

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СМЕРТНОСТЬ ОТ НОВООБРАЗОВАНИЙ

© 2009 Г.С. Розенберг, Н.Г. Лифиренко, Н.В. Костина, Д.В. Лифиренко
Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти
Статья получена 9.10.2009 г.

Приведены результаты оценки влияния социо-эколого-экономических факторов на смертность населения от новообразований на примере территории Волжского бассейна и Самарской области.

Ключевые слова: *смертность от новообразований, антропогенные факторы, Волжский бассейн*

Подавляющее большинство исследований, посвященных поиску причинно-следственной связи между качеством окружающей среды и состоянием здоровья населения, признает злокачественные новообразования экологически обусловленной патологией. Но при этом оценка различными авторами долевого вклада загрязняющих факторов в развитие рака имеет очень широкий диапазон: от 10 до 90%. Подобная разница в оценке влияния обусловлена большим количеством как объективных, так и субъективных причин. Среди объективных, в первую очередь, можно назвать различный уровень опасности канцерогенных веществ, интенсивность и длительность их воздействия, затем – физиологические и генетические особенности организма, этнические и генотипические характеристики популяции и т.д. Субъективность же, как правило, связана с методическими особенностями проводимых исследований. Основной целью данной работы являлось определение долевого вклада воздействующих факторов, причем под таковыми рассматривались не только антропогенные, но и природные, и социально-экономические. В качестве отклика был взят показатель смертности от новообразований, характеризующий состояние здоровья и учитывающий возможную экологическую обусловленность. Анализировалась территория Волжского бассейна (по 24 административным единицам) с использованием данных официальной статистики [2, 3] и ЭИС "REGION" [1, 4]. В структуре основных

причин смерти населения Волжского бассейна с 1995 г. по 2006 г. новообразования занимали третье место после болезней системы кровообращения и внешних причин. За упомянутый период смертность от новообразований колебалась незначительно, но при этом стабильно из года в год оставалась выше аналогичного показателя по России (рис. 1). Более позитивная тенденция наблюдалась в Самарской области: число умерших от болезней этого класса после 2000 г. стало снижаться, преодолев среднероссийский уровень в сторону уменьшения.

Распределение смертности от новообразований по территории Волжского бассейна представлено на рис. 2. Балльная оценка позволила выявить обширную зону повышенной смертности, в которую вошли Центральный и Верхневолжский регионы урбанизации и Волгоградская область. Наибольшее число умерших в 2006 г. отмечалось в Тульской (25,9 в расчете на 10 000 человек) и Московской (25,1) областях, минимальные значения этого показателя зафиксированы в Чувашии (14,4) и Башкортостане (14,8).

Для определения влияния природных, антропогенных и социально-экономических факторов на уровень смертности от новообразований (табл. 1) была проведена статистическая обработка пространственно распределенной информации по административным единицам Волжского бассейна и построены уравнения линейной регрессии.

Оценка параметров уравнения множественной линейной регрессии проводилась методом наименьших квадратов с проверкой ответственности влияния исследуемых факторов. Из 14 показателей, включенных в модель, существенными (достоверными) оказались только 6 (табл. 2).

Розенберг Геннадий Самуилович, член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, профессор, директор. E-mail: ievbras2005@mail.ru

Лифиренко Наталья Геннадьевна, кандидат биологических наук, заместитель директора по экономике

Костина Наталья Викторовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. E-mail: knva2009@ayndex.ru

Лифиренко Дмитрий Викторович, инженер

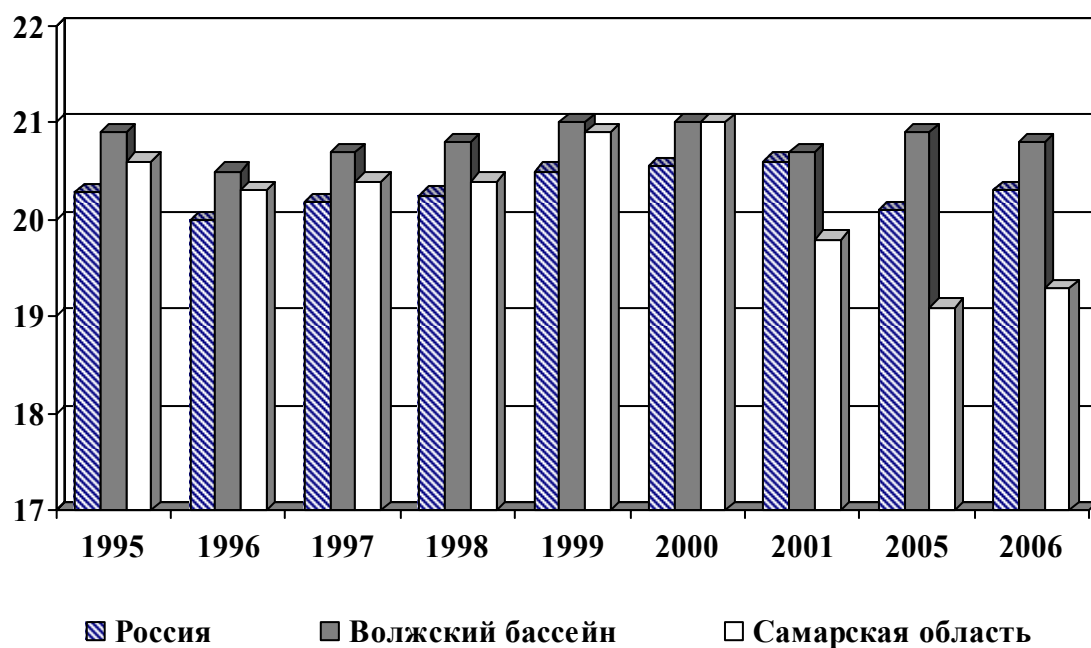


Рис. 1. Смертность от новообразований на 10 000 населения

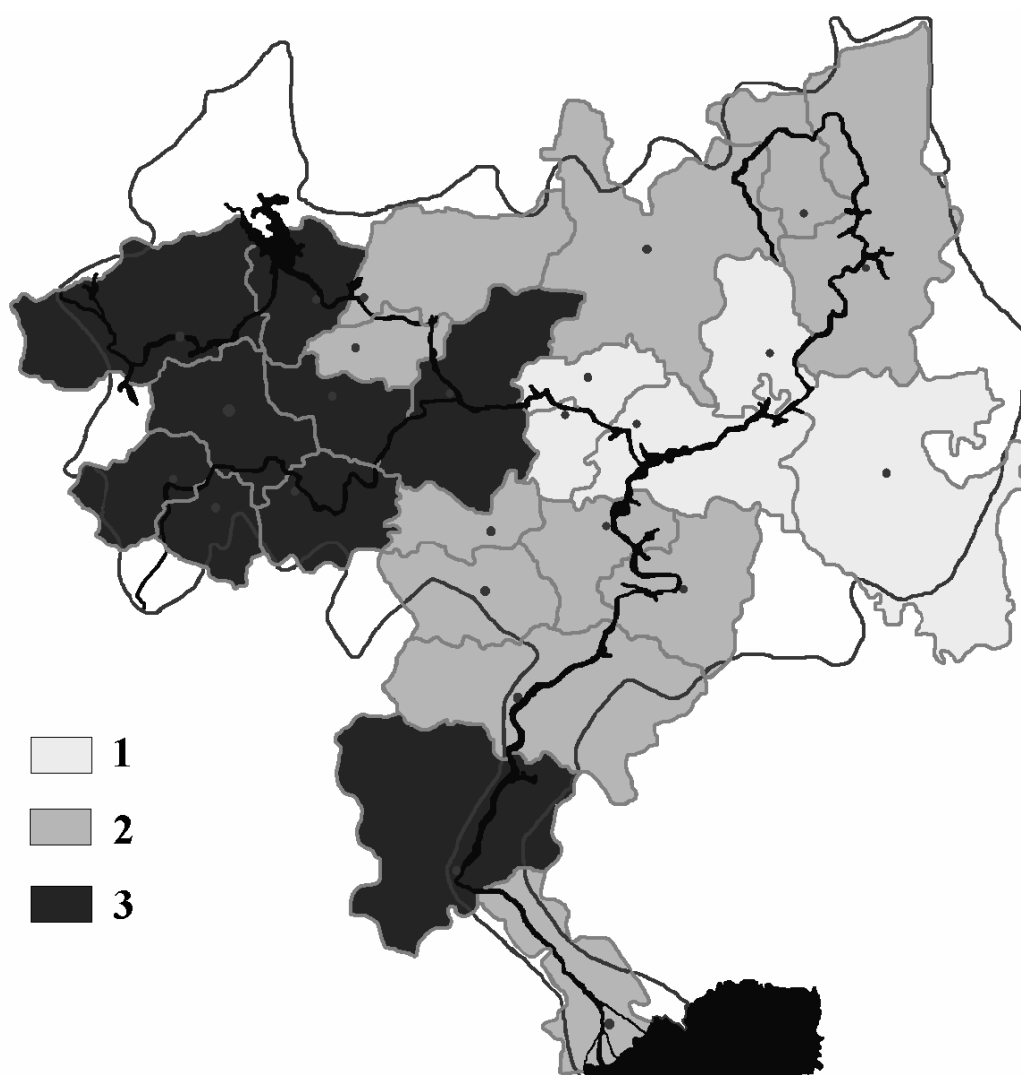


Рис. 2. Смертность от новообразований на 10 000 населения Волжского бассейна (2006 г.):
1 - до 18; 2 - 18-22; 3 - более 22

Таблица 1. Перечень рассматриваемых факторов

Показатели		
природные	X ₁	Площадь зеленых массивов и насаждений в городах на одного городского жителя, м ² (средние значения за 2004-2006 гг.).
	X ₂	Изменение лесистости, %
	X ₃	Особо охраняемые природные территории (заповедники и национальные парки), % от общей площади (2006 г.)
антропогенные	X ₄	Выбросы в атмосферу твердых загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, т/чел. в год (средние значения за 2004-2006 гг.).
	X ₅	Выбросы в атмосферу окиси углерода, отходящих от стационарных источников, т/чел. в год (средние значения за 2004-2006 гг.).
	X ₆	Объем загрязненных сточных вод, м ³ /чел. в год (средние значения за 2004-2006 гг.).
	X ₇	Необезвреженные отходы производства и потребления, т/чел. в год (средние значения за 2006-2006 гг.).
социально-экономические	X ₈	Текущие затраты на охрану окружающей среды, тыс. руб./чел. (2006 г.)
	X ₉	Валовый региональный продукт, тыс. руб./чел. (2006 г.)
	X ₁₀	Обеспеченность больничными койками на 10000 нас., единица (2006 г.)
	X ₁₁	Обеспеченность врачами на 10000 нас., чел. (2006 г.),
	X ₁₂	Обеспеченность амбул.-поликлин.учреждениями на 10000 нас., посещений в смену (2006 г.)
	X ₁₃	Число зарегистрированных экологических преступлений на одного жителя (средние значения за 2004-2006 гг.).
	X ₁₄	Средняя номинальная зарплата, отнесенная к величине прожиточного минимума (средние значения за 2002-2006 гг.).

Таблица 2. Смертность от новообразований на 10 000 населения. (2006 г.)

Факторы	Коэффициенты регрессии	Удельный вес влияния фактора
свободный член	2,0663	
X ₁	-0,0014	6,81
X ₂	0,0117	21,59
X ₇	0,0580	10,29
X ₈	-0,3978	13,49
X ₉	0,0095	14,53
X ₁₂	-0,0044	9,02
коэффициент множественной корреляции		0,8702
накопленная сумма удельного влияния факторов, %		75,72

Самую значимую роль в приведенной модели играют социально-экономические факторы, их совокупный вклад – 37%. Доля природных факторов составила 28,7%. Однако если трактовать показатель X₂ (изменение лесистости) как преобразованность территории «благодаря человеку», т.е. как антропогенный показатель, тогда воздействие природной компоненты следует признать незначительным. Среди достоверных социально-экономических показателей оказался «валовый региональный продукт» (X₉), вошедший в расчетную модель, как отражающий техногенную нагрузку и, следовательно, влияющий на состояние здоровья.

Однозначное антропогенное воздействие, представленное показателем X₇ (необезвреженные отходы производства и потребления), имеет удельный вес немногим более 10%. Использование нашей модели в качестве прогнозной позволяет предположить, что возможное уменьшение X₇ на 50% снизит уровень смертности от новообразований на 2%. А к примеру, увеличение в 2 раза текущих затрат на охрану окружающей среды (X₈) сократит число умерших от болезней этого класса на 13%.

На локальном уровне для определения вклада отдельных факторов, прямо или косвенно влияющих на смертность от новообразований, был рассмотрен пример Самарской области. Регрессионная модель строилась на основе пространственно распределенной информации по 8 северным районам области (Челно-Вершинскому, Шенталинскому, Клявленскому, Кошкинскому, Сергиевскому, Исаклинскому, Камышлинскому, Елховскому.) Выбор этих районов обуславливался наличием базы данных по снегомерным съемкам их территорий, выполненных Центром по мониторингу загрязнения окружающей среды Приволжского УГМС в 2004 г. Съемка проводилась по существующим стандартным методикам с использованием ПДК в качестве оценочных критериев. При этом определялось загрязнение снежного покрова сульфатами, азотом общим (суммарным), азотом нитритным, фенолами, нефтепродуктами и соединениями марганца. Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3. Смертность от новообразований на 10000 населения
(Самарская область, 2004 г.)

Наименование факторов, включенных в регрессионную модель	Удельный вес влияния фактора, %
мощность медицинских учреждений, на 1000 человек (2004 г.)	75,85
лесистость, %	3,31
загрязнение снежного покрова фенолом, доли ПДК	8,77
загрязнение снежного покрова нефтепродуктами, доли ПДК	9,29

Наиболее влиятельным в данной модели стал социально-экономический показатель (его доля почти 76%), что вполне оправданно и объяснимо, поскольку уровень развития здравоохранения играет значительную роль в состоянии здоровья людей. Достаточно существенным оказался вклад антропогенного фактора (18,6%). Причем в достоверные факторы попали именно те загрязнители, концентрации которых в несколько раз превышают предельно допустимые нормы. Природный фактор (лесистость) имеет небольшую, но достоверную долю влияния (3,31%).

В качестве важного дополнения следует отметить, что в одном из регрессионных уравнений, построенных при проведении ИЭВБ РАН комплексного исследования экологической ситуации в Самарской области [5], был получен сходный результат. Из него следовало, что на заданный «отклик», а им являлся показатель заболеваемости ЗНО взрослого населения, оказывали существенное влияние факторы химического загрязнения среды, в том числе фенолы и нефтепродукты.

Вывод: на состояние здоровья населения (в нашем случае – на смертность от новообразований) влияет комплекс разнообразных факторов, в том числе фактор загрязнения среды (10-18%), однако определяющую роль в этом влиянии играют экономические и социальные факторы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Костина, Н.В.* Экспертная система экологического состояния бассейна крупной реки / *Н.В. Костина, Г.С. Розенберг, В.К. Шитиков* // Изв. СамНЦ РАН. – 2003. – Т. 5, № 2. – С. 287-294.
2. Охрана окружающей среды в России. 2006 г. Федеральная служба государственной статистики. <http://www.gks.ru>.
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2006 г. Федеральная служба государственной статистики. <http://www.gks.ru>.
4. *Розенберг, Г.С.* Волжский бассейн: экологическая ситуация и пути рационального природопользования / *Г.С. Розенберг, Г.П. Краснощеков* // Тольятти: ИЭВБ РАН, 1996. – 249 с.
5. Экологическая ситуация в Самарской области: состояние и прогноз / под редакцией *Г.С. Розенберга и В.Г. Беспалого*. – Тольятти, 1994. – 326 с.

DETERMINE IMPACT OF SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC FACTORS ON MORTALITY FROM CANCER

© 2009 G.S. Rozenberg, N.G. Lifirenko, N.V. Kostina, D.V. Lifirenko
Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS, Togliatti

The results of the assessment of the impact of socio-ecological-economic factors on mortality from cancer for example of territory of the Volga River Basin and the Samara area.

Key words: *mortality from cancer, anthropogenic factors, the Volga River Basin*

*Gennadiy Rozenberg, Corresponding Member of RAS,
Doctor of Biology, Professor, Director. E-mail:
ievbras2005@mail.ru*

*Nataliya Lifirenko, Candidate of Biology, Deputy Director
of Economy*

*Nataliya Kostina, Candidate of Biology, Senior Research Fellow.
E-mail: knva2009@ayndex.ru
Dmitriy Lifirenko, Engineer*