

УДК 504.054

АНТРОПОГЕННЫЙ КАНЦЕРОГЕНЕЗ КАК ОСНОВНАЯ ПРИЧИНА ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

А.Д. Власов

Аннотация

Антропогенный канцерогенез играет существенную роль в заболеваемости населения новообразованиями. В статье рассматривается заболеваемость населения новообразованиями и различные источники загрязнения окружающей среды в Республике Татарстан в порайонном разрезе за период с 1999 по 2008 гг. Особое внимание уделено загрязнению атмосферного воздуха автотранспортом, которое, в отличие от загрязнения стационарными промышленными источниками, демонстрирует значимые корреляции с заболеваемостью новообразованиями среди населения, особенно детей (0–14 лет).

Ключевые слова: антропогенный канцерогенез, новообразования, техногенное загрязнение, автотранспорт, стационарные промышленные источники, окружающая среда, Республика Татарстан, г. Казань.

Введение

Согласно Экологической доктрине Российской Федерации стратегической целью государственной политики в области экологии является сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций для устойчивого развития общества, повышения качества жизни, улучшения здоровья населения и демографической ситуации, обеспечения экологической безопасности страны [1].

Рост заболеваемости онкологическими заболеваниями, по мнению медиков, в значительной степени связан с загрязнением окружающей среды канцерогенными веществами различной природы, способствующими перерождению здоровых клеток в раковые. Наиболее явные изменения в состоянии здоровья населения характерны для крупных городов с развитой промышленностью и транспортной инфраструктурой, в которых отрицательное воздействие экологических факторов выражено более ярко. Одним из негативных последствий индустриального развития является техногенное загрязнение биосферы различными химическими соединениями, в том числе канцерогенными.

В период выраженного демографического спада, переживаемого Россией, когда сохранение здоровья населения, особенно детей, приобретает первостепенное значение и является важнейшим условием дальнейшего развития страны, проблема антропогенного химического загрязнения среды приобретает особую остроту.

В настоящее время достаточно широко распространены исследования, оценивающие зависимость состояния здоровья детского населения от загрязне-

ния окружающей среды [2, 3]. Анализ данных литературы показывает, что учёные прилагают немало усилий для изучения проблемы взаимосвязей медико-демографических характеристик и загрязнения окружающей среды [4–8].

В силу этих обстоятельств исследование, посвященное поиску причин и анализу территориальных особенностей заболеваемости новообразованиями населения, особенно детей, в пределах Республики Татарстан (РТ) представляется весьма актуальным. На сегодняшний день в РТ детальные исследования антропогенных причин онкозаболеваемости населения не проводились.

Цель исследования – определение роли антропогенного канцерогенеза в онкологической заболеваемости населения на примере РТ.

Материалы и методика исследования

Работа была выполнена на основе данных, опубликованных в сборниках Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по РТ, Государственных докладов о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды РТ, а также материалов, полученных из Центра гигиены и эпидемиологии в РТ, Управления ГИБДД МВД по РТ.

Для характеристики онкологической заболеваемости населения использовался коэффициент заболеваемости, показывающий количество впервые зарегистрированных больных на 1000 человек определенной возрастной категории за рассматриваемый период времени. Была рассмотрена динамика заболеваемости за период с 1999 по 2008 гг. на территории Республики Татарстан (табл. 1).

Были проанализированы три фактора загрязнения окружающей среды, воздействующие на заболеваемость новообразованиями населения РТ: выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта и сбросы загрязнённых сточных вод в поверхностные водоёмы.

Фактор загрязнения почвенного покрова не рассматривался по той причине, что его оценку чаще всего осуществляют по количеству вносимых туда минеральных удобрений, а они, по утверждению А.А. Озола, оказывают лишь опосредованное воздействие на здоровье человека [9, 10]. Помимо минеральных удобрений, почва аккумулирует в себе загрязняющие вещества, которые изначально были выброшены в атмосферу либо сброшены в поверхностные воды, в силу этого загрязнение почв в некоторой мере дублирует уже учтённые показатели.

Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что за последние годы загрязнение окружающей среды в Республике Татарстан, несмотря на спад производства, практически не уменьшается. Более того, в отдельных отраслях и регионах республики экологическая ситуация даже ухудшается. Ежегодно в Татарстане выбрасывается в атмосферу порядка 230–270 тыс. т загрязняющих веществ от стационарных источников и свыше 300 тыс. т от автотранспорта. Кроме того, в поверхностные воды осуществляется сброс загрязнённых сточных вод в объёме 500–570 тыс. м³ (табл. 2); на промышленных предприятиях образуется до 2 млн. т токсичных отходов; в результате нарушения норм применения

Табл. 1

Динамика заболеваемости новообразованиями среди различных возрастных групп населения РТ в 1999–2008 гг., ‰

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Заболеваемость новообразованиями населения в целом	7.1	7.7	7.4	7.8	8.2	8.3	9.1	10.1	9.4	9.1
Заболеваемость новообразованиями детей (0–14 лет)	2.1	2.2	2.0	2.3	2.0	2.2	2.6	3	2.8	3.0
Заболеваемость новообразованиями подростков (15–17 лет)	2.1	1.8	1.9	2.3	2.3	2.1	2.2	2.5	2.2	2.0

удобрений и ядохимикатов ухудшается почвенное плодородие, происходит накопление в почве токсичных веществ. Необходимо отдельно отметить радиоактивное загрязнение окружающей среды продуктами нефтедобычи, содержащими в себе немалые концентрации такого радиоактивного элемента, как радий-226 [11].

Доля выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в общем загрязнении атмосферного воздуха составляет немногим более 42%; наибольшую роль здесь играют предприятия топливной и нефтехимической промышленности.

Объемы выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта (включая индивидуальный) были рассчитаны нами на основании методики, разработанной в НИИ «Атмосфера» и принятой Ростехнадзором РФ в 2007 г. [12]. Согласно данной методике объем автомобильных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу зависит от количества транспортных единиц в городе или районе, структуры автопарка (легковые автомобили, грузовые автомобили, автобусы), вида двигателя (дизельные и бензиновые) и вида загрязнения (диоксид серы, оксиды азота, летучие органические вещества, оксид углерода, взвешенные твердые взвешенные частицы (сажа)). Ввиду отсутствия информации о виде двигателей на грузовом транспорте и автобусах, нами принято допущение об их равном соотношении. В рамках применяемой методики предполагается, что весь легковой транспорт имеет бензиновые двигатели. В табл. 2 приведены суммарные выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта. Очевидно, что объем выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта растет с каждым годом, что связано с резким увеличением количества автотранспорта, особенно личного. Существующая методика оценки загрязнения окружающей среды не может в полной мере отразить реально существующую ситуацию. Для этого необходимы наблюдения в режиме непрерывного мониторинга с подробными замерами концентраций загрязняющих веществ в воздушном и водном бассейнах.

Табл. 2

Динамика загрязнения окружающей среды в Республике Татарстан за 1999–2008 гг.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Выбросы загрязняющих веществ от стационарных промышленных источников без очистки, тыс. т	276.1	279.0	260.3	263.6	270.2	242.9	242.1	286.2	266.2	260.2
Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта, тыс. т	291.8	291.0	288.9	298.7	222.8	302.9	304.8	321.4	346.2	367.0
Сброс загрязнённых сточных вод в поверхностные воды, млн. м ³	564	572	547	534	534	543	529	512	493	477

Высокие показатели загрязнения канцерогенами обуславливают повышенные уровни заболеваемости и смертности населения от новообразований. При этом необходимо помнить, что загрязнение атмосферного воздуха и поверхностных вод в первую очередь сказывается на здоровье детского организма в силу интенсивности у детей обменных процессов, несовершенства гомеостаза и неустойчивости иммунитета.

С учетом вышеуказанного в настоящей работе основное внимание уделено выявлению зависимости развития онкологических заболеваний детей в возрасте до 14 лет от различных факторов загрязнения окружающей среды. Расчеты произведены для РТ в целом, городов Казань и Набережные Челны и отдельных муниципальных районов.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ загрязнения окружающей среды в г. Казань за 1999–2008 гг. (табл. 3) показывает, что выбросы загрязняющих веществ от стационарных промышленных источников и сброс загрязнённых сточных вод в поверхностные воды имеют некоторую тенденцию к снижению, тогда как объемы выброса загрязняющих веществ от автотранспорта за 10 лет увеличились более чем в 1.5 раза.

Загрязнение атмосферы выбросами от автотранспорта составляет в Казани более 75%, роль промышленного загрязнения значительно меньше.

В 1995 г. автопарк Казани насчитывал 112 930 автомобилей, включая легковой, грузовой и автобусный транспорт, к 2008 году, количество столичного автотранспорта увеличилось до 261 806 автомашин, то есть более чем в 2 раза. Это фактически удваивает нагрузку на городскую окружающую среду в городе и здоровье её жителей.

Табл. 3

Динамика загрязнения окружающей среды в г. Казань за 1999–2008 гг.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Выбросы загрязняющих веществ от стационарных промышленных источников без очистки, тыс. т	34.7	35.9	35.1	37.5	31.4	27.6	26.1	33.3	28.9	30.9
Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта тыс. т	65.2	65.1	66.3	66.2	52.6	71.6	77.2	85.9	94.7	101.8
Сброс загрязнённых сточных вод в поверхностные воды (млн. м ³)	248	253	238	226	238	236	232	228	218	213

Табл. 4

Динамика заболеваемости новообразованиями среди различных возрастных групп населения г. Казани в 1999–2008 гг., ‰

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Заболеваемость новообразованиями населения в целом	9.7	9.7	10.0	9.9	9.7	9.4	11.4	12.3	11.5	9.5
Заболеваемость новообразованиями детей (0–14 лет)	3.6	4.2	3.8	3.7	3.1	3.8	4.2	5.1	4.6	4.8
Заболеваемость новообразованиями подростков (15–17 лет)	2.7	2.5	2.3	3.2	3.2	2.6	2.9	3.6	2.9	2.9

Анализ заболеваемости новообразованиями населения г. Казань за 1999–2008 гг. (табл. 4) показывает, что детская заболеваемость за последние 10 лет возросла более чем на 30% и составила 4.8 вновь заболевших детей на 1000 населения в возрасте до 14 лет.

Для оценки корреляционных связей была использована двумерная статистическая модель [13], где первый ряд – заболеваемость населения новообразованиями, а второй – загрязнение окружающей среды от разных источников: выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников и автотранспорта, а также сбросов загрязнённых сточных вод в поверхностные

Табл. 5

Матрица корреляций между заболеваемостью новообразованиями детей в возрасте до 14 лет и выбросами основных загрязняющих веществ от автотранспорта для Республики Татарстан, г. Казань, г. Набережные Челны и некоторых муниципальных районов республики

	Выбросы от автотранспорта						Выбросы от стационарных промышленных источников	Сбросы в поверхностные воды
	SO ₂	NO _x	VOC – летучие органические соединения	CO	PM – твердые частицы (сажа)	Суммарное загрязнение по пяти компонентам		
РТ	0.58	0.81	0.87	0.84	-0.68	0.84	-0.06	-0.83
г. Казань	0.71	0.77	0.79	0.88	0.17	0.78	-0.15	-0.54
Верхнеуслонский р-н	-0.81	-0.67	-0.24	-0.59	-0.83	-0.58	0.21	-0.31
Тюлячинский р-н	-0.30	-0.37	-0.44	-0.39	-0.20	-0.39	0.38	-0.01
г. Набережные Челны	0.64	0.65	0.69	0.54	0.46	0.66	-0.07	-0.54

водоёмы. Как все моментальные характеристики второго и более высокого порядка, коэффициент корреляции чувствителен к виду эмпирических распределений величин, входящих в двумерную систему. По этой причине проверка гипотез о связи по коэффициенту корреляции была произведена нами с предварительной нормализацией эмпирических распределений.

Корреляция детской заболеваемости новообразованиями с загрязнением атмосферного воздуха от стационарных источников не показала сколько-нибудь значимой взаимосвязи между этими двумя параметрами как в целом по республике, так и по большинству ее муниципальных образований, за исключением Нижнекамского района; также не прослеживалась явная взаимосвязь и с загрязнением поверхностных вод.

В то же время детская заболеваемость новообразованиями явно коррелировала с загрязнением атмосферного воздуха от автотранспорта (табл. 5). Так, в целом по республике коэффициент корреляции между детской заболеваемостью и суммарным загрязнением от автотранспорта для всех пяти поллютантов составил **0.84** (для двуокиси серы – 0.58, для оксидов азота – 0.81, для летучих органических соединений – 0.87, для оксида углерода – 0.84, связь загрязнения сажей с заболеваемостью детей новообразованиями не прослеживается).

Для г. Казань и г. Набережные Челны аналогичные показатели равны соответственно **0.78** (для двуокиси серы – 0.71, для оксидов азота – 0.77, для летучих органических соединений – 0.79, для оксида углерода – 0.88, связь загрязнения взвешенными частицами с заболеваемостью детей новообразованиями не прослеживается) и **0.66** (для двуокиси серы – 0.64, для оксидов азота – 0.65, для летучих органических соединений – 0.69, для оксида углерода – 0.54, для взвешенных частиц – 0.66).

На примере двух произвольно выбранных муниципальных районов (Верхнеуслонского и Тюлячинского) видно, что на их территории не прослеживается явно выраженной корреляционной связи заболеваемости новообразованиями

детей ни с одним из факторов загрязнения окружающей среды. Данные матрицы корреляций свидетельствуют о том, что корреляционные связи между заболеваемостью новообразованиями детей в возрасте до 14 лет и выбросами основных загрязняющих веществ от автотранспорта наиболее ярко выражены в крупных городах и густонаселённых районах. Это обстоятельство позволяет уже сейчас говорить о том, что выбросы автотранспорта в атмосферу играют значительную роль в формировании риска заболеваемости и смертности от новообразований.

Автотранспорт как источник загрязнения атмосферы имеет ряд специфических особенностей, связанных с поступлением выбросов в атмосферу на малой высоте и рассеиванием в условиях городской застройки в зоне проживания. Казань, равно как и другие регионы Татарстана с развитой транспортной инфраструктурой, к которым принадлежат преимущественно крупные населённые пункты, относится по заболеваемости детского населения новообразованиями к неблагоприятным регионам.

Для минимизации загрязнения автотранспортом на сегодняшний день можно выделить два основных направления: 1) улучшение организации дорожного движения, поскольку наибольшее загрязнение от автомобильного транспорта происходит в режиме разгона-торможения, то есть на светофорах и во время автомобильных пробок. Это строительство скоростных магистралей, магистралей зелёной волны, строительство развязок и объездных трасс; 2) улучшение контроля качества используемого топлива. Надо отметить, что в последнее десятилетие в РТ в этих направлениях осуществляются определенные мероприятия, что в перспективе должно снизить экологическую напряженность и риск заболеваемости новообразованиями.

Заметим, что полученные результаты носят предварительный характер. Для более глубокого изучения взаимосвязей между заболеваемостью и загрязнением окружающей среды, а также ролью того или иного источника загрязнения, в дальнейшем планируется дополнительно применить ряд математических методов, в частности дисперсионный анализ.

Summary

A.D. Vlasov. Anthropogenic Cancerogenesis as a Basic Reason for Oncological Morbidity among Population.

Anthropogenic carcinogen genesis is of importance in population neoplasm morbidity. In contrast to industrial permanent sources pollution the atmosphere pollution induced by motor transport reveals significant correlative dependence with population neoplasm morbidity, particularly among infants.

Key words: anthropogenic carcinogen genesis, neoplasm morbidity, technological pollution, motor transport, environment, Tatarstan Republic, Kazan.

Литература

1. Экологическая доктрина Российской Федерации // Экол. консалтинг. – М., 2002. – № 4. – С. 3–11.
2. *Онищенко Г.Г.* Городская среда и здоровье человека // Гигиена и санитария. – 2007. – № 5. – С. 3–4.

3. *Рахманин Ю.А., Иванов С.И., Новиков С.М., Ревазова Ю.А., Русаков Н.В.* Актуальные проблемы комплексной гигиенической характеристики факторов городской среды и их воздействия на здоровье населения // Гигиена и санитария. – 2007. – № 5. – С. 5–7.
4. *Власов А.Д.* Некоторые экологические последствия техногенного загрязнения в Республике Татарстан // «Ломоносов-2007»: Материалы докл. XIV Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых / Отв. ред. И.А. Алешковский, П.Н. Костылев [Электронный ресурс]. – М.: Изд. центр Фак. журналистики МГУ, 2007. – 1 CD-ROM.
5. *Куденцова Г.В.* Влияние антропогенных факторов на развитие злокачественных новообразований в Курской области // Здоровье населения и среда обитания. – 2007. – № 1. – С. 19–22.
6. *Ревуцкая И.Л.* Загрязнение атмосферного воздуха в санитарно-защитной зоне Биробиджанской ТЭЦ // Вестн. РУДН. Сер. «Экология и безопасность жизнедеятельности». – 2008. – № 1. – С. 30–38.
7. *Сетко А.Г.* Гигиеническая характеристика факторов среды обитания и здоровья населения Оренбургской области // Тез. докл. II Междунар. науч.-практ. конф. «Биоэлементы». – Оренбург, 2007. – С. 193–198.
8. *Шаповалов А.Е.* Медико-географическая оценка влияния загрязнения питьевых подземных вод на здоровье населения (на примере Смоленской области): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – М., 2008 – 28 с.
9. *Озол А.А.* Процессы полигенного нефтегазо- и рудообразования и их экологические последствия. – Казань: Плутон, 2004. – 448 с.
10. *Озол А.А., Беговатов Е.А., Тихонова С.К.* Влияние антропогенных факторов на микроэлементный состав почв и уровень заболеваемости населения // Актуальные экологические проблемы РТ. – Казань: Новое знание, 2000. – С. 296.
11. *Власов А.Д.* Методы выделения и изучения радиационно-экологического риска в нефтедобывающих районах Республики Татарстан // Сборник тез. Междунар. шк. «Современные методы эколого-геохимической оценки состояния и изменений окружающей среды». – Новороссийск, 2003 – С. 7–12.
12. Методические рекомендации по составлению Обзора выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории республики (края, области, автономного округа) за 2007 год. – СПб., 2008 – 24 с.
13. *Каждан А.Б., Гуськов О.И., Шиманский А.А.* Математическое моделирование в геологии и разведке полезных ископаемых. – М.: Недра, 1979. – 168 с.

Поступила в редакцию
03.04.09

Власов Александр Дмитриевич – аспирант факультета географии и геоэкологии Казанского государственного университета.
E-mail: advlasov@mail.ru