

УДК 377.09:[621.039.8+616.31] (Организация профессионального обучения. Применение радиоактивных изотопов. Стоматология)

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО СНИЖЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЯ СРЕДНЕЙ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ДОЗЫ НА ОДНО РЕНТГЕНОСТОМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТА

© 2017 С.С. Сомов <sup>1</sup>, С.Е. Чигарина <sup>2</sup>, М.Б. Хайкин <sup>3</sup>

Сомов Сергей Сергеевич, исполняющий обязанности заведующего отделением радиационной гигиены, врач по радиационной гигиене. E-mail: [1-doz@mail.ru](mailto:1-doz@mail.ru)

Чигарина Светлана Егоровна, кандидат лечебных наук, доцент. E-mail: [apelisin91@yandex.ru](mailto:apelisin91@yandex.ru)

Хайкин Максим Борисович, кандидат лечебных наук, доцент, главный врач. E-mail: [sgsp1@mail.ru](mailto:sgsp1@mail.ru)

<sup>1</sup> Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области». Самара, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет Минздрава России. Самара, Россия

<sup>3</sup> ГБУЗ СО «Самарская государственная стоматологическая поликлиника № 1». Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 09.10.2017

Данная работа проведена с целью формирования у пациентов общих принципов обеспечения радиационной безопасности при проведении рентгеностоматологического исследования без вреда здоровью. На основании ежегодных форм обязательной статистической отчетности – радиационно-гигиенического паспорта организации (РГПО) проведен анализ лучевой нагрузки пациентов (средней индивидуальной дозы на одно рентгенологическое исследование) полученной в лечебных учреждениях стоматологического профиля г. Самары за 2004 и 2015 гг. Полученные результаты значений средней индивидуальной дозы пациентов, несмотря на внедрение более мощного и современного рентгеновского оборудования (для создания панорамного снимка) показали снижение средней индивидуальной дозы на одно рентгеностоматологическое исследование за счет повышения профессиональной подготовки персонала в области радиационной безопасности, позволившей позволяет сделать выбор режимов для производства снимка и оптимизировать параметры рентгеноаппаратуры для проведения рентгенологического исследования.

**Ключевые слова:** рентгенодиагностическое оборудование, лучевая нагрузка, средняя индивидуальная доза на одно рентгенологическое исследование, радиационная безопасность, безопасность пациента.

**Введение.** Современная стоматология – востребованная, амбулаторная медицинская помощь, которая постоянно совершенствуется и развивается на основе новейших технологий рентгеностоматологической диагностики, где основное место принадлежит цифровым методам исследования – ортопантомографии и радиовизиографии [1]. Количество частных стоматологических клиник и кабинетов постоянно растет, и соответственно увеличивается их доля в общем объеме оказания стоматологической помощи населению. Вне зависимости от ведомственной принадлежности лечебных учреждений стоматологического профиля, в первую очередь, требуется соблюдение принципов и норм радиационной безопасности в лечебном учреждении. При посещении государственной стоматологической поликлиники

по полису обязательного медицинского страхования (ОМС) или частного стоматологического кабинета / клиники, пациент должен быть уверен в гарантированной безопасности проводимых рентгенологических исследований. Рентгенологическое исследование – использование рентгеновского излучения для обследования пациента в целях диагностики и / или раннего выявления с целью предупреждения развития заболеваний, угрожающих жизни и здоровью человека. Рентгенография является одним из основных и наиболее информативных методов диагностики кариеза и его осложнений. [2]. Важным фактором в проведении рентгенологического исследования является профессиональная грамотность персонала. Рентгеностоматологическое исследование позволяет поставить точный диагноз и в даль-

нейшем провести адекватное лечение. С целью совершенствования организации рентгенологического исследования на стоматологическом приеме и соблюдения принципов радиационной безопасности необходимо активнее внедрять для практического использования современные методы лучевой диагностики [3]. В связи с этим пациентам следует с должным вниманием относиться к проводимым рентгеностоматологическим исследованиям, строго следуя назначениям врача стоматолога.

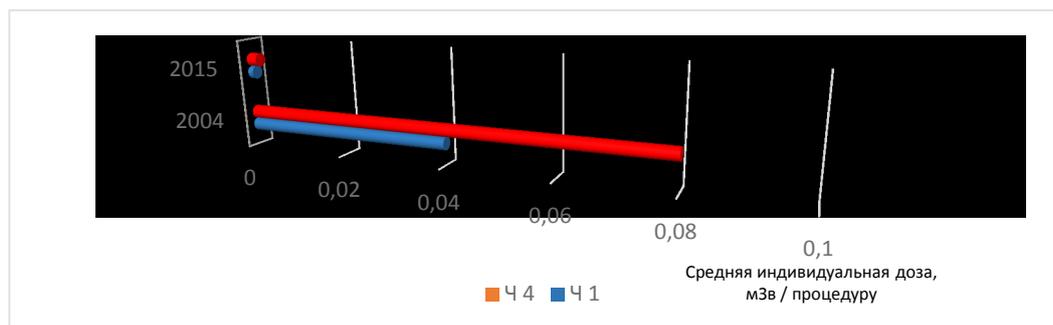
*Цель исследования* – провести сравнительный анализ значений средних индивидуальных доз на одно рентгенологическое исследование у пациентов г. Самары за 2004 и 2015 годы.

*Материалы и методы исследования.* Объектом исследования была средняя доза на одно рентгенологическое исследование, полученная пациентом при проведении рентгенодиагностики в лечебных учреждениях стоматологического профиля г. Самара.

*Значимые моменты исследования:* средние дозы облучения пациентов на одно рентгенологическое исследование при проведении рентгенодиагностики в стоматологии, измеряемые в миллизивертах (мЗв),  $1 \text{ мЗв} = 10^{-3} \text{ Зв}$  – единица измерения эффективной и эквивалентной доз ионизирующего излучения, 1 зиверт – это количество энергии, поглощенное килограммом биологической ткани, равное по воздействию поглощенной дозе 1 Гр (Грей).

Для сбора и систематизации значений средней дозы пациента на одно рентгенологическое исследование использовались ежегодные формы обязательной статистической отчетности – радиационно-гигиенического паспорта организации (РГПО) раздел 3.3, который включает в себя показатели средней индивидуальной дозы пациентов [4]. Контроль и первичный учет индивидуальных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгеностоматологических процедур организует администрация учреждений здравоохранения [5].

Проанализированы ежегодные формы обязательной статистической отчетности 12-и лечебных учреждений стоматологического профиля в г. Самаре. Из них – 7 стоматологических учреждений государственной подчиненности (Г): Г-1, Г-2, Г-3, Г-4, Г-5, Г-6, Г-7 и 5 стоматологических учреждений частной структуры (Ч): Ч-1, Ч-2, Ч-3 Ч-4, Ч-5. Анализ проводился в сравнительном аспекте за 2004 и 2015 годы. На основании значений средней индивидуальной дозы облучения на одно рентгенологическое исследование оценивалось воздействие ионизирующего излучения на пациентов. При ежегодной сдаче радиационно-гигиенических паспортов ответственный персонал руководствуется Постановлением Правительства РФ от 28 января 1997 года N 93 «О порядке разработки радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий» (с изменениями на 10 июля 2014 года) [6].



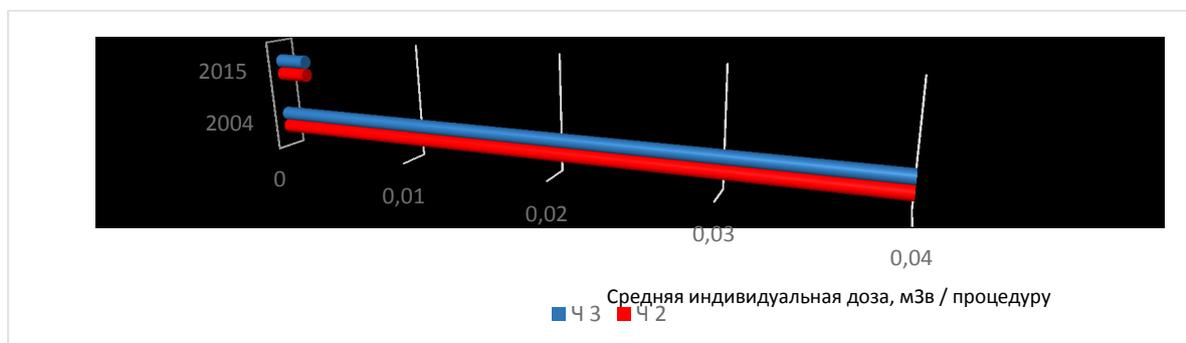
**Рис. 1.** Значения средней индивидуальной дозы пациентов на одно рентгенологическое исследование, полученные в лечебных учреждениях Ч 4 и Ч 1 профиля г. Самара за 2004 г. и 2015 г. (The values of an average individual dose of patients on one radiological research received in medical institutions of the Ch 4 and Ch 1 profile Samara for 2004 and 2015)

*Результаты исследования.* Проведен сравнительный анализ лучевой нагрузки пациентов в лечебных учреждениях стоматологического профиля г. Самара за 2004 и 2015 гг. Полученные результаты, позволяют систематизировать показатели доз облучения при проведении рентгено-

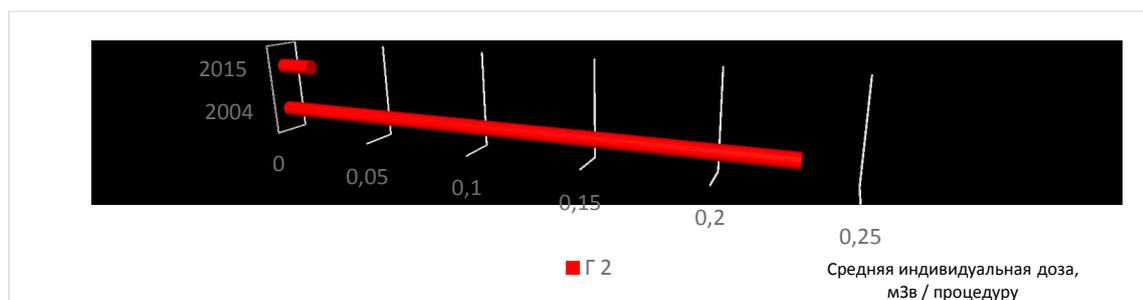
стоматологических исследований в лечебных учреждениях. В динамике наблюдения с 2004 по 2015 гг. в лечебном учреждении стоматологического профиля Ч-1 средняя индивидуальная доза на одно рентгенологическое исследование составила 0,04 мЗв в 2004 году и 0,001 мЗв в 2015 году, а

в учреждении Ч-4 в 2004 году средняя индивидуальная доза на одно рентгенологическое исследование составила 0,08 мЗв и 0,002 мЗв в 2015 году, что свидетельствует об уменьшении средней индивидуальной дозы на одно исследование в 40 раз (рис.1). С 2004 по 2015 гг. в лечебных учреждениях

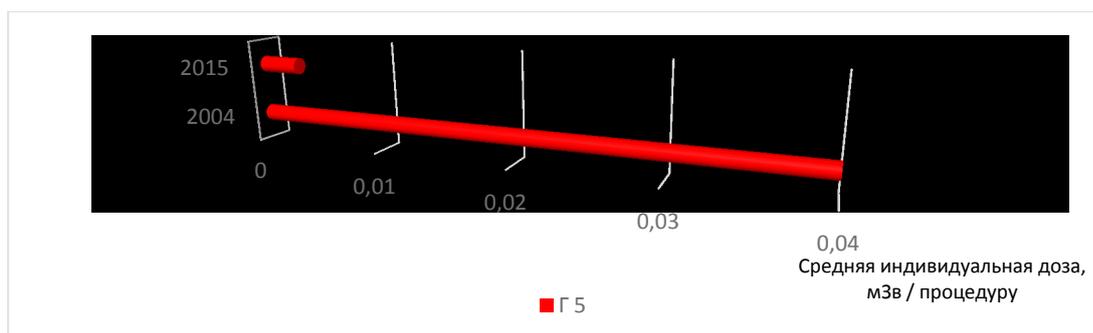
стоматологического профиля Ч-2 и Ч-3 средняя индивидуальная доза пациента уменьшилась с 0,04 мЗв на одно исследование в 2004 году до 0,002 мЗв на одно исследование в 2015 году, что свидетельствует о снижении данного показателя в 20 раз (рис.2).



**Рис. 2.** Значения средней индивидуальной дозы пациентов на одно рентгенологическое исследование, полученные лечебных учреждениях Ч 3 и Ч 2 стоматологического профиля г. Самара за 2004 г. и 2015 г. (The values of an average individual dose of patients on one radiological research received medical institutions of the Ch 3 and Ch 2 of a dental profile Samara for 2004 and 2015)



**Рис. 3.** Значения средней индивидуальной дозы пациентов на одно рентгенологическое исследование, полученные в лечебном учреждении стоматологического профиля Г-2 за 2004 г. и 2015 г. (The values of an average individual dose of patients on one radiological research received in medical institution of the dental G-2 profile for 2004 and 2015)



**Рис. 4.** Значения средней индивидуальной дозы пациентов на одно рентгенологическое исследование, полученные в лечебном учреждении стоматологического профиля Г-5 за 2004 г. и 2015 г. (The values of an average individual dose of patients on one radiological research received in medical institution of the dental G-5 profile for 2004 and 2015)

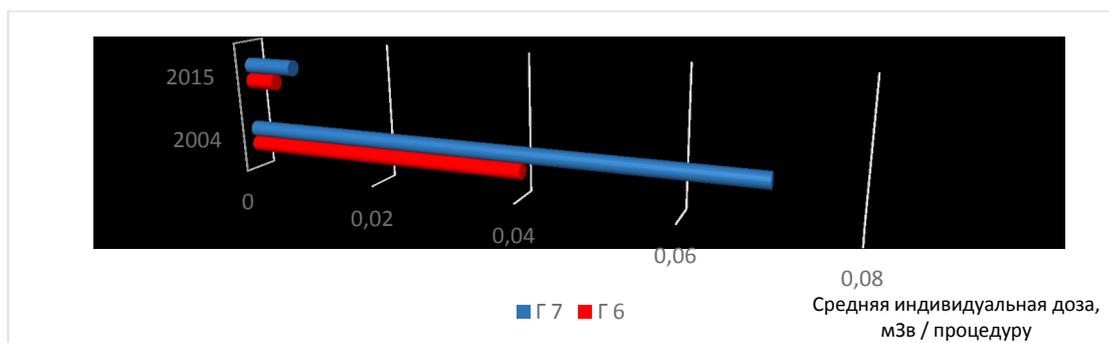
В лечебном учреждении Г-2 с 2004 по 2015 гг. средняя индивидуальная доза на одно исследование уменьшилась в 14,4 раза, с 0,23 мЗв на одно исследование в 2004 году до 0,016 мЗв на одно

исследование в 2015 году (рис.3). С 2004 по 2015 гг. в лечебном учреждении стоматологического профиля Г-5 средняя индивидуальная доза пациента уменьшилась с 0,04 мЗв на одно исследова-

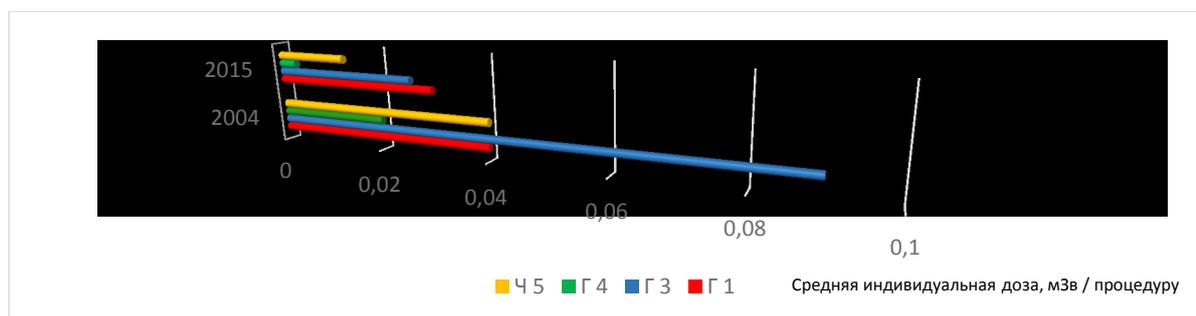
ние в 2004 году до 0,003 мЗв на одно исследование в 2015 году, что свидетельствует о снижении данного показателя в 13,3 раз (рис.4).

В динамике наблюдения с 2004 по 2015 гг. в лечебном учреждении стоматологического профиля Г-6 средняя индивидуальная доза на одно рентгенологическое исследование составила 0,04

мЗв в 2004 году и 0,004 мЗв в 2015 году, а в учреждении Г-7 в 2004 году средняя индивидуальная доза на одно рентгенологическое исследование составила 0,07 мЗв и 0,007 мЗв в 2015 году, что говорит об уменьшении средней индивидуальной дозы на одно исследование в 10 раз (рис.5).



**Рис. 5.** Значения средней индивидуальной дозы пациентов на одно рентгенологическое исследование, полученные в лечебных учреждениях стоматологического профиля г. Самара за 2004 г. и 2015 г. (The values of an average individual dose of patients on one X-ray inspection received in medical institutions of a stomatologic profile Samara for 2004 and 2015)



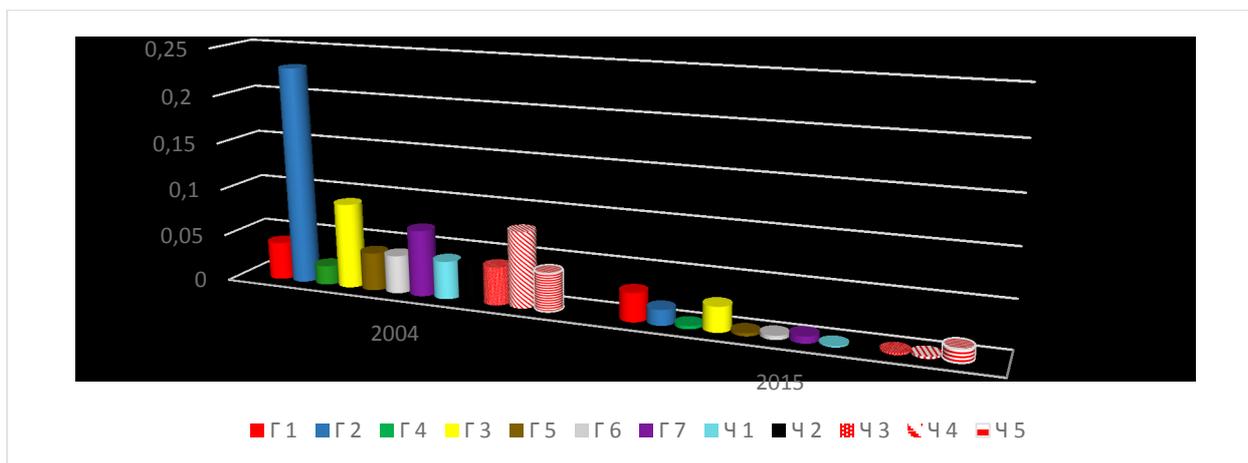
**Рис. 6.** Значения средней индивидуальной дозы пациентов на одно рентгенологическое исследование, полученные в лечебных учреждениях стоматологического профиля г. Самара за 2004 г. и 2015 г. (The values of an average individual dose of patients on one X-ray inspection received in medical institutions of a stomatologic profile Samara for 2004 and 2015)

В лечебном учреждении стоматологического профиля Г-4 с 2004 по 2015 гг. средняя индивидуальная доза на одно исследование уменьшилась в 6,7 раза с 0,02 мЗв на одно исследование в 2004 году до 0,003 мЗв на одно исследование в 2015 году, в Г-3 уменьшилась в 3,5 раза с 0,09 мЗв на одно исследование в 2004 году до 0,026 мЗв на одно исследование в 2015 году.

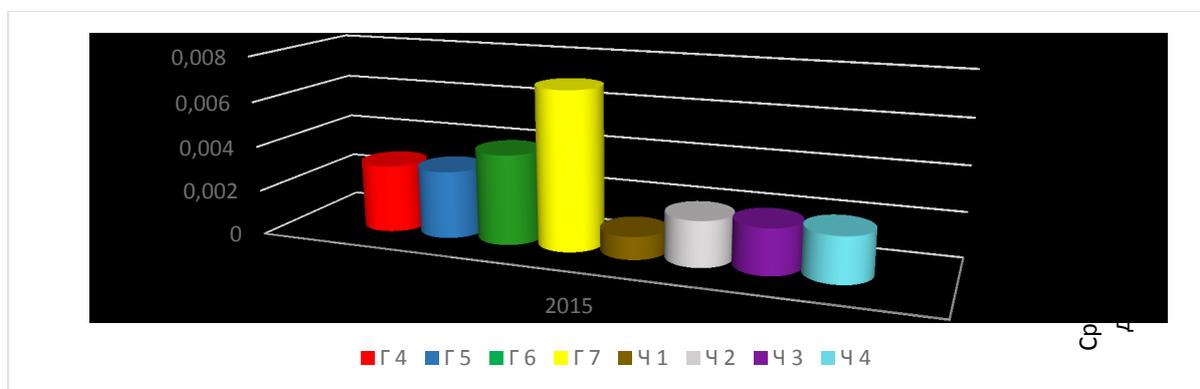
В лечебном учреждении стоматологического профиля Ч-5 средняя индивидуальная доза на одно исследование уменьшилась в 3,1 раза с 0,04

мЗв на одно исследование в 2004 году до 0,013 мЗв на одно исследование в 2015 году, а в Г-1 уменьшилась в 1,3 раза с 0,04 мЗв на одно исследование в 2004 году до 0,03 мЗв на одно исследование в 2015 году (рис.6).

Проведя анализ полученных результатов, следует отметить, что положительная тенденция снижения средней индивидуальной дозы на одно рентгенологическое исследование отмечается во всех рассмотренных учреждениях стоматологического профиля (рис.7).



**Рис. 7.** Значения средней индивидуальной дозы пациентов на одно рентгенологическое исследование, полученные в лечебных учреждениях стоматологического профиля г. Самара за 2004 г. и 2015 г. (The values of an average individual dose of patients on one X-ray inspection received in medical institutions of a stomatologic profile Samara for 2004 and 2015)



**Рис. 8.** Медианное значение средней индивидуальной дозы пациентов на одно рентгенологическое исследование в лечебных учреждениях стоматологического профиля г. Самара в 2015 г. (Median value of an average individual dose of patients on one X-ray inspection in medical institutions of a stomatologic profile Samara in 2015)

Следует обратить внимание на показатель средней индивидуальной дозы за 2015 год в лечебных учреждениях Г-4, Г-5, Г-6, Г-7 и Ч-1, Ч-2, Ч-3, Ч-4, находящееся в диапазоне от 0,001 до 0,007 мЗв на одно рентгенологическое исследование, значение которого и должно являться медианным для лечебных учреждений стоматологического профиля (рис.8).

По результатам проведенного анализа лучевой нагрузки за 2004 и 2015 годы отмечается снижение средней дозы на одно рентгенологическое исследование пациентов, которое можно обосновать в первую очередь профессионально грамотным проведением медицинским персоналом рентгеностоматологического исследования, выбором метода исследования, средств индивидуальной и коллективной защиты, а также оптимальных значениях рабочего напряжения и силы тока рентгеновской трубки - режимов использования рентгенодиагностического оборудования. Персональная заинтересованность врача в безо-

пасности своего здоровья в первую очередь заключается в вопросе выбора технических характеристик аппарата при проведении исследования, которые существенно влияют не только на лучевую нагрузку персонала, находящегося в одном помещении с пациентом, но и на среднюю индивидуальную дозу пациента, полученную при проведении рентгенологического исследования.

*Заключение.* Снижение лучевой нагрузки пациентов по результатам ежегодных форм обязательной статистической отчетности с 2004 года характеризуется тенденцией перехода на цифровую технологию, одновременно с этим отмечается внедрение оборудования для производства панорамной рентгенографии, более мощного по техническим характеристикам в сравнении с рентгеновскими аппаратами для прицельных снимков. Неравномерность значений средней индивидуальной дозы на одно рентгенологическое исследование у пациентов в ранних отчетных формах указывает на недостаточную стан-

дартизацию для ряда рентгеностоматологических исследований среди рассмотренных лечебных учреждений в 2004 году.

При проведении сравнительного анализа ежегодных форм статистической отчетности по показателям лучевой нагрузки пациентов, отмечается общая тенденция снижения средней индивидуальной дозы на одно рентгенологическое исследование в лечебных учреждениях стоматологического профиля г. Самары, так в 2004 году значение средней индивидуальной дозы на одно рентгенологическое исследование находилось в пределах 0,06 мЗв на процедуру, а в 2015 году значение средней индивидуальной дозы на одно рентгенологическое исследование равнялось 0,009 мЗв на процедуру. Снижение показателей средней дозы на одно рентгенологическое исследование говорит об общем систематизированном подходе к определению лучевой нагрузки пациентов, выборе оптимально минимальных режимов для производства снимков, за счет внедрения унифицированного подхода (методических указаний) к определению индивидуальной дозы облучения пациентов. Необходимо отметить, что немаловажную роль при этом сыграл переход от пленочной рентгенографии к цифровой. Максимальная кратность снижения средней дозы на одно рент-

генологическое исследование в 40 раз зафиксировано в учреждении Ч-1, минимальная зарегистрированная кратность снижения в учреждении Г-1 – в 1,3 раза. Данные результаты вероятно можно объяснить значительной разницей в техническом переоснащении рентгенологического оборудования в рассмотренных учреждениях частной структуры в сравнении с материально техническим оснащением учреждений государственной подчиненности, но несмотря на это отмечается снижение средней индивидуальной дозы на одно рентгенологическое исследование с в 15,2 раза.

Таким образом, снижение средней индивидуальной дозы на одно рентгеностоматологическое исследование у пациентов при проведении рентгенодиагностики обусловлено переходом от пленочной рентгенографии к цифровой. Дальнейшее снижения доз облучения пациентов в лечебных учреждениях государственной подчиненности и частной структуры возможно только при стандартизированном, правильном определении дозы облучения на одно рентгенологическое исследование. В связи с этим пациентам следует с должным вниманием относиться к проводимым рентгеностоматологическим исследованиям, строго следуя назначениям врача стоматолога.

1. Чибисова, М.А. Применение дентального объемного томографа NewTom 3G в практической работе амбулаторной стоматологической клиники // Институт стоматологии. 2009. №44. С. 26–27.
2. Селягина, А.С., Кисельникова, Л.П., Алпатова, В.Г., Петровская, В.В. Перспективы использования микрофокусной рентгенографии в детской стоматологии // Институт стоматологии. 2013. №2. С. 64–65.
3. Давыдова, Н.В., Фирсова, И.В. Контроль доз при рентгенологической диагностике в стоматологии детского возраста // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015. №11. С. 1376–1377.
4. Приказ Росстата от 16.10.2013 N 411 «Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека федерального статистического наблюдения за санитарным состоянием территорий, профессиональными заболеваниями (отравлениями), дозами облучения» в ред. от 20.11.2014 г.: <http://docs.pravo.ru/document/view/47912128/54438934/>
5. Приказ Минздрава РФ от 31.07.2000 N 298 "Об утверждении Положения о единой государственной системе контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан": <http://docs.pravo.ru/document/view/14795457>
6. Постановлением Правительства РФ от 28 января 1997 года N 93 «О порядке разработки радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий» (с изменениями на 10 июля 2014 года): <http://docs.pravo.ru/document/view/6967>

## **VOCATIONAL TRAINING OF THE PERSONNEL IN THE FIELD OF RADIOACTIVE SAFETY AIMED AT REDUCING THE AVERAGE INDIVIDUAL LOAD NEEDED FOR ONE DENTAL X-RAY EXAMINATION OF THE PATIENT**

© 2017 S.S. Somov<sup>1</sup>, S.E. Chigarina<sup>2</sup>, M.B. Khaikin<sup>3</sup>

*Sergey S. Somov, The Acting Head of the Radiation Hygiene Department, Doctor of Radiation Hygiene.*

*E-mail: 1-doz@mail.ru*

*Svetlana E. Chigarina, Candidate of Medical sciences, Associate Professor, Associate Professor of SamGMU.*

*E-mail: apelin91@yandex.ru*

*Maxim B. Khaikin, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Chief Physician. E-mail: sgsp1@mail.ru*

<sup>1</sup>Federal budgetary health care institution "Center of Hygiene and Epidemiology in the Samara Region". Samara, Russia

<sup>2</sup>Samara State Medical University. Samara, Russia

<sup>3</sup>State Budgetary Institution of the Samara Region "Samara City Dental Polyclinic No. 1". Samara, Russia

The following work was carried out with the purpose of forming in patients the general principles of ensuring health harmless radiation safety during dental X-ray examination. Based on the annual forms of compulsory statistical reporting - the radiation-hygienic passport of the organization (RGPO), the authors have analyzed patients' radiation load (the average individual dose per one x-ray study) obtained in dental clinics of Samara in 2004 and 2015. Despite the introduction of more powerful and modern X-ray equipment (for creating a panoramic image), the results have showed decrease in the average individual dose for a patient during one dental X-ray study. It has made possible due to the increased number of training sessions for the personnel in the field of radiation safety, which helps to select modes for the image production and optimize the parameters of the X-ray equipment for the X-ray examination.

*Keywords:* X-ray diagnostic equipment, radiation load, average individual dose per radiographic examination, radiation safety, patient safety.

1. Chibisova, M.A. Primenenie dental'nogo ob'emnogo tomografa NewTom 3G v prakticheskoi rabote ambulatornoi stomatologicheskoi kliniki (Use of The Dental Volume NewTom 3G Tomograph in Practical Work of Out-Patient Dental Clinic). *Institut stomatologii*. 2009. №44. S. 26–27.
2. Selyagina, A.S., Kisel'nikova, L.P., Alpatova, V.G., Petrovskaya, V.V. Perspektivy ispol'zovaniya mikrofokusnoi rentgenografii v detskoj stomatologii (The Prospects of the Use of Microfocal Roentgenography in Children's Odontology). *Institut stomatologii*. 2013. №2. S. 64–65.
3. Davydova, N.V., Firsova, I.V. Kontrol' doz pri rentgenologicheskoi diagnostike v stomatologii detskogo vozrasta (Load Control at Radiological Diagnostics in Children's Odontology). *Byulleten' meditsinskikh internetkonferentsii*. 2015. №11. S. 1376–1377.
4. Prikaz Rosstata ot 16.10.2013 N 411 «Ob utverzhdenii statisticheskogo instrumentariya dlya organizatsii Federal'noi sluzhboi po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteli i blagopoluchiya cheloveka federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya za sanitarnym sostoyaniem territorii, professional'nymi zabolevaniyami (otravleniyami), dozami oblucheniya» v red. ot 20.11.2014 g. (About The Statement of Statistical Tools for the Organization by Federal Service for Consumer Rights and Human Welfare Protection of Federal Statistical Observation of a Sanitary Condition of Territories, Occupational Illnesses (Poisonings), Radiation Doses) ed. 20.11.2014.): <http://docs.pravo.ru/document/view/47912128/54438934/>
5. Prikaz Minzdrava RF ot 31.07.2000 N 298 "Ob utverzhdenii Polozheniya o edinoy gosudarstvennoi sisteme kontrolya i ucheta individual'nykh doz oblucheniya grazhdan" (The order of the Russian Ministry of Health of 31.07.2000 N 298 "About the Adoption of the Guidelines for the State Unified Control and Record System of Individual Radiation Dose of the Citizens"): <http://docs.pravo.ru/document/view/14795457>
6. Postanovleniem Pravitel'stva RF ot 28 yanvarya 1997 goda N 93 «O poryadke razrabotki radiatsionno-gigienicheskikh pasportov organizatsii i territorii» (s izmeneniyami na 10 iyulya 2014 goda) (The resolution of the Government of the Russian Federation of January 28, 1997 N 93 "About an Order of Development of Radiation and Hygienic Passports of The Organizations and Territories" (with changes for July 10, 2014)): <http://docs.pravo.ru/document/view/6967>