

УДК 614.39

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВ РЕГИОНА РОССИИ

Лозовская С.А., Степанко Н.Г., Изергина Е.В.

ФГБУН «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук», Владивосток, e-mail: geogr@tig.dvo.ru

Условия жизнедеятельности человека, влияющие, как на комфортность жизни, так и на его здоровье, формируются в большей степени самим человеком. В статье представлена оценка воздействия эколого-экономических факторов среды на условия жизнедеятельности человека по параметру ресурсно-экологической напряженности и рассчитываются ранги коэффициентов корреляции Спирмена между факторами техногенного загрязнения окружающей среды (воздуха и воды) и здоровьем людей. При исследовании детской заболеваемости выявлена наибольшая корреляция загрязнения окружающей среды и болезней органов дыхания, болезней глаза и нервной системы. Коэффициенты связи заболеваний с загрязнением воды были несколько выше, чем с загрязнением воздуха, особенно в группе болезней, связанных с органами чувств и иммунной системой. Высказывается предположение, что воздействие загрязнений окружающей среды нарушает иммунный ответ организма на различные факторы, проявляясь в виде аллергических реакций различной степени выраженности.

Ключевые слова: здоровье людей, природопользование, промышленно-природные отношения, эффективность природных защитных мероприятий, рейтинг коэффициентов корреляции Спирмена

POPULATION HEALTH AS INDICATOR OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF DV OF THE REGION OF RUSSIA

Lozovskaya S.A., Stepanko N.G., Izergina E.V.

Federalnoye gosudarstvennoye byudzhetnoye uchrezhdeniye nauki Tikhookeansky institut geografii Dalnevostochnogo otdeleniya Rossyskoy akademii nauk, Vladivostok, e-mail: geogr@tig.dvo.ru

Conditions of ability to live of any person, influencing both on comfort of life and health, are formed in the greater degree by the person. The article presents the assessment of influencing ecological-economic factors on the conditions of ability to live of any person by the parameter of resource-ecological intensity and calculated the Spearman's rank correlation coefficients between the factors of technogenic pollution of the environment (air and water) and health of people. At research of children's incidence the greatest correlation of environmental pollution and diseases of respiratory organs, diseases of an eye and nervous system is revealed. The coefficients of connection of diseases with contamination of water were some higher, than with contamination of air, especially in the group of the illnesses related to the sense-organs and immune system. Supposition speaks out, that influence of contaminations of environment violates the immune answer of organism for different factors, showing up as allergic reactions of different degree of expressed.

Keywords: health of people, the nature use, the industrial-nature relations, the effectiveness of the nature protective activities, the Spearman's rank correlation coefficients

В последние годы существенно возросла экономическая роль Дальневосточного региона (РДВ), занимающего около 36,4% территории России. На 10–15% увеличился природно-ресурсный потенциал районов РДВ, составляющий около 35% природно-ресурсного потенциала России. Однако, поскольку РДВ в перспективе останется в основном регионом ресурсной ориентации, а «негативный вклад» добывающих отраслей в экологию окружающей среды значителен, антропогенный прессинг будет только усиливаться. Природные ресурсы, определяющие основные виды хозяйственной деятельности в регионах РДВ в основном используются соразмерно значению их природно-ресурсного потенциала [10], следовательно, основную долю в создаваемой неблагоприятной экологической обстановке составляет воздействие производства, т.е. производственно-природные отношения (ППО).

К основным региональным факторам, определяющим природопользование и,

как следствие, экологическое состояние территории РДВ, 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: загрязнение воздуха и воды, нарушенность земель, а также усредненный показатель (Кср.) воздействия производства на окружающую среду [11, 12], который может принимать значения от 0 до 1 (чем выше значение Кср., тем нерациональнее природопользование). Экономический оптимум природоохранной деятельности (т.е. сумма ущербов равна расходам на природоохранную деятельность) возможен при условии, когда уровень природоохранных затрат составляет около 8–10% от ВРП [1]. В промышленности регионов РДВ отмечен рост добывающих отраслей при сокращении доли обрабатывающих. Следствием этого

является сохранение направлений и форм существующего много лет природопользования, сложившихся производственно-природных отношений.

Материал и методы исследования

Исследования показателей загрязнения окружающей среды, расчеты и проведенный на их основе анализ показали, что основную долю в создавшейся неблагоприятной экологической обстановке, сложившейся в результате существующих производственно-природных отношений, составляет антропогенное воздействие на окружающую среду промышленного производства. Для характеристики природоохранной деятельности нами предложен индекс экономической достаточности природоохранной деятельности, который рассчитывается из соотношения фактических и необходимых затрат на охрану окружающей среды и рациональное природопользование (ООС). В регионах РДВ этот показатель ощутимо низок (рис. 1). К тому же далеко не во всех регионах структура ин-

вестиций на ООС достаточно сбалансирована. Наиболее оптимальна она в Хабаровском крае, Сахалинской области и республике Якутия (Саха).

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 РДВ в последние годы превышает средние показатели по России и продолжает расти более быстрыми темпами, особенно в северных регионах мы провели сравнительный анализ современного состояния здоровья населения в качестве основного комплексного индикатора антропогенных изменений окружающей среды регионов РДВ. В том числе исследовали связь промышленного загрязнения воздушной и водной среды с уровнем и структурой заболеваемости детей, выполнили картографическое районирование территории по показателям антропогенного загрязнения среды и основным экологически связанным с ним заболеваниями населения.

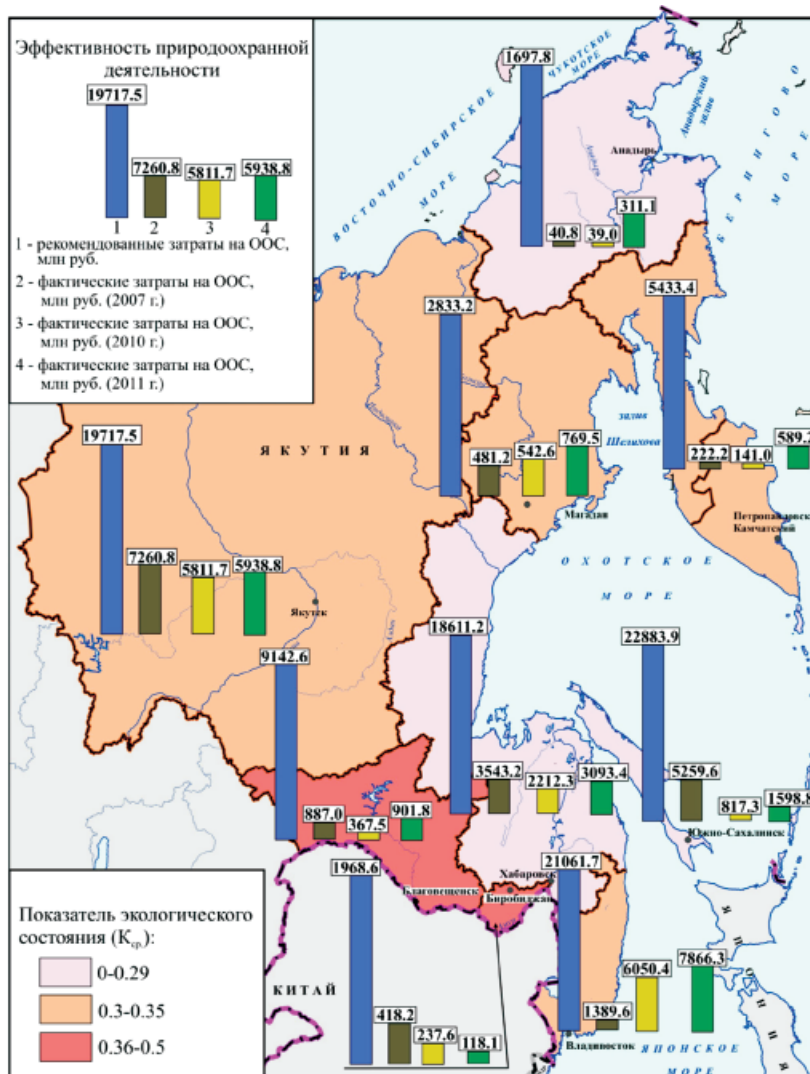


Рис. 1. Индекс экономической достаточности природоохранной деятельности

Для выявления тесноты связей между показателями техногенного загрязнения среды (воздуха и воды) и здоровьем людей нами были рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции Спирмена [13] основных классов заболеваний детского населения (как наиболее чувствительного контингента) с показателями загрязнения воздушной и водной среды [4, 5, 6, 7]. При подсчете коэффициентов корреляции оценивали тесноту связи между признаками, считая 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.

Результаты исследования и их обсуждение

С помощью полученных коэффициентов связи выявлены и ранжированы заболевания населения регионов РДВ, наиболее тесно связанные с промышленным загрязнением воздушной и водной среды (рис. 3). Выяснилось, что половина (51,4%) исследованных заболеваний связана с антропогенным загрязнением территории края. При исследовании 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 заболеваний с загрязнением воды были

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 [5]. 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. Полученная большая повторяемость значимых связей между загрязнением воздуха и воды и заболеваемостью наиболее чувствительного детского контингента населения показывает, что выявленная группа связанных с экологией заболеваний может являться индикатором напряженности экологической ситуации в регионе [8, 9]. Острота заболеваемости населения в разных регионах РДВ характеризуется различным уровнем патологий, связанных с особенностями антропогенного загрязнения территорий (рис. 4).

Загрязнение воздуха промышленными выбросами влияет на снижение уровня здоровья, начиная от преморбидных состояний до органических изменений [1, 5] (рис. 2).

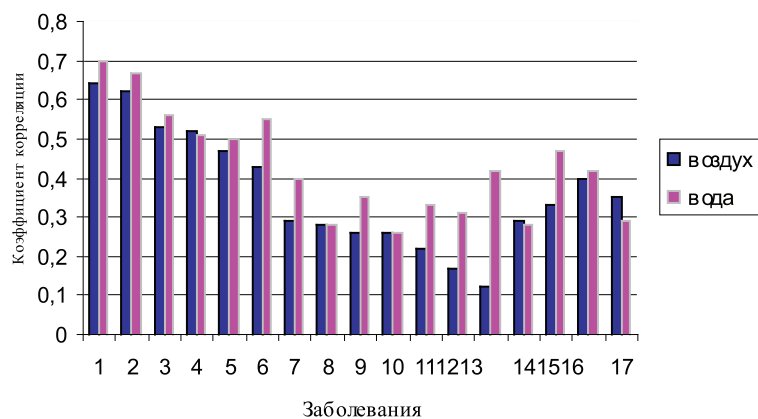


Рис. 2. Связь заболеваемости населения с промышленным загрязнением окружающей среды (воздух, вода). Заболевания:

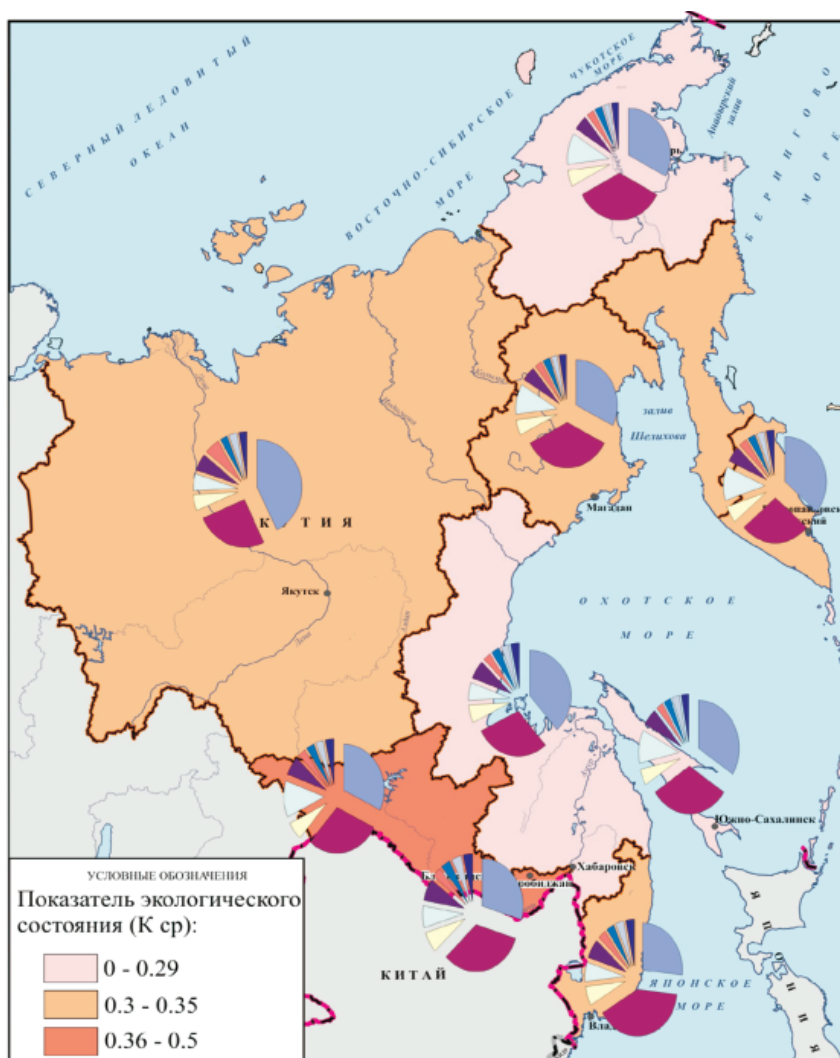
- 1 – болезни органов дыхания; 2 – общая заболеваемость; 3 – болезни глаза и его придаточного аппарата; 4 – травмы и отравления; 5 – новообразования; 6 – болезни нервной системы; 7 – болезни костно-мышечной системы; 8 – эндемический зоб; 9 – болезни кожи и подкожной клетчатки; 10 – болезни органов пищеварения; 11 – болезни уха и сосцевидного отростка; 12 – болезни органов кровообращения; 13 – болезни мочеполовой системы; 14 – психические расстройства; 15 – инфекционные болезни; 16 – врожденные аномалии; 17 – отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде

Для выявления взаимосвязей «антропогенная нагрузка – здоровье населения» нами было выполнено районирование территории края по величине показателя эколо-

гического состояния территории регионов (промышленное загрязнение атмосферы, воды, почвы) и уровня заболеваемости населения (рис. 3). Наиболее высокие уровни

связей продемонстрировали болезни органов дыхания (рис. 3), что согласуется с данными исследований других авторов [4, 8, 9]. Наибольшие уровни заболеваемости органов дыхания населения (средние за 2005–2011 годы) зарегистрированы в северных

регионах ДВ. Кроме болезней органов дыхания, в структуре экологически связанной заболеваемости (рис. 3) отмечены и другие патологии, связанные с антропогенным загрязнением воздуха и воды, что согласуется с данными других авторов [3, 10].



Структура заболеваемости населения основными видами болезней, связанных с промышленным загрязнением среды

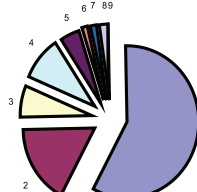


Рис. 3. Эколого-экономическое состояние субъектов РДВ и эколого-зависимые заболевания населения регионов. Классы болезней населения:

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

Выводы

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

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами», № 14-18-03185.

Список литературы

1. Колесников С.И. Экономика природопользования: учебно-методическое пособие. – Ростов-на-Дону, 2000. – С. 14–15.
2. Лозовская С.А. Оценка влияния антропогенных выбросов на здоровье детского населения Приморского края (Россия) / С.А. Лозовская, Н.А. Кулешова // Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. InterCarto-InterGIS14: материалы Междунар. конф. – Саратов (Россия), Урумчи (Китай), 2008. – Т. 3. – С. 149–157.
3. 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. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – С. 346–349.
4. Прохоров Б.Б. Здоровье детей и загрязнение окружающей среды // Проблемы прогнозирования. – 1997. – № 1. – С. 109–119.
5. Ревич Б.А., Малеев В.В. Изменение климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки. – М.: ЛЕНАНД, 2011. – 208 с.
6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2013: Р 32 Стат. сб./ Росстат. – М., 2013. – 990 с.
7. Российский статистический ежегодник. 2013: Стат. сб./ Росстат. – М., 2013. – 717 с.
8. Семкин Б.И., Соболева Т.А. Темпы изменения общей численности населения городов Приморского края // География и природные ресурсы. – 2005. – № 4. – С. 118–124.
9. 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.
10. Степанько Н.Г. Рациональное природопользование и экологическая устойчивость территории // Вестник ТГУ. – 2013. – № 368. – С. 173–177.
11. Степанько Н.Г., Ткаченко Г.Г. Оценка комплексного рационального природопользования территории (на примере Приморского края) // География: проблемы науки и образования: материалы Международной научно-практической конференции. – СПб., 2010. – С. 196–199.
12. 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.
13. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (по Л.Е. Полякову, 1971). – Режим доступа <http://www.infamed.com/stat/s05.html>.

References

1. Kolesnikov S.I. Jekonomika prirodopol'zovanija: ucheb.-metod. posobie. Rostov-na-Donu, 2000. pp. 14–15.
2. Lozovskaja S.A. Kuleshova N.A. Ocenka vlijanija antropogennyh vybrosov na zdorov'e detskogo naselenija Primorskogo kraja (Rossija) // Ustojchivoje razvitie territorij: teorija GIS i praktičeskij opyt. InterCarto-InterGIS14: materialy mezhdunar. konf. – Saratov (Rossija); Urunchi (Kitaj), 2008. T. 3. pp. 149–157.
3. Lozovskaja S.A., Kosolapov A.B., Kuleshova N.A. Promyshlennoe zagraznenie atmosfernogo vozduha i zdorov'e naselenija Primorskogo kraja // XIV Soveshhanija geografov Sibiri i Dal'nego Vostoka: materialy. Vladivostok: Dal'nauka, 2011. pp. 346–349.
4. Prohorov B.B. Zdorov'e detej i zagraznenie okružhajushhej sredy // Problemy prognozirovanija. 1997. no. 1. pp. 109–119.
5. Revich B.A., Maleev V.V. Izmenenie klimata i zdorov'e naselenija Rossii: analiz situacii i prognoznye ocenki. M.: LENAND, 2011. 208 p.
6. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli. 2013: stat. sb. M., 2013. 990 p.
7. Rossijskij statističeskij ezhegodnik. 2013: stat. sb. M., 2013. 717 p.
8. Semkin B.I., Soboleva T.A. Tempy izmenenija obshhej chislennosti naselenija gorodov Primorskogo kraja // Geografija i prirodnye resursy. 2005. no. 4. pp. 118–124.
9. Setko A.G. Metodicheskie osnovy gigieničeskogo ocenki faktorov, formirujuščih zdorov'e detskogo naselenija, proživajuščego na urbanizirovannoj i sel'skoj territorijah: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. – Orenburg, 2008. 40 p.
10. Stepan'ko N.G. Racional'noe prirodopol'zovanie i jekologičeskaja ustojčivost' territorii // Vestnik TGU. 2013. no. 8. pp. 173–177.
11. Stepan'ko N.G., Tkachenko G.G. Ocenka kompleksnogo racional'nogo prirodopol'zovanija territorii (na primere Primorskogo kraja) // Geografija: problemy nauki i obrazovanija: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. S-Pb., 2010. pp. 196–199.
12. Stepan'ko N.G., Moshkov A. V. Prirodno-resursnye i jekologičeskije faktory v razvitii territorial'nyh hozjajstvennyh struktur // Geosistemy Dal'nego Vostoka Rossii na rubezhe XX–XXI vekov: v 3-h t. T.3. Territorial'nye social'no-jekonomičeskie struktury. Vladivostok: Dal'nauka, 2012. pp. 99–111.
13. Koefficient rangovoj korrelyacii Spirmena (po L.E. Poljakovu, 1971). – Rezhim dostupa: <http://www.infamed.com/stat/s05.html>.

Рецензенты:

Селедец В.П., д.б.н., профессор кафедры защиты окружающей среды Института защиты моря и освоения шельфа Морского государственного университета им. адмирала Г.И. Невельского, г. Владивосток;
Косолапов А.Б., д.м.н., профессор кафедры сервиса и туризма Школы экономики и менеджмента Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 01.04.2014.