

Оценка медицинского облучения населения в субъектах Российской Федерации

В.Г. Морозов, Р.К. Исмагилов, А.М. Мусин

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека по Республике Татарстан, Казань

Использование сопоставимых показателей в предлагаемой методике обработки статистического материала по дозам облучения населения позволяет провести сравнительный анализ медицинского облучения населения по субъектам Российской Федерации.

Ключевые слова: оценка медицинского облучения, таблица Excel, сопоставимое значение.

Оценка состояния радиационной безопасности является непреложным условием деятельности с использованием источников ионизирующего излучения (1). Наряду с оценкой выполнения мероприятий по обеспечению норм, правил и нормативов в области радиационной безопасности, весьма подробно изложенных в методических указаниях (3), Закон «О радиационной безопасности населения» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» требуют проведения анализа доз облучения населения от различных источников излучения путем сопоставления их с данными предыдущих лет и аналогичными показателями на других территориях (2). При этом важно использовать объективные стандартизированные показатели для разных регионов и разных источников излучения.

Настоящей работой предлагается проанализировать и дать оценку медицинского облучения населения субъектов Российской Федерации в 2004–2006 годах, посредством обработки в формате таблиц Excel, публикуемой информации по дозам облучения населения (5, 6, 7). В качестве основы для последующего сравнительного анализа взята информация по дозам облучения населения за 2005 год (6). В таблицу последовательно «набивается» информация из справочника с указанием по каждой строке: порядкового номера (код), наименования субъекта РФ, численности населения в тысячах человек с десятичными долями значений, далее проставляется число проведенных процедур в тысячах и средняя эффективная доза (СЭД) в миллизивертах (мЗв) на одного жителя от данного вида процедур, последовательно от флюорографии (ФГ), рентгенографии (РГ), рентгеноскопии (РС), рентгеновской компьютерной томографии (КТ), радионуклидных *in vivo* исследований (РН), прочих исследований. Раздел «Всего» во избежание искажения справочной информации также заполняется без использования стандартных математических функций Excel, создаются столбцы: количество процедур, СЭД и коллективная эффективная доза (КЭД) от рентгенорадиологических процедур. По окончании первичного заполнения у нас получится 18 столбцов и 89 строк по количеству субъектов РФ, отдельной 90-й строкой заполняется по тем же столбцам информация в целом по Российской Федерации. Если в году учета субъектом радиационно-гигиенический паспорт не представлен, в его строке так и проставляется. Если нет

данных по отдельным видам процедур, то соответствующие ячейки остаются пустыми.

Количественный анализ проведенных в 2005 году рентгенорадиологических процедур проводится на основе сравнения количества анализируемых процедур по субъекту, со значениями этих показателей в среднем по Российской Федерации. Для этого в дополнение к существующим столбцам «Количество процедур» и «СЭД» на жителя от данной процедуры, в каждый вид исследований дополнительно вставляется столбец с функцией «Количество процедур на 1000 человек», при этом окно строки формул для Республики Татарстан по 21-й строке (начало нумерации строк с цифры 1 и столбцов с латинской А), для флюорографии будет иметь следующий вид: $= (D21/C21) * 1000$ и столбец с функцией «Процент» (количество процедур на 1000 человек $\times$ 100/количество процедур на 1000 человек по Российской Федерации). При этом окно строки формул для Республики Татарстан будет иметь следующий вид: $= F21 * 100 / F\$96$. Открывающаяся картина позволяет проанализировать не только отличие числа проводимых в регионе процедур от средних показателей по РФ, но и эффективность внедрения индивидуальных методов контроля и учета доз облучения при проведении тех или иных исследований.

Например: при анализе данных 2005 года число проведенных флюорографических процедур на 1000 человек примерно одинаково в Республике Калмыкия, Краснодарском крае, Хабаровском крае, Ульяновской области и соответствует средним данным по Российской Федерации. Но если СЭД на одного жителя от флюорографических процедур в Российской Федерации равна 0,33 мЗв, то в Республике Калмыкия и Краснодарском крае она составила 0,38 мЗв, в Хабаровском крае – 0,2 мЗв, а в Ульяновской области – 0,39 мЗв. Использование этих функций позволяет обратить внимание на разницу в количестве проводимых исследований. Так, в Магаданской области в 2005 году число проведенных рентгенографических исследований было в 2,5 раза больше, чем в среднем по Российской Федерации, а в Республике Карелия, Ивановской и Пермской областях в 2,2–2,5 раза было больше число рентгеноскопий. Более резко различается число процедур при компьютерных томографических и радионуклидных исследованиях. Так, в Вологодской области число КТ в 10 раз больше, чем в среднем по РФ, в Томской области в 5 раз больше число РН, а в 35 регионах вообще не проводятся радионуклидные

исследования. Этот анализ позволяет аргументировать относительно более низкое облучение населения соседних с Татарстаном регионов. Так, например, СЭД на одного жителя Татарстана в 2005 году составила 0,68 мЗв, а на одного жителя Чувашии – 0,57 мЗв. Это связано с тем, что в справочных материалах по Чувашской Республике за 2005 год нет показателей по КТ и РН, но это не означает, что население данной территории не получает этого вида диагностической помощи. Рентгеновские компьютерные томографии и радионуклидные исследования населения республики проводятся в столице и ближайших регионах, которые и записывают на свое население эту дозовую нагрузку. Много регионов выпадают из анализа по причине небольшого количества (менее 0,5 тысяч) проведенных процедур или неправильного заполнения формы статнаблюдения №3-ДОЗ. Так, в справочнике не представлена информация по «прочим» процедурам в Республике Карелия, Алтайском и Приморском крае, Владимирской области и ряде других регионов, трудно поверить, что в этих регионах не проводятся контрастные рентгеновские исследования, попадающие в раздел «Прочие».

Заполняя такую же таблицу за 2004 год, обращается внимание на ошибки уже в начале работы. Так, по г. Москве данные 2004 и 2005 годов совпадают, а в Нижегородской области, видимо, основная часть рентгенологических исследований населению была проведена заочно в 2004 году (1415 на 1000 человек), оставив на 2005 год только 452 процедуры на 1000 человек. При таком же количестве выполненных по Российской Федерации в 2004 году рентгенорадиологических процедур средняя эффективная доза на одного жителя была выше на 0,07 мЗв по причине большего количества выполненных рентгеноскопических и прочих процедур, а возросшее в 2005 году число рентгенографий компенсировано уменьшением количества флюорографических процедур.

Принципиальные изменения ожидают нас при заполнении таблицы за 2006 год. При возросшем (на 11 миллионов) общем количестве выполненных рентгенорадиологических процедур за счет всех видов исследований, кроме «Прочих», имеет место снижение, по сравнению с 2005 годом, на 0,05 мЗв СЭД на одного жителя. Указанное обстоятельство связано с существенным снижением СЭД на одного жителя от флюорографических процедур, с 0,33 мЗв в 2005 году до 0,22 мЗв в 2006 году, что явилось естественным следствием начавшегося массового оснащения лечебно-профилактических учреждений России цифровыми малодозовыми диагностическими комплексами для исследования органов грудной клетки в рамках реализации Национального проекта «Здоровье», а также внедрением нового порядка учета доз облучения (4), позволившем кардинально различать дозовые нагрузки при выполнении исследований на пленочных и цифровых аппаратах (8). Средняя доза от других видов исследований практически не изменилась по сравнению с предыдущим годом, а от рентгеноскопических процедур даже возросла на 0,03 мЗв, при незначительном увеличении количества исследований данного вида. Указанное обстоятельство не свидетельствует в пользу использования инструментальных методов контроля и учета доз облучения пациентов, в соответствии с требованием регламентирующих документов (10), при выполнении рентгеноскопических

исследований в большинстве регионов. При заполнении таблицы за 2006 год обращают на себя внимание необъяснимо низкие дозы от флюорографических процедур в Республике Бурятия (0,01 мЗв), традиционно высокие дозы от рентгенографии в Сахалинской области и г. Москве (0,5 и 0,63 мЗв соответственно, при выполнении 1240 процедур на 1000 человек). Сравнительно большой процент выполненных рентгеноскопий в Республике Карелия, Ивановской области, Пермском крае и г. Москве (соответственно 48, 49, 50 и 54 процедуры на 1000 человек). Сравнительно низкое значение СЭД от рентгеноскопии в Удмуртской Республике, Омской области и г. Москве, по-видимому, обусловлено использованием инструментальных методов контроля и учета доз облучения. Низкие дозы облучения от рентгеноскопических процедур в Новосибирской области (0,01 мЗв) при сравнительно большом их количестве могут быть связаны с ошибками их учета. В 2006 году продолжался рост числа проведенных рентгеновских компьютерных томографий, и как следствие, рос вклад этого вида процедур в СЭД (от 0,07 мЗв на жителя в среднем по Российской Федерации, до 0,18 мЗв по Самарской области и г. Санкт-Петербургу).

Как уже указывалось выше, проводить оценку уровня радиационной безопасности населения субъекта Российской Федерации в сфере медицинской деятельности только по средней эффективной дозе на одного жителя от всех видов рентгенорадиологических процедур было бы некорректно. Отсутствие в целом ряде субъектов исследований на рентгеновском компьютерном томографе, радионуклидных исследований не может расцениваться как положительный или даже нулевой фактор при анализе и сравнительной оценке медицинского облучения населения. В то же время совершенно определено, что индивидуализация контроля и учета доз облучения на основе инструментальных методов контроля (10) является одним из основных резервов снижения медицинского облучения населения и может служить относительным показателем оценки деятельности подразделений Роспотребнадзора. В качестве исходного показателя для оценки в рамках данной работы предлагается использовать сопоставимое значение средней эффективной дозы на одного жителя (СЭД сопост). Указанная величина отображает возможное значение СЭД на одного жителя территории, при условии проведения на этой территории такого же количества процедур, как и в среднем по Российской Федерации, и выражается отношением произведения коллективной дозы субъекта РФ на постоянное число количество процедур на 1000 человек в РФ, к произведению числа процедур на численность населения субъекта РФ. При этом строки формул для Республики Татарстан по 21-й строке будут иметь следующий вид: $=(AG21*AC\$96)/(AC21*C21)$. Новый столбец «СЭД сопост.» формируется за столбцом «СЭД».

В рамках данной работы именно сопоставимое значение средней эффективной дозы на одного жителя предлагается в качестве числового показателя для сравнительной оценки состояния радиационной безопасности при проведении рентгенорадиологических диагностических исследований в субъекте Российской Федерации. Для этого за столбцом «СЭД сопост.» (АЕ), с использованием статистичес-

кой функции РАНГ, формируется столбец «Ранг» (AF), при этом строки формул для Республики Татарстан будет иметь следующий вид: =86-РАНГ(AE21;AE\$6:AE\$94), число 86 отображает количество субъектов, представивших радиационно-гигиенический паспорт. Ранжирование показателя сопоставимого значения СЭД позволяет, на наш взгляд, более объективно оценить лидирующее положение Республики Ингушетия и ряда других территорий, где низкие дозы облучения напрямую связаны с малым количеством проведенных в 2006 году рентгенорадиологических процедур. И наоборот, сравнительно большое количество выполненных процедур при хорошей структуре рентгенодиагностики и низких дозах за процедуру привели к существенному снижению сопоставимой СЭД по г. Москве и г. Санкт-Петербург. В то же время Пермский край и Тюменская область демонстрируют обоюдно высокие показатели доз облучения. Показатель Новосибирской области в 2006 году выглядит очень предпочтительно, при статистической СЭД, равной 0,43 мЗв, за счет выполнения большого количества рентгенорадиологических процедур (1516 на 1000 человек, при средней по РФ – 1387 на 1000 человек), сопоставимая СЭД составила 0,39 мЗв, что обеспечило итоговое 2-е место. Первая позиция Республики Бурятия (СЭД=0,23 мЗв, а СЭД сопоставимая=0,35 мЗв), как указывалось выше, обусловлена необъяснимо низкими дозами от флюорографических исследований и малым общим количеством процедур (971 на 1000 человек). Хорошие показатели за 2006 год в Республике Коми – 10-е место, при СЭД=0,47 мЗв, СЭД сопост.=0,48 мЗв, за счет высокого количества процедур – 1445 на 1000 человек. А также в Липецкой области – 9-е место, при СЭД=0,62 мЗв, СЭД сопост.=0,48 мЗв, за счет большого количества процедур – 1799 на 1000 человек. При сравнительной оценке показателей 2004, 2005 и 2006 года обращают внимание стабильно хорошие, а значит не случайные, показатели Республики Чувашия (9,9,5 место соответственно), Калининградской области (7,10,3 место), Омской области (2,1,6 место), Чукотского Автономного Округа (3,6,4 место по годам оценки). Построчный анализ данных этих регионов по годам наблюдений показывает, что по Республике Чувашия и Калининградской области стабильно хорошие показатели обеспечены сравнительно низким количеством рентгенорадиологических процедур или отсутствием некоторых видов исследований. Показатели Омской области по годам оценки: СЭД=0,47; 0,51; 0,56 мЗв и СЭД сопост.=0,42;0,41;0,44 мЗв напрямую связаны с низкими дозами облучения за процедуру при сравнительно высоком количестве флюорографических и рентгенографических процедур. Худшие показатели медицинского облучения населения за три года наблюдений отмечены в Астраханской области, Пермском крае, Тюменской области, Псковской области и Агинско-Бурятском Автономном Округе. На двух последних территориях эти показатели отличаются стабильностью и обусловлены аномально высоким количеством рентгеноскопических процедур и большими значениями СЭД от данного вида исследований. Республика Татарстан (19,24 и 16 позиции по трем годам наблюдений) демонстрирует стабильность по основным рассматриваемым показателям. Низкие дозовые нагрузки пациентов сохранены при хороших макропоказателях качества рентгенодиагностики.

Оценка деятельности органов и учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в области надзора за обеспечением радиационной безопасности населения, невозможна без объективного учета показателей медицинского облучения населения, сопоставимого с общепринятыми демографическими показателями (частными коэффициентами смертности населения). В рамках настоящей работы, в развитие положений (9 и 11) предлагается ввести коэффициент риска (КР) вероятного развития смертельных онкологических заболеваний в результате медицинской диагностической и профилактической деятельности. КР формируется последним 33-м столбцом в таблице как отношение произведения 0,05 на КЭД по субъекту к численности населения административной территории. При этом строки формул для Республики Татарстан по 21-й строке будет иметь следующий вид: =(0,05*AG21)/C21. По описанной выше методике проводится анализ этого показателя по отчетному году и сравнительная оценка по годам наблюдений.

Вывод

Использование возможностей Microsoft Excel позволяет проводить объективный анализ макропоказателей радиационной безопасности населения в медицинской сфере деятельности. Предлагаемое сопоставимое значение средней эффективной дозы на одного жителя при выполнении диагностических рентгенорадиологических процедур, может быть использовано для оценки проводимой в регионе работе по индивидуализации контроля и учета доз облучения пациентов. Величина коэффициента риска вероятной смертности населения в результате рентгенорадиологической деятельности ЛПУ относится к очень низкому уровню смертности, по принятой шкале коэффициентов смертности (9), тем не менее, значение КР можно предложить в качестве конечного показателя в существующую систему оценки деятельности Управлений Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации.

Список использованной литературы:

1. Российская Федерация. Законы. «О радиационной безопасности населения» [Текст]: [№ 3-ФЗ: принят 9.01.1996] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1996. – №3. – С.141.
2. Санитарные правила (СП 2.6.1.799-99) [Текст]: Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99): утв.27.12.99. – Взамен ОСП – 72/87. – М.: Минздрав России, 1999. – 99 с.
3. Система оценки и контроля качества деятельности центров госсанэпиднадзора и структурных подразделений центров [Текст]: Методические указания (МУ 5.1.661-97).
4. Заполнение форм федерального государственного статистического наблюдения №3-ДОЗ [Текст]: Методические рекомендации (МР 0100/1659-07-26).
5. Барковский, А.Н. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2004 году [Текст]: Справочник/ А.Н. Барковский, Н.К. Барышков [и др.]. – СПб, 2005.
6. Барковский, А.Н. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2005 году [Текст]: Справочник/ А.Н. Барковский, Н.К. Барышков [и др.]. – СПб, 2006.

7. Барковский, А.Н. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2006 году [Текст]: Справочник/ А.Н. Барковский, Н.К. Барышков [и др.]. – СПб, 2007.
8. Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации за 2006 год [Текст]: радиационно-гигиенический паспорт Российской Федерации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2007. – 94 с.
9. Якубовский-Липский, Ю.О. Уровень радиационного риска при использовании источников ионизирующего излучения в медицине [Текст] / Ю.О. Якубовский-Липский, С.А. Кальницкий // АНРИ. – 2007. – №2.
10. «Об организации мероприятий в области обеспечения радиационной безопасности населения» [Текст]: Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 22.11.2004 №8
11. Система оценки деятельности органов и учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека [Текст]: Методические рекомендации: утв. Приказом Роспотребнадзора от 31.08.2007 №252.

V.G. Morozov, R.K. Ismagilov, A.M. Mousin

**Method of the evaluation of the medical exposure of the population
in the Russian Federation administrative territories**

Administration of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights protection and Human Well-being
in the Tatarstan Republic, Kazan'

Abstract. The use of the comparable indexes in the given technique of the processing of the statistics of the population doses from medical exposure allows to conduct a comparative analysis of the population medical exposure for administrative territories of Russian Federation.

Key words: evaluation of the medical exposure, Excel chart, comparable value.

Поступила 06.08.08.