

УДК 504.75.05:53; 575.1/.2:574.2

КОМПЬЮТЕРНЫЙ РЕГИСТР ИССЛЕДОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2016 г. Э. В. Гегерь, *А. В. Корсаков

Брянский государственный инженерно-технологический университет,
*Брянский государственный технический университет, г. Брянск

Актуальность изучения врожденных пороков развития (ВПР) обусловлена ростом удельного веса данной патологии в структуре причин младенческой смертности, детской заболеваемости и инвалидности, увеличением числа случаев ВПР у детей как в России, так и в мире в целом.

В статье представлен анализ частоты и структуры ВПР головного мозга у детей в зависимости от техногенного радиационного загрязнения районов проживания Брянской области. Целью работы явилось изучение особенностей распространения ВПР головного мозга в различных группах детей на основе регионального мониторинга ВПР в регионе в зависимости от степени техногенного загрязнения в районах проживания с использованием компьютерного регистра. Основой исследования послужили данные по распространенности ВПР головного мозга у новорожденных Брянской области согласно официальной отраслевой статистической отчетности за период 1999–2014 годов.

В результате исследования не было установлено статистически значимого превышения средних значений показателей ВПР у детей более радиационно-загрязненных юго-западных территорий по сравнению с аналогичными данными экологически благополучных районов области. Однако максимальные величины средних значений показателей анэнцефалии, микроцефалии и энцефалоцеле регистрируются в наиболее радиоактивно загрязненных районах области.

Ключевые слова: врожденные пороки развития, тератогенное действие, мониторинг, радиоактивное загрязнение

THE COMPUTER REGISTER STUDY OF FREQUENCY OF CONGENITAL BRAIN MALFORMATIONS IN CHILDREN FROM ECOLOGICALLY VARIOUS AREAS OF BRYANSK REGION

E. V. Geger, *A. V. Korsakov

Bryansk State Engineering and Technological University, Bryansk
*Bryansk State Technical University, Bryansk, Russia

The relevance of congenital malformations (CM) study is due to this pathology increase in the structure of causes of infant mortality, child morbidity and disability, CM cases increase in children both in Russia and in the world. The analysis of frequency and structure of brain congenital malformations in children, depending on technogenic radiation pollution of the Bryansk region living areas has been given in the article. The aim of this work was to study the generalization peculiarities of brain congenital malformations in different groups of children on the basis of regional CM monitoring in the Bryansk region depending on the anthropogenic pollution degree in the living areas by using the computer register. The study basis was data on the brain congenital malformations prevalence among newborns of Bryansk Region according to the official statistical reporting for the period 1999-2014.

The study result did not stated statistically significant exceedence of the average values of the CM indicators in children from more radiation-contaminated South-Western territories in comparison with the same data of unpolluted areas. However, the maximum value of the average numbers of anencephaly, microcephaly and encephalocele were registered in the most contaminated districts of the region.

Keywords: Congenital malformations, teratogenic effect, monitoring, radioactive contamination

Библиографическая ссылка:

Гегерь Э. В., Корсаков А. В. Компьютерный регистр исследования частоты врожденных пороков развития головного мозга у детей экологически различных районов Брянской области // Экология человека. 2016. № 12. С. 11–15.

Geger E. V., Korsakov A. V. The Computer Register Study of Frequency of Congenital Brain Malformations in Children from Ecologically Various Areas of Bryansk Region. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2016, 12, pp. 11-15.

Врожденные пороки развития (ВПР) являются актуальной проблемой здравоохранения ввиду их широкой распространенности, увеличения абсолютного числа как в России, так и во всем мире, значимого вклада в структуру причин младенческой смертности, детской заболеваемости и инвалидности. Значительных экономических затрат требуют высоко-

коквалифицированная медико-социальная помощь детям-инвалидам, включая педагогическую коррекцию дефектов, и длительное симптоматическое лечение больных с ВПР. Являются значимыми также и морально-психологические аспекты воздействия факта рождения ребенка с ВПР на благополучие семьи и общества в целом [1, 3–5, 9].

Как отмечается в «Докладе о состоянии здоровья детей в РФ», показатель детской инвалидности, которая в большинстве случаев обусловлена врожденной патологией (19–22 %), не снижается и остается на втором месте после болезней нервной системы (30–34 %) [6].

По данным Комитета экспертов ВОЗ, популяционная частота ВПР колеблется в разных популяциях от 2,7 до 16,3 %, достигая в среднем 4–6 % [8].

Врожденные пороки развития широко распространены в популяциях человека, составляя существенную часть генетического груза [5–7].

В работах, посвященных изучению частоты врожденных пороков развития в популяции, неоднократно сообщалось о ее повышении, что может быть обусловлено как улучшением диагностики и регистрации ВПР, так и загрязнением окружающей среды веществами, обладающими мутагенным и тератогенным действием. Понимание закономерностей распространения ВПР, выявление причин их формирования и обнаружение факторов риска, предрасполагающих к развитию патологии, позволят определить механизмы предупреждения возникновения пороков развития, тем самым уменьшить генетический груз в популяции [5, 6, 9].

Важнейшей задачей эпидемиологии является изучение распространенности заболеваний и установление причин, приводящих к развитию патологии [11, 13, 14].

В настоящее время в большинстве стран базисом для определения популяционной частоты и последующего контроля частотных трендов ВПР является мониторинг (сбор сведений о пороках развития) на основе регистрации и учета больных детей с ВПР, который представляет собой систему длительного слежения за частотой ВПР в популяции. Одной из важных задач мониторинга является выявление новых тератогенов, то есть веществ, которые вызывают развитие врожденных пороков. Новые тератогены могут появляться, например, в результате введения новых или изменения существовавших ранее технологических процессов и производств, недостаточного санитарно-гигиенического надзора, отсутствия строгого контроля над лекарствами, пестицидами, экологическим состоянием окружающей среды. Поэтому повышение частоты врожденного порока в одном месте (кластеризация пороков) требует анализа причин, приводящих к этому, и в случае выявления вредного фактора принятия мер, направленных на удаление или снижение его уровня в окружающей среде [11, 12].

Во многих развитых странах мониторинг ВПР является, по существу, единственным эффективным инструментом контроля уровня пороков развития, используется для изучения их этиологии [5, 6, 10, 11].

В Российской Федерации с 1999 года внедрена система мониторинга ВПР в 36 регионах в соответствии с решением Межведомственной комиссии Совета безопасности РФ по охране здоровья населения от 23 октября 1997 г. № 7, приказом Минздрава РФ

от 10.09.98 г. № 268 «О мониторинге врожденных пороков развития у детей» и с учетом опыта функционирования международной системы Clearinghouse [8, 13].

Переход к единой системе мониторинга ВПР позволил осуществлять сравнительный анализ территорий Брянской области по уровню и структуре пороков на основе единых подходов к сбору данных.

В настоящее время проблема генетического мониторинга вследствие неблагоприятной экологической обстановки приобрела значительную актуальность.

Для Брянской области данная проблема имеет особую актуальность в связи с тем, что она считается экологически неблагополучной территорией вследствие радиоактивной загрязненности районов из-за аварии на Чернобыльской АЭС [2, 12].

Цель работы — изучить особенности распространения врожденных пороков развития головного мозга в различных группах детей на основе регионального мониторинга ВПР в Брянской области в зависимости от степени техногенного радиационного загрязнения в районах проживания.

Методы

В Брянской области эпидемиологический мониторинг ВПР проводится с 1999 года.

Мониторинг ВПР осуществляется в медико-генетической консультации Брянского клинично-диагностического центра в рамках автоматизированной информационно-аналитической системы «Мониторинг ВПР» (компьютерный скрининг), представляющей собой базу данных всех впервые выявленных случаев ВПР у детей и плодов, зарегистрированных на территории Брянской области. Базой изучения послужили данные из родовспомогательных учреждений и гинекологических клиник региона, детских поликлиник и стационаров, женских консультаций согласно отраслевой статистической отчетности (форма № 60, форма № 025-11/у-98). Период статистического исследования составил 16 лет (1999–2014).

Данные по частоте ВПР головного мозга у новорожденных Брянской области были сгруппированы по районам с выделением радиационно-загрязненных юго-западных территорий (ЮЗТ), условно «чистых» территорий и остальных относительно экологически благополучных районов Брянской области.

Полученные данные обработаны с помощью следующих методов статистического анализа: расчет основных статистик (среднее значение M , стандартная ошибка среднего m , доверительная вероятность p), сравнения статистических совокупностей (t -критерия Стьюдента). При анализе различий выборок уровень значимости принимался $\alpha = 0,05$. Статистическая связь между плотностью радиоактивного загрязнения и частотой ВПР определялась с помощью коэффициента корреляции Пирсона.

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием средств пакета Microsoft Office Excel версии 2007 [4].

Средняя плотность радиоактивного загрязнения ЮЗТ и районов области по цезию-137 и стронцию-90 определялась по официальным данным [2].

Результаты

Данные по плотности радиоактивного загрязнения цезием-137 и стронцием 90 и число родившихся с ВПР головного мозга на 1 000 новорожденных в радиационно-загрязненных ЮЗТ и экологически благополучных территориях области приведены в табл. 1.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что в контрольной группе показатели анэнцефалии, гидроцефалии, микроцефалии статистически значимо ниже ($\alpha = 0,05$), чем на остальных территориях. Исключение составляют показатели энцефалоцеле, которые несколько превышают аналогичные данные на других территориях и соответствуют значению 0,08. В ЮЗТ частота гидроцефалии несколько ниже, чем в среднем по области (на 24 %), частота по микро-

цефалии превышает аналогичные показатели на других территориях, но эти различия статистически не значимы.

В табл. 2 приведены данные по частоте анэнцефалии, гидроцефалии, микроцефалии и энцефалоцеле у новорожденных из радиационно-загрязненных ЮЗТ, представленных 7 районами и 2 городами районного подчинения, за период 1999–2014 годов в сопоставлении со средними уровнями радиоактивного загрязнения районов.

Из данных табл. 2 видно, что наибольшие частоты ВПР головного мозга регистрируются: по анэнцефалии и микроцефалии в Новозыбковском районе (наиболее радиоактивно-загрязненном вследствие аварии на Чернобыльской АЭС) – 0,87 и 0,43 соответственно; гидроцефалии в Гордеевском и Красногорском районах – 0,86 и 0,65 соответственно; энцефалоцеле в Красногорском – 0,41 на 1000 новорожденных. Вышеназванные районы отличаются

Таблица 1

Частота некоторых врожденных пороков развития головного мозга у новорожденных Брянской области (на 1 000 новорожденных, $M \pm m$) в период 1999–2014 гг. и плотность радиоактивного загрязнения (2002)

Территория	Частота анэнцефалии	Частота гидроцефалии	Частота микроцефалии	Частота энцефалоцеле	Средняя плотность загрязнения по районам, кБк/м ²	
					Цезий-137	Стронций-90
Вся область (без ЮЗТ)	0,22±0,01	0,61±0,02	0,04±0,002	0,05±0,002	10,0–44,8	0,7–1,5
ЮЗТ	0,24±0,01	0,48±0,02	0,06±0,01	0,05±0,002	68,4–572,8	2,3–42,5
Клетнянский и Мглинский районы (контроль)	0,07±0,01	0,00	0,00	0,08±0,01	9,9–10,7	0,7–1,4

Примечание. Различия с контролем $p < 0,001$.

Таблица 2

Частота некоторых врожденных пороков развития головного мозга у новорожденных юго-западных территорий Брянской области (на 1 000 новорожденных, $M \pm m$) в период 1999–2014 гг. и средняя плотность загрязнения районов цезием-137 и стронцием-90 (2002)

Территория	Плотность загрязнения, кБк/м ²		Частота анэнцефалии	Частота гидроцефалии	Частота микроцефалии	Частота энцефалоцеле
	Цезий-137	Стронций-90				
Красногорский	572,8	26,3	0,00	0,65±0,07	0,82±0,03	0,41±0,02
Злынковский	570,9	42,5	0,00	0,00	0,42±0,02	0,00
Новозыбковский	565,0	17,4	0,87±0,03	0,00	0,43±0,02	0,00
г. Новозыбков	504,3	17,4	0,14±0,01	0,14±0,01	0,14±0,01	0,00
Гордеевский	383,3	9,2	0,43±0,02	0,86±0,03	0,00	0,00
Клинцовский	260,5	6,7	0,26±0,01	1,03±0,04	0,00	0,00
г. Клинцы	229,0	6,7	0,37±0,01	0,27±0,01	0,09±0,001	0,09±0,001
Климовский	175,7	7,8	0,00	0,19±0,01	0,00	0,00
Стародубский	68,4	2,3	0,15±0,01	0,75±0,03	0,15±0,01	0,00
Корреляция уровня загрязнения ¹³⁷ Cs частотой анэнцефалии			$r = 0,16, p = 0,73$			
Корреляция уровня загрязнения ⁹⁰ Sr с частотой анэнцефалии			$r = 0,53, p = 0,21$			
Корреляция уровня загрязнения ¹³⁷ Cs с частотой гидроцефалии			$r = -0,42, p = 0,32$			
Корреляция уровня загрязнения ⁹⁰ Sr с частотой гидроцефалии			$r = -0,49, p = 0,18$			
Корреляция уровня загрязнения ¹³⁷ Cs с частотой микроцефалии			$r = 0,64, p = 0,22$			
Корреляция уровня загрязнения ⁹⁰ Sr с частотой микроцефалии			$r = 0,63, p = 0,24$			
Корреляция уровня загрязнения ¹³⁷ Cs с частотой энцефалоцеле			$r = 0,33, p = 0,35$			
Корреляция уровня загрязнения ⁹⁰ Sr с частотой энцефалоцеле			$r = 0,28, p = 0,47$			

Примечание: M – среднее, m – стандартная ошибка среднего, p – доверительная вероятность.

высокой плотностью радиоактивного загрязнения относительно других районов [2].

Для оценки зависимости частоты ВПР головного мозга от уровня радиоактивного загрязнения территорий Брянской области был проведен корреляционный анализ с вычислением коэффициента корреляции Пирсона.

Корреляционный анализ связи частоты анэнцефалии, гидроцефалии, микроцефалии и энцефалоцеле с плотностью радиоактивного загрязнения ЮЗТ цезием-137 и стронцием-90 за 1999–2014 годы выявил незначительную корреляционную зависимость микроцефалии от средних уровней загрязнения территорий цезием-137 и стронцием-90 (см. табл. 2).

Обсуждение результатов

Проведены выборочные статистические исследования по некоторым типам пороков развития, в частности ВПР головного мозга, у новорожденных Брянской области.

Максимальные величины средних значений показателей частоты ВПР (анэнцефалия, микроцефалия и энцефалоцеле) регистрируются в наиболее радиоактивно загрязненных районах со средней плотностью загрязнения 383–573 кБк/м² по цезию-137 (Красногорский, Новозыбковский, Гордеевский).

По некоторым значениям ВПР (анэнцефалия, гидроцефалия и микроцефалия) более высокие показатели выявлены в радиоактивно загрязненных районах (по анэнцефалии в 2008, 2009 и 2014 годах соответственно; по гидроцефалии – в 2008 и 2009; по микроцефалии – в 2001, 2003 и 2012). По энцефалоцеле наибольшие показатели наблюдаются у новорожденных ЮЗТ – в 2000 и 2003 годах, из радиационно «чистых» районов – в 2007, 2008, 2009 и 2012 соответственно. Однако факторы, способствующие увеличению частоты ВПР головного мозга у новорожденных в эти годы, требуют дальнейшего детального изучения.

В целом проведенные исследования не выявили статически значимых различий между частотой ВПР головного мозга новорожденных ЮЗТ и остальных территорий области. Выборочные статистические исследования ВПР головного мозга не выявили динамики роста изучаемых пороков развития у новорожденных области и определили дальнейшую стратегию неонатального скрининга.

Для дальнейших исследований целесообразно более широко применять информационно-компьютерные технологии, что является важным в системе охраны здоровья детского населения.

Чтобы сделать окончательные выводы, необходимо провести ряд исследований, в результате которых: детально рассмотреть динамику разных типов ВПР: нервной системы, системы кровообращения, пищеварения, органов дыхания, мочеполовой, мелких и крупных ВПР и аномалий развития; провести сравнительные исследования динамики частоты ВПР разных типов у новорожденных области с учетом

влияния химического и сочетанного радиационно-химического загрязнения окружающей среды; провести дальнейшие исследования с учетом возможного эмбриотоксического влияния радиоактивного загрязнения ЮЗТ иными, дополнительными к цезию -137 и стронцию-90, трансурановыми радионуклидами.

Выводы

1. Динамика частоты ВПР головного мозга у новорожденных группы юго-западных районов Брянской области, загрязненных цезием-137 и стронцием-90, не выявила статистически значимых различий по сравнению с данными по области (без ЮЗТ) на протяжении шестнадцатилетнего периода (1999–2014) ($t_{расч} = 3,43$, $t_{табл} = 3,24$).

2. Максимальные величины средних значений показателей анэнцефалии, микроцефалии и энцефалоцеле регистрируются в наиболее радиоактивно загрязненных районах области.

3. В пределах ЮЗТ наибольшая частота по сумме ВПР головного мозга отмечается в районах с наибольшим уровнем радиоактивного загрязнения (Новозыбковский, Красногорский и Гордеевский), что может указывать на воздействие радиационного фактора.

4. Частота анэнцефалии, гидроцефалии и микроцефалии у новорожденных Клетнянского и Мглинского районов в период 1999–2014 годов статистически значимо ниже, чем на остальных территориях области, что может свидетельствовать об их экологической «чистоте».

5. Необходимы дальнейшие исследования по разным типам ВПР для профилактики рождения детей с врожденными аномалиями.

Список литературы

1. Бочков Н. П., Пузырев В. П., Смирнихина С. А. Клиническая генетика : учебник, 4-е изд., доп. и перераб. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. 592 с.
2. Брук Г. Я. 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 вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС : справочник. М. : Министерство здравоохранения РФ, 2002. 195 с.
3. Гинтер Е. К., Зинченко Р. А. Наследственные болезни в российских популяциях // Вестник ВОГ и С. 2006. Т. 1, № 1. С. 106–125.
4. Гурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для студентов вузов. 9-е изд. М. : Высшая школа, 2004. 404 с.
5. Демикова Н. С. Мониторинг врожденных пороков развития и его значение в изучении их эпидемиологии // Российский вестник перинатологии и педиатрии, 2003. № 4. С. 13–17.
6. Демикова Н. С. Эпидемиологический мониторинг врожденных пороков развития в Российской Федерации и его значение в профилактике врожденных аномалий у детей : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. 2005. 43 с.
7. Демикова Н. С., Кобринский Б. А. Эпидемиоло-

гический мониторинг врожденных пороков развития в Российской Федерации. ООО «Пресс-Арт», 2011. 236 с.

8. Демографический ежегодник России 2013 : статистический сборник. М. : Росстат, 2013. 543 с.

9. Кобринский Б. А., Демикова Н. С. Принципы организации мониторинга врожденных пороков развития и его реализация в Российской Федерации // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2001. Т. 46, № 4. С. 56–60.

10. Корсаков А. В., Яблоков А. В., Пугач Л. И., Сидоров И. В., Жилин А. В., Михалев В. П. Динамика частоты врожденных пороков развития у детского населения Брянской области, проживающего в условиях радиационного загрязнения (1991–2012) // Здравоохранение Российской Федерации. 2014. № 6. С. 49–53.

11. Марданова А. К. Программа мониторинга врожденных пороков развития в Республике Башкортостан // Медицинская генетика. 2011. № 6. С. 45–51.

12. Минайчева Л. В. Генетико-эпидемиологическое исследование врожденных пороков развития в Сибирских популяциях: мониторинг, медико-генетическое консультирование, диспансеризация : дис. ... д-ра мед. наук. Томск, 2014. 271 с.

13. Мурзабаева С. Ш. Оптимизация медико-генетической службы Республики Башкортостан : дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2010. 295 с.

14. Сипягина А. Е., Балева Л. С., Сусков И. И. Проблемы формирования здоровья детей, рожденных у родителей-ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Пятый съезд по радиационным исследованиям «Радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность». М., 2006. Т. 1. С. 16–17.

References

1. Bochkov N. P., Puzyrev V. P., Smirnikhina S. A. *Klinicheskaya genetika* [Clinical Genetics]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2011, 592 p.

2. Brukk G. Ya. *Srednie nakoplennye za 1986-2001 gg. effektivnye dozy oblucheniya (vkluyuchaya dozy oblucheniya shhitovidnoi zhelezy) zhiteley naseleennykh punktov Bryanskoi, Kaluzhskoi, Lipeckoi, Orlovskoi, Ryazanskoi i Tul'skoi oblastey Rossiiskoi Federatsii, otnesennykh k zonom radioaktivnogo zagryazneniia vsledstvie katastrofy na Chernobyl'skoi AES (spravochnik)* [Average accumulated over the years 1986-2001. effective doses (including thyroid doses) residents of communities in the Bryansk, Kaluga, Lipetsk, Orel, Ryazan and Tula regions of the Russian Federation referred to the zones of radioactive contamination from the Chernobyl disaster (handbook)]. Moscow, 2002, 195 p.

3. Ginter E. K., Zinchenko R. A. Hereditary diseases in the Russian population. *Vestnik VOG i S* [The Vavilov Journal of Genetics and Breeding]. 2006, 1 (1), pp. 106-125. [in Russian]

4. Gmurman V. E. *Rukovodstvo k resheniyu zadach po teorii veroyatnostey i matematicheskoi statistike* [A guide to the solution of problems in the theory of probability and mathematical statistics]. Moscow, 2004, 404 p.

5. Demikova N. S. Monitoring of congenital malformations and its importance in the study of the epidemiology. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii* [Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics]. 2003, 4, pp. 13-17. [in Russian]

6. Demikova N. S. *Epidemiologicheskii monitoring vrozhdennykh porokov razvitiya v Rossiiskoy Federatsii i ego znachenie v profilaktike vrozhdennykh anomalii u detey (avtoref. dokt. diss.)* [Epidemiological monitoring of congenital malformations in the Russian Federation and its importance in the prevention of congenital anomalies in children. Author's Abstract of Doct. Diss.]. 2005, 43 p.

7. Demikova N. S., Kobrinский B. A. *Epidemiologicheskii monitoring vrozhdennykh porokov razvitiya v Rossiiskoy Federatsii* [Epidemiological monitoring of congenital malformations in the Russian Federation]. Press-Art Publ., 2011, 236 p.

8. *Demograficheskiy ezhegodnik Rossii 2013. Statisticheskii sbornik* [Demographic Yearbook of Russia. 2013. Statistical compendium]. Moscow, Rosstat, 2013, 543 p.

9. Kobrinский B. A., Demikova N. S. Principles of monitoring congenital malformations and its implementation in the Russian Federation. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii* [Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics]. 2001, 46 (4), pp. 56-60. [in Russian]

10. Korsakov A. V., Yablokov A. V., Pugach L. I., Sidorov I. V., Zhilin A. V., Mikhalev V. P. Dynamics of the incidence of congenital malformations in the child population of the Bryansk region living in contaminated areas (1991-2012). *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii* [Public health of the Russian Federation]. 2014, 6, pp. 49-53. [in Russian]

11. Mardanova A. K., Murzabaeva S. Sh., Magzhanov R. V. Monitoring program of congenital malformations in the Republic of Bashkortostan. *Meditsinskaya genetika* [Medical genetics]. 2011, 6, pp. 45-51. [in Russian]

12. Minaycheva L. V. *Genetiko-epidemiologicheskoe issledovanie vrozhdennykh porokov razvitiya v Sibirskikh populyatsiyah: monitoring, mediko-geneticheskoe konsul'tirovanie, dispanserizatsiya (dokt. diss.)* [Genetic and epidemiological study of congenital malformations in the Siberian populations monitoring, medical and genetic counseling, medical examination. Doc. Diss.]. Tomsk, 2014, 271 p.

13. Murzabaeva S. Sh. *Optimizatsiya mediko-geneticheskoy sluzhby Respubliki Bashkortostan (dokt. diss.)* [Optimization of medical genetic services Bashkortostan. Doc. Diss.]. Moscow, 2010, 295 p.

14. Sipyagina A. E., Baleva L. S., Suskov I. I. Problemy formirovaniya zdorov'ya detei, rozhdennykh u roditelei-likvidatorov posledstviy avarii na Chernobyl'skoi AES [Problems of formation of health of children born to parents liquidators of the Chernobyl accident]. In: *Pyatyi s'ezd po radiatsionnym issledovaniyam «Radiobiologiya, radioekologiya, radiatsionnaya bezopasnost'»* [The Fifth congress on radiation research. Bioradiology, radioecology, radiation safety]. Moscow, 2006, vol. 1, pp. 16-17.

Контактная информация:

Гегерь Эмилия Владимировна — доктор биологических наук, доцент кафедры информационных технологий ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации

Адрес: 241037, г. Брянск, пр. Ст. Димитрова, 3

E-mail: naser@bkdc.ru