развития опухоли.

2. Особенно высокий риск развития опухоли мозга был получен для людей, которые начали использовать мобильные и переносные телефоны в возрасте 8–10 лет – риск возникновения опухоли мозга может увеличиться до 5 раз.

В 2010 г. были опубликованы итоги многолетнего эпидемиологического исследования возможного развития опухоли мозга (глиомы или менингиомы) у лиц, пользующихся мобильными телефонами более 10 лет [35]. Работа была проведена в рамках Международной программы “INTERPHONE” под эгидой ВОЗ и при координации Международного агентства по исследованию рака (IARC). Были задействованы 16 научных центров из 13 стран (Австралия, Канада, Германия, Дания, Финляндия, Франция, Израиль, Италия, Япония, Новая Зеландия, Норвегия,

Швеция, Великобритания). Исследование начато в 2000 г. Была использована единая методика case-control. Когорта состояла из 2708 случая глиомы и 2409 случая менингиомы. В когорту исследования были включены пользователи в возрасте 30–39 лет, поскольку ожидалось, что к периоду предыдущих 5–10 лет можно отнести самую высокую распространенность использования МТ. Были выбраны области (регионы), главным образом большие городские области, где имеется самое интенсивное использование МТ. В обработку были взяты случаи с глиомой или менингиомой мозга, диагностированные в течение периодов изучения 2–4 года лет между 2000 и 2004 г. Все диагнозы были подтверждены гистологически. Как правило, использовался анкетный опрос. Отдельные фрагменты этих результатов ранее были опубликованы участниками этого исследования [36–40].

Результаты проведенного эпидемиологического исследования по программе “INTERPHONE” участниками эксперимента были признаны отрицательными: “В целом, не было повышения риска развития глиомы или менингиомы, связанное с использованием мобильных телефонов к 10 годам после начала использования МТ”. Однако были предложения допустить возможное увеличение риска для глиомы, и в меньшей степени для менингиомы, при самых высоких уровнях воздействия ЭМИ МТ для ипсилатеральной стороне облучения височной доли (высокий уровень воздействия – суммарное время разговора около 1640 ч). Авторы сразу же оговариваются, что предубеждения и возможные допущенные ошибки ограничивают значимость этого дополнения к заключению. Между тем авторы сделали важный вывод, что возможные эффекты долгосрочного интенсивного использования мобильных телефонов требуют дальнейшего исследования. Мы считаем необходимым отметить, что стоимость этого исследования составляло 19.2 млн евро, но 5.5 млн евро из этой суммы осуществлялось непосредственно соответствующей промышленностью.

По поводу итоговой публикации по результатам Международной программы “INTERPHONE” была открыта в Интернете широкая дискуссия, главным мотивом которой был тезис “недооценки реальной опасности” по причине допущенных ряда недостатков. Так, Morgan L. в своем сообщении “Мобильные телефоны и опухоли мозга: 15 причин для беспокойства, науки, дезинформации и правды после INTERPHONE” детально изложил недостатки этой публикации ([www.radiationresearch.org](http://www.radiationresearch.org)). Например, он относит к недостаткам этого эпидемиологического исследования следующее: 10 лет срок наблюдений недостаточный, чтобы делать отрицательный вывод в отношении возможного развития опухолей у пользователей МТ; не было учтено, что в первые

годы была недостаточная интенсивность использования МТ, особенно детьми, чем в последующие годы и в настоящее время; программой предусматривались оценки развития невринома акустического нерва и опухолей слюнных желез, которые расположены близко к уху, но эти материалы не были опубликованы.

Важны и точки зрения руководителей программы “INTERPHONE” в отношении значимости полученных результатов, которые были сделаны до 31 мая 2011 г. (WHO, Press release, № 200, 17 May 2010). Мнение директора IARC К. Вилда: “Увеличение риска развития мозгового рака не установлено по данным исследования INTERPHONE. Однако наблюдения на самом высоком уровне совокупного времени разговора и изменяющихся образцов использованных мобильных телефонов, начиная с периода начала данного исследования, особенно в отношении молодых людей, подразумевают, что дальнейшее исследование использования мобильного телефона и риска развития рака мозга должно продолжиться”. Научный руководитель программы Э. Кардис считает, что “исследования INTERPHONE должно продолжаться с дополнительной оценкой риска для опухолей акустического нерва и околоушной железы”. Она добавила, что “из-за существующих беспокойств о быстром увеличении числа молодых людей, пользователей МТ, будет открыт новый проект MobiKids, финансируемый Европейским Союзом: “Исследование риска развития мозговых опухолей от использования мобильных телефонов в детстве и юности”. Она высказала предположение, что у тех, кто использует мобильный телефон каждый день в течение 15 мин на протяжении 7 лет риск возникновения рака мозга может вырасти до 72%. Имеется убеждение, что на современном уровне наших знаний, нельзя категорично отрицать возможность развития опухолей головного мозга у пользователей МТ [41].

Весьма противоречивые результаты были получены при проведении исследований на животных. Были проведены исследования на крысах при сочетанном действии химического промотора развития опухоли и длительного воздействия ЭМП МТ [42, 43]. Было проведено несколько серий опытов с использованием ЭМП американского стандарта NADC (836 МГц). Облучение проводили крыс с 19-го дня беременности по 2 ч в день, 4 дня в неделю в течение 709–731 дней (SAR 0.33–0.53 W/kg). Одновременно использовали канцерогенное вещество. Статистически значимых различий в развитии опухоли мозга между опытными и контрольными группами не было получено, т.е. влияния на развитие канцерогенного процесса ЭМП не было. Отрицательные результаты были получены и в других экспериментах.

В 2003 г. компанией Motorola был опубликован обзор 16 работ, посвященных оценке возможно-

сти развития опухоли головного мозга у лабораторных животных при их длительном облучении ЭМП РЧ [44]. Автор пришел к выводу, что в этих условиях воздействия при SAR в мозге около 2.3 Вт/кг опухоль мозга не возникает. Предполагается, что ЭМП могут выступать промотором рака. Однако был опубликован ряд работ, в которых не было получено данных о влиянии ЭМП РЧ как промотора на развитие опухолей [45, 46].

Таким образом, до настоящего времени проводились многочисленные исследования, в которых была поставлена задача установить возможную связь между использованием мобильных телефонов и появлением злокачественных опухолей мозга. Казалось бы, суммируя результаты уже проведенных эпидемиологических исследований, можно было бы заключить, с одной стороны, что пока отсутствуют абсолютно достоверные доказательства развития опухолей мозга при воздействии ЭМП у лиц, длительно использующих мобильные телефоны. С другой стороны, рассмотренные результаты не дают право сделать категорический вывод об отсутствии такого рода опасности.

Решение Международного агентства исследования рака (IARC) при ВОЗ от 31 мая 2011 г., которое классифицировало электромагнитные поля РЧ мобильных телефонов, как возможно канцерогенное излучение с увеличением риска для глиомы мозга, безусловно открывает новый этап направления перспективных исследований и ставит новые серьезные задачи по профилактике возможного развития рака мозга у пользователей мобильными телефонами. Следует отметить, что в России не ведутся соответствующие эпидемиологические исследования, а также непосредственные эксперименты по проблеме “ЭМП мобильных телефонов и рак мозга”.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. IARC /A/ WHO. Classifies Radiofrequency Electromagnetic Fields as Possibly Carcinogenic to Humans // PRESS RELEASE № 208, 31 May 2011. 3 p.
2. IARC. Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields // The Lancet Oncology. 2011. July. V. 12. P. 624–625.
3. Григорьев Ю.Г. Электромагнитные поля сотовых телефонов и здоровье детей и подростков (Ситуация, требующая принятия неотложных мер) // Радиация, биология. Радиоэкология. 2005. Т. 45. № 4. С. 442–450.
4. Григорьев Ю.Г. Электромагнитные поля мобильной радиосвязи и оценка риска для населения (современное состояние проблемы и перспективные исследования) // Медицина экстрем. ситуаций. 2006. Т. 4. № 8. С. 58–67.
5. Grigoriev Y. Mobile telecommunication: radiobiological issues and risk assessment // Proc. Latv. Acad. Sci. Section B. 2006. V. 60. № 1 (642). P. 6–10.
6. Belyaev I., Grigoriev Y. Problems in assessment of risks from exposures to microwaves of mobile communication // Радиация, биология. Радиоэкология. 2007. Т. 47. № 6. С. 727–732.
7. Григорьев Ю.Г. Современные проблемы электромагнитной радиобиологии. Ближайшие и отдаленные задачи // Ежегодник Российского национального комитета по защите от неионизирующих излучений. 2008. С. 56–62.
8. Григорьев Ю.Г., Григорьев О.А. Мобильная связь и здоровье населения: оценка опасности, социальные и этические проблемы // Радиация, биология. Радиоэкология. 2011. Т. 51. № 3. С. 357–368.
9. РНКЗНИ. Решение от 19 марта 2011 г. “Электромагнитное поле мобильных телефонов: влияние на здоровье детей и молодежи” // Радиация, биология. Радиоэкология. 2011. Т. 51. № 4. С. 483–487.
10. Muscat J., Malkin M., Thompson S. et al. Handheld cellular telephone use and the risk of brain cancer // JAMA. 2000. V. 284. P. 3001–3007.
11. Jnskip P., Tarone R., Hatch E. et al. Cellular-telephone use and brain tumors // N. Engl. J. Med. 2001. V. 344. № 2. P. 79–86.
12. Johansen C., Boice J., McLaughlin J., Olsen J. Cellular telephones and cancer – a nationwide cohort study in Denmark // J. Natl. Cancer Inst. 2001. V. 93. P. 203–207.
13. Auvinen A., Hietanen M., Luukkonen R. et al. Brain tumors and salivary gland cancers among cellular telephone users. // Epidemiol. 2002. V. 13. P. 356–359.
14. Hardell L., Nasman A., Pahison A. et al. Use of cellular telephones and the risk for brain tumours: a case-control study // Int. J. Oncol. 1999. V. 15. P. 113–116.
15. Hardell L., Mild K., Palson A., Hallquist A. Ionizing radiation, cellular telephones and the risk for brain tumours // Eur. J. Cancer Prev. 2001. V. 10. P. 523–529.
16. Hardell L., Hallquist A., Mild H. et al. Cellular and cordless telephones and the risk for brain tumors // Eur. J. Cancer Prev. 2002. V. 11. P. 377–386.
17. Hardell L., Mild H. Mobile and cordless telephones and association with brain tumours in different age groups // Abstr. book. 5th COST 281 MCM and Workshop “Mobile telecommunications and the brain”. Budapest, Nov. 15–16, 2003. P. 13.
18. Hardell L., Mild H. Mobile and cordless telephones and association with brain tumours in different age groups // Int. J. Oncol. 2003. V. 22. P. 399–408.
19. Schuz J., Jacobsen R., Olsen J. et al. Cellular telephone use and cancer risk: update of a nationwide Danish cohort // J. Natl. Cancer Inst. 2006. V. 98. p. 1707–1713.
20. Lahkola A., Auvinen A., Raitanen J. et al. Mobile phone use and risk of glioma in 5 north European countries // Int. J. Cancer. 2007. V. 120. P. 1769–1775.
21. Hardell L., Sage C. Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards // Biomed. Pharmacother. 2008. V. 62. P. 104–109.
22. Hardell L., Mild K. Mobile phone use and acoustic neuromas // Epidemiol. 2003. V. 16. P. 415–418.
23. Hardell L., Carlberg M., Hansson Mild K. Case-control study on cellular and cordless telephones and the risk for acoustic neuroma or meningioma in patients diagnosed 2000–2003 // Neuroepidemiol. 2005. V. 25. P. 120–128.

24. *Muscat J., Malkin M., Shore R. et al.* Handheld cellular telephones and risk of acoustic Neuroma // *Neurology*. 2002. V. 58. P. 1304–1306.
25. *Johansen C., Boice J., McLaughlin J. et al.* Mobile phones and malignant melanoma of the eye // *Br. J. Cancer*. 2002. V. 86. P. 348–349.
26. *Schuz J., Bohler E., Berg G. et al.* Cellular phones, cordless phones, and the risk of glioma and meningioma (Interphone Study Group, Germany) // *Am. J. Epidemiology*. 2006. V. 163. P. 512–520.
27. *Ahlbom A., Feychting M., Green A. et al.* Epidemiologic evidence on mobile phones and tumor risk: a review // *Epidemiol.* 2009. V. 20. P. 639–652.
28. *Hardell L., Carlberg M., Hansson Mild K.* Pooled analysis of two case-control studies on the use of cellular and cordless telephones and the risk of benign brain tumors diagnosed during 1997–2003 // *Int. J. Oncol.* 2006. V. 28. P. 509–518.
29. *Hardell L., Carlberg M., Hansson Mild K.* Pooled analysis of two case-control studies on the use of cellular and cordless telephones and the risk for malignant brain tumors diagnosed during 1997–2003 // *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. 2006. V. 79. P. 630–639.
30. *Hardell L. et al.* Case-control study of the association between the use of cellular and cordless telephones and malignant brain tumors diagnosed during 2000–2003 // *Environ. Res.* 2006. V. 100. № 2. P. 232–234.
31. *Hardell L., Carlberg M., Söderqvist F. et al.* Long-term use of cellular phones and brain tumours: increased risk associated with use for  $\geq 10$  years // *Occup. Environ. Med.* 2007. V. 64. P. 626–632.
32. *Hardell L., Carlberg M., Söderqvist F., Hansson Mild K.* Meta-analysis of long-term mobile phone use and the association with brain tumours // *Int. J. Oncol.* 2008. V. 32. P. 1097–1103.
33. *Hardell L., Carlberg M.* Mobile phones, cordless phones and the risk for brain tumours // *Int. J. Oncol.* 2009. V. 35. P. 5–17.
34. *Hardell L., Hansson Mild K., Carlberg M. et al.* Cellular and cordless telephones and the association with brain tumours in different age group // *Arch. Environ. Health*. 2004. V. 59. P. 132–137.
35. *Cardis E. et al.* Brain tumor risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study // *Int. J. Epidemiol.* 2010. P. 1–20.
36. *Lonn S., Ahlbom A., Hall P., Feychting M.* Long-Term mobile phone use and brain tumor risk // *Am. J. Epidemiol.* 2005. V. 161. P. 526–535.
37. *Hepworth S., Schoemaker M., Muir K. et al.* Mobile phone use and risk of glioma in adults: case-control study // *Br. Med. J.* 2006. V. 332. P. 883–887.
38. *Hours M., Bernard M., Monterstrucq L. et al.* Cell Phones and Risk of brain and acoustic nerve tumours: the French INTERPHONE case-control study // *Rev. Epidemiol. Sante Publique*. 2007. V. 16. P. 158–164.
39. *Klaeboe L., Blaasaas K., Tynes T.* Use of mobile phones in Norway and risk of intracranial tumours // *Eur. J. Cancer Prev.* 2007. V. 16. P. 158–164.
40. *Lahkola A., Salminen T., Raitanen J. et al.* Meningioma and mobile phone use – a collaborative case-control study in five North European countries // *Int. J. Epidemiol.* 2008. V. 37. P. 13004–13013.
41. *Feychting M.* Current Mobile Phone Studies. Int. Joint Conference “Non-Ionizing Radiation and Children’s Health. Slovenia, 18–20 May 2011. Abstr. P. 4.
42. *Adey R.* Brain tumor incidence in rats chronically exposed to frequency-modulated (FM) cellular phones fields // Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biol. and Med. Bologna, Italy, 1997. P. 109.
43. *Adey R.* Joint action in rats of chemical brain tumor promoter with either digital or analog mobile phone field // BEMS. Abstr. Book 24 Annual Meeting. Canada, June 23–27, 2002. P. 88.
44. *Elder J.* Survival and Cancer in Laboratory Mammals Exposed to Radiofrequency Energy // *Bioelectromagnetics*. 2003. Suppl. 6. P. 101–106.
45. *Chagnaud J., Veyret B., Despres B.* Effects of pulsed microwaves on chemically-induced tumors in rats // BEMS. Abstr. Book 17 Annual Meeting. Boston, 1995. P. 28.
46. *Byus C., Ma Y., Stuchly M.* The ability of magnetic fields to serve as a promotional stimulus to the development of papillomas on the skin of the mouse // BEMS. Abstr. Book 17 Annual Meeting. Boston, 1995. P. 79.

Поступила в редакцию  
06.07.2011

## The Probability of Developing Brain Tumours among Users of Cellular Telephones (Scientific Information to the Decision of the International Agency for Research on Cancer (IARC) Announced on May 31, 2011)

Yu. G. Grigoriev

*A.I. Burnazyan Federal Medical and Biophysical Centre of Federal Biomedical Agency of Russia, Moscow, 132182 Russia; e-mail: profgrig@gmail.com*

The WHO’s International Agency for Research on Cancer (IARC) has made May 31 2011 PRESS RELEASE № 208 which classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans (Group 2B). The decision is based on an increased risk of glioma, i.e., a malignant type of brain cancer associated with the wireless phone use. This paper reports the analysis of the long-term research on the issue in question that had been carried out in many countries around the world before the decision was made.