

© Н. С. Демикова<sup>1</sup>,  
Е. К. Хандогина<sup>2</sup>,  
Л. М. Воробьева<sup>2</sup>,  
Н. А. Федотова<sup>2</sup>,  
Б. А. Кобринский<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГУ МНИИ педиатрии  
и детской хирургии  
Росмедтехнологий

<sup>2</sup> Институт проблем безопасного  
развития атомной энергетики  
Российской академии наук

✿ На основании данных мониторинга врожденных пороков развития (ВПР) проведен сравнительный анализ частоты врожденных пороков развития в некоторых регионах расположения предприятий атомной отрасли России, а также выбранных регионах сравнения за период 2000–2007 гг. Показано, что города с предприятиями ядерного топливного цикла по уровню ВПР не выделяются по сравнению с РФ в целом и другими странами. Полученные данные свидетельствуют о том, что деятельность предприятий атомной отрасли не приводит к росту числа ВПР в регионах их расположения.

✿ **Ключевые слова:** врожденные пороки развития; мониторинг; радиационная эпидемиология.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЧАСТОТЫ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ В РЕГИОНАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА

### ВВЕДЕНИЕ

Возникновение врожденных пороков развития (ВПР) может быть обусловлено как генетическими, так и средовыми причинами. Среди последних выделяют биологические, социальные, химические и физические факторы. Пороки развития могут служить своего рода «маркерами» неблагополучия окружающей среды, что обуславливает необходимость их контроля и постоянного слежения за динамикой частоты пороков в популяции.

Вопрос о последствиях воздействия ионизирующих излучений возник после атомной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки, когда облучению подверглись большие группы населения. Поскольку генетические эффекты, возникающие вследствие мутаций в половых клетках родителей, являются стохастическими (вероятностными), были определены коэффициенты риска на единицу дозы. Со временем оказалось, что генетический риск был переоценен почти на порядок величины, и это нашло свое отражение в современных нормативах.

Вместе с тем, клетки плода являются наиболее чувствительными к воздействию вредных факторов. Ионизирующая радиация в больших дозах может оказывать вредное воздействие на плод, что продемонстрировано в экспериментальных исследованиях на животных, а также при изучении последствий атомных бомбардировок в Японии (Neel, Schull, 1956; Yamazaki, Schull, 1990 и др.). Известно, что последствия облучения плода имеют пороговый характер и могут проявиться при дозах свыше 100 мГр на плод. Это очень высокие дозы. В условиях нормальной эксплуатации объектов атомной энергетики не достигаются даже в тысячу раз меньшие уровни, так же при радиационной аварии вероятность такого облучения крайне низка. Что касается малых доз радиации, их негативное влияние на развитие плода не подтверждено ни в одном из известных эпидемиологических исследований (Бочков, 2008; Dolk, Nichols, 2000; Dolk et al., 2004).

В настоящее время основными источниками эпидемиологических данных по порокам развития являются мониторинговые регистры, которые дают возможность определять уровни и распределение ВПР, характерные для каждого конкретного региона (Кобринский, Демикова, 2001). Впервые идея мониторинга человеческих популяций возникла с целью изучения возможного влияния различных изменений окружающей среды на здоровье человека, в том числе последствий вредного воздействия на генетическом уровне (Дубинин, 1976). Во многих странах мониторинг ВПР был организован как одно из главных средств предотвращения опасности для «неродившихся еще детей стать жертвами нашей небрежности». В регионах Российской Федерации регулярный мониторинг ВПР проводится с 1999 года.

Ускоренное развитие атомной энергетики, предусмотренное энергетической стратегией России, заставляет вновь обратиться к вопросам обеспечения радиационной безопасности населения. Существует большое число научных данных, свидетельствующих о том, что предприятия атомной отрасли не представляют опасности для здоровья будущих поколений. Однако, несмотря на это, среди населения существуют подобного рода опасения, нередко подогреваемые некоторыми средствами массовой информации. Объективная оценка частоты ВПР и публикация данных мониторинга в регионах расположения

Поступила в редакцию 24.12.2009  
Принята к публикации 05.03.2010

предприятий, применяющих атомные технологии, представляется в этой связи весьма актуальной.

Целью настоящей работы было определение частоты ВПР и ее динамики и анализ этих показателей в регионах расположения предприятий атомной отрасли России, а также выбранных регионах сравнения. Анализировались показатели по следующим территориям: Воронежская область и города Воронеж, Нововоронеж (АЭС), Лиски, Борисоглебск; Курская область и города Курск и Курчатова (АЭС); Саратовская область и города Саратов и Балаково (АЭС); Иркутская область и города Иркутск и Ангарск (АЭХК). В качестве территорий сравнения были взяты Рязанская область и город Рязань; Центральный Федеральный Округ и в целом РФ. Изучались показатели за период с 2000 г. по 2007 г.

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка и анализ частот ВПР по регионам РФ проведены по данным Информационно-аналитического центра Федерального генетического регистра и мониторинга ВПР ФГУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии Росмедтехнологий» ([www.medmonitor.ru](http://www.medmonitor.ru)).

Использовались данные по учету всех форм пороков развития, выявляемых и регистрируемых у новорожденных детей. Однако не все пороки развития имеют точные критерии диагностики, отличаются вариабельностью клинических проявлений и поэтому не могут использоваться в широкомасштабных исследованиях, где требуется стандартизованный подход к выявлению пороков развития и их диагностике. Поэтому должен быть проведен определенный отбор пороков. Каждая программа мониторинга ВПР находит свое решение этой задачи, но существует общее требование к регистрируемым порокам: максимальная выявляемость порока, поскольку, чем выше уровень выявляемости, тем выше чувствительность системы мониторинга к выявлению изменений. Этому критерию больше всего соответствуют грубые внешние пороки развития, которые легко обнаруживаются при осмотре и не требуют специальных методов обследования, и пороки внутренних органов с высоким уровнем летальности и высоким уровнем их выявления при проведении патологоанатомического исследования. Таким образом, несмотря на то, что в регистр вносятся данные обо всех выявленных врожденных дефектах, для контроля и сравнительного анализа выделена группа пороков обязательного учета, отличающихся высоким уровнем выявления при рождении и однозначностью трактовки диагноза. Пороками обязательного учета в нашей системе мониторинга являются 20 изолированных форм (анэнцефалия, спинномозговая грыжа, энцефалоцеле, гидроцефалия, микрофтальмия/анофтальмия, микропия/анопия, транспозиция крупных сосудов, гипоплазия левых отделов сердца, расщелина неба, расщелина губы и неба, атрезия пищевода, атрезия ануса, агенезия или

гипоплазия почек, гипоспадия, эписпадия, экстрофия мочевого пузыря, редукционные пороки конечностей, диафрагмальная грыжа, омфалоцеле, гастрошизис), а также синдром Дауна. Выделенная группа пороков обязательного учета обеспечивает возможность получения из региональных регистров достоверных данных, позволяющих проводить их сравнение.

Исходя из вышесказанного, было признано целесообразным в настоящей статье представить только результаты, касающиеся селективной группы пороков обязательного учета.

Частота ВПР рассчитывалась как отношение числа новорожденных детей с пороками развития к общему числу живорожденных. При расчете суммарных частот это отношение умножалось на 1000. Таким образом, частота была рассчитана на 1000 рождений (в промилле или в ‰).

Для оценки достоверности различий частот ВПР по годам и по регионам применялся непараметрический критерий согласия  $\chi^2$ . Доверительный интервал (CI — confidence interval), представляющий собой интервал значений, в пределах которого с вероятностью 95 % находится ожидаемое значение рассматриваемого параметра, вычислялся на основе распределения Пуассона. Статистическое оценивание проводилось с помощью пакета статистических программ SABER (Statistical Analysis Battery for Epidemiologic Research), специально предназначенного для анализа данных эпидемиологических исследований.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

#### Воронежская область.

Частоты пороков обязательного учета представлены в таблице 1. Их средневзвешенные оценки по исследованным городам колеблются от 4,95 до 9,03, а по области частота составляет 7,35‰. Меньший размах изменений частот по годам наблюдается в г. Воронеже и Воронежской области.

Несмотря на наблюдаемые колебания, статистическое оценивание частот в каждом городе не выявило статистически значимых различий ( $p > 0,05$ ). Следует подчеркнуть, что изменения частот носят случайный характер и в целом не проявляют определенных тенденций к снижению или росту. Конечно, следует помнить, что все города, кроме Воронежа, относятся к малым городам с небольшим числом рождений в год, поэтому для статистически достоверных результатов и тем более определения базовых (ожидаемых) оценок частот требуется значительное время наблюдений.

В связи с тем, что по годам в пределах городов не было выявлено значимых различий, мы провели межгородские сравнения между Нововоронежем и суммарными данными по городам Лиски, Борисоглебску и Воронежу, в результате которого не было выявлено статистически значимых различий и в уровне пороков по г. Нововоронежу и Воронежской области в целом ( $\chi^2 = 2,21$ ,  $p > 0,05$ ).

Таблица 1

## Частоты 21 формы ВПР обязательного учета (на 1000 рождений)

Годы	Область	Воронеж	Нововоронеж	Лиски	Борисоглебск
	‰ (95 %CI)	‰ (95 %CI)	‰ (95 %CI)	‰ (95 %CI)	‰ (95 %CI)
2000	8,02 (6,65–9,59)	6,32 (4,59–8,48)	8,77 (1,81–25,42)	12,37 (4,98–25,31)	0,00 (0–7,05)
2001	9,69 (8,03–11,58)	6,23 (4,48–8,45)	6,71(0,81–24,03)	11,90 (4,79–24,37)	3,88 (0,47–13,95)
2002	7,82 (6,43–9,41)	7,58 (5,61–10,01)	9,26 (1,91–26,81)	7,59 (2,47–17,61)	9,07 (2,95–21,05)
2003	6,52 (5,39–7,81)	6,16 (4,68–7,95)	2,87 (0,72–15,86)	6,66 (1,81–16,95)	5,23 (1,08–15,19)
2004	6,68 (5,53–7,99)	6,02 (4,49–7,88)	2,87 (0,71–15,91)	13,18 (6,04–24,86)	8,59 (2,79–19,93)
2005	7,29 (5,96–8,82)	4,07 (2,76–5,77)	5,70 (0,69–20,43)	7,44 (2,42–127,28)	5,15 (1,06–14,97)
2006	7,13 (5,90–8,54)	5,09 (3,72–6,78)	5,95 (0,72–21,34)	11,84 (4,77–24,25)	6,68 (1,82–17,01)
2007	6,55 (5,41–7,86)	4,88 (3,59–6,46)	7,19 (1,48–20,88)	1,60 (0,04–8,87)	1,38 (0,08–7,67)
P	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Всего	7,35(6,88–7,84)	5,72(5,15–6,33)	6,15(3,59–9,83)	9,03(6,59–12,06)	4,95(3,14–7,41)

Отсутствие статистических различий дало нам возможность объединить данные по Воронежской области для последующих сравнений.

**Курская область.**

В таблице 2 представлены региональные частоты пороков обязательного учета по годам с оценкой уровня значимости различий по критерию  $\chi^2$ . В городах Курске и Курчатове статистически значимых различий в частотах ВПР за исследуемые годы не обнаружено. Статистически значимые различия наблюдаются в целом по области. Скорее всего, причиной наблюдаемых различий является недоучет пороков развития в первый год работы регистра, что является характерным для начальных этапов деятельности системы мониторинга и отмечается многими исследователями.

Характер колебаний ВПР по годам говорит о том, что изменения частоты ВПР обязательного учета носят случайный характер, что подтверждает правильность наших предположений. Обращает на себя внимание увеличение роста частоты ВПР в Курчатове. Но в связи с тем, что в абсолютном значении число пороков в городе ежегодно мало, эти данные нельзя интерпретировать из-за их статистической недостоверности и необходимо проводить дальнейшее накопление данных.

**Саратовская область.**

Данные по Саратовской области приведены в таблице 3.

Средняя оценка частоты ВПР обязательного учета составляет 4,93 на 1000 рождений, что относится к низкому уровню. При сравнении данных по уровню группы пороков обязательного учета в г. Балаково и по Саратовской области в целом статистически значимых различий не выявляется ( $p > 0,05$ ).

**Иркутская область**

Данные по Иркутской области представлены в таблице 4.

Как показывает таблица 4, несмотря на то, что различия частот по годам носят статистически значимый характер, временных трендов не выявляется, а частоты ВПР в Ангарске, Иркутске и Иркутской области отличаются незначительно.

**Рязанская область**

Рязанская область была выбрана для контроля, поскольку в этом регионе отсутствуют предприятия ядерного топливного цикла (ЯТЦ). Как видно из таблицы 5, колебание частот по годам наблюдается и по городу и по области. Однако изменения частот носят случайный характер, что в действительности является проявлением поведения случайных независимых событий, к которым относится и рождение ребенка с ВПР.

Суммарные частоты пороков обязательного учета в области и городе Рязани оказались очень близки: соответственно, 6,14‰ в Рязанской области и 5,75‰ в г. Рязани.

Таблица 2

Частоты ВПР обязательного учета в Курской области за 2001–2007 гг.

Годы	Область	Курчатов	Курск
	‰ (95 %CI)	‰ (95 %CI)	‰ (95 %CI)
2001	3,73 (2,66–5,10)	3,82 (0,46–13,75)	2,74 (1,57–4,45)
2002	5,40 (4,09–6,98)	0,00 (0–6,42)	3,32 (1,99–5,18)
2003	6,13 (4,75–7,78)	5,06 (1,04–14,71)	4,03 (2,61–5,93)
2004	6,09 (4,70–7,75)	3,66 (0,44–13,14)	3,43 (2,12–5,24)
2005	6,18 (4,75–7,89)	1,80 (0,05–9,99)	3,68 (2,36–5,47)
2006	8,02 (6,41–9,91)	8,53 (2,78–19,79)	4,13 (2,74–5,97)
2007	5,28 (4,05–6,76)	5,03 (1,04–14,64)	2,27 (1,35–3,59)
P	< 0,05	> 0,05	> 0,05
Всего	5,83 (5,29–6,39)	3,51 (2,01–5,69)	3,35 (2,83–3,93)

Таблица 3

Частоты ВПР обязательного учета в Саратовской области за 2001–2007 годы

Годы	Область	Балаково	Саратов
	‰ (95 %CI)	‰ (95 %CI)	‰ (95 %CI)
2001	5,34 (4,53–6,25)	4,65 (2,61–7,66)	3,15 (2,16–4,49)
2002	2,77 (2,13–3,53)	1,36 (0,37–3,47)	1,66 (0,93–2,74)
2003	4,92 (4,05–5,93)	4,77 (2,29–8,75)	3,50 (2,39–4,94)
2004	5,47 (4,63–6,41)	5,52 (3,02–9,24)	4,79 (3,65–6,18)
2005	5,32 (4,47–6,29)	5,38 (2,78–9,39)	4,68 (3,51–6,12)
2006	5,04 (4,14–6,09)	5,22 (2,61–9,33)	3,78 (2,69–5,17)
2007	5,39 (4,50–6,41)	6,21 (3,48–10,23)	4,91 (3,68–6,42)
p	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Всего	4,93 (4,60–5,27)	4,61 (3,67–5,73)	3,87 (3,44–4,35)

### Центральный Федеральный округ и РФ

Ниже (табл. 6) приводятся данные по частотам ВПР в Центральном Федеральном округе и РФ.

Обращает на себя внимание практически одинаковый уровень частот 21 нозологической формы ВПР за исследуемый период наблюдений.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализ данных эпидемиологического мониторинга в Воронежской, Курской, Саратовской, Рязанской, Иркутской областях, а также Российской Федерации и ЦФО, показал, что во всех регионах наблюдаются колебания частот врожденных пороков развития по годам. Однако колебания частот ВПР носят случайный характер и не проявляют тенденций к росту. В некоторой степени такие колебания обусловлены и статистическими причинами, поскольку во многих городах число рождений и абсолютное число ВПР было невелико. Представляется целесообразным объединить данные для исследованных территорий за весь период наблюдения.

Было проведено также сравнение данных, получаемых в ходе мониторинга в исследуемых регионах РФ, с данными отдельных зарубежных регистров за тот же период времени (Annual Report of ISBDMS, 2007; EUROCAT reports, www.eurocat.ulser.ac.uk). Обобщенные результаты представлены в таблице 7 и на рисунке 1.

Сведения по группе пороков обязательного учета, как уже отмечалось, являются наиболее информативными благодаря их высокому уровню выявления. В целом

Таблица 4

Частоты ВПР обязательного учета в Иркутской области за 2001–2007 годы

Годы	Область	Ангарск	Иркутск
	‰ (95 %CI)	‰ (95 %CI)	‰ (95 %CI)
2001	5,50 (4,68–6,41)	6,18 (3,54–10,02)	4,27 (3,02–5,85)
2002	6,69 (5,81–7,67)	8,18 (5,30–12,06)	5,48 (4,08–7,19)
2003	6,68 (5,79–7,67)	4,01 (2,42–6,25)	7,39 (5,56–9,63)
2004	6,88 (5,97–7,88)	8,58 (5,61–12,54)	5,16 (3,65–7,07)
2005	8,05 (7,05–9,15)	6,40 (3,51–10,72)	10,90 (8,61–13,60)
2006	6,76 (5,87–7,73)	7,16 (4,18–11,44)	9,48 (7,35–12,02)
2007	6,39 (5,68–7,28)	8,05 (4,00–10,35)	8,36 (6,46–10,64)
P	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Всего	6,69 (6,36–7,05)	6,53 (5,48–7,72)	7,12 (6,43–7,86)

по исследуемым регионам диапазон колебаний частот составил от 3,35 до 9,03 на 1000 рождений. Из таблицы 7 видно, что в большинстве регионов эти показатели не превышают средневзвешенной оценки частоты ВПР по РФ и по зарубежным странам.

Таблица 5

Частоты ВПР обязательного учета в Рязанской области за 2000–2007 годы

Годы	Область	Рязань
	‰ (95 % CI)	‰ (95 % CI)
2000	8,18 (6,39–10,31)	6,35 (4,29–9,05)
2001	5,94 (4,45–7,76)	5,60 (3,72–8,08)
2002	7,04 (5,19–9,33)	6,80 (4,21–10,37)
2003	7,19 (5,34–9,47)	8,54 (5,68–12,32)
2004	4,54 (3,28–6,10)	4,55 (2,97–6,65)
2005	5,49 (4,09–7,22)	5,59 (3,85–7,84)
2006	5,32 (3,97–6,96)	4,54 (3,05–6,52)
2007	6,15 (4,73–7,86)	5,91 (4,21–8,08)
p	> 0,05	> 0,05
Всего	6,14 (5,58–6,75)	5,75 (5,04–6,53)

Таблица 6

Частоты ВПР в Центральном Федеральном Округе и РФ (на 1000 рождений)

Годы	ЦФО	РФ
	‰ (95 % CI)	‰ (95 % CI)
2000	8,12 (7,51–8,68)	5,85 (5,66–6,05)
2001	6,88 (6,42–7,36)	6,17 (5,99–6,36)
2002	6,72 (6,28–7,18)	6,15 (5,97–6,34)
2003	6,12 (5,72–6,55)	6,20 (6,02–6,39)
2004	6,97 (6,53–7,43)	6,40 (6,20–6,61)
2005	6,17 (5,78–6,59)	6,52 (6,31–6,72)
2006	6,33 (5,94–6,74)	6,04 (5,85–6,22)
2007	6,00 (5,65–6,48)	6,24 (6,05–6,42)
p	< 0,05	< 0,05
Всего	6,58 (6,43–6,74)	6,19 (6,13–6,26)

Анализ уровней частот ВПР в городах с предприятиями атомной энергетики: Нововоронеже, Курчатове, Балакове и Ангарске, показал, что по группе пороков обязательного учета диапазон колебаний составляет от 3,51 в Курчатове до 6,53‰ в Ангарске и не превышает среднероссийские показатели.

Интерпретация межрегиональных и временных колебаний в частотах пороков достаточно сложна. Вариации частот ВПР, наблюдаемые в мониторинговых регистрах, определяются многими факторами. Одной из возможных причин межрегиональных отличий может быть и разный уровень диагностики пороков, так что до конца невозможно определить, являются ли наблюдаемые вариации артефактами или связаны с реальными географическими, этническими, социальными или популяционно-генетическими характеристиками изучаемой популяции.

Таким образом, на основании приведенных данных можно заключить, что города с предприятиями ЯТЦ по

Таблица 7

Частота ВПР обязательного учета в регионах расположения предприятий ядерного топливного цикла и регионах сравнения в среднем за период 2000–2007 гг.

Регион	Частота ВПР на 1000 рождений
<b>РФ</b>	6,19 (6,13–6,26)
<b>ЦФО</b>	6,58 (6,43–7,84)
<b>Воронежская область*</b>	7,35 (6,88–7,84)
<i>Воронеж</i>	5,72 (5,15–6,33)
<i>Нововоронеж</i>	6,15 (3,59–9,83)
<i>Лиски</i>	9,03 (6,59–12,06)
<i>Борисоглебск</i>	4,95 (3,14–7,41)
<b>Курская область*</b>	5,83 (5,29–6,39)
<i>Курск</i>	3,35 (2,83–3,93)
<i>Курчатов</i>	3,51 (2,01–5,69)
<b>Саратовская область*</b>	4,93 (4,60–5,27)
<i>Саратов</i>	3,87 (3,44–4,35)
<i>Балаково</i>	4,61 (3,67–5,73)
<b>Иркутская область*</b>	6,69 (6,36–7,05)
<i>Иркутск</i>	7,12 (6,43–7,86)
<i>Ангарск</i>	6,53 (5,48–7,72)
<b>Рязанская область*</b>	6,14 (5,58–6,75)
<i>Рязань</i>	5,75 (5,04–6,53)
<b>Франция</b>	7,21**
<b>Германия</b>	7,7**
<b>Финляндия</b>	7,7**
<b>Чехия</b>	8,9**
<b>Канада</b>	10,3**
<b>Китай</b>	3,8**

\* — по области в целом, включая перечисленные ниже города; \*\* — по данным Annual Report of ICBDSR, 2007; EUROCAT reports.

уровню ВПР не выделяются на фоне РФ и других стран. Учитывая мультифакториальную природу большинства ВПР (т. е. наличие как генетической, так и средовой компоненты), полученные результаты дают основание заключить, что деятельность предприятий атомной отрасли не приводит к росту числа ВПР в регионах их расположения. Для контроля уровня и динамики врожденных аномалий в этих регионах необходим их регулярный долговременный мониторинг.

**Литература.**

1. Бочков Н. П., 2008. Современный взгляд на мутационный процесс у человека // Приложение 2 Вестника Российской военно-медицинской академии Т. 36 № 23. С. 6.
2. Кобринский Б. А., Демикова Н. С., 2001. Принципы организации мониторинга врожденных пороков раз-

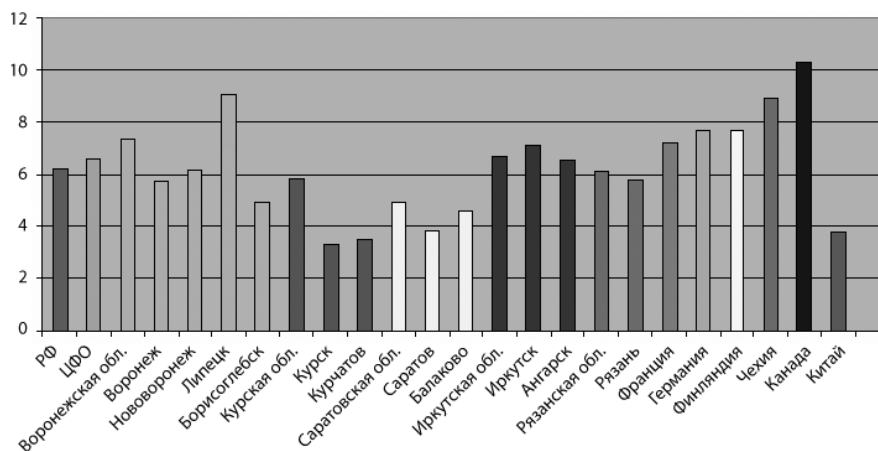


Рис. 1. Частоты ВПР обязательного учета (на 1000 рождений) в регионах расположения предприятий ядерного топливного цикла (ЯТЦ) в сравнении с другими регионами РФ и странами за период 2000–2007 гг.

вития и его реализация в Российской Федерации // Российский Вестник перинатологии и педиатрии. Т. 46, № 4. — С. 56–60.

3. Дубинин Н. П., 1976. Общая генетика. Москва: Наука, 572 с.
4. Ежегодные отчеты по мониторингу ВПР. [www.medmonitor.ru](http://www.medmonitor.ru).
5. Annual Report of International Clearinghouse for birth defects monitoring systems // ICBD, Italy. 2002. 215 p.
6. Annual Report of ICBDSR, 2007. P. 103–123.
7. Dolk H., Nichols R. 2000. Evaluation of the impact of Chernobyl on the prevalence of congenital anomalies in 16 regions of Europe // Int. J. Epidemiol. Vol. 29, N 3, P. 596–599.
8. Dolk H. et al., 2004. A review of environmental risk factors for congenital anomalies // EUROCAT special report. P. 89–92.
9. EUROCAT reports. [www.eurocat.ulster.ac.uk](http://www.eurocat.ulster.ac.uk).
10. Neel J. V., Schull W. J., 1956. The effect of exposure to the atomic bombs on pregnancy termination in Hiroshima and Nagasaki // Washington, National Acad of Science.

11. Yamazaki J. N., Schull W. J., 1990. Perinatal loss and neurological abnormalities among children of the atomic bomb // JAMA. Vol. 264, N 5. P. 605–609.

#### THE COMPARATIVE ANALYSIS OF BIRTH DEFECTS RATES IN REGIONS OF NUCLEAR POWER-PLANTS LOCATIONS

N. S. Demikova, E. K. Khandogina,  
L. M. Vorobjeva, N. A. Fedotova, B. A. Kobrinsky

✿ **SUMMARY:** The analysis of birth defects (BD) rates in regions of nuclear power-plants locations in comparison with control regions have been performed using BD monitoring database for 2000–2007 years. It has been shown that the BD rates in these regions don't differ from BD rates in control regions, Russia Federation on the whole and some other countries. Receiving results indicate that the working of nuclear power-plants doesn't lead to increasing of BD frequencies in these regions.

✿ **KEY WORDS:** birth defects; monitoring; radiation epidemiology.

#### ✿ Информация об авторах:

Демикова Наталья Сергеевна — д. м. н., руководитель отдела. МНИИ педиатрии и детской хирургии. 127412, Москва, ул. Талдомская, д. 2. E-mail: ns\_d@rambler.ru.

Хандогина Елена Константиновна — в. н. с. д. б. н. ИБРАЭ РАН, 115191, Москва, Большая Тульская ул., д. 52. E-mail: e\_khan@ibrae.ac.ru.

Воробьева Людмила Михайловна — с. н. с., ИБРАЭ РАН. 115191, Москва, Большая Тульская ул., д. 52.

Федотова Наталья Алексеевна — инженер, ИБРАЭ РАН. 115191, Москва, Большая Тульская ул., д. 52.

Кобринский Борис Аркадьевич — д. м. н., профессор, руководитель отдела. МНИИ педиатрии и детской хирургии. 127412, Москва, ул. Талдомская, д. 2. E-mail: bakob@pedklin.ru.

Demikova Nataliya Sergeevna — doctor of medical science. The Research Institute of Pediatrics and Child Surgery. Taldomskaya st., 2, Moscow, Russia, 127412, E-mail: ns\_d@rambler.ru.

Khandogina Elena Konstantinovna — doctor of biological science. The Nuclear Safety Institute of Russian Science Academy. Bolshaya Tulsкая st., 52, Moscow, Russia, 115191. E-mail: e\_khan@ibrae.ac.ru.

Vorobjeva Lyudmila Mikhailovna — The Nuclear Safety Institute of Russian Science Academy. Bolshaya Tulsкая st., 52, Moscow, Russia, 115191.

Fedotova Nataliya Alekseevna — The Nuclear Safety Institute of Russian Science Academy. Bolshaya Tulsкая st., 52, Moscow, Russia, 115191.

Kobrinsky Boris Arkadevich — doctor of medical science, prof. The Research Institute of Pediatrics and Child Surgery. Taldomskaya st., 2, Moscow, Russia, 127412, E-mail: bakob@pedklin.ru.