

УДК 614:611.1

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2012 Л.А. Ширкин¹, Т.А. Трифонова¹, О.Н. Рязанцева¹, М.Е. Смирнова²¹ Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых² Владимирский базовый медицинский колледж

Поступила в редакцию 04.10.2012

Исследован вклад факторов окружающей среды в формирование популяционного здоровья для взрослого трудоспособного населения по показателям заболевания сердечнососудистой системы и ряда сопряженных нозологий на примере населения Владимирской области.

Ключевые слова: *медико-экологические факторы, состояние здоровья, взрослое трудоспособное население, заболевание сердечнососудистой системы*

Здоровье – это динамический процесс, в большей степени зависящий от индивидуальной особенности организма или популяции адаптироваться к среде; быть здоровым означает сохранить интеллектуальную и социальную активность, а не только отсутствие физических дефектов или болезни (дополнение ВОЗ, 1978). Нарастание негативных проявлений в экономической и социально-экономической сферах ведёт к изменениям уровней адаптации населения в целом: от состояний предболезни до формирования патологии. В настоящее время нет общепризнанных данных о долевом вкладе различных факторов в формирование индивидуального и популяционного здоровья. В материалах Всемирной организации здравоохранения указывается, что в совокупном влиянии на здоровье населения образу жизни отводится 50%, среде обитания – 20%, наследственности – 20%, качеству медико-санитарной помощи – 10%. Но эти данные носят ориентировочный характер и они могут существенно отличаться в разных регионах. Весьма существенной прогностической значимостью для методов региональной медико-экологической диагностики обладает состояние сердечно-сосудистой системы (ССС), рассматриваемое многими исследователями как наиболее информативный индикатор адаптационных возможностей организма [2]. Хотя известно, что

возрастной порог смертности от данной патологии в разных странах существенно отличается.

Цель исследования: выявление прогностических оценок и вклада факторов окружающей среды в формирование популяционного здоровья для взрослого трудоспособного населения по показателям заболевания ССС и ряда сопряженных нозологий на примере Владимирской области.

Объекты и методы исследования. Фундаментальные основы анализа влияния экономических и социально-экономических факторов на здоровье населения:

1. Все сведения о причинах развития медико-экологического явления содержатся в его реализации – в уровнях и темпах первичной заболеваемости населения по различным нозологическим группам [1, 2].

2. Выявление зависимости между показателями факторов риска и показателями первичной заболеваемости взрослого трудоспособного населения правомерно, ибо в основе такой зависимости лежит неспецифическое действие на организм многообразных причинных факторов малой интенсивности [3].

3. Причинно-следственной связью между факторами, определяющими здоровье, и здоровьем является статистическая связь. Чем сильнее связь между предполагаемой причиной (фактором риска) и её действием, тем вероятнее значение этой причины [3].

4. С точки зрения методов донозологической диагностики наибольшую значимость имеют факторы риска и нозологические группы (органы и системы организма), непосредственно связанные с болезнями системы кровообращения (сердечно-сосудистой системы). Степень

Ширкин Леонид Алексеевич, кандидат химических наук, доцент кафедры экологии. E-mail: shirkin76@mail.ru

Трифопова Татьяна Анатольевна, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии. E-mail: trifonova@vlsu.ru

*Рязанцева Ольга Николаевна, аспирантка
Смирнова Марина Евгеньевна, преподаватель*

адаптации организма к условиям окружающей среды, оцениваемая через показатели ССС, служит ведущим критерием, отражающим равновесие организма со средой обитания и адаптацию населения к изменяющимся экономическим и социально-экономическим условиям.

5. Построение модели здоровья и регрессионных зависимостей на основе показателей, отражающих риск снижения уровня функционального состояния (адаптации) ССС, правомерно, ибо критерии изменений здоровья (реакции) популяции дискретны, то есть в популяции встречаются лица с разным уровнем адаптации – от состояний предболезни (напряжения и перенапряжения адаптации) до формирования патологии (неспецифические болезненные состояния и развитие специфической патологии) [4].

Существует много определений и моделей здоровья, но нет одной общепринятой, в первую очередь из-за различий в подходах классификации факторов риска. В настоящем исследовании за основу принята классификация факторов риска, используемая ВОЗ. Образ жизни – широкая категория, включающую индивидуальные формы поведения, активность и реализацию своих возможностей в труде, повседневной жизни и культурных обычаях, свойственных тому или иному социально-экономическому укладу. Образ жизни включает экономические, социологические, социально-психологические и социально-экономические факторы риска. Предлагаемая нами методика анализа влияния факторов среды обитания на здоровье населения предусматривает выполнение следующих этапов исследования:

- сбор и первичная обработка исходных данных с вычислением среднегодовых темпов первичной заболеваемости взрослого трудоспособного населения, а также среднегодовых темпов и удельных региональных экономических и социально-экономических показателей;
- кластерный и регрессионный анализ данных о среднегодовых темпах первичной заболеваемости взрослого трудоспособного населения с выявлением нозологических групп, непосредственно связанных с заболеваниями ССС;
- совместный кластерный и регрессионный анализ данных о среднегодовых темпах первичной заболеваемости взрослого трудоспособного населения и данных о среднегодовых темпах некоторых региональных экономических и социально-экономических показателей с выявлением приоритетных факторов риска;
- моделирование темпов и направления развития риска нарушения функционального состояния ССС у населения.

Методика анализа влияния социально-экономических факторов на здоровье населения основана на выявлении взаимосвязи между дифференциальными показателями первичной заболеваемости ССС, факторами окружающей

среды и образа жизни с последующим построением модели здоровья. Среднегодовые темпы роста/убыли признака в безразмерной форме могут быть оценены по многолетнему ряду наблюдений для любой территории согласно формуле, построенной на соотношении первой производной, вычисленной методом наименьших квадратов для наилучшей аппроксимации динамики исследуемого показателя, и медианного значения этого же показателя за период наблюдений:

$$Y = \frac{n \left(\sum_{i=1}^n x_i y_i \right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\left[n \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right]} \cdot Me_y \quad (1)$$

где Y – среднегодовые темпы роста/убыли показателя y , год⁻¹; y_i – значение показателя для определенного года измерения; x_i – год (или порядковый номер года в выборке), для которого действительно значение показателя; n – количество данных в ряду наблюдений; Me_y – медиана для показателя y за период наблюдений – величина, занимающая середину в ряду ранжированных величин. В работе расчет произведен по всем 19 районам Владимирской области.

Результаты и обсуждение. Выявленные функциональные взаимосвязи между системами организма по показателям среднегодовых темпов заболеваемости подтверждается силой статистических связей (табл. 1). Анализ дерева классификации нозологий показывает, что болезни системы органов пищеварения находятся в одном кластере с группой болезней эндокринной, нервной систем, а также сердечнососудистой и дыхательной систем. Согласно эпидемиологической классификации силы корреляции для выявленных функциональных взаимосвязей есть корреляции средней силы $0,25 < r < 0,75$ [1]. Статистическая значимость выявленных взаимосвязей высокая ($p \approx 0,05$). Достаточно тесные корреляции наблюдаются между заболеваниями системы кровообращения с болезнями нервной, эндокринной систем и органов дыхания, при этом две последние позиции также более тесно связаны между собой (табл. 1). Таким образом, можно полагать, что эти четыре группы заболеваний часто сопутствуют друг другу. Этот факт подтверждает совместный кластерный и регрессионный анализ данных о первичной заболеваемости взрослого трудоспособного населения и региональных экономических и социально-экономических показателей (табл. 1). По результатам кластерного и регрессионного анализа построена модель здоровья населения на основе показателей, отражающих риск снижения уровня функционального состояния (адаптации) ССС (рис. 1). Дана интерпретация полученной модели здоровья в соответствии с теорией адаптации человека (табл. 2).

Таблица 1. Параметры статистической связи систем и органов человека на популяционном уровне по показателям среднегодовых темпов заболеваемости

Статистическая связь по показателям среднегодовых темпов заболеваемости	$y = f(x)$	Корреляция, r	Уровень значимости, p
болезни системы кровообращения (I00 – I99) – болезни нервной системы (G00 – G99)	$y = 0,0669 + 0,5493x$	0,855	0,000
болезни системы кровообращения (I00 – I99) – болезни органов дыхания (J00 – J99)	$y = 0,0484 + 1,2685x$	0,653	0,002
болезни органов дыхания (J00 – J99) – болезни нервной системы (G00 – G99)	$y = 0,0016 + 0,2316x$	0,700	0,001
болезни системы кровообращения (I00 – I99) – болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (E00 – E90)	$y = 0,0096 + 0,3024x$	0,404	0,086
болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (E00 – E90) – болезни нервной системы (G00 – G99)	$y = 0,0963 + 0,3708x$	0,432	0,065
болезни системы кровообращения (I00 – I99) – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата	$y = 0,2610 - 1,0202x$	-0,588	0,010

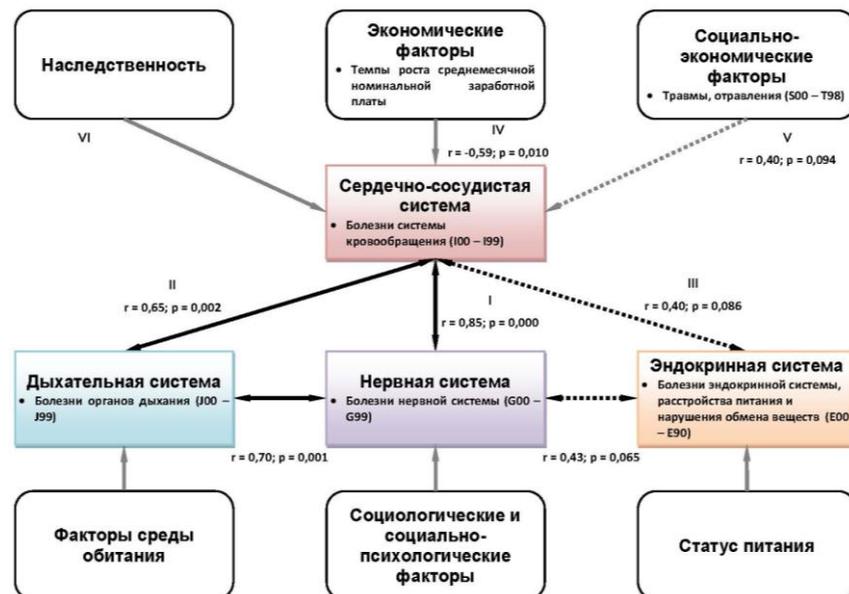


Рис. 1. Модель здоровья для взрослого трудоспособного населения Владимирской области

Разработанная региональная медико-экологическая модель здоровья может быть подтверждена и формализована математической моделью, в которой учитываются факторы окружающей среды. В выстраиваемой математической модели в качестве значимых факторов рассматриваются: факторы среды обитания; социологические и социально-психологические факторы; факторы статуса питания; экономические факторы; социально-экономические факторы; фактор наследственности. Регрессионный анализ среднегодовых темпов заболеваемости ССС

проводился для установленных приоритетных факторов по уравнению гиперплоскости (2):

$$z = \alpha f_1 + \beta f_2 + \gamma f_3 + \delta f_4 + \varepsilon f_5 + \zeta \quad (2)$$

где f_1 – годовые темпы роста доходов (экономические факторы), год^{-1} ; f_2 – годовые темпы заболеваемости дыхательной системы (факторы среды обитания), год^{-1} ; f_3 – годовые темпы травм и отравлений (социально-экономические факторы), год^{-1} ; f_4 – годовые темпы заболеваемости эндокринной системы и расстройств питания

(факторы статуса питания), год⁻¹; f_5 – годовые темпы заболеваемости нервной системы (социологические и социально-психологические факторы), год⁻¹; ξ – коэффициент, учитывающий

совокупную силу действия постоянно действующих в популяции факторов, среди которых в качестве ведущих выделяются наследственные факторы в заболеваемости ССС, год⁻¹.

Таблица 2. Биологическая интерпретация функциональных связей в региональной медико-экологической модели здоровья

Сценарий	Механизм реализации функциональной связи	Ведущие факторы
I	Специфические компоненты адаптации, оказывающие влияние на уровень функционирования ССС и формирующиеся на основе центральной нервной функциональной системы	Социологические и социально-психологические факторы. Факторы риска, оцениваемые по годовым темпам заболеваемости нервной системы в регионе.
II	Специфические компоненты адаптации, оказывающие влияние на уровень функционирования ССС и формирующиеся на основе кислородтранспортной функциональной системы [функциональная система на основе дыхательной функции, Анохин П.К., 1962]	Факторы среды обитания, воздействующие в первую очередь на органы дыхания, сила которых оценивается через темпы роста/убыли заболеваемости органов дыхания
III	Неспецифические компоненты адаптации, формирующиеся на основе нейрогуморальных функциональных подсистем, эндокринных комплексов [Схема общего адаптационного синдрома по Г. Селье, 1960]	Комбинированное действие факторов среды обитания, социологических, социально-психологических факторов риска и статуса питания, отражающее хроническое стрессовое воздействие и воздействие контаминатов пищевых продуктов, и оцениваемые через темпы роста/убыли болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (E00 – E90).
IV	Специфические компоненты адаптации к факторам уровня жизни, связанные с уровнем функционального состояния ССС	Экономические факторы, характеризующиеся годовыми темпами роста доходов населения.
V	Специфические компоненты адаптации к факторам уклада жизни (порядок общественной жизни, быта, культуры), связанные с уровнем функционального состояния ССС	Социально-экономические факторы – характеризующиеся через среднегодовые темпы роста/убыли травм и отравлений в человеческой популяции
VI	Постоянно действующие в популяции факторы риска, среди которых наследственные факторы являются ведущими в заболеваемости ССС	Фактор наследственности, который может быть оценен, например, через врожденные пороки развития

Многофакторный регрессионный анализ, реализованный с применением метода наименьших квадратов и алгоритма оптимизации Левенберга-Маркварда, дал следующее регрессионное

уравнение для годовых темпов роста/убыли первичной заболеваемости сердечнососудистой системы (3):

$$z = -0,555 \cdot f_1 + 0,327 \cdot f_2 + 0,622 \cdot f_3 + 0,028 \cdot f_4 + 0,332 \cdot f_5 + 0,186 \quad (3)$$

Коэффициент детерминации по уравнению (3) составляет $R=0,942$, он показывает, какая доля дисперсии результивного признака объясняется влиянием независимых переменных. Ошибка прогнозных оценок по модели не превышает 3%. Согласно уравнению факторы должны быть ранжированы в порядке уменьшения значимости, следующим образом: 1) социально-экономические факторы – факторы уклада жизни (порядок общественной жизни, быта, культуры); 2) экономические факторы – характеризующиеся темпами роста доходов населения;

3) социологические и социально-психологические факторы; 4) экологические факторы среды обитания; 5) факторы наследственности; 6) факторы статуса питания.

Прогноз годовых темпов заболеваемости ССС среди взрослого трудоспособного населения во Владимирской области может быть осуществлен исходя из следующих данных: $f_1 = 0,234$ – годовые темпы роста доходов (экономические факторы), год⁻¹; $f_2 = -0,008$ – годовые темпы заболеваемости дыхательной системы (факторы среды обитания), год⁻¹; $f_3 = -0,014$ –

годовые темпы травм и отравлений (социально-экономические факторы), год⁻¹; $f_4 = -0,091$ – годовые темпы заболеваемости эндокринной системы и расстройств питания (факторы статуса питания), год⁻¹; $f_5 = -0,044$ – годовые темпы заболеваемости нервной системы (социологические и социально-психологические факторы).

В условиях среды г. Владимира прогноз годовых темпов первичной заболеваемости ССС взрослого трудоспособного населения оценивался в соответствии со значениями факторов: $f_1 = 0,247$ – годовые темпы роста доходов (экономические факторы), год⁻¹; $f_2 = 0,009$ – годовые темпы заболеваемости дыхательной системы (факторы среды обитания), год⁻¹; $f_3 = -0,015$ – годовые темпы травм и отравлений (социально-экономические факторы), год⁻¹; $f_4 = 0,213$ – годовые темпы заболеваемости эндокринной системы и расстройств питания (факторы статуса питания), год⁻¹; $f_5 = 0,057$ – годовые темпы заболеваемости нервной системы (социологические и социально-психологические факторы), год⁻¹.

Выводы:

1. Ожидаемый годовой прирост первичной заболеваемости ССС для взрослого трудоспособного населения г. Владимира, соответствующий центральной тенденции, составляет 3,3%. Ожидаемый прирост первичной заболеваемости ССС в этом случае за 4 года составит 13,9%.

2. Ожидаемый годовой прирост первичной заболеваемости ССС для взрослого трудоспособного населения Владимирской области составляет 6,7%. В этом случае прирост первичной заболеваемости ССС для взрослого трудоспособного населения за ближайшие 4 года составит 29,6% при сохранении тенденций по факторам риска. Данные величины следует рассматривать как верхнюю оценку риска.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2012 – 2014 годы)», проект № 4.4170.2011

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Зуева, Л.П. Эпидемиологическая диагностика. – СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2009. 312 с.
2. Келлер, А.А. Медицинская экология / А.А. Келлер, В.И. Кувакин. – СПб.: «Петроградский и К», 1998. 256 с.
3. Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения. Методические рекомендации утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.07.1997 № 2510/5716-97-32.
4. Методические рекомендации «Унифицированные методы сбора данных, анализа и оценки заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов окружающей среды (утв. Госкомсанэпиднадзором РФ 26 февраля 1996 г. № 01-19/12-17).

ANALYSIS THE INFLUENCE OF SOCIAL AND ECONOMIC FACTORS ON HEALTH OF THE POPULATION IN VLADIMIR OBLAST

© 2012 L.A. Shirkin¹, T.A. Trifonova¹, O.N. Ryazantseva¹, M.E. Smirnova²

¹ Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov

² Vladimir Base Medical College

The contribution of environment factors to formation the population health for adult able-bodied population on indicators of cardio-vascular system diseases and number of the integrated nosologies on an example of the population in Vladimir oblast is investigated.

Key words: *medical-ecological factors, health state, adult able-bodied population, disease of cardio-vascular system*

Leonid Shirkin, Candidate of Chemistry, Associate Professor at the Ecology Department. E-mail: shirkin76@mail.ru

Tatiana Trifonova, Doctor of Biology, Professor at the Ecology Department. E-mail: trifonova@vlsu.ru

Olga Ryazantseva, Post-graduate Student

Marina Smirnova, Teacher