

УДК 630*18(470.345)

**ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА РОССИИ
НА ОСНОВЕ СТАТИСТИКИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ**

Лозовская С.А., Гуремина Н.В., Изергина Е.В., Косолапов А.Б.
Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, Россия

**ASSESSMENT OF ECOSYSTEMS OF THE FAR EAST REGION
OF RUSSIA ON THE BASIS OF STATISTICS
OF HEALTH OF THE POPULATION**

Резюме

Изучены уровни статистических связей между основными классами заболеваний детей и промышленным загрязнением среды на фоне изменяющихся социально-экономических условий. Выявлены заболевания детей статистически тесно связанные с промышленным загрязнением, проведено районирование территории Дальневосточного региона России по этим болезням. Высокая повторяемость значимых связей между загрязнением среды и заболеваемостью наиболее чувствительных детских контингентов, показывает, что данная группа заболеваний может являться индикатором напряженности экологической ситуации в регионе.

Ключевые слова: экология, промышленное загрязнение, здоровье детей, Дальний Восток.

Abstract

Studied levels of statistical relationships between the main classes of diseases of children and industrial environmental pollution on a background of changing socio-economic conditions. Statistically identified disease of children is closely related to industrial pollution, held zoning Far East region of Russia in these diseases. The high frequency of significant links between environmental pollution and the incidence of the most sensitive children's contingents shows that this group of diseases can be an indicator of the environmental situation of tension in the region.

Keywords: ecology, industrial pollution, children's health, and the Far East.

В последние годы экономическая роль Дальневосточного региона России (ДВР), занимающего около 36,4% территории Российской Федерации, существенно возросла. В частности, природно-ресурсный потенциал районов ДВР, составляющий около 35% природно-ресурсного потенциала России, увеличился на 10–15%. Субъекты федерации ДВР занимают срединное положение в экологическом рейтинге 83 регионов России¹. Однако поскольку ДВР в перспективе останется, в основном, регионом ресурсной ориентации, а негативное влияние добывающих отраслей на окружающую среду значительно, антропогенный прессинг будет усиливаться.

Ввиду значительной пространственно-временной изменчивости природных условий, низкой устойчивости дальневосточных экосистем по сравнению с западными районами России, особенностей системы расселения, развитой и разнообразной производственной структуры, не претерпевшей за последние годы существенных изменений, экологическую обстановку в регионах ДВР в настоящий момент трудно назвать благоприятной. Природные ресурсы, определяющие основные виды хозяйственной деятельности в регионах ДВР, в основном, используются соразмерно значению их природно-ресурсного потенциала [10], следовательно, основную долю в создавшейся экологической обстановке составляет воздействие производства, т.е. производственно-природные отношения (ППО).

К основным региональным факторам, определяющим природопользование и, как следствие, экологическое состояние территории ДВР, можно отнести природно-ресурсный потенциал, экономико-географическое положение, территориально-хозяйственную структуру. С точки зрения оптимизации производственно-природных отношений показателями оценки экологического состояния территории могут быть загрязнения воздуха и воды, нарушенность земель, а также усредненный показатель воздействия производства на окружающую среду ($K_{ср.}$) [7, 9, 12], который может принимать значения от 0 до 1 (чем выше значение $K_{ср.}$, тем нерациональнее природопользование).

¹ www.greenpatrol.ru

Кроме этих показателей, характеризующих, главным образом воздействие производства на окружающую среду, необходимо также учитывать инвестиции на охрану окружающей среды и рациональное природопользование или охрану окружающей среды (ООС), сбалансированность структуры этих инвестиций в регионах, эффективность природоохранной деятельности. Экономический оптимум природоохранной деятельности, когда сумма ущербов равна расходам на природоохранную деятельность, возможен, если уровень природоохранных затрат составляет около 8-10% от валового регионального продукта [2].

Несмотря на происшедшие перестроения в территориально-хозяйственных структурах, экономика субъектов ДВР по-прежнему ориентирована на добычу природных ресурсов и использование ресурсного потенциала. В промышленности отмечен рост добывающих отраслей при сокращении доли обрабатывающих. Следствием этого является сохранение направлений и форм существующего много лет природопользования, сложившихся производственно-природных отношений.

Основную долю в неблагоприятной экологической обстановке, сложившейся в результате существующих производственно-природных отношений, составляет воздействие на окружающую среду промышленного производства. Среди регионов ДВР имеются различия, как по отдельным составляющим, так и по усредненному показателю экологического состояния территории, но для всех регионов ДВР оно определяется, в основном, загрязнением воды и воздуха.

Для характеристики природоохранной деятельности нами предложен индекс экономической достаточности природоохранной деятельности, который рассчитывается из соотношения фактических и необходимых затрат на ООС. В регионах ДВР этот показатель низок (рис. 1), причем, далеко не во всех регионах структура инвестиций на ООС достаточно сбалансирована. Наиболее оптимальна она в Хабаровском крае, Сахалинской области и республике Якутия (Саха).

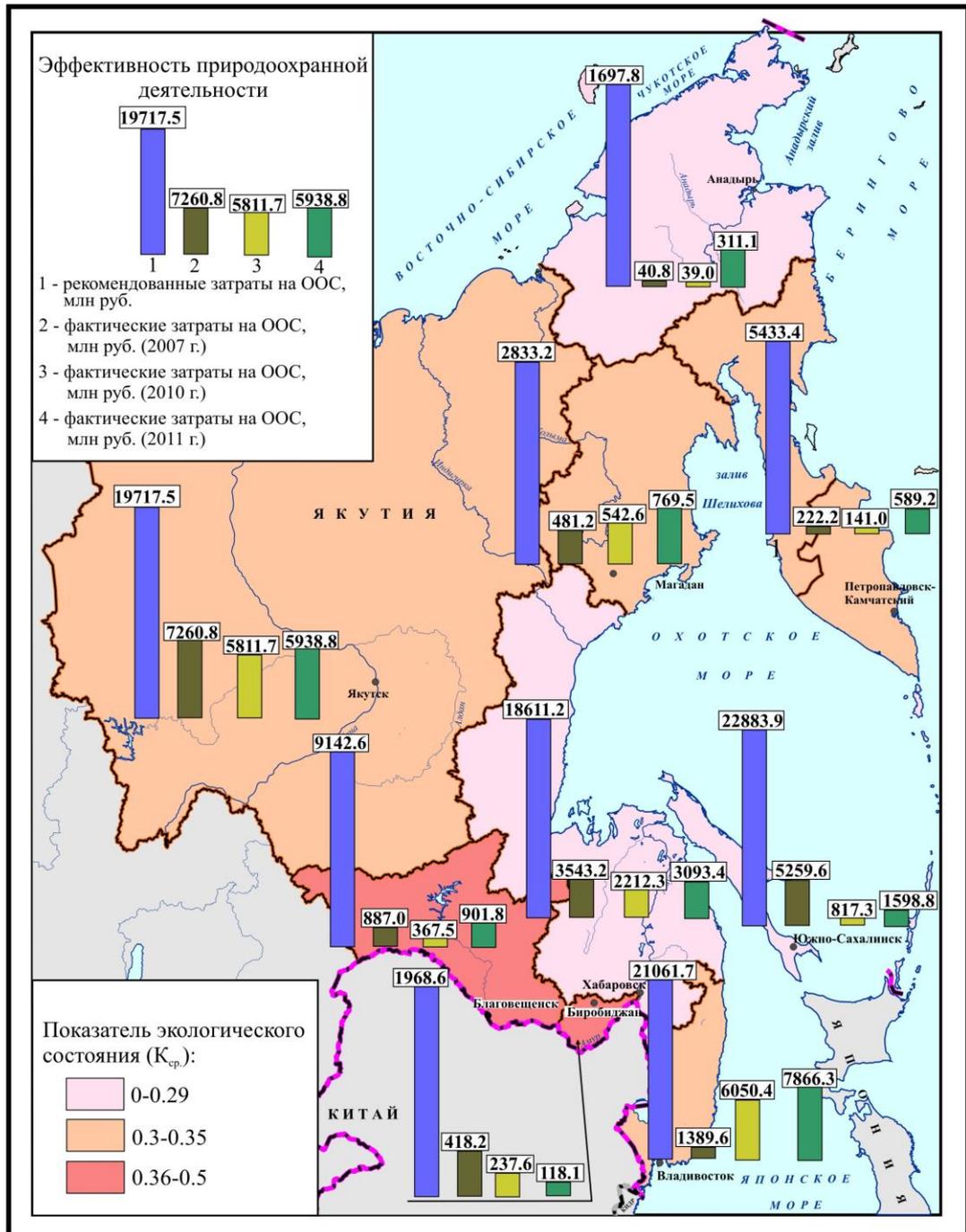


Рис. 1. Индекс экономической достаточности природоохранной деятельности

Исследования многих авторов показывают, что с середины XX века ведущими составляющими риска повышения заболеваемости населения стали техногенные загрязнения воздуха и воды, осложняющие течение многих болезней: органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, пищеварения и др. [3]. Прямое и косвенное воздействие антропогенных загрязнений в первую

очередь неблагоприятно сказывается на более чувствительных контингентах населения – детях, людях пожилого возраста, беременных, хронических больных [8]. Проблемы нарастающего загрязнения среды носят в основном всеобщий характер, но некоторые из них в связи с климатическими, орографическими и другими особенностями географической среды, а также со спецификой производства имеют региональные особенности.

Так как средний уровень заболеваемости населения ДВР в последние годы превышает средние показатели по России, и продолжает расти более быстрыми темпами, особенно в северных регионах (рис. 2), мы провели сравнительный анализ современного состояния здоровья населения в качестве основного комплексного индикатора антропогенных изменений окружающей среды регионов ДВР. В частности, изучена связь промышленного загрязнения воздушной и водной среды с уровнем и структурой заболеваемости детей, выполнено картографическое районирование территории по показателям антропогенного загрязнения среды и основным, экологически обусловленным заболеваниям населения.

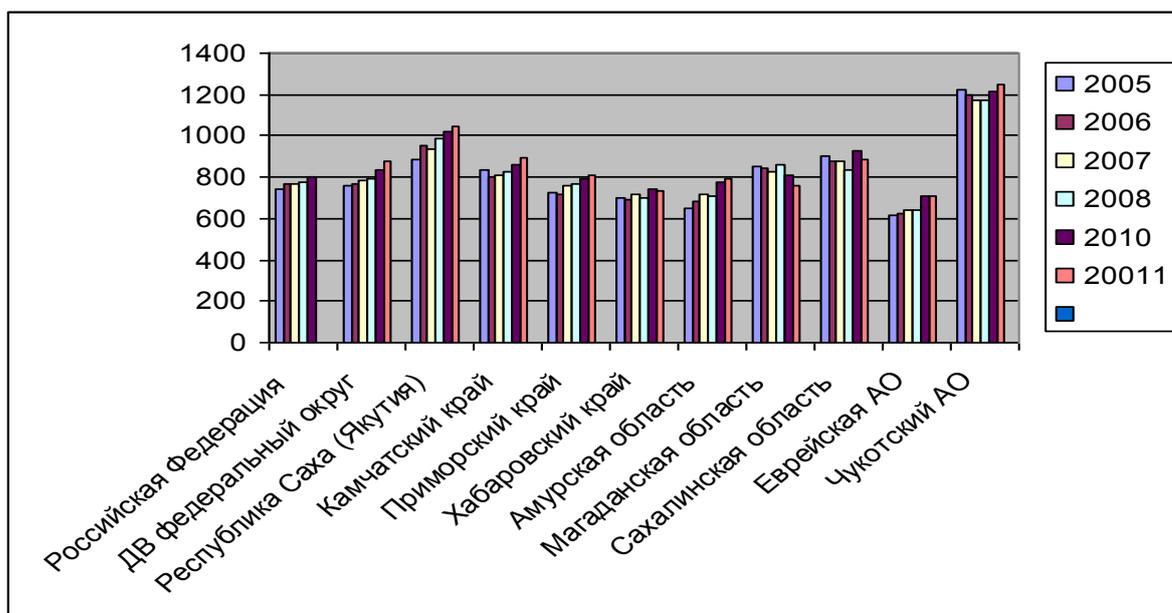


Рис 2. Общая заболеваемость населения ДВР

Для выявления тесноты связей между показателями техногенного загрязнения среды (воздуха и воды) и основными показателями заболеваемости детского населения были рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции Спирмена [4, 13]. При оценке тесноты связи между признаками принимали значения коэффициента, равные 0,3 и менее, показателями слабой тесноты связи; значения более 0,4, но менее 0,7 – показателями умеренной тесноты связи, а значения 0,7 и более – показателями высокой тесноты связи.

На основе полученных коэффициентов связи выявлены и ранжированы заболевания детского населения регионов ДВР, наиболее тесно связанные с промышленным загрязнением воздушной и водной среды (рис. 3).

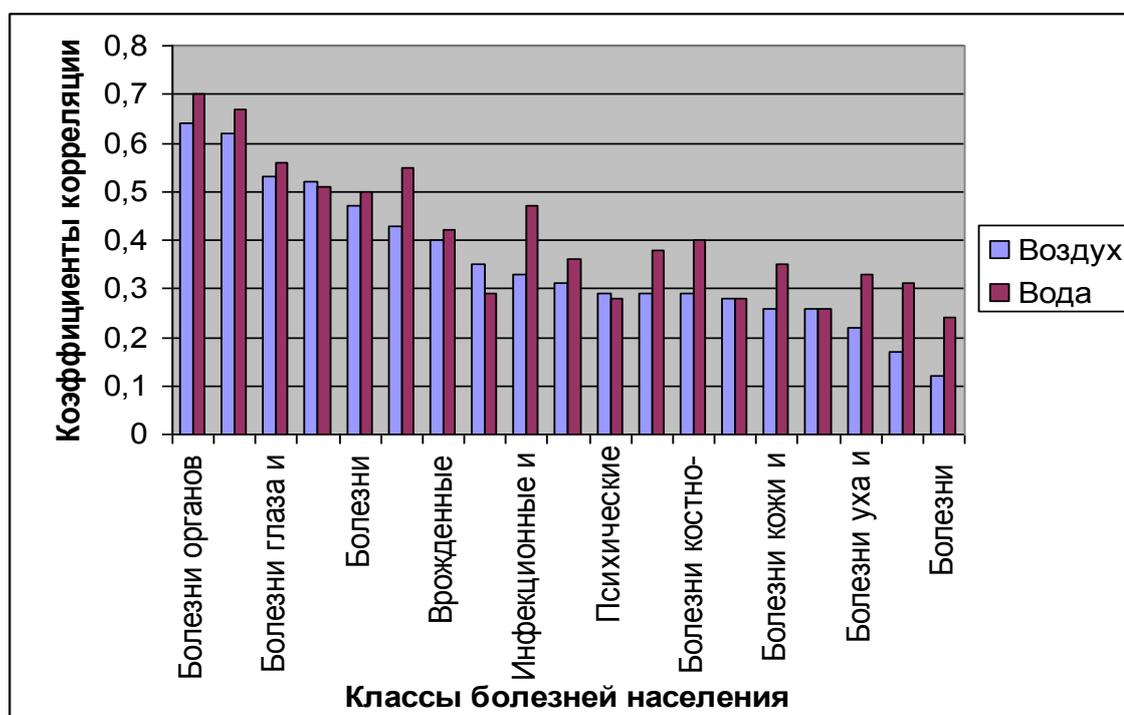


Рис. 3. Связь заболеваемости населения с промышленным загрязнением окружающей среды (воздух, вода).

Половина исследованных заболеваний (51,4%) была связана с антропогенным загрязнением территории. При анализе частоты встречаемости взаимосвязей между показателями заболеваемости и загрязнением среды оказалось, что большее количество высоко и умеренно тесных связей ($K_s > 0,3$) выявлено при анализе влияния загрязнений воды (62,5%), и меньшее – при

загрязнении воздуха (41,7%). Коэффициенты связи заболеваемости с загрязнением воды несколько выше, чем с загрязнением воздуха, особенно в группе болезней, связанных с органами чувств и иммунной системой (нервные и инфекционные болезни, болезни кожи, уха, эндокринная система), травмами и отравлениями, новообразованиями, инфекционной патологией и др. [4]. Самые высокие коэффициенты связи выявлены между болезнями органов дыхания ($K_{\text{вода}}=0,7$ и $K_{\text{воздух}}=0,6$), общей заболеваемостью детей ($K_{\text{вода}}=0,7$ и $K_{\text{воздух}}=0,6$) и загрязнением, как воды, так и воздуха. Затем идут болезни глаз, нервной системы, травмы и отравления, новообразования, инфекционная патология и др.

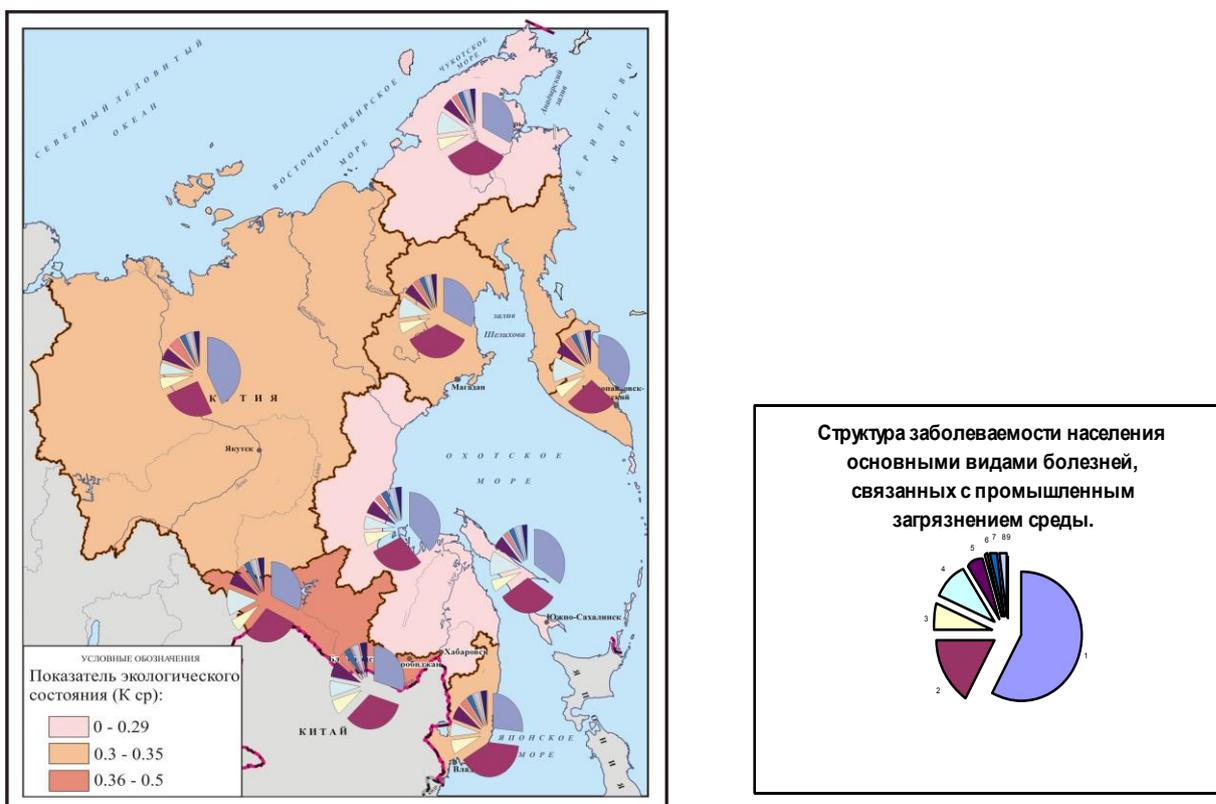
Большая повторяемость значимых связей между загрязнением воздуха и воды и заболеваемостью наиболее чувствительного контингента населения (детей) показывает, что выявленная группа, экологически обусловленных заболеваний, может являться индикатором напряженности экологической ситуации в регионе [11].

Острота заболеваемости населения в разных регионах ДВР характеризуется различным уровнем патологий, связанных с особенностями антропогенного загрязнения территорий (рис. 4).

Загрязнение воздуха промышленными выбросами влияет на снижение уровня здоровья, от преморбидных состояний до функциональных и даже органических изменений. Более тесно, с загрязнением воздуха оказались связаны заболевания «быстрого реагирования», в основе которых лежат, по-видимому, контактно-раздражающие воздействия на организм и ослабление иммунитета. Затем проявляются умеренные связи заболеваний с загрязнением воздуха в виде более глубоких нарушений здоровья.

Третий уровень влияния экологически неблагоприятной окружающей среды на здоровье детей показывает группа коэффициентов слабой связи, на формирование которых загрязнение среды также оказывает определенное воздействие (рис. 3). Загрязнение воздуха и воды, по-видимому, способствует развитию воспалительных процессов в организме и понижению общего им-

мунитета населения. По данным ряда авторов [1], от силы и длительности воздействия поллютантов в различных регионах зависит проявление патологических состояний или адаптация организма.



Классы болезней населения: 1 – органов дыхания; 2. внешние причины, травмы и отравления; 3 – новообразования; 4 – некоторые инфекционные болезни; 5 – кожи и подкожной клетчатки. 6 – глаз; 7 – нервной системы; 8 –эндокринной системы; 9 –врожденные аномалии развития.

Рис. 4. Эколого-экономическое состояние субъектов ДФР и эколого-зависимые заболевания населения

Наиболее высокие показатели заболеваемости (с большим отрывом от остальных, связанных с загрязнением среды) продемонстрировали болезни органов дыхания (рис. 3), что согласуется с данными исследований других авторов [1]. В других регионах, например, в Оренбургской области, самые высокие суммарные риски на исследуемых территориях были от загрязнителей, влияющих на органы дыхания [8]. Наибольшие уровни заболеваемости органов дыхания населения (средние за 2005-2011 гг.) зарегистрированы в северных регионах ДФР. Кроме болезней органов дыхания, в структуре эколого-

гически обусловленной заболеваемости (рис. 3) отмечены и другие патологии, связанные с антропогенным загрязнением воздуха и воды, что согласуется с данными других авторов [3,6].

В настоящее время все еще недостаточно исследованы вопросы функционального зонирования и районирования урбанизированных и сельских территорий по критериям взаимосвязи «антропогенная нагрузка-здоровье населения» [8].

В связи с этим нами было выполнено районирование территории ДВР по величине показателя экологического состояния территории регионов (промышленное загрязнение атмосферы, воды, почвы) и основных, связанных с ним, заболеваний населения (рис. 4). При схожей структуре заболеваний, связанных с загрязнением среды по ДВР, в зонах с различным уровнем промышленных выбросов они значительно отличались количественными характеристиками.

Большую часть в региональной структуре заболеваемости, независимо от зоны загрязнения, занимают травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, но так как при статистическом учете они не разделяются на отдельные группы нозоформ [5], содержательный их анализ не представляется возможным. Отдельные заболевания и классы заболеваний, имеющие умеренные достоверные связи с промышленным загрязнением среды, но невысокие уровни показателей (ожирение, повышенное артериальное давление, гипотиреоз, иммунные болезни), в региональной структуре заболеваемости не представлены, однако они также приурочены в основном к промышленным зонам, особенно иммунные заболевания.

Таким образом, впервые для ДВР исследованы уровни статистических связей и рассчитаны коэффициенты корреляции между основными классами заболеваний детей и промышленным загрязнением среды на фоне изменяющихся социально-экономических условий. Выявлены заболевания детей статистически тесно связанные с промышленным загрязнением, проведено районирование территории по этим болезням. Высокая повторяемость значимых

связей между загрязнением среды и заболеваемостью наиболее чувствительных детских контингентов, показывает, что данная группа заболеваний может являться индикатором напряженности экологической ситуации в регионе. В настоящее время исследования по оценке состояния здоровья детского населения в зависимости от загрязнения окружающей среды часто не ориентированы на предупреждение угрозы здоровью, а служат лишь для подтверждения роли загрязнений в развитии заболеваний и преморбидных состояний. В результате основной гигиенический принцип – предупреждение угрозы здоровью – не реализуется [8].

С помощью медико-географического метода, использованного для оценки риска влияния фактора промышленного загрязнения среды на здоровье населения края («идентификация опасности») выделены целевые территории для проведения дальнейших эколого-эпидемиологических исследований. Но уже на данном этапе можно говорить о неблагоприятной экологической ситуации в регионах ДВР. Эта ситуация сформировалась за счет накопления отрицательного антропоэкологического «капитала» за предыдущие годы. Сдвиги в отраслевой структуре привели к увеличению темпов роста промышленного производства, не изменив при этом темпов производственно-природных отношений; рост инвестиций в основной капитал не сопровождался увеличением инвестиций в ООС; структура инвестиций в ООС и рациональное природопользование недостаточно сбалансирована. Все это в сочетании с природной составляющей среды, дает различные уровни региональных заболеваний, тесно связанных с проблемами экологии.

Литература

1. Кику, П.Ф. Особенности распространения болезней органов дыхания в биоклиматических зонах Приморского края / П.Ф. Кику, Т.В. Горборукова, М.В. Ярыгина // Гигиена и санитария. – 2006. – № 5. – С. 50-52.
2. Колесников, С.И. Экономика природопользования. Учебно-методическое пособие. – Ростов-на-Дону. 2000. – С. 14-15.

3. Лозовская, С.А. Оценка влияния антропогенных выбросов на здоровье детского населения Приморского края (Россия) / С.А. Лозовская, Н.А. Кулешова: Материалы Междунар. конф. «Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. InterCarto-InterGIS14». – Саратов (Россия), Урумчи (Китай), 2008. – Т. 3. – С.149-157.
4. Лозовская, С.А., Косолапов, А.Б., Кулешова, Н.А. Промышленное загрязнение атмосферного воздуха и здоровье населения Приморского края. // Материалы XIV Совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Владивосток: Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток: Дальнаука, 2011. С.346-349.
5. Основные показатели медицинского обслуживания населения Приморского края за 2007 год. Информационно-аналитические материалы / Департамент здравоохранения администрации Приморского края. ГУЗ Приморский краевой медицинский информационно-аналитический центр. – Владивосток, 2008. – 320 с.
6. Прохоров, Б.Б. Здоровье детей и загрязнение окружающей среды / Б.Б. Прохоров // Проблемы прогнозирования. – 1997. – № 1. – С. 109-119.
7. Семкин, Б.И., Соболева Т.А. Темпы изменения общей численности населения городов Приморского края. //География и природные ресурсы. – 2005. – № 4. – С. 118-124.
8. Сетко, А.Г. Методические основы гигиенической оценки факторов, формирующих здоровье детского населения, проживающего на урбанизированной и сельской территориях: автореф. дис. д-ра мед. наук. – Оренбург, 2008. – 40 с.
9. Степанько, Н.Г. Рациональное природопользование и экологическая устойчивость территории. // Вестник ТГУ. – 2013. – № 368. – С.173-177.
10. Степанько, Н.Г., Ткаченко Г.Г. Оценка комплексного рационального природопользования территории (на примере Приморского края). Материалы Международной научно-практической конференции «География: проблемы науки и образования». – СПб, 2010. – С. 196-199.

11. Степанько, Н.Г. Природно-ресурсные и экологические факторы в развитии территориальных хозяйственных структур / Н.Г. Степанько, А.В. Мошков // Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX-XXI веков: в 3-х т. Т.3. Территориальные социально-экономические структуры. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – С. 99-111.
12. Широкий, Д.В. Закон рационального природопользования как метод определения устойчивого развития региона. Материалы XII региональной научно-технической конференции «Вузовская наука – Северо-Кавказскому региону». Т.3. Экономика. – Ставрополь: СевКавТУ, 2008. – С.247.
13. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (по Л.Е. Полякову, 1971). – Режим доступа <http://www.infamed.com/stat/s05.html>