
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

УДК 911.3

ВНУТРИРЕГИОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ВОЗДЕЙСТВИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДЕТСКУЮ ОНКОЛОГИЮ В РОССИИ

© 2017 г. Наталия А. Малофеевская, Ольга В. Рубцова

*Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена
e-mail: smishich@rambler.ru, rubcova.olga@mail.ru*

Поступила в редакцию 05.07.2016 г.

Аннотация. Изучены факторы формирования злокачественных новообразований населения 0–14 лет. Неоднородность географического распространения онкологических заболеваний у детского контингента в России и мире, как правило, является следствием влияния экзогенных факторов. Исследование, основанное на применении сравнительного, картографического, исторического методов и корреляционного анализа позволило впервые выделить значимость ведущих экологических и экономических факторов, способствующих формированию злокачественных новообразований у детей: степень урбанизированности территории, экономическое развитие региона, уровень антропогенного воздействия на окружающую среду, занятость родителей и пр. Результаты, полученные в настоящей работе, позволили провести кластеризацию регионов России по степени напряженности онкологической обстановки в области заболеваемости детского контингента. Выводы исследования могут быть учтены при разработке программ профилактики раковых заболеваний с учетом территориальных особенностей, а также оценке их эффективности.

Ключевые слова: заболеваемость злокачественными новообразованиями, население 0–14 лет, экологические и экономические детерминанты, территориальная дифференциация, регионы повышенного канцерогенного риска.

DOI: 10.7868/S0373244417030070

INTRAREGIONAL DIFFERENCES IN THE EFFECTS OF ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC FACTORS ON CHILDREN'S ONCOLOGY IN RUSSIA

Nataliya A. Malofeevskaya and Olga V. Rubtsova

*Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia
e-mail: smishich@rambler.ru, rubcova.olga@mail.ru*

Received July 5, 2016

Abstract. This study investigates the factors of formation of malignant tumors of population under the age of 14. The heterogeneity of the geographical distribution of childhood cancer in Russia and in the world, as a rule, is a consequence of the influence of exogenous factors. The study, based on using comparative, cartographical, historical methods, and correlation analysis, allowed to highlight the importance of main environmental and economic determinants that contribute to the formation of malignant tumors of children: the degree of urbanization, regional economic development, the level of human impact on the environment, employment of parents and so on. The obtained results allowed conducting the clustering of Russian regions according to the degree of tension of the oncological situation in the area of incidence of the child population. The findings can be taken into account in developing cancer prevention programs with account of regional features, as well as in evaluating their effectiveness.

Keywords: cancer incidence, the population under the age of 14, ecological and economic determinants, regional differentiation, regions of high carcinogenic risk.

Введение. Злокачественные новообразования — актуальная проблема современности, рассматриваемая во многих отраслях научного знания, в том числе в рамках медицинской географии в науках о Земле. Географическая среда оказывает влияние на здоровье населения. Представленное положение — парадигма дисциплины, сформированной на стыке географии и медицины — медицинской географии и ее отрасли — онкогеографии. Уже в 60–70-х годах XX в. на основе изучения онкологической статистики А. В. Чаклиным были выявлены территориальные особенности заболеваемости злокачественными новообразованиями взрослого населения. Возрастающая в настоящее время значимость онкогеографии обусловлена ее вкладом в организацию превентивных мер в борьбе с раком, основанных на выявлении территорий повышенного канцерогенного риска. Однако на фоне роста числа исследований пространственной дифференциации в заболеваемости опухолями у взрослого населения наблюдается недостаток работ, раскрывающих географические аспекты детской онкологии. Сложившаяся ситуация обусловлена, прежде всего, относительной редкостью этого заболевания в мире (15.5 на 100 000 человек), а также малой достоверностью статистической информации (объективные данные имеются по 1/5 мирового населения, проживающего в основном в странах с высоким доходом).

Однако представленные аспекты не должны являться факторами, тормозящими исследования территориальных особенностей распространения рака у населения 0–14 лет. Согласно мнению И. П. Петровой и др., детский контингент наиболее приемлем для подобного рода изучений, так как дети в меньшей степени чем взрослые, подвержены миграции, более привязаны к территории, на которой живут и учатся и не испытывают непосредственно на себе влияния профессиональных вредностей [7, с. 71–72].

Согласно международной статистике, ежегодно более чем 200 000 новых случаев рака возникает у населения 0–14 лет, из них 40% регистрируется в развитых странах. Наиболее распространенными типами злокачественных новообразований являются лейкоз, лимфомы, опухоли центральной нервной системы (ЦНС), костей и мягких тканей [16]. Анализ данных международных и российских статистических сборников показал существенную территориальную дифференциацию в структуре онкологической заболеваемости, что позволяет сделать вывод о влиянии не только наследственных (эндогенных), но также географических (экзогенных) детерминантов. В экономически развитых странах наблюдаются высокие показатели опухолей ЦНС,

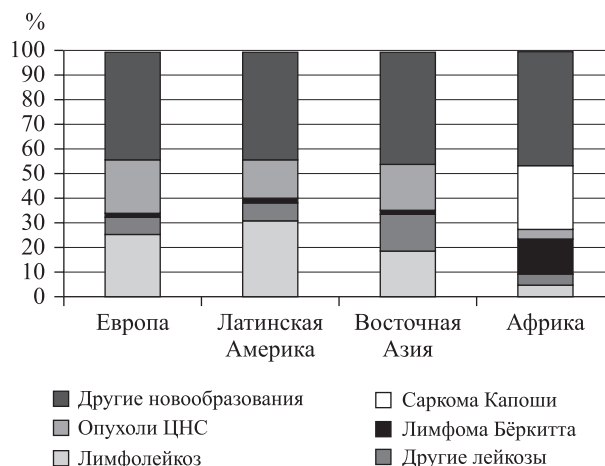


Рис. 1. Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями населения 0–14 лет, %.

лимфолейкозов и других лейкозов, в то время как в Африке ведущие места занимают саркома Капоши и лимфома Бёркитта. В первой группе стран первостепенными канцерогенными факторами являются экологическое неблагополучие региона (радиоактивное загрязнение, выбросы автомобильного транспорта и промышленных предприятий, ионизирующее излучение и пр.), в то время как во второй — образ жизни, характеризующийся несбалансированным питанием, изнурительным физическим трудом, влияющим на снижение иммунитета организма и высокой подверженности инфекционным болезням [13, 14] (рис. 1).

Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями населения 0–14 лет в России характеризуется высокой долей опухолей крови (44%),

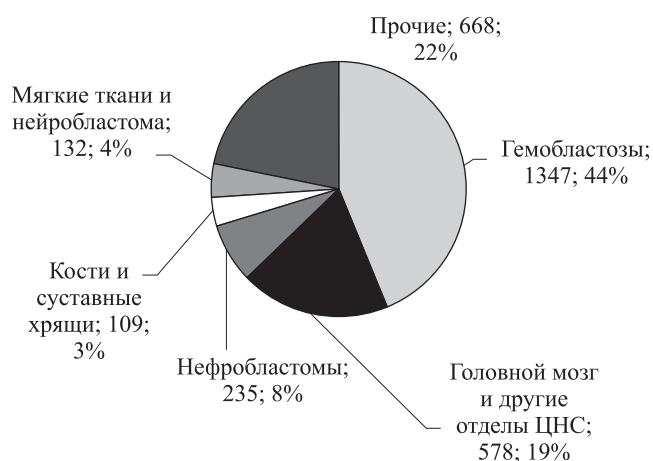


Рис. 2. Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями населения 0–14 лет в России в 2014 г., новые случаи рака, %.

Таблица 1. Региональный состав кластеров

№ кластера	Категория кластера	Кол-во субъектов в кластере	Названия субъектов
1	Высокая онкозаболеваемость обусловлена развитостью социальной инфраструктуры и выявлению новых случаев рака	3	Москва, Московская обл., Санкт-Петербург
2	Кризисная онкологическая ситуация — следствие антропогенного воздействия	23	Белгородская обл., Владимирская обл., Воронежская обл., Калужская обл., Курская обл., Липецкая обл., Рязанская обл., Тверская обл., Тульская обл., Архангельская обл., Вологодская обл., Краснодарский край, Волгоградская обл., Ростовская обл., респ. Башкортостан, респ. Удмуртия, Оренбургская обл., Саратовская обл., Челябинская обл., Омская обл., Томская обл., Приморский край, Амурская обл.
3	Онкозаболеваемость на уровне среднероссийских значений — следствие невысокого экономического развития	26	Брянская обл., Ивановская обл., Костромская обл., Орловская обл., Смоленская обл., Тамбовская обл., респ. Карелия, Калининградская обл., Псковская обл., Новгородская обл., Астраханская обл., Ставропольский край, респ. Марий Эл, респ. Мордовия, респ. Чувашия, Кировская обл., Пензенская обл., Ульяновская обл., Курганская обл., респ. Бурятия, респ. Хакасия, Алтайский край, Забайкальский край, респ. Саха, Камчатский край, Еврейская авт. обл.
4	Относительно низкая онкозаболеваемость обусловлена недорегистрацией новых случаев рака	19	Ярославская обл., респ. Коми, Ленинградская обл., Мурманская обл., респ. Татарстан, Пермский край, Нижегородская обл., Самарская обл., Свердловская обл., Тюменская обл., Ямало-Ненецкий АО, Ханты-Мансийский АО, Красноярский край, Иркутская обл., Кемеровская обл., Новосибирская обл., Хабаровский край, Магаданская обл., Сахалинская обл.
5	Онкологическое благополучие — следствие неосвоенности территории	9	Респ. Адыгея, респ. Калмыкия, респ. Дагестан, респ. Ингушетия, респ. Кабардино-Балкария, респ. Карачаево-Черкесия, респ. Северная Осетия, респ. Тыва, респ. Алтай

Источник: составлено по данным [2—6, 9—11].

ЦНС (19%), нефробластом (8%), мягких тканей и нейробластом (4%) (рис. 2).

Схожесть упомянутых видов рака в России с типологией опухолей экономически развитых стран позволяет утверждать о единстве канцерогенных факторов, среди которых ведущее место занимает экологическое неблагополучие территории.

Материал и методы. Для выявления экологических и экономических детерминантов, оказывающих наибольшее влияние на образование опухолей у детского контингента, применялся корреляционный анализ. Для его проведения на основе статистических материалов сборника “Злокачественные новообразования в России в 2014 г. (заболеваемость

и смертность)”, подготовленного сотрудниками Российского Центра информационных технологий и эпидемиологических исследований в области онкологии в составе МНИОИ им. П. А. Герцена, были выделены субъекты с максимальными и минимальными значениями. Использовались стандартизованный показатель на 100 000 человек. В регионах по статистическим сборникам Росстата изучалась медико-демографическая, социальная, экономическая и экологическая обстановки: уровень экономического развития (ВРП); плотность населения (жителей на 1 км²); степень урбанизированности территории (% городского населения); “болезни цивилизации”: алкоголизм, наркомания, токсикомания, сифилис, туберкулез (заболеваемость

на 100 000 человек); индекс антропогенного воздействия: выбросы промышленных предприятий и автотранспорта (кг/чел.), сбросы загрязненных сточных вод (млн м³), внесение пестицидов в почву (кг/га), количество отходов на застроенную территорию (т/км²) и пр.), занятость населения в сельском хозяйстве и промышленности (%) и пр. Для выявления соотношения был использован коэффициент корреляции Пирсона. Зависимость оценивалась от значения коэффициента корреляции r : ≤ 0.5 — отсутствует; $0.5 < r < 0.7$ — умеренная; ≥ 0.7 — сильная.

Результаты корреляционного анализа были использованы для выявления территорий повышенного канцерогенного риска заболеваемости раком детского контингента. В качестве количественных переменных использовалась онкологическая статистика, показатели урбанизированности территории (%), занятости населения в обрабатывающих производствах (%), ВРП, индекс антропогенной нагрузки на окружающую среду. Для объединения субъектов Российской Федерации в группы был применен кластерный анализ. При его проведении исключались следующие регионы: Республика Крым, Чечня и Севастополь из-за недостаточности статистической информации, а также Чукотский автономный округ, так как в 2014 г. на представленной территории не было зарегистрировано ни одного случая рака в исследуемой когорте.

Кластерный анализ проводился в два этапа. Сначала на основе использования иерархического метода было выявлено оптимальное число кластеров. Далее, с учетом применения метода k -средних субъекты Федерации были разделены на группы (табл. 1).

Результаты и их обсуждение. В результате проведения корреляционного анализа было выявлено, что наибольшее влияние на формирование злокачественных новообразований населения 0–14 лет оказывает степень урбанизированности территории ($r = 0.726$). Выхлопы автотранспорта, шумовое, световое и информационное загрязнения оказывают негативное воздействие на здоровье городского жителя, способствуя снижению иммунитета, накоплению мутагенных и канцерогенных веществ в организме. Женщины, проживающие на подобных территориях, имеют повышенный риск рождения детей, страдающих злокачественными новообразованиями. Менее 5 лет назад за рубежом было доказано, что дополнительным канцерогенным фактором при формировании рака у населения 0–14 лет является ионизирующее излучение, регистрируемое в регионах с высокой степенью урбанизированности [17].

Применение корреляционного анализа также подтвердило выдвинутое ранее предположение о влиянии экологического состояния региона на формирование злокачественных новообразований

у населения 0–14 лет ($r = 0.684$). Выбросы в атмосферу от автотранспорта и промышленных предприятий, сброс загрязненных сточных вод, наличие в почве тяжелых металлов и пестицидов и пр., имеют прямую взаимосвязь с формированием напряженной онкологической обстановки в регионе. Умеренная корреляция была отмечена в заболеваемости злокачественными новообразованиями детского контингента и степени экономического развития региона ($r = 0.672$). Высокий уровень ВРП (валового регионального продукта), на 1/3 состоящий в нашей стране из “грязных” отраслей промышленности (добыча и обработка полезных ископаемых), способствует увеличению антропогенной нагрузки на окружающую среду и, соответственно, формированию более напряженной экологической ситуации. Также анализ показал взаимосвязь рака с занятостью жителей в обрабатывающих производствах ($r = 0.540$) и сельском хозяйстве ($r = -0.506$). Основываясь на полученных результатах можно утверждать, что профессиональные вредности, физические и химические воздействия влияют на родителей, а через них на детей. Согласно исследованиям С. В. Беяковой и др., было отмечено, что среди отцов детей больных раком наиболее частыми профессиями были машиностроители, металлообработчики, водители, военнослужащие, строители, электросварщики и пр. [1, с. 48–49]. Доказано, что риск возникновения злокачественных новообразований увеличивается в 2 раза у детей, чьи родители связаны в своей работе с пестицидами, растворителями и красителями в химической промышленности [8, с. 9]. Применение корреляционного анализа выявило слабое соотношение заболеваемости опухолями населения 0–14 лет с алкоголизмом и алкогольными психозами ($r = 0.486$). Незначительная взаимосвязь между упомянутыми аспектами обусловлена тем, что родители, злоупотребляющие спиртными напитками, обычно мало интересуются здоровьем детей. Достаточно быстрое развитие опухолей у исследуемой группы населения приводит к тому, что новые случаи рака в неблагополучных семьях чаще выявляются при патологоанатомическом вскрытии.

Применение кластерного анализа позволило объединить регионы в 5 групп. Кластер 1 состоит из 3 субъектов: 2-х городов федерального значения (Санкт-Петербург, Москва) и Московской области. Представленная группа находится на 1 месте по заболеваемости злокачественными новообразованиями. Напряженность онкологической обстановки характеризуется двумя факторами: во-первых, экологическим неблагополучием территории, обусловленным повышенным уровнем экономического развития и антропогенного воздействия на окружающую среду, а во-вторых,

Таблица 2. Средние показатели кластеров

Количественные показатели	Кластеры					Средние по России
	1	2	3	4	5	
Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения 0–14 лет	14.1	13.4	13.32	12.52	10.28	12.79
Урбанизированность территории	93.5	70.47	68.16	82.18	46.68	74.0
Доля населения, занятого в обрабатывающем производстве	13.4	16.43	14.84	13.32	9.59	14.6
Уровень экономического развития	74.2	47.39	30.74	56.81	14.92	44.72

достаточной обеспеченностью регионов объектами социальной инфраструктуры, способствующей высокой выявляемости новых случаев рака (табл. 2, рис. 3).

Кластер 2 представлен 23 субъектами, расположенными в большей степени в Европейской части России. Для регионов этой группы характерны высокие показатели: заболеваемости злокачественными новообразованиями исследуемой когорты населения – 13.4 на 100 000 человек (среднероссийское значение – 12.79), урбанизированности (70.5%), занятости лиц в обрабатывающем производстве (17.0%), антропогенного воздействия на окружающую среду в связи с экономическим развитием территории (рейтинговый балл – 47.39). В кластер вошли староосвоенные районы, расположенные в центре России, где наблюдается высокое антропогенное изменение ландшафтов; субъекты Северо-Западного и Уральского федеральных округов, где размещены экологически вредные производства: целлюлозно-бумажные и металлургические комбинаты; крупнейшие центры нефтяной промышленности Приволжского округа. Включенность регионов Сибирского и Дальневосточного округов обусловлена напряженной экологической обстановкой вследствие деятельности производств на представленных территориях, а также в результате трансграничного переноса загрязняющих веществ из Китая (см. табл. 2, рис. 3).

Самый крупный кластер 3 состоит из 26 субъектов, расположенных во всех федеральных округах страны. Регионы, входящие в эту группу, обладают невысоким уровнем экономического развития и урбанизированности территории и повышенной занятостью населения в обрабатывающем производстве. Заболеваемость злокачественными новообразованиями детского контингента находится на уровне среднероссийских значений – 13.32 и незначительно ниже показателя 2 группы (см. табл. 2, рис. 3).

Кластер 4 представлен 19 субъектами, характеризующимися высокой степенью урбанизированности территории – 82.18%, уровнем экономического развития и антропогенного воздействия на окружающую среду. По представленным позициям группа находится на 2 месте. Однако население этих регионов в меньшей мере задействовано на обрабатывающих производствах, по сравнению с кластером 2, что оказало влияние на относительно низкую заболеваемость – 12.52 на 100 000 человек (4 место). Изучение субъектов, входящих в рассматриваемую группу, позволяет сделать вывод о недостаточной регистрации онкологических случаев в этих регионах. Например, Кемеровская и Мурманская области, Красноярский край, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский округа являются центрами не только добычи полезных ископаемых, но также территориями экологического неблагополучия, что непременно влияет на качество здоровья населения. Однако обширная площадь субъектов, низкая плотность населения, приобретающая черты очагового расселения в северных и восточных районах, неразвитость социальной инфраструктуры, являются отягчающим фактором в сборе достоверной статистической информации о новых случаях рака (см. табл. 2, рис. 3).

Самая благоприятная онкологическая обстановка отмечалась в кластере 5, представленный 9 республиками, расположенными в Северо-Кавказском, Южном и Сибирском федеральных округах. Низкая заболеваемость злокачественными новообразованиями населения 0–14 лет обусловлена, прежде всего, слабым экономическим развитием упомянутых регионов и, соответственно, низкой степенью освоенности территории (см. табл. 2, рис. 3). Однако можно предположить, что сложившееся онкологическое благополучие в представленных регионах является ложным, обусловленное неудовлетворительной работой системы здравоохранения и слабой статистической регистрации новых случаев рака.

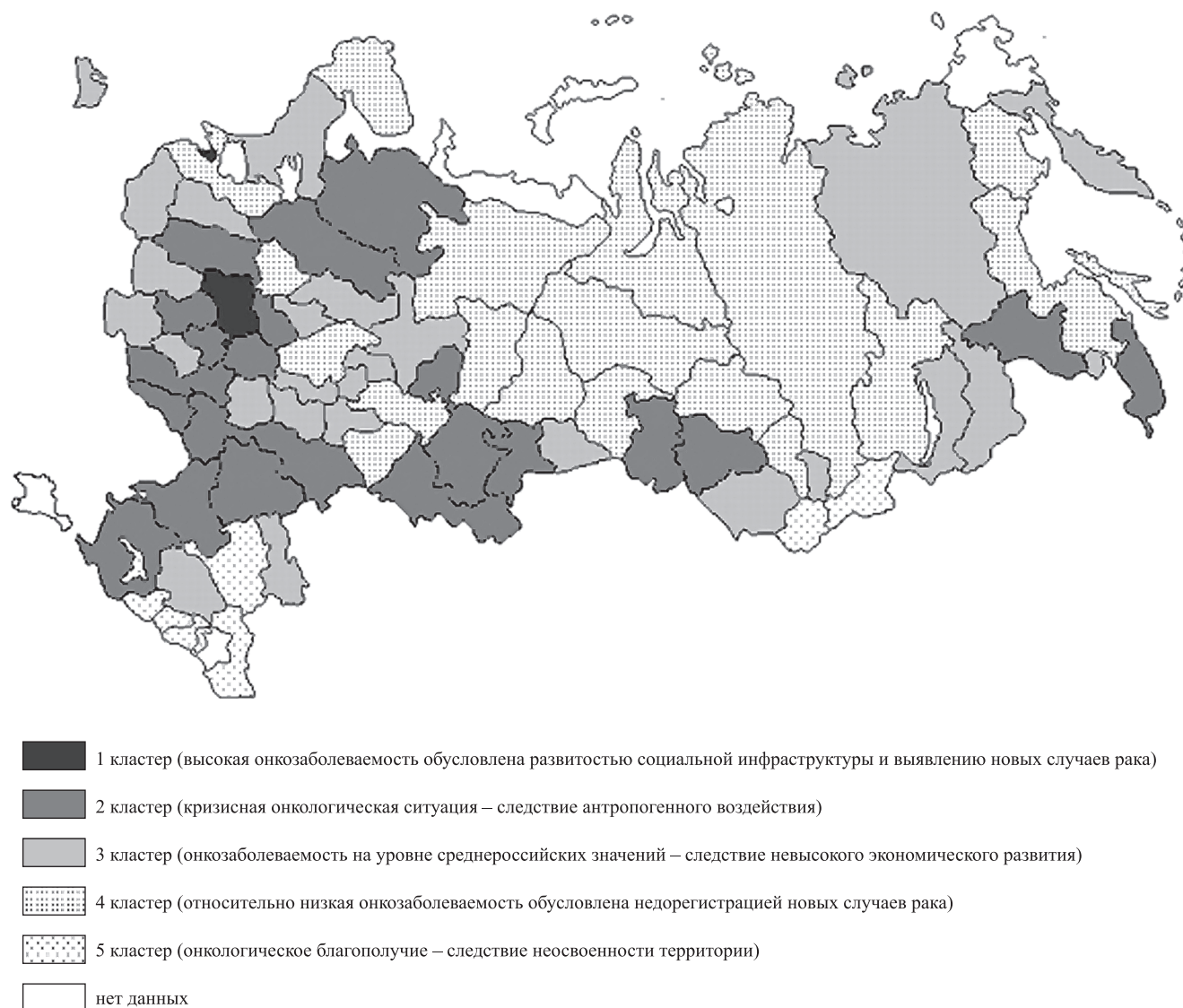


Рис 3. Региональный состав кластеров.

Заключение. Применение корреляционного и кластерного анализов позволило показать не только влияние эколого-экономических факторов на образование злокачественных новообразований, но также провести кластеризацию субъектов Федерации для выявления различий в группах по уровню экономического развития, антропогенного воздействия, урбанизированности территории и занятости населения в экологически вредных производствах. В результате исследований показано, что благоприятная онкологическая обстановка наблюдается в аграрных и экологически благополучных республиках Южного, Северо-Кавказского и Сибирского федеральных округов. Противоположная ситуация сложилась в городах федерального значения и в регионах Европейской части России, где ландшафт подвергся

наибольшим антропогенным изменениям. Особо внимания заслуживают территории – центры добычи и обработки полезных ископаемых. Неразвитость социальной инфраструктуры отражается на недостаточной регистрации случаев рака и способствует формированию “ложного” представления о канцерогенном благополучии. Результаты, полученные в настоящем исследовании, могут быть применены, в первую очередь, для организации противораковых мероприятий в регионах с учетом территориальных особенностей, направленных на снижение смертности и заболеваемости раком населения 0–14 лет, при формировании кратко- и долгосрочных здравоохранительных программ, а также для выработки эффективных управленческих решений в рассматриваемой области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белякова С.В., Смулевич В.Б. Профессии родителей — фактор риска развития злокачественных новообразований у детей // Злокачественные новообразования у детей. Душанбе: ИРФОН, 1988. С. 48—49.
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2014 году (Электронный ресурс). 2015. <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1101>
3. Заболеваемость всего населения в России в 2013 году: Стат. материалы. В 10 ч. Ч. 2. М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения, ФГБУ “Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения” Минздрава России, 2014. 138 с.
4. Здравоохранение в России. 2015: Стат. сб. / Росстат. М., 2015. 174 с.
5. Злокачественные новообразования в России в 2014 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ “НМИРЦ” Минздрава России, 2016. 250 с.
6. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2014 год / Под ред. Г.М. Черногарева. М.: Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), 2015. 199 с.
7. Петрова И.П., Чепурко А.Д. Материалы к изучению эпидемиологии злокачественных опухолей у детей г. Москвы // Эпидемиология, профилактика и ранняя диагностика злокачественных новообразований. Томск, 1987. С. 71—72.
8. Пичужкина Н.М., Кравец Б.Б., Печерских М.В., Карелин А.Ф. Экологическая обусловленность злокачественных новообразований у детей в Воронежской области // Экология человека. 2009. № 4. С. 8—14.
9. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2015: Стат. сб. М., 2015. 672 с.
10. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015: Стат. сб. М., 2015. 1266 с.
11. Рейтинг регионов по качеству жизни (Электронный ресурс). М. 2013. <http://www.riarating.ru/>
12. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2013 г. / Под ред. М.И. Давыдова, Е.М. Аксель. М.: РОНЦ им. Н.Н. Блохина, 2015. 217 с.
13. Feychting M., Plato N., Nis G., and Ahlbom A. Paternal occupational exposures and childhood cancer // Environment. Health Respect. 2001. № 2. P. 193—196.
14. Ghosh J.K., Heck J.E., and Cockburn M. Prenatal exposure to traffic related air pollution and risk of early childhood // Am.J. Epidem. 2013. № 8. P. 1233—1239.
15. Global cancer. Facts and figures / L. Torre et al. Atlanta: American Cancer Society, 2015. 64 p.
16. Global cancer. Facts and figures / M. Center. Atlanta: American Cancer Society, 2011. 60 p.
17. Sung T.I., Wang J.D., and Chen P.C. Increased risk of cancer in the offspring of female electronic workers // Reproduction Toxicology. 2008. № 25. P. 115—119.

REFERENCES

1. Beljakova S. V., Smulevich V. B. *Professii roditelei — faktor riska razvitiya zlokachestvennykh novoobrazovanij u detei* (Professions parents — a risk factor for the development of malignancies in children). Dushanbe: IRFON, 1988, pp. 48—49.
2. *Gosudarstvennyj doklad o sostojanii i ob ohrane okruzhajushhej sredy v Rossijskoj Federacii v 2014 godu* (State Report on the State and Environmental Protection in the Russian Federation in 2014). Moscow, 2015.
3. *Zabolevaemost' vsego naselenija v Rossii v 2013 godu: Stat. materialy. V 10 ch. Ch. 2.* (Incidence of the total population in Russia in 2013: Stat. materials. In the 10 chapters. Part 2.), Moscow: Ministry of Health Care of Russian Federation, 2014.
4. *Zdravoohranenie v Rossii*. 2015 (Health Care in Russia. 2015), Stat. sb. Moscow: Rosstat, 2015.
5. *Zlokachestvennye novoobrazovanija v Rossii v 2014 godu (zabolevaemost' i smertnost')* (Malignant neoplasms in Russia in 2014 (morbidity and mortality)), Kaprin A. D., Starinskii V. V., Petrova G. V., Ed. Moscow: Gercen MNIOI, 2016.
6. *Obzor sostojanija i zagrjaznenija okruzhajushhej sredy v Rossijskoj Federacii za 2014 god* (Review of the status and environmental pollution in the Russian Federation in 2014), Chernogareva G. M., Ed. Moscow: Rosgidromet, 2015.
7. Petrova I. P., Chepurko A. D. *Materialy k izucheniju epidemiologii zlokachestvennyh opukholej u detej g. Moskvy* (Materials for the study of the epidemiology of malignant tumors in children in Moscow). Tomsk, 1987. pp. 71—72.
8. Pichuzhkina N. M., Kravec B. B., Pecherskih M. V., and Karelin A. F. Ecological conditionality of malignancies in children in the Voronezh region. *Ekologiya cheloveka*, 2009, no. 4, pp. 8—14. (In Russ.).
9. *Regiony Rossii. Osnovnyye kharakteristiki sub"yektov Rossijskoj Federatsii*. 2015 (Regions of Russia. The main

- characteristics of the Russian Federation. 2015): Stat. sb. Moscow, 2015. (In Russ.).
10. *Regiony Rossii. Social'no-jeconomicheskie pokazateli. 2015* (Regions of Russia. Socioeconomic indicators): Stat. sb. Moscow, 2015. (In Russ.).
 11. *Reiting regionov po kachestvu zhizni* (Rating the quality of life of regions). Moscow, 2013. (In Russ.). <http://www.rriarating.ru/>
 12. *Statistika zlokachestvennykh novoobrazovaniy v Rossii i stranakh SNG v 2013 g* (Statistics of malignant neoplasms in Russia and the CIS countries in 2013), Davydova M.I., Aksel' E.M., Ed. Moscow: Blohin RONC, 2015. (In Russ.).
 13. Feychting M., Plato N., Nis G., and Ahlbom A. Paternal occupational exposures and childhood cancer. *Environment. Health Respect*, 2001, no. 2, pp. 193–196.
 14. Ghosh J.K., Heck J.E., Cockburn M. Prenatal exposure to traffic related air pollution and risk of early childhood. *Am. J. Epidemiology*, 2013, no. 8, pp. 1233–1239.
 15. *Global cancer. Facts and figures*, Torre L. et al., Eds. Atlanta: American Cancer Society, 2015.
 16. *Global cancer. Facts and figures*, Center M., Ed. Atlanta: American Cancer Society, 2011.
 17. Sung T.I., Wang J.D., Chen P.C. Increased risk of cancer in the offspring of female electronic workers. *Reproduction Toxicology*, 2008, no. 25, pp. 115–119.