

# ЭПИДЕМИОЛОГИЯ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ КРОВООБРАЩЕНИЯ

## EPIDEMIOLOGY OF DISEASES OF THE CIRCULATORY

УДК 616.12-007.2-053.1/.2-036.22

### ОСОБЕННОСТИ ЭПИДЕМИОЛОГИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ г. КЕМЕРОВО КАК КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА

А. В. ШАБАЛДИН<sup>1,3</sup>, Л. А. ГЛЕБОВА<sup>2</sup>, А. В. БАЧИНА<sup>2</sup>, Е. Л. СЧАСТЛИВЦЕВ<sup>3</sup>, В. П. ПОТАПОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»,  
Кемерово, Россия*

<sup>2</sup> *Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения  
«Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области», Кемерово, Россия*

<sup>3</sup> *Кемеровский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
«Научно-исследовательский институт вычислительных технологий», Кемерово, Россия*

Частота рождения детей с врожденными пороками сердца остается высокой в Российской Федерации. Эта патология вносит существенный вклад в перинатальную и младенческую смертность. Для разработки методов прогнозирования, пренатальной диагностики и раннего эффективного хирургического лечения необходимо знать особенности эпидемиологии различных нозологических форм врожденных пороков сердца. В настоящем исследовании представлены данные об эпидемиологии врожденных пороков сердца (согласно рекомендациям EUROCAT) в г. Кемерово за 1993–2012 гг. Выявлен положительный тренд динамики отдельных нозологических форм врожденных пороков сердца за исследуемый период. При экстраполяции полученных данных можно ожидать их ежегодного прироста на 7 промилле. Показана взаимосвязь между факторами среды обитания и частотой выявления врожденных пороков развития у детей на территории г. Кемерово. Врожденные пороки сердца у детей могут быть использованы как индикаторный показатель внешнесредового влияния на здоровье населения г. Кемерово.

**Ключевые слова:** врожденные пороки развития, врожденные пороки сердца, промышленные поллютанты.

### FEATURES OF EPIDEMIOLOGY OF CONGENITAL HEART DISEASES AT CHILDREN KEMEROVO, AS LARGE INDUSTRIAL CENTRE

A. V. SHABALDIN<sup>1,3</sup>, L. A. GLEBOVA<sup>2</sup>, A. V. BACHINA<sup>2</sup>, E. L. SCHASTLIVCEV<sup>3</sup>, V. P. POTAPOV<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Federal State Budgetary Institution Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases,  
Kemerovo, Russia*

<sup>2</sup> *Federal State Institution of Public Health Center of Hygiene and Epidemiology of the Kemerovo Area,  
Kemerovo, Russia*

<sup>3</sup> *Federal State Budgetary Institution of Science Research Institute of Computing Technology  
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences*

Frequency of children with congenital heart diseases remains high in the Russian Federation. This pathology makes an essential contribution to perinatal and infantile mortality. Knowledge of epidemiology of various forms of congenital heart diseases will give the chance to develop new methods of forecasting, prenatal diagnostics and early effective surgical treatment of this pathology. Results of research of epidemiology of congenital heart diseases (according to recommendations of EUROCAT) are presented during 1993–2012 in Kemerovo. The trend of dynamics of various forms of congenital heart diseases was positive for the studied period. At extrapolation of the obtained data it is possible to expect them an annual gain on 7‰. The interrelation between factors of ecology and formation of congenital heart diseases at children is revealed in Kemerovo. Congenital heart diseases at children can be used, as indicator of externally environmental influence on health of the population Kemerovo.

**Key words:** congenital anomalies, congenital heart diseases, industrial pollutant.

#### Введение

Более 30 лет в странах Европы действует единый европейский регистр учета врожденных пороков и аномалий развития плода (Европейское наблюдение за врожденными аномалиями – European surveillance of congenital anomalies

(EUROCAT). Основными задачами EUROCAT являются: изучение эпидемиологии врожденных пороков развития, в том числе и с хромосомными нарушениями, исследование влияния различных нозологических форм врожденной патологии на перинатальную и младенческую смертность;

установление новых тератогенных факторов микро- и макроэкологии, а также разработка современных скрининговых программ для пренатальной диагностики и прегравидарного прогнозирования [11]. Для объективизации исследований в EUROCAT учитываются пороки развития плода, которые могут влиять на формирование пренатальной и младенческой смертности, а также быть причиной инвалидности человека. Эти пороки называются «модельными».

Особое значение в данном регистре отводится врожденным порокам сердца, частота которых, по обобщенным данным, является доминирующей по отношению к другим порокам и аномалиям развития плода [11]. Отдельные нозологические формы врожденных пороков сердца дифференцируются с учетом вовлечения в процесс межпредсердной и межжелудочковой перегородок, основных клапанов сердца, а также нарушения анатомии магистральных сосудов.

Россия не входит в число стран, которые предоставляют в EUROCAT свои данные о частоте врожденной патологии. Поэтому объективно представить современное состояние о частоте и распространенности врожденных пороков развития плода и, в частности, сердца в различных регионах России не предоставляется возможным. В Кемеровской области с 1993 г. Федеральным государственным Центром гигиены и эпидемиологии проводится мониторинг модельных врожденных пороков развития плода с учетом рекомендаций EUROCAT. Кроме того, с этого же времени выполняется мониторинг за суммарными объемами выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от различных источников [4].

Кемеровская область и г. Кемерово по совокупности имеющихся промышленных мощностей занимают ведущее место в Западной Сибири. На территории области сконцентрированы крупные предприятия угольной, металлургической, химической, машиностроительной, энергетической, строительной и других отраслей промышленности. Эти предприятия совместно с автотранспортом являются источниками загрязнения окружающей среды – атмосферного воздуха, почвы, воды. Все это на протяжении длительного времени создает в городе и прилегающих к нему районах неблагоприятную экологическую ситуацию, а также повышает риск возникновения заболеваний среди населения.

Исходя из этого, цель настоящего исследования: изучение вклада врожденных пороков сердца в общую структуру врожденных пороков и аномалий развития у детей в различных административ-

ных районах Кемерова; определение в Кемерове территорий риска по формированию врожденных пороков сердца, индуцированных промышленными поллютантами атмосферного воздуха.

### Материалы и методы

Для изучения уровня и структуры врожденных пороков сердца (ВПС) у детей г. Кемерово были использованы данные официальной медицинской статистики Департамента здравоохранения Кемеровской области по форме № 31 «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам» за 1993–2012 гг.; извещения на ребенка с врожденными пороками развития (форма № 025-11/у-98), полученные из медико-генетической консультации за 1993–2012 гг. (всего проанализировано 3 421 извещение).

Изучение перечня и объема выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферу городов Кузбасса проведено по данным департамента природных ресурсов и экологии Кемеровской области «Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области» за 1993–1998; 1999–2005; 2006–2012 гг.

Статистическую обработку проводили с помощью MS Excel: определение средней величины, ошибка средней величины, темп прироста (снижения), расчет перцентилей [10]. С использованием пакета программ Statistica 6.0 проведено определение статистической значимости различий двух независимых групп по критерию Манна – Уитни, связь признаков – методом ранговой корреляции Спирмена.

### Результаты и обсуждения

Российская Федерация не участвует в формировании общеевропейского регистра врожденных пороков и аномалий развития плода/новорожденного ребенка. Национального регистра врожденной патологии в нашей стране не существует. И хотя в соответствии с приказом Министерства здравоохранения РФ № 268 от 10.09.98 г. был организован мониторинг за частотой врожденных пороков развития плода/новорожденного ребенка, по разработанным методологическим подходам (с учетом и на основании методологии, применяемой в мониторинговых системах зарубежных стран), открытой и доступной эта информация для исследователей не является [2, 3]. Исходя из этого, в настоящей работе был проведен сравнительный анализ с общеевропейскими показателями частоты врожденных пороков сердца в г. Кемерово. Использовали рекомендации EUROCAT для дифференциации ВПС по отдельным формам.

Данные по Европейскому регистру врожденных аномалий развития были взяты из открытой части официального сайта международной организации EUROCAT (<http://www.europacat-network.eu>).

Проведенное исследование показало, что Кемерово (индустриальный промышленный центр) лидирует по частоте рождения детей с врожденными пороками развития по отношению к странам Европы (рис. 1). Пик врожденных пороков развития плода в Кемерове пришелся на 2008–2009 гг., когда показатель на 1 тыс. родов составлял 63,4 и 67,8 соответственно. В последующие годы этот показатель оставался высоким: в 2010 г. – 32,1 промилле; 2011-м – 40,2, 2012-м – 38,8 промилле. За счет последних лет общий показатель частоты рождения детей с врожденными пороками развития в Кемерове составил  $26,7 \pm 1,1$  промилле.

Из рисунка 1 видно, что в странах Западной Европы (по последним данным EUROCAT) показатель рождения детей с врожденными пороками развития плода был стабилен и изменялся от 21 до 27 промилле, составив в среднем  $25,56 \pm 0,9$  промилле.

Учитывая данные о частоте врожденных пороков развития плода в Кемерове за 1993–2012 гг. и сравнивая их с анализируемым периодом в странах Западной Европы (2008–2012), можем отметить факт превышения рождения детей с врожденными аномалиями в Кемерове по отношению к Западной Европе ( $26,7 \pm 1,1$  промилле против

$25,6 \pm 0,9$  промилле,  $p < 0,05$ ). В то же время как для Кемерова, так и для европейских стран выявлена тенденция роста формирования врожденных пороков развития плода на последующие годы. Темп тенденции для Кемерова составил 2,3 промилле, а для европейских стран – 0,2 промилле.

Исследования удельного веса различных врожденных пороков развития плода и новорожденного ребенка показали, что доминирующей патологией, как и в странах Европы, были врожденные пороки сердца (рис. 2). Удельный вес этой патологии среди всех анализируемых «модельных» пороков был 52,8 %. Этот показатель был получен при интегративном анализе рождения всех детей с врожденными пороками и аномалиями развития за 1993–2012 гг. На втором месте были множественные врожденные пороки развития плода (МВПР), удельный вес которых превышал 20 %. Существенный вклад во врожденную патологию внесли полидактилия, гипоспадия, спинномозговые грыжи (СМГ) и синдром Дауна.

Рассматривая годовую динамику этой группы врожденной патологии, выявили, что доминирующими были пороки сердечно-сосудистой системы (ВПС), кодируемые по международной классификации болезней (МКБ), как Q20 (рис. 3). Для данной нозологической формы при аналитическом выравнивании ( $y(t) = a + bt$ ) была получена достоверная положительная тенденция с шагом 7,01 ( $p < 0,050$ ). При экстраполяции получен-

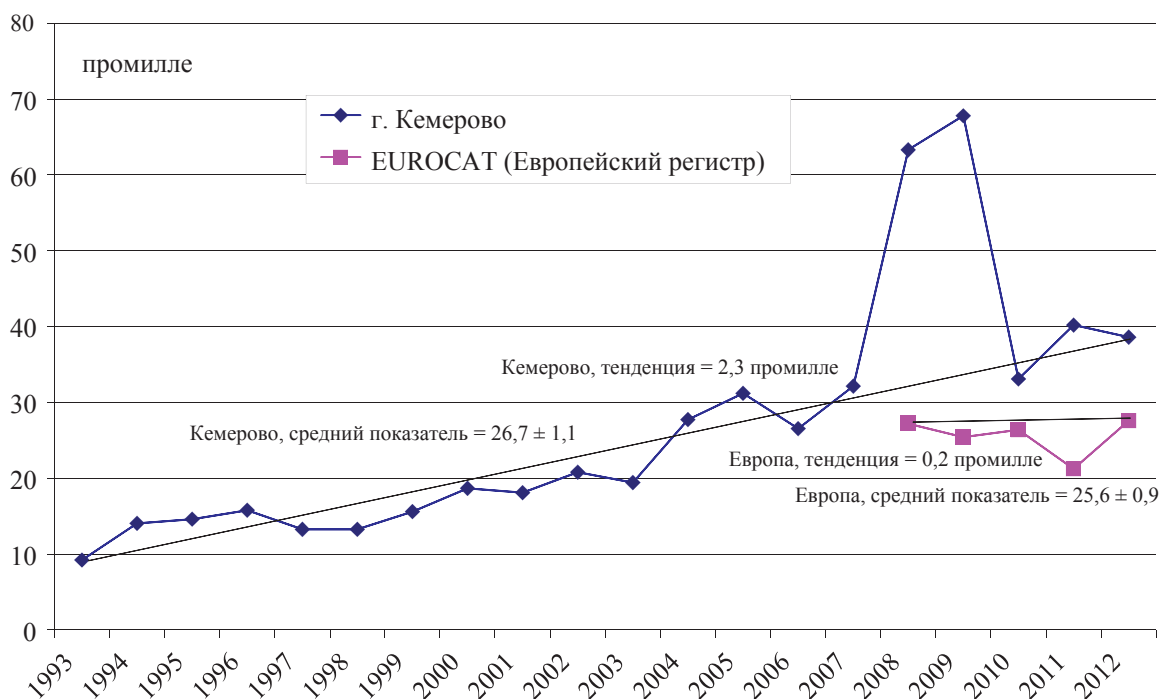


Рис. 1. Динамика врожденных пороков развития плода в г. Кемерово (1993–2012) и по данным общеевропейского регистра (2008–2012, EUROCAT) за соответствующие временные интервалы

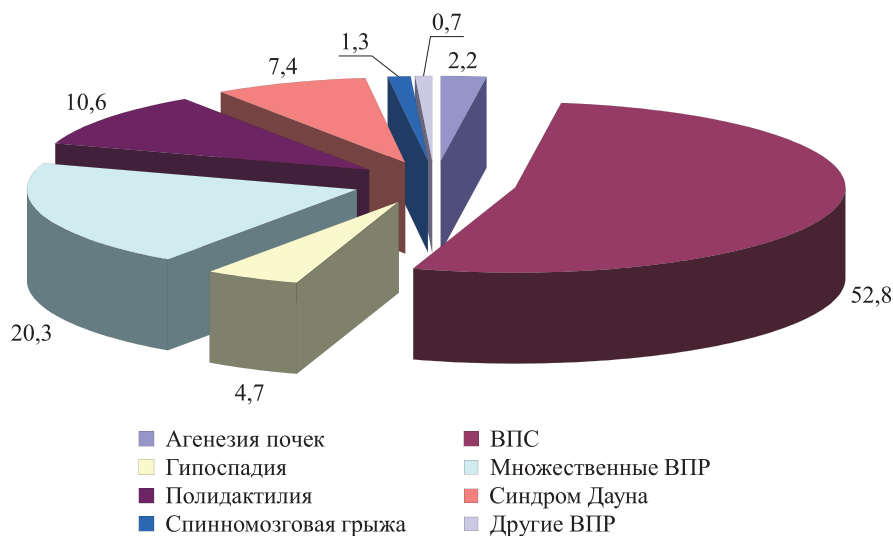


Рис. 2. Удельный вес врожденных пороков развития плода в г. Кемерово (1993–2012)

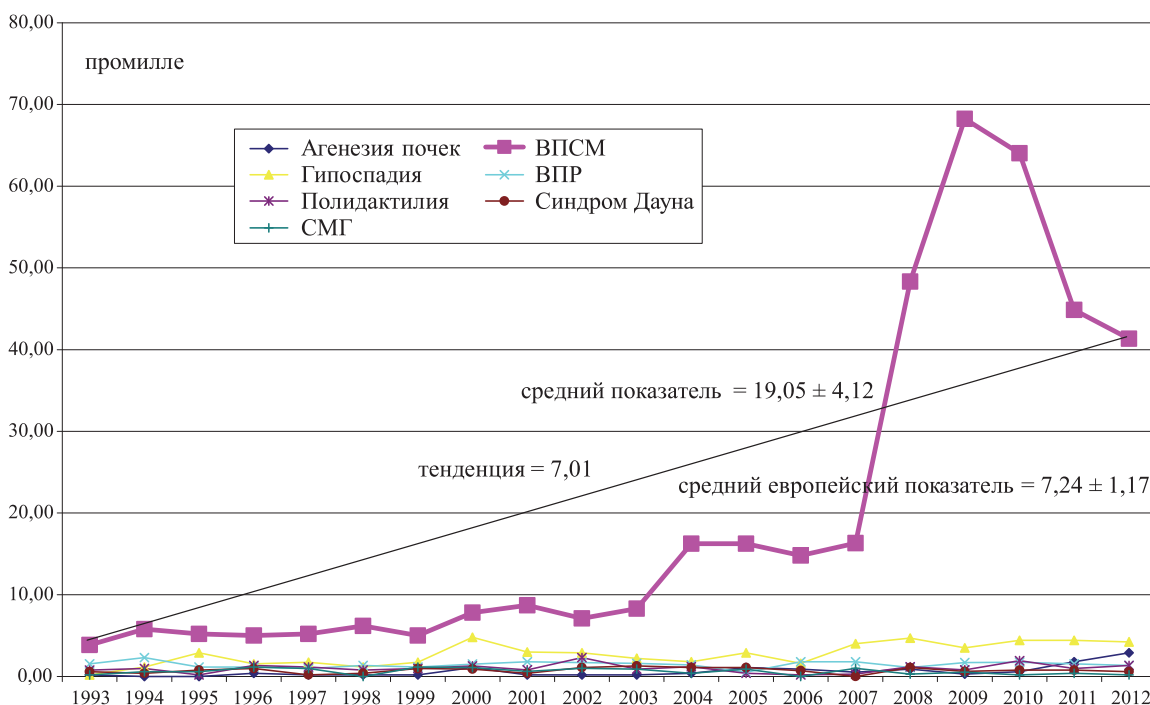


Рис. 3. Динамика врожденных пороков развития плода в г. Кемерово (1993–2012)

ных данных можно ожидать ежегодный прирост ВПС на 7 промилле. Кроме того, частота данной патологии в Кемерово в 2,5 раза была выше обще-европейских показателей (19,05±4,12 промилле против 7,24±1,17 промилле, p<0,05). Этот факт требует дальнейшего изучения. Из рисунка видно, что максимальное количество ВПС диагностировалось в период с 2008 по 2011 г., достигая максимума в 2009 г. – 68,2 промилле. Такая высокая частота встречаемости ВПС может быть обусловлена внедрением и применением современных

ультразвуковых методов диагностики врожденных пороков сердца.

В период с 2000 по 2012 г. была проанализирована годовая динамика частот различных форм ВПС с учетом рекомендаций EUROCAT (рис. 4).

Выявлено, что в период с 2003 по 2011 г. имело место повышение частот различных форм ВПС.

Частота рождения детей с дефектом межпредсердной перегородки в 2003 г. составляла 1,7 промилле. В последующие годы частота данной патологии увеличивалась: в 2004–2007 гг. эта форма

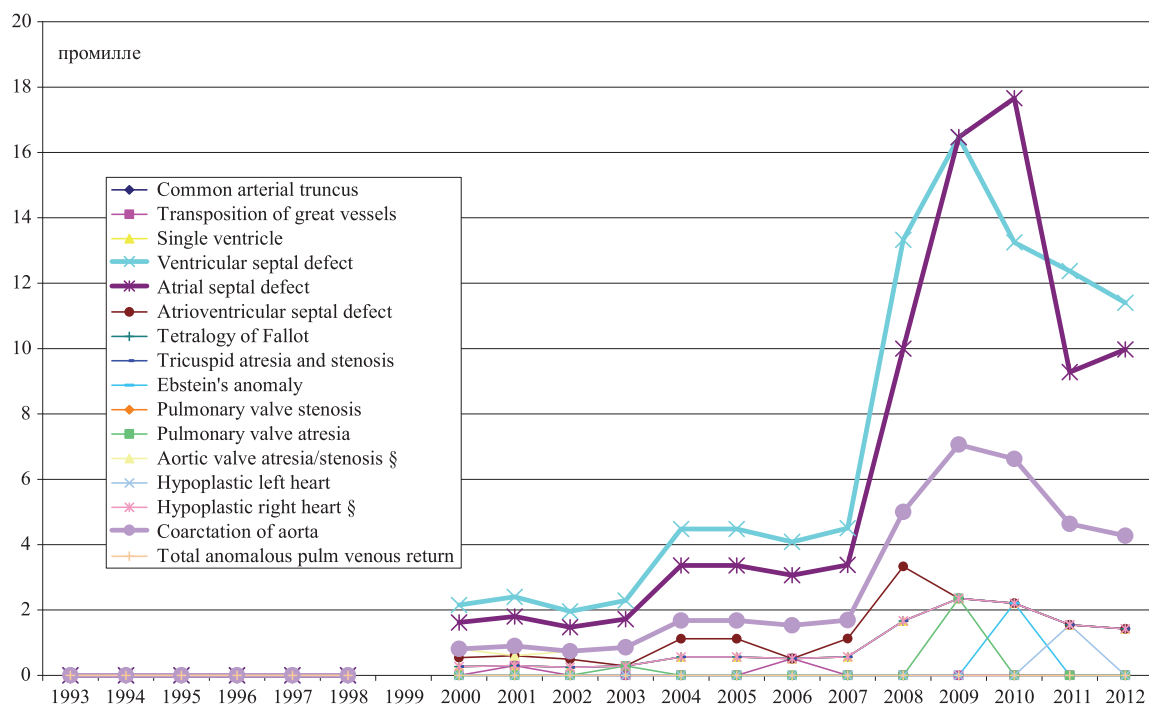


Рис. 4. Динамика различных форм врожденных пороков сердца в г. Кемерово за 2000–2012 гг.

ВПС выявлялась в интервале 3,36–3,37 промилле, а с 2008 по 2010 г. отмечался ее интенсивный рост (9,97; 16,47 и 17,66 промилле соответственно). В 2011 и 2012 гг. частота этой патологии снизилась: 9,27 и 9,97 промилле соответственно. В целом для этой патологии выявлена положительная тенденция (при анализе данных за 2000–2012 гг.) на последующие годы, которая была равна 5,4 промилле.

Заметный вклад в повышение частоты ВПС в последние годы внесли и дефекты межжелудочковой перегородки, активный рост которой отмечен с 2004 г. Так, в 2004 г. частота этой формы ВПС составляла 4,48 промилле, а в 2009 г. – 16,47. В дальнейшем отмечено снижение частоты этой патологии, и в 2012 г. она встречалась с частотой 11,39 промилле. При расчете темпов тенденции с учетом всех данных анализируемого периода (2000–2012 гг.) выявлена положительная тенденция – 3,8 промилле.

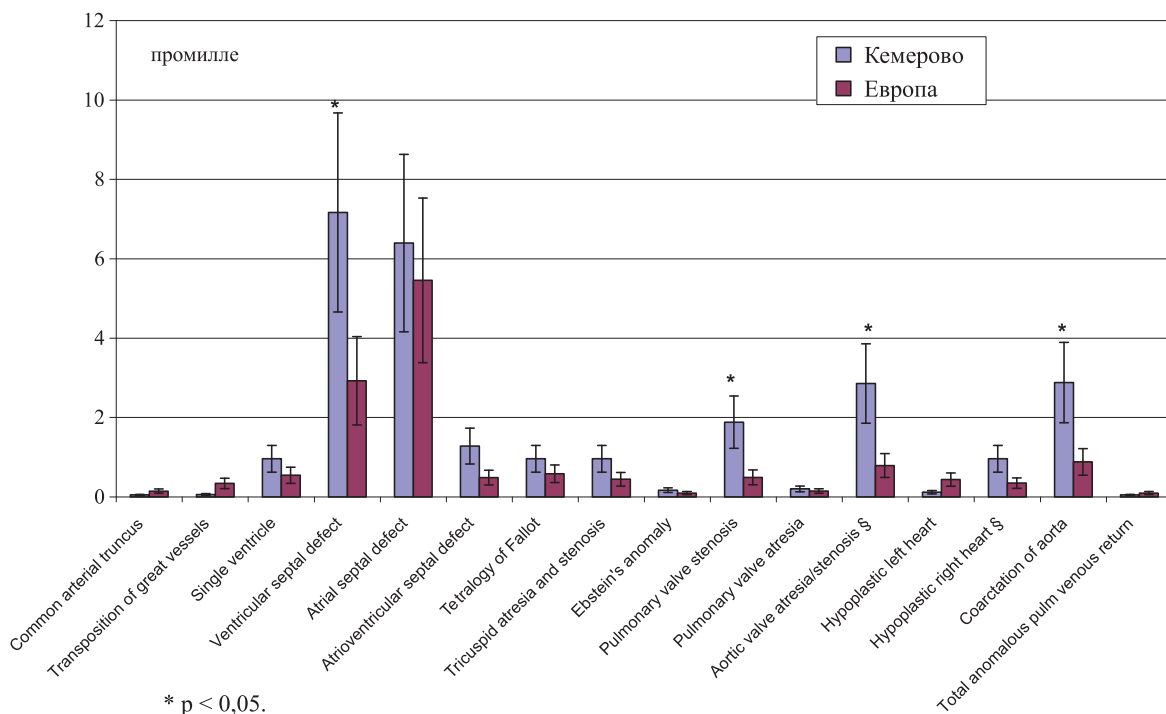
Третьей формой ВПС, которая вносила существенный вклад в увеличение частоты ВПС в 2007–2010 гг., была коарктация аорты. Частота этой патологии увеличивалась в период с 2007 по 2009 г. (с 1,53 до 7,05 промилле), но в дальнейшем ее частота в новорожденной популяции также снижалась до 2,88 промилле. Темп тенденции для этой патологии не превышал 0,7 промилле.

Для каждой формы ВПС, по всем данным анализируемого периода, были получены средние показатели, которые сравнили с аналогичными показателями европейской популяции (рис. 5). Как

видно из рисунка, по большинству форм ВПС новорожденная популяция Кемерово не отличалась от общеевропейской популяции новорожденных детей. В то же время частота рождения детей с дефектами межжелудочковой перегородки была выше в Кемерово по отношению к аналогичному показателю европейских стран ( $7,16 \pm 1,21$  промилле против  $2,92 \pm 0,74$  промилле,  $p < 0,05$ ). Аналогичная ситуация была выявлена для коарктации аорты ( $2,88 \pm 0,35$  промилле против  $0,88 \pm 0,15$ ,  $p < 0,05$ ), стенозов и атрезий аортального клапана ( $2,85 + 0,59$  промилле против  $0,79 \pm 0,12$ ,  $p < 0,05$ ) и стенозов клапанов легочной аорты ( $1,88 \pm 0,61$  промилле против  $0,49 \pm 0,14$ ,  $p < 0,05$ ).

Город Кемерово разделен на пять административных районов, которые дифференцируются по уровню промышленных поллютантов в атмосферном воздухе от различных источников [8]. Ранее проведенный кластерный анализ показал, что Заводский и Центральный административные районы г. Кемерово дифференциально кластеризуются по отношению к другим административным районам г. Кемерово. Индивидуальность данных районов связана с высоким содержанием в атмосферном воздухе промышленных поллютантов от стационарных источников [5, 6]. Представим распределение частоты ВПС (в промилле) по административным районам г. Кемерово, а также степень загрязненности атмосферного воздуха этих административных районов промышленными поллютантами (рис. 6).





\* p < 0,05.

Рис. 5. Сравнительный анализ частот различных форм врожденных пороков сердца в г. Кемерово с общеевропейскими данными за период 2008–2012 гг.

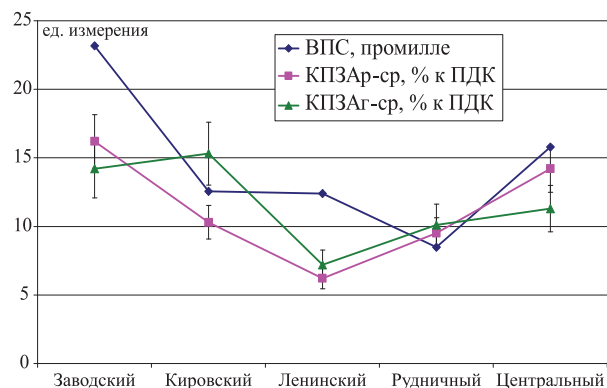
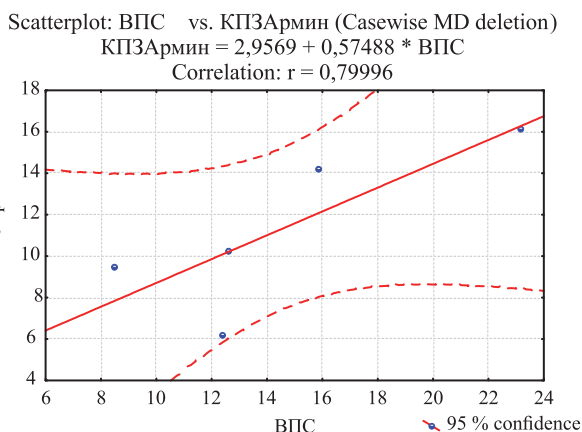


Рис. 6. Корреляционный анализ между частотой ВПС в различных административных районах г. Кемерово и загрязнением атмосферного воздуха этих районов промышленными поллютантами (КПЗА-среднее)



Анализ загрязненности атмосферного воздуха промышленными поллютантами проводили по данным департамента природных ресурсов и экологии Кемеровской области, по разработанным критериям [1]. Так, для оценки степени загрязненности атмосферного воздуха вычисляли комплексный показатель загрязнения атмосферы (КПЗА), который был представлен как для разовых загрязнений (КПСЗАр), так и для годового осреднения (КПЗАг):

$$КПЗАр = \sum_i (C_{pi} / ПДК_{pi})^a, \quad (1)$$

где  $C_{pi}$  – приземная разовая концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества в некоторой точке города,

$ПДК_{pi}$  – максимальная разовая ПДК этого вещества. Показатель степени «а» введен для приведения поллютантов всех классов опасности к единому третьему классу. Суммирование проводили по всем выбрасываемым в атмосферный воздух города веществам, для которых максимальная расчетная по [7] концентрация превышает значимый уровень.

Показатель для годового осреднения был представлен следующей формулой:

$$КПЗАг = \sum_i (C_{gi} / ПДК_{gi})^a, \quad (2)$$

где  $C_{gi}$  – среднегодовая концентрация, а  $ПДК_{gi}$  – соответствующая среднесуточная ПДК.

Показатели (1) и (2) не являлись нормативными гигиеническими критериями, поскольку далеко не все учтенные вещества обладают эффектом однонаправленного действия. Эти показатели носили смысл «суммарной техногенной нагрузки», создаваемой промышленностью посредством атмосферного переноса загрязнения на ту или иную территорию города. Как тот, так и другой показатели, будучи вычисленными для различных точек города, учитывают взаиморасположение промышленных и жилых районов. Однако при вычислении КПЗАр не учитывается роза ветров, поскольку он базируется на максимальных разовых концентрациях, величина которых не зависит от того, насколько часто в ту или иную точку города переносятся выбросы предприятий. Показатель КРЗАг зависит от среднегодовой концентрации и, следовательно, от характерного для города распределения направлений ветра (розы ветров) и тем самым отражает хроническое загрязнение атмосферного воздуха в том или ином административном районе Кемерово. В расчетах учтены источники загрязнения атмосферы промышленных предприятий и автотранспорта (3 200 источников), выбрасывающих в атмосферу 185 загрязняющих веществ. Среди поллютантов присутствуют как основные (диоксид азота, сажа, сернистый ангидрид, оксид углерода, бенз(а)пирен, зола и т. д.), источники которых рассредоточены по всему городу, так и специфические для Кемерово (нафталин, динил, нитробензол и т. д.), выбрасываемые единичными предприятиями.

Как видно из рисунка 6, частота ВПС (по данным за 1993–2012 гг.) распределилась следующим образом. Максимальное количество рождений детей с ВПС приходилось на Заводский и Центральный административные районы Кемерово (25,1 и 15,8 промилле соответственно). В Кировском, Ленинском и Рудничном административных районах Кемерово рождалось: 12,6; 12,4 и 8,5 промилле соответственно. Из этих данных видно, что самым неблагоприятным административным районом Кемерово являлся Заводский район, где сконцентрированы основные предприятия углеперерабатывающей и химической промышленности. Кроме того, через этот административный район проходит федеральная автомобильная магистраль, связывающая юго-западный и северо-восточный транспортный вход и выход из Кемерово. Самым благоприятным в отношении рождения детей без ВПС был Рудничный административный район Кемерово, который расположен на возвышенности, не имеет химических и углеперерабатывающих промышленных предприятий

и находится в верхнем течении реки Томи. Схожие геопромышленные характеристики имеет Ленинский административный район Кемерово, для которого также было показано низкое число рождения детей с ВПС.

На рисунке 6 представлены и степени загрязнения атмосферного воздуха (% от ПДК) в осредненных разовых и годовых показателях (КПЗАр-ср и КПЗАг-ср соответственно). Проведенное исследование показало, что наиболее загрязненным административным районом Кемерово явился Заводский район, где высокими были как КПЗАр-ср, так и КПЗАг-ср (16,2 % от ПДК и 14,2 % от ПДК соответственно). Второе место делили Кировский и Центральный административные районы Кемерово. В первом был высокий КПЗАг-ср (15,3 % от ПДК) при низком КПЗАр-ср (10,2 % от ПДК), а во втором, напротив, высоким был КПЗАр-ср (14,2 % от ПДК) при низком КПЗАг-ср (11,3 % от ПДК). По показателям КПЗАр-ср и КПЗАг-ср наиболее чистым был Ленинский административный район Кемерово. Выполнив корреляционный анализ частоты ВПС в различных административных районах Кемерово как с показателями КПЗАр-ср, так и с КПЗАг-ср, выявили прямую положительную достоверно значимую корреляцию между частотой рождения ВПС и средними уровнями разового загрязнения атмосферного воздуха (пара ВПС-КПЗАр-ср,  $r=0,79$ ,  $p<0,05$ ).

Полученные результаты указывают на значимую роль промышленных поллютантов в этиологии ВПС. Выявленные корреляционные связи отражают влияние региональной макроэкологии на тератогенез. Надо отметить, что более 90 % женщин, родивших детей с ВПС, всю настоящую беременность находились и проживали в соответствующих административных районах Кемерово. Это необходимо учитывать при планировании медицинской помощи детям, родившимся с ВПС [9].

Учитывая полученные данные о взаимосвязи частоты ВПС с уровнем загрязнения атмосферы, указали место рождения детей на геоинформационной карте (рис. 7). На эту же карту были нанесены изолинии, отражающие степень комплексного загрязнения атмосферного воздуха. Цвет линии отражал долевое загрязнение от ПДК. ВПС были обозначены красными кружками с крестиками внутри.

Как видно из рисунка 7, в областях, ограниченных изолиниями по превышению ПДК в 1,5 и более раза, находились основные случаи рождения детей с ВПС. Тем самым такого рода геоэкологические карты, с одной стороны, наглядно отражают неблагоприятные районы Кемерово по риску рождения детей с ВПС, а с другой – в целом

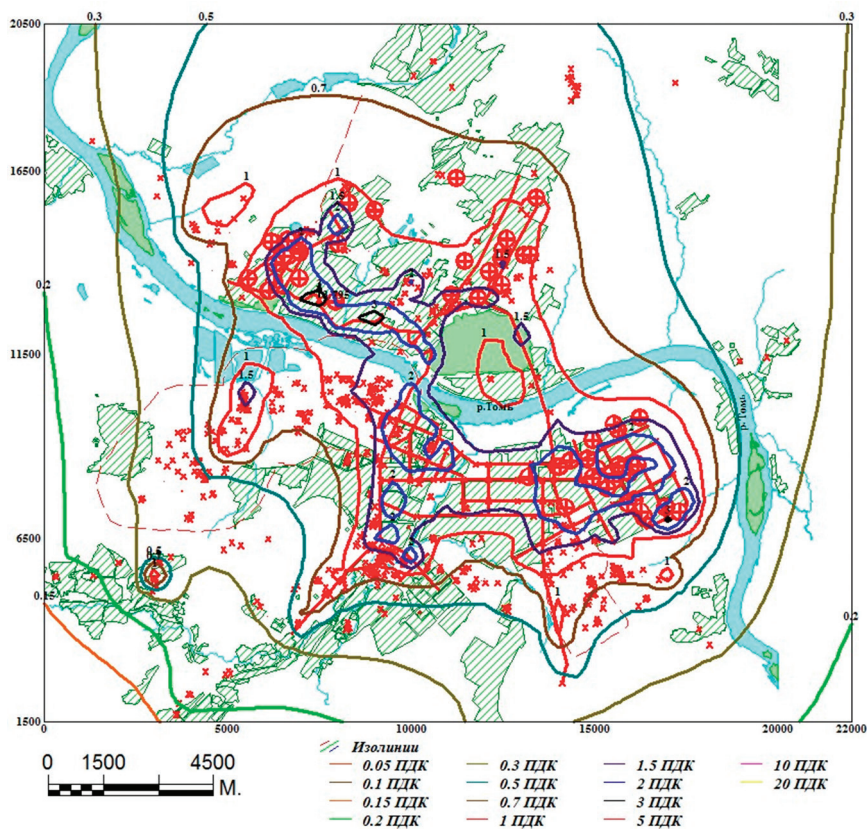


Рис. 7. Геоэкологическая карта с добавлением нового биологического маркера – врожденные пороки сердца (красный кружок с крестом внутри)

отражают степень экологической безопасности различных районов Кемерово. Продолжения такого рода исследований с одновременным маркированием на геоинформационных картах, с одной стороны, степени загрязнения атмосферы, почвы, воды, а также нанесением геологических разломов в литосфере, а с другой – маркеров биологической опасности (в частности, повышенный тератогенез) позволит создать новые системы оценки экологической опасности (или безопасности) различных регионов России.

### Заключение

Таким образом, проведенное исследование на примере г. Кемерово показало значимость исследований особенностей эпидемиологии ВПС как для планирования медицинской помощи населению, в частности новорожденным детям и детям раннего возраста, так и для оценки экологической опасности в регионе. Кроме того, продолжение мониторингования ВПС по критериям EUROCAT позволит проводить динамическую сравнительную оценку состояния медицинской помощи и опосредованно – окружающей среды, относительно стран Западной и Восточной Европы.

### ЛИТЕРАТУРА

11. Быков А. А., Безруков П. А., Попенко К. Ю., Мокроусов В. В. Программный комплекс «ЭРА» // Экология производства. 2007. № 9. С. 80–83.
12. Кобринский Б. А., Демикова Н. С. Принципы организации мониторинга врожденных пороков развития и его реализации в Российской Федерации // Росс. вестн. пед. и перинатол. 2001. № 4. С. 55–60.
13. Ломовцев А. Э., Филимонова Ж. В., Шишкина Л. И. Оценка риска возникновения врожденных пороков развития в Тульской области // Гигиена и санитария. 2003. № 1. С. 26–30.
14. Материалы государственного доклада «О состоянии и охране окружающей среды в Кемеровской области» / Областной комитет природных ресурсов. 2012. URL: Электронная версия на [www.ecokem.ru](http://www.ecokem.ru) (11.06.2014).
15. Мониторинг врожденных пороков сердца, как новый биоинформационный маркер экологической опасности в крупном промышленном центре / А. В. Шабалдин [и др.] // Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Актуальные проблемы лабораторной диагностики и биотехнологии» НИИ КПССЗ СО РАМН, 13–14 сентября 2012 г. Кемерово, 2012. С. 118–121.
16. Новые биоинформационные критерии экологического мониторинга в крупном промышленном центре / А. В. Шабалдин [и др.] // Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Экологический мониторинг окружающей среды в угледобывающих реги-



онах России» / ФГБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Кемеровской области, 10 сентября 2012 г. Кемерово, 2012. С. 123–127.

7. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Л.: Гидрометеоздат, 1987. С. 92.

8. Разработка дополнительных биоинформационных критериев экологического мониторинга в крупных промышленных центрах / А. В. Шабалдин [и др.] // Труды XI Всероссийской конференции с участием иностранных ученых «Проблемы мониторинга окружающей среды (ЕМ-2011)». Кемерово, 2011. С. 260–265.

9. Современная организация медицинской помощи новорожденным с критическими врожденными пороками сердца на дооперационном этапе / Л. И. Игишева [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2013. № 4. С. 56–62.

10. Социально-гигиенический мониторинг. Анализ медико-демографических и социально-экономических показателей на региональном уровне: методические рекомендации, утв. приказом Роспотребнадзора от 20.09.2010 № 341. URL: docs.entd.ru>document/902236566 (16.05.2014).

11. URL: Электронная версия на <http://www.eurocat-network.eu> (14.05.2014).

*Статья поступила 25.09.2014*

*Ответственный автор за переписку:*

**Шабалдин Андрей Владимирович**,  
ведущий научный сотрудник лаборатории  
клеточных технологий отдела экспериментальной и  
клинической кардиологии НИИ КПССЗ

*Адрес для переписки:*

А. В. Шабалдин, 650002, г. Кемерово,  
Сосновый бульвар, д. 6  
Тел.: +7 903-907-51-97  
E-mail: weit2007@yandex.ru

*Corresponding author:*

**Andrey V. Shabaldin**,  
leading research associate of cellular  
technologies laboratory of experimental  
and clinical cardiology department of NII KPSSZ

*Correspondence address:*

A.V. Shabaldin, 6, Sosnoviy blvd.,  
650002, Kemerovo  
Tel.: +7 903-907-51-97  
E-mail: weit2007@yandex.ru