

ОСОБЕННОСТИ ТИРЕОИДНОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. Корсаков¹, В. П. Трошин¹, В. П. Михалёв², Е. Э. Улыбашева¹

¹Брянский патологоанатомический институт,

²Брянский государственный университет им. акад. И. Г. Петровского

Поступила в редакцию 03.10.2011 г.

Аннотация. Представлена сравнительная оценка тиреоидного статуса детей на экологически неблагоприятных территориях Брянской области с различной плотностью токсического (от 1,7 до 171,6 кг/чел/год по токсическим веществам), радиоактивного (от 10,7 до 504,3 кБк/м² по ¹³⁷Cs) и комбинированного загрязнения среды. Установлены неблагоприятные изменения в щитовидной железе детей в условиях высокотоксического, радиационно-изолированного и, особенно, радиационно-токсического загрязнения среды, проявляющиеся гипер- и гипоплазиями, сниженной эхогенностью, мелкими эховключениями, аутоиммунным тиреоидитом и кистами.

Ключевые слова: Экологическое неблагополучие, среднегодовые токсические нагрузки, плотность радиоактивного загрязнения, щитовидная железа, ультразвуковое исследование, эховолуметрия.

Abstract. The comparative estimation of a thyroid of the status of children in ecologically unsuccessful territories of the Bryansk region with various density toxic (from 1,7 to 171,6 kg/foreheads/years on toxic substances), radioactive (from 10,7 to 504,3 kBc/m² on ¹³⁷Cs) and the combined pollution of environment is presented. Adverse changes in thyroid of the status of children in conditions toxic, radiatsionno-isolated and, especially, radiatsionno-toxic pollution the environments shown hyper- and the hypoplasias, lowered echogenicity, small echoinclusion, autoimmune thyroiditis and cysts are established.

Keywords: Ecological trouble, mid-annual toxic loadings, density of radioactive pollution, a thyroid gland, ultrasonic research, echovolumetry.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие после промышленного спада производства 90-х годов прошлого столетия вновь обострились проблемы техногенной токсико-химической загрязненности окружающей среды, проявляющиеся на здоровье населения, особенно детей, как наиболее чувствительной группы при воздействии различных ксенобиотиков [1—3]. Техногенное токсико-химическое загрязнение окружающей среды в настоящее время достигает чрезвычайных размеров: свыше 10 ПДК подвергаются 15 % населения в 37 городах РФ, от 5 до 10 ПДК — 52 % в 129 городах, до 5 ПДК — 14 % в 35 городах и ниже 1 ПДК — 19 % населения в 47 городах страны [4]. В городах Брянской области отмечается до 10 ПДК [5, 6]. Так, индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), учитывающий несколько примесей токсикантов и характеризующий уровень хронического воздействия в городах Брянской области составляет

от 5 до 13 (от 1 до 10 ПДК) [5, 6], что указывает на повышенный и высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Состояние современной среды является одной из ведущих причин ухудшения здоровья, прежде всего детского населения страны. По данным Министерства здравоохранения и социального развития РФ общая и первичная заболеваемость детского населения Брянской области за двадцатилетний период (1990—2009 гг.) возросла на 102,0 % и 88,1 %, РФ — на 77,0 % [7]. По данным НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков научного центра здоровья детей РАМН, за последние 50 лет установлено значительное уменьшение числа детей первой группы здоровья, численность которых в настоящее время составляет 2—4 % при существенном увеличении распространенности хронических заболеваний и морфофункциональных отклонений [8, 9]. Такие явные негативные тенденции в изменении показателей здоровья детей и состояния окружающей среды ставят эту проблему в разряд наиболее приоритетных задач государственной политики [1, 2].

© Корсаков А. В., Трошин В. П., Михалёв В. П., Улыбашева Е. Э., 2011

Однако данные, указывающие на причины и закономерности резкого ухудшения состояния здоровья детского населения, определяющие иерархичность (распределение по степени агрессивности) техногенных факторов среды, отсутствуют [10].

Мониторинг радиационной обстановки на юго-западных территориях (ЮЗТ) области показал, что несмотря на прошедшие от момента аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) 25 лет, радиоактивность по основным долгоживущим радионуклидам (^{137}Cs и ^{90}Sr) остается высокой и коренного перелома в сторону улучшения пока не наступило, что служит дополнительным дозобразующим фактором, влияющим на состояние здоровья населения [11]. Так, по данным Управления федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Брянской области плотность радиоактивного загрязнения ЮЗТ ^{137}Cs в 2008 году снизилась на 30—35% по отношению к маю 1986 г., достигая максимальных значений в с. Заборье Красногорского района (2523,4 кБк/м² или 68,2 кк/км²) [5, 6]. Процессы освобождения и самоочищения почв от долгоживущих радионуклидов идут медленно. Снижение уровня плотности загрязнения почв сельхозугодий ^{137}Cs по отношению к маю 1986 г. по области составило всего 1,6 раза, превышение же доаварийного уровня по-прежнему на пашне составляет в 45, а сенокосно-пастбищных угодьях — 88 раз [5, 6].

В Брянской области вследствие аварии на ЧАЭС образовалась не встречающаяся на других территориях экологическая среда, уникальная как в плане повышенной радиоактивной загрязненности ЮЗТ области, так и в плане появления территорий новейших, неизвестных ранее (до аварии) комбинированных радиационно-токсических и радиационно-изолированных (экологически благополучных по токсическим компонентам) экосистемных воздействий, при равных дозах радиационных нагрузок на население [10, 12].

Вместе с тем, несмотря на известность географии распределения радиационных загрязнений Брянской области, исследование последствий Чернобыльской катастрофы по-прежнему рассматривается без учета фоновых техногенно-токсических воздействий, их интенсивности и неизбежных в таких ситуациях роста заболеваемости населения, особенно детей — критического звена при воздействии различных ксенобиотиков [10].

Изучение тиреоидного статуса детей, проживающих в таких условиях, предоставляется крайне важным и необходимым для прогнозирования эффективности вкладов техногенно-токсических факторов среды в частоту патологии щитовидной железы на радиоактивно-загрязненных территориях, пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС. Частота патологии щитовидной железы у детей, проживающих при такой многофакторной загрязненности среды, не исследована и является основным вопросом настоящей статьи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами проведена сравнительная оценка тиреоидного статуса мальчиков и девочек 7—9 лет методом ультразвукового исследования (УЗИ) и эхолюмометрии (объем щитовидной железы) на экологически благополучных (контрольных), радиационных (вследствие аварии на ЧАЭС), высокотоксических (вследствие накопления промышленных выбросов) и комбинированных радиационно-токсических территориях Брянской области. Обследование УЗИ щитовидной железы проводилось у 242 детей 7—9 лет (123 мальчика и 119 девочек). В п.г.т. Клетня обследовано 59 детей (26 мальчиков и 33 девочки), в с. Творишено — 42 ребенка (21 мальчик и 21 девочка), г. Новозыбкове — 72 ребенка (39 мальчиков и 33 девочки) и г. Дятьково — 69 детей (37 мальчиков и 32 девочки). С помощью УЗИ регистрировалось наличие патологий щитовидной железы: гипер- и гипоплазий, сниженной эхогенности, мелких эховключений, аутоиммунного тиреоидита (АИТ), узлов и кист. Перечисленные показатели оценивались как ведущие признаки нарушения функций щитовидной железы и эндокринной системы в целом. Если для регистрации узловых, кистозных и аутоиммунных изменений в щитовидной железе детей метода УЗИ достаточно, то объективную оценку величины щитовидной железы можно дать основываясь только на наиболее точных данных ее суммарного объема, измеряемого с помощью эхолюмометрии. В качестве норм объема щитовидной железы автором использовались стандарты, рекомендованные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) к всеобщему использованию как максимальные значения тиреоидного объема [13]. Стандарты ВОЗ дифференцированы по возрасту, полу и площади поверхности тела (ППТ) детей и предложены в качестве метода оценки и контроля над потреблением йода населения Европы и мониторинга на

фоне йодной профилактики в йододефицитных регионах других континентов. Следует отметить, что на всех исследуемых территориях Брянской области регистрируется йодная эндемия.

Показатели величин валовых газообразных промышленных выбросов летучих органических соединений (ЛОС) с входящими в их состав бенз(а)пирена, бензола, формальдегида, фенола и др., оксидов азота, диоксида серы, оксида углерода, в атмосферу (тонн в год) нами изучены по материалам паспортизации всех предприятий Брянской области за десятилетний период, выполняющих проект предельно допустимых выбросов (2000—2009 гг.) [14]. Последующий расчет показателей степени загрязненности отдельных районов по мощности суммарных газообразных выбросов, тонн в год данного токсиканта в данном районе Брянской области проводился путем пересчета величин среднегодового выброса на отдельного жителя данного района (кг/чел/год) [15].

Для установления величин плотности радиоактивного загрязнения по ^{137}Cs нами использовались данные справочника [16], дополненные в учебном пособии «Радиационная экология» по нерезидентным районам Брянской области [17].

Нами выделены следующие территории Брянской области по уровню токсического, радиоактивного и комбинированного загрязнения среды (табл. 1): 1) п.г.т. Клетня — малая плотность радиоактивного и токсического загрязнения (экологически благополучный), 2) с. Творишино — высокая плотность радиоактивного при низком

уровне токсического загрязнения (радиационно-изолированный), 3) г. Дятьково — малая плотность радиоактивного при максимально высоком уровне токсического загрязнения (высокотоксический), 4) г. Новозыбков — высокая плотность радиоактивного и токсического загрязнения (комбинированный радиационно-токсический).

Среднегодовые токсические нагрузки на отдельного жителя рассматриваемых районов и плотность радиоактивного загрязнения по цезию-137 представлены в табл. 1.

Статистический анализ полученных данных проводился нами с использованием средств пакета Microsoft Excel. В качестве среднего значения везде фигурирует выборочное среднее, так как выборочные данные обладают очевидной симметрией. При описании разброса данных используется ошибка средней арифметической. Для проверки статистической гипотезы о значимости отклонения того или иного показателя нами применялся традиционный в медико-биологических исследованиях t-критерий Стьюдента, используемый для нормального распределения непрерывных переменных. Для оценки достоверности данных нами использовались разные уровни статистической значимости различий: 0,05, 0,01, 0,001.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенная сравнительная оценка тиреоидного статуса методом УЗИ мальчиков и девочек 7—9 лет, в условиях экологического благополучия,

Таблица 1

Загрязненность районов Брянской области по уровню токсического, радиоактивного и комбинированного загрязнения окружающей среды

Варианты воздействий факторов экологического неблагополучия среды	Экологическое благополучие (Клетня)	Высокое токсическое загрязнение (Дятьково)	Радиационно-изолированное загрязнение (Творишино)	Радиационно-токсическое загрязнение (Новозыбков)
Среднегодовые суммарные токсические нагрузки на жителя по газообразным токсикантам (2000—2009 гг.), кг/чел/год	1,7	171,6	2,7	26,2
Из них:	0,1	6,3	0,2	5,3
ЛОС	0,6	59,9	1,3	8,4
NO _x	0,5	36,3	0,0	4,1
SO ₂	0,5	68,6	1,1	8,4
CO				
Плотность радиоактивного загрязнения среды по ^{137}Cs , (2001 г.), кБк/м ²	10,73 (0,29) ¹	29,60 (0,80) ¹	383,3 (10,36) ¹	504,30 (13,63) ¹

¹ Значения в кк/км².

высокотоксического, радиационно-изолированного и радиационно-токсического загрязнения среды выявила однотипные факторзависимые реакции на исследуемые техногенные воздействия, указывая, что наиболее неблагоприятные изменения в щитовидной железе регистрируются у мальчиков и девочек, проживающих в г. Новозыбкове, указывая на дополнительное влияние фоновых техногенно-токсических метаболитов на тиреоидный статус детей в условиях радиоактивного загрязнения среды вследствие аварии на ЧАЭС. У детей высокотоксических, радиационно-изолированных и, особенно, экологически благополучных территорий неблагоприятные изменения в щитовидной железе значительно менее выражены (рис. 1).

Так, нормальное функционирование щитовидной железы отмечается у 54,1 % мальчиков и дево-

чек г. Новозыбкова, превышая аналогичный показатель п.г.т. Клетня, с. Творишино и г. Дятьково на 32,3 %, 17,3 % и 10,2 %, при выявлении мелких эховключений, сниженной эхогенности, АИТ, гиперплазий, гипоплазий и кист у 18,1 %, 11,1 %, 9,7 %, 4,2 %, 1,4 % и 1,4 %. Следует отметить, что АИТ регистрируется у 9,7 % детей г. Новозыбкова и у 4,2 % г. Дятьково, что указывает на наибольшее патологическое влияние комбинированного радиационно-токсического и в меньшей степени высокотоксического загрязнения среды на тиреоидный статус детей по сравнению с радиационно-изолированным (рис. 1).

Анализ состояния щитовидной железы мальчиков и девочек, проживающих в п.г.т. Клетня, показывает, что у 86,4 % регистрируется нормальное функционирование щитовидной железы, что

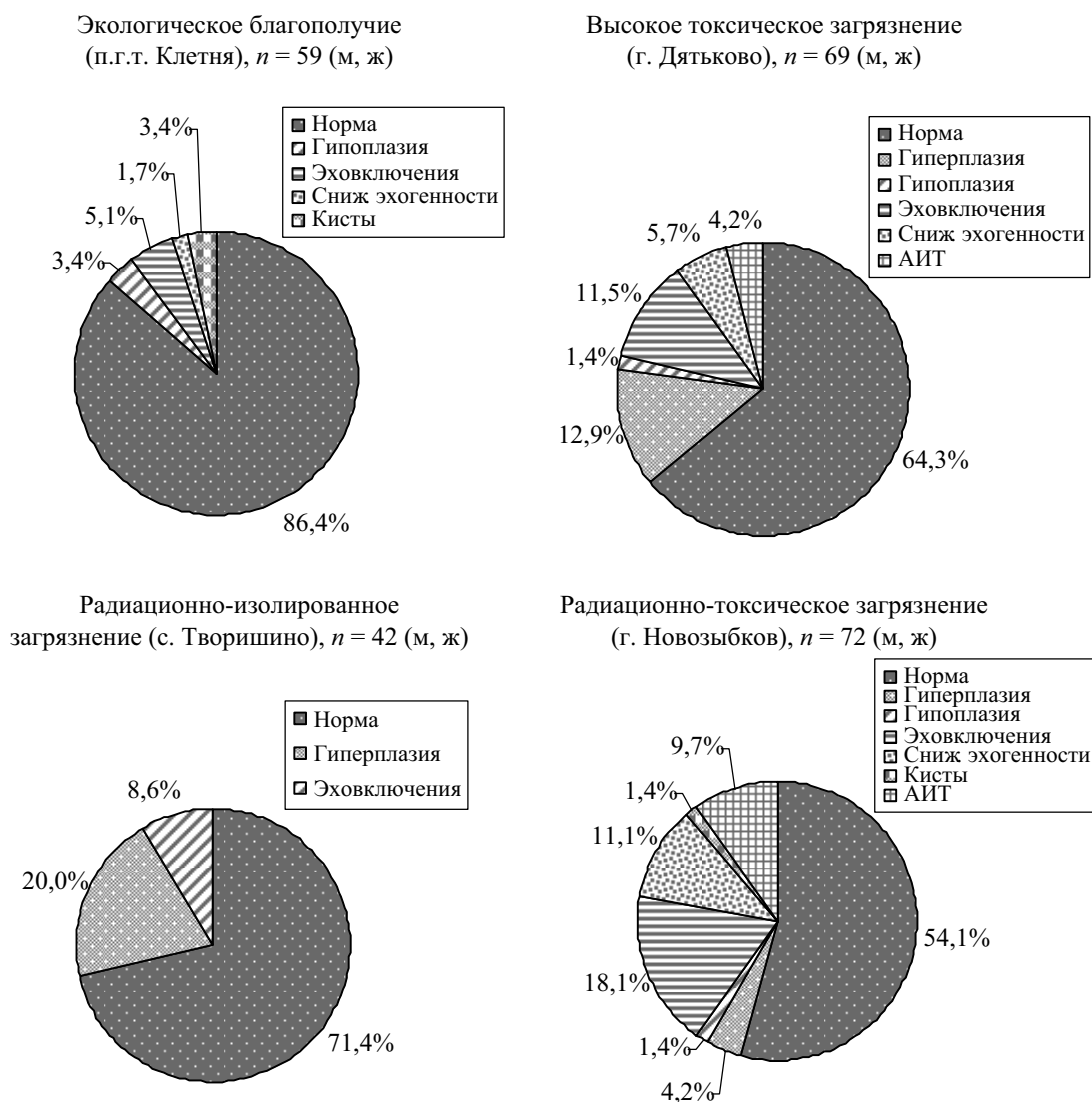


Рис. 1. Сравнительная оценка состояния щитовидной железы методом УЗИ у мальчиков и девочек 7—9 лет, проживающих в условиях экологического благополучия, высокотоксического, радиационно-изолированного и радиационно-токсического загрязнения среды

указывает на экосистемную стабильность среды и ее экологическую «чистоту». У 5,1% выявлены мелкие эховключения, у 3,4% — гипоплазия, у 3,4% — кисты и у 1,7% — снижение экзогенности. Гиперплазий и АИТ не выявлено (рис. 1).

Аналогичный анализ в г. Дятьково показывает, что в отличие п.г.т. Клетня, нормальное функционирование щитовидной железы отмечается у 64,3% детей, при выявлении гиперплазий, мелких эховключений, снижения экзогенности, АИТ и гипоплазий у 12,9%, 11,5%, 5,7%, 4,2% и 1,4%, что указывает на негативное влияние токсико-химических веществ на тиреоидный статус детей (рис. 1).

Анализ состояния щитовидной железы мальчиков и девочек, проживающих в с. Творишино, показывает, что нормальное функционирование щитовидной железы отмечается у 71,4%, при выявлении гиперплазий и мелких эховключений у 20,0% и 8,6%, что также указывает на негативное влияние радиационно-изолированного загрязнения среды на тиреоидный статус детей. Вместе с тем, следует отметить, что в с. Творишино нормальное функционирование щитовидной железы больше аналогичных показателей высокотоксичного района на 7,1%, при этом АИТ не выявляется, в отличие от г. Дятьково, где АИТ зарегистрирован у 4,2% детей, что указывает на большее патологическое влияние высокотоксического загрязнения среды на организм детей по сравнению с радиационно-изолированным (рис. 1).

Сравнительная оценка объема щитовидной железы методом эховолуометрии у мальчиков и девочек 7—9 лет, проживающих в п.г.т. Клетня, г. Дятьково, с. Творишино и г. Новозыбкове указывает на превышение тиреоидного объема по нормам ВОЗ во всех исследуемых районах независимо от техногенных воздействий среды при статистически недостоверных различиях между районами (кроме мальчиков и девочек 9 лет в г. Новозыбкове и г. Дятьково), что подтверждает, прежде всего, йодную эндемию исследуемых территорий, т.к. нормы максимального объема щитовидной железы по стандартам ВОЗ предложены в качестве метода оценки и контроля над потреблением йода населения Европы и мониторинга на фоне йодной профилактики в йододефицитных регионах других континентов (табл. 2).

ВЫВОДЫ

1. Проведенная сравнительная оценка тиреоидного статуса методом УЗИ у мальчиков и девочек

7—9 лет на экологически неблагоприятных территориях выявила однотипные факторзависимые реакции на исследуемые техногенные воздействия, указывая, что наиболее неблагоприятные изменения в щитовидной железе регистрируются у мальчиков и девочек, проживающих в г. Новозыбкове при нормальном функционировании щитовидной железы у 54,1% с выявлением мелких эховключений, сниженной экзогенности, АИТ, гиперплазий, гипоплазий и кист у 18,1%, 11,1%, 9,7%, 4,2%, 1,4% и 1,4% детей, что указывает на дополнительное влияние фоновых техногенно-токсических метаболитов на тиреоидный статус детей в условиях радиоактивного загрязнения среды вследствие аварии на ЧАЭС.

2. Анализ тиреоидного статуса мальчиков и девочек, проживающих в п.г.т. Клетня, показывает, что у 86,4% регистрируется нормальное функционирование щитовидной железы с выявлением мелких эховключений, гипоплазий, кист и сниженной экзогенности у 5,1%, 3,4%, 3,4% и 1,7%, что указывает на экосистемную стабильность среды и ее экологическую «чистоту».

3. Аналогичный анализ в г. Дятьково показывает, что в отличие п.г.т. Клетня, нормальное функционирование щитовидной железы отмечается у 64,3% детей, при выявлении гиперплазий, мелких эховключений, снижения экзогенности, АИТ и гипоплазий у 12,9%, 11,5%, 5,7%, 4,2% и 1,4%, что указывает на негативное влияние высокого уровня токсико-химического загрязнения атмосферы на тиреоидный статус детей.

4. Анализ тиреоидного статуса мальчиков и девочек, проживающих в с. Творишино, показывает, что нормальное функционирование щитовидной железы отмечается у 71,4%, при выявлении гиперплазий и мелких эховключений у 20,0% и 8,6%, что также указывает на негативное влияние радиационно-изолированного загрязнения среды на тиреоидный статус детей, но в меньшей степени, чем в г. Дятьково.

5. Обобщенная оценка объема щитовидной железы методом эховолуометрии у мальчиков и девочек 7—9 лет, проживающих в п.г.т. Клетня, г. Дятьково, с. Творишино и г. Новозыбкове указывает на превышение тиреоидного объема по нормам ВОЗ во всех исследуемых районах независимо от техногенных воздействий среды при статистически недостоверных различиях между районами, что подтверждает, прежде всего, йодную эндемию исследуемых территорий.

Таблица 2

Сравнительная оценка объема щитовидной железы методом эховоломометрии у мальчиков девочек 7—9 лет, проживающих в условиях экологического благополучия, высокотоксического, радиационно-изолированного и радиационно-токсического загрязнения среды

Пол	Возраст	Показатели эховоломометрии	Экологическое благополучие (Клетня), $n=59$	Высокое токсическое загрязнение (Дятьково), $n=69$	Радиационно-изолированное загрязнение (Творишино), $n=42$	Радиационно-токсическое загрязнение (Новозыбков), $n=72$
мж	7	Объем ЩЖ, см ³ ($M \pm m$)	7,2±0,31	7,7±0,36	7,0±0,73	7,8±0,50
		Отличия от стандартов ВОЗ	+1,5	+1,9	+1,0	+1,9
		Превыш. максим. значений, %	75,8	87,9	63,6	84,6
мж	8	Объем ЩЖ, см ³ ($M \pm m$)	8,8±0,42	7,9±0,39	9,5±0,64	7,9±0,43
		Отличия от стандартов ВОЗ	+2,2	+1,4	+2,8	+0,9
		Превыш. максим. значений, %	95,5	78,6	90,0	65,6
мж	9	Объем ЩЖ, см ³ ($M \pm m$)	9,5±0,65	8,4±0,45	9,4±0,56	10,9±0,64
		Отличия от стандартов ВОЗ	+2,1	+0,9	+2,0	+3,4
		Превыш. максим. значений, %	79,4	62,5	85,7	81,5
мж 7—9		Превыш. максим. значений, %	83,6	81,2	80,0	75,0

Примечание: различия статистически достоверны $p < 0,05^1$; различия статистически недостоверны $p > 0,05^2$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Онищенко Г. Г.* Городская среда и здоровье человека / Г. Г. Онищенко // Гигиена и санитария. — 2007. — №5. — С. 3—5.
2. *Онищенко Г. Г.* Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации / Г. Г. Онищенко // Гигиена и санитария. — 2008. — №2. — С. 4—15.
3. Актуальные проблемы комплексной гигиенической характеристики факторов городской среды и их воздействия на здоровье населения / Ю. А. Рахманин [и др.] // Гигиена и санитария. — 2007. — №5. — С. 5—8.

4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2008 г. / Мин-во природ. ресурсов и экологии Рос. Федерации. — М.: 2009. — 488 с.
5. Государственный доклад «Санитарно-эпидемиологическая обстановка в Брянской области в 2009 году» / Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Брянской области; гл. ред. П. А. Степаненко. — Брянск, 2010. — 109 с.
6. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Брянской области в 2008 году» /

¹ Сравнивались показатели объема щитовидной железы у мальчиков и девочек 9 лет в г. Новозыбкове и г. Дятьково.

² Сравнивались показатели объема щитовидной железы у мальчиков и девочек 7—9 лет в п.г.т Клетня и г. Дятьково, п.г.т. Клетня и с. Творишино, п.г.т. Клетня и г. Новозыбкове, г. Дятьково и с. Творишино, с. Творишино и г. Новозыбкове; мальчиков и девочек 7—8 лет г. Новозыбкова и г. Дятьково.

Комитет природопользования и охраны окружающей среды, лицензирования отдельных видов деятельности Брянской области; сост.: С. А. Ахременко, А. В. Городков, Г. В. Левкина, О. А. Фильченкова, А. И. Сахаров. — Брянск, 2009. — 306 с.

7. Ермилова Е. А. Общая и первичная заболеваемость детского, подросткового и взрослого населения Брянской области и Российской Федерации с 1990 по 2009 гг. / Е. А. Ермилова // Материалы медицинского информационно-аналитического центра при Департаменте здравоохранения Брянской области (рукопись). — Брянск, 2010. — 26 с.

8. Баранов А. А. Состояние здоровья современных детей и подростков и роль медико-социальных факторов в его формировании / А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Л. М. Сухарева // Вестник РА МН. — 2009. — №5. — С. 6—10.

9. Особенности заболеваемости московских школьников за последние 50 лет / Л. М. Сухарева [и др.] // Гигиена и санитария. — 2009. — №2. — С. 21—26.

10. Корсаков, А. В. Комплексная эколого-гигиеническая оценка состояния окружающей среды как фактора риска для здоровья / А. В. Корсаков, В. П. Михалев // Проблемы региональной экологии. — 2010. — №2. — С. 172—181.

11. Онищенко Г. Г. Радиологические и медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС в Российской Федерации / Г. Г. Онищенко // Гигиена и санитария. — 2007. — №4. — С. 6—13.

12. Михалев В. П. Гигиеническая оценка радиоактивной загрязненности окружающей среды / В. П. Михалев, В. Л. Адамович // Гигиена и санитария. — 1997. — №3. — С. 36—41.

13. Пыков М. И. Детская ультразвуковая диагностика: учеб. пособие для врачей ультразвуковой диагностики, лучевых диагностов, педиатров, неонатологов, детских эндокринологов, неврологов и хирургов / под ред. М. И. Пырикова, К. В. Ватолина. — М.: Видар-М, 2001. — 680 с.

14. Степаненко П. А. Выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников в Брянской области в 1999—2009 гг. (согласно отчетам ТП-1 воздух) / П. А. Степаненко // Материалы Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (рукопись). — Брянск, 2010. — 20 с.

15. Муратова Н. А. Численность населения Брянской области с 2000 по 2009 гг. / Н. А. Муратова // Материалы Федеральной службы государственной статистики по Брянской области (рукопись). — Брянск, 2010. — 15 с.

16. Средние накопленные за 1986—2001 гг. эффективные дозы облучения (включая дозы облучения щитовидной железы) жителей населенных пунктов Брянской, Калужской, Липецкой, Орловской, Рязанской и Тульской областей Российской Федерации, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения по постановлению Правительства Российской Федерации № 1582 от 18 декабря 1997 года «Об утверждении Перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» (справочник) / под ред. Г. Я. Брукка. — М.: Министерство здравоохранения РФ, 2002. — 206 с. (издание официальное).

17. Пивоваров Ю. П. Радиационная экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю. П. Пивоваров, В. П. Михалёв. — М.: Академия, 2004. — 240 с.

Трошин Владислав Павлович — директор ГБУЗ «Брянский патологоанатомический институт», заслуженный врач РФ, д.м.н.; тел.: (4832) 41-44-40, 41-13-11, e-mail: patanat32@gmail.com

Корсаков Антон Вячеславович — зам. директора ГБУЗ «Брянский патологоанатомический институт», к.б.н.; тел.: (4832) 41-44-40, 41-13-11, e-mail: korsakov_anton@mail.ru

Михалёв Владимир Петрович — д.м.н., профессор, Брянский государственный университет им. акад. И. Г. Петровского; тел.: (4832) 66-68-34, 66-67-31, e-mail: korsakov_anton@mail.ru

Улыбашева Екатерина Эдуардовна — врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ «Брянский патологоанатомический институт»; тел.: (4832) 41-44-40, 41-13-11, e-mail: patanat32@gmail.com

Troshin Vladislav P. — director “Bryansk institute of pathological anatomy”, honored doctor of the Russian Federation, doctor of medical sciences; tel.: (4832) 41-44-40, 41-13-11, e-mail: patanat32@gmail.com

Korsakov Anton V. — deputy director of the “Bryansk institute of pathological anatomy”, candidate of biological sciences; tel.: (4832) 41-44-40, 41-13-11, e-mail: korsakov_anton@mail.ru

Mikhalev Vladimir P. — doctor of medical sciences, professor, Bryansk acad. I. G. Petrovsky State University; tel.: (4832) 66-68-34, 66-67-31, e-mail: korsakov_anton@mail.ru

Ulybasheva Ekaterina E. — the doctor of ultrasonic diagnostics “Bryansk institute of pathological anatomy”; tel.: (4832) 41-44-40, 41-13-11, e-mail: patanat32@gmail.com