

эффекта, определяемый как вероятность возникновения этого эффекта при заданных условиях. Может выражаться в процентах, долях единицы или в случаях на 1000, 10 000 и т. д.

Риск - вероятность повреждения, болезни или смерти при определенных обстоятельствах. Численные значения величины риска располагаются от 0 до 1.

Под **абсолютным риском** понимают увеличение количества случаев в определенной группе населения, под **относительным** - дополнительное количество случаев к их естественному уровню.

Концепция приемлемого риска предполагает, что уровень воздействия должен быть настолько низким, чтобы его можно было не принимать во внимание, т. е. величина риска не выходит за пределы естественной вариабельности частоты данной явления (заболеваемость, смертность).

Относительный риск (ОР) - это отношение показателей заболеваемости в группе лиц, которые подвергаются влиянию изучаемого фактора, к тем же показателям у лиц, не подверженных; влиянию этого фактора.

Непосредственный риск (НР) - это разность показателей заболеваемости у лиц, подверженных и неподверженных действию фактора.

Определение **эпидемиологических рисков** сводится к выявлению динамики популяционных показателей здоровья: заболеваемости и медико-демографического статуса, сопоставлению их между собой на локальном, городском и региональном таксономических уровнях с учетом степени загрязнения ОС.

Относительный эпидемиологический риск - отношение вероятности возникновения неблагоприятных эффектов в отношении здоровья населения под воздействием атмосферных загрязнений в исследуемом районе к фоновым величинам. Он определяется как вероятность отклонения изучаемого показателя от стандартной фоновой величины. Расчет фоновых значений производится на основе информации об изучаемых показателях по исследуемым территориям не менее чем за пять лет. За фоновый принимается среднее из трех минимальных значений по каждому из рассматриваемых видов патологий за последние пять временных интервалов.

Поскольку **эколого-гигиенический риск** рассматривается как вероятность отклонения каждого конкретного показателя здоровья за пределы диапазона нормальной вариации, то для расчета величины риска устанавливается отклонение изучаемого показателя здоровья (заболеваемость, предболезнь, смертность) при том или ином уровне воздействия фактора ОС - комплексного показателя загрязнения атмосферы от его фонового (контрольного) значения.

Выводы о наличии связей в системе «среда - здоровье» были сформулированы на основании общепринятых принципов медико-экологических исследований. Существуют следующие критерии, которые позволяют судить о реальном риске здоровью, связанном с загрязнением ОС:

- совпадение наблюдаемых эффектов с экспериментальными данными;
- согласованность наблюдаемых эффектов в различных группах населения;
- правдоподобность ассоциаций (простые статистические связи, которые не согласуются с разумным биологическим объяснением, отвергаются);
- сила ассоциаций, которая превышает значимость обнаруживаемых различий с вероятностью более 0,99;
- наличие градиентов взаимосвязи «доза-эффект», «время - эффект»;
- увеличение неспецифической заболеваемости среди населения с повышенным риском (курильщики, старики, дети и др.);
- полиморфность поражений при действии химических веществ;

- однотипность клинической картины у пострадавших;
- подтверждение контакта путем обнаружения вещества в биосредах или специфическими аллергологическими пробами;
- тенденция к нормализации показателей после улучшения обстановки или устранения контакта с вредными веществами или факторами [10].

Обнаружение более пяти перечисленных признаков делает связь выявляемых изменений с условиями среды вполне вероятной, а семи признаков - доказанной

Л. С. Лис в своей статье «Здоровье населения и экологическое состояние территории» утверждает что, в настоящее время диагностирование уровня здоровья населения основывается на традиционных санитарно-гигиенических и демографических показателях. Это — общая заболеваемость с градацией по возрастным группам, смертность, продолжительность жизни, заболеваемость по отдельным группам болезней и др. Приведенный перечень может быть дополнен или конкретизирован применительно к специфике исследуемого региона и поставленных задач. С другой стороны, уровень состояния здоровья населения является комплексным показателем и зависит от группы социально-экономических условий. На сегодняшний день с различной вероятностью признается, что состояние здоровья человеческого общества определяется: образом жизни (30...50 %), биологическими данными человека, в том числе наследственностью (20...30 %), состоянием окружающей среды (20...50 %), уровнем развития здравоохранения (10...20 %) [11].

На нынешнем этапе достаточно активно развивается такое направление исследований, как медико-географический анализ территориальных комплексов, который широко использует учение академика Е. Н. Павловского о природной очаговости болезней [5]. Рядом исследователей обосновывается необходимость включения оценки экологического состояния в состав показателей здоровья (заболеваемости) населения [1, 3, 6], однако в настоящее время достоверных и общепризнанных данных о причинно-следственных связях между экологическим состоянием территорий и показателями здоровья проживающего населения практически нет.

Л.С. Лис предлагает установить взаимосвязь параметров экологического состояния территориальных комплексов и показателей состояния здоровья проживающего на них населения направленную на подтверждение достоверности предложенной системы комплексной оценки экологического состояния [4]. Подтверждение таких связей будет свидетельствовать о представительном и обоснованном выборе состава параметров, на основании которых сформированы комплексные показатели (индексы). Для установления взаимосвязи параметров экологического состояния территориальных комплексов и показателей состояния здоровья проживающего населения следует основываться на изменении используемых показателей **во времени**, т. е. на временных рядах. Это утверждение базируется на гипотезе о несомненном запаздывании реакции человеческого организма на неблагоприятные воздействия, обусловленном его защитно-приспособленческой способностью.

Динамика обоих видов анализируемых показателей в общем плане представляет собой случайные нестационарные процессы. Следует отметить, что есть основание считать наблюдения во временных рядах экологических параметров статистически зависимыми, так как природа процессов, порождающих ряды — площадь природных образований — есть исходная константа, образовавшаяся в результате длительной эволюции в биосфере, а происходящие изменения, будь то процессы естественного роста (развития) или антропогенные мероприятия, вносят определенные возмущения.

То же следует отметить и для параметров состояния здоровья населения. Исходный процесс — генетический статус здоровья человека — подвергается различным воздействиям, а в нашей задаче — изменениям экологических показателей во времени, что и вызывает определенные флуктуации анализируемых временных рядов показателей здоровья.

Л.С. Лис предлагает выявлять характерные изменения поведения составляющих индекса природно-экологического потенциала и устанавливать их длительность и устойчивость в изучаемом отрезке времени, а именно: *природно-экологический потенциал, лесные массивы, болотные массивы, состояние естественных лугов, поверхностных водных объектов, а так же состояние и изменения в изучаемом отрезке времени хозяйственной освоенности, промышленной нагрузки сельскохозяйственной нагрузки, транспортной нагрузки, демографической нагрузки территории* [4].

Известно [2], что взаимокорреляционные функции позволяют исследовать взаимосвязь значений одного случайного процесса в конкретный момент времени со значениями другого случайного процесса, смещенными на определенные временные промежутки, так называемые временные лаги. А анализ взаимной корреляционной связи с наличием такого временного сдвига необходим с учетом уже упоминающихся адаптационных свойств человека, т. е. реагирования на внешние изменения с запаздыванием.

Выбор пар для анализа взаимных корреляционных функций основывается первоначально на логических принципах. С важнейшими показателями здоровья (заболеваемость взрослого населения и детская заболеваемость) нами сопоставляются, в первую очередь, составляющие природно-экологического потенциала, а также хозяйственная освоенность территории, выраженная через *промышленную нагрузку сельскохозяйственную нагрузку, транспортную нагрузку, демографическую нагрузку*. Для таких заболеваний, как инфекции верхних дыхательных путей и туберкулез в качестве сопоставимых рядов, исследуются влияния промышленной и транспортной нагрузок.

Сопоставимые ряды организованы по времени таким образом, что смещение целесообразно рассматривать и в положительную, и в отрицательную сторону, так как по рядам экологических показателей имеется промежуток времени, где можно оценить изменения до отсчета рядов по здоровью населения. При этом временные ряды комплексных показателей экологического состояния разбиваются на две группы: позитивные, связанные с природно-экологическим потенциалом, и негативные, определяемые параметрами техногенных нагрузок.

Данная методика позволяет установить следующие закономерности. Заболеваемость взрослого населения по исследуемым территориям имеет значимую корреляционную связь с позитивными показателями экологического состояния.

Детская заболеваемость также обнаруживает значимую корреляционную связь с теми же позитивными показателями экологического состояния за исключением некоторых отклонений городским территориям, что может быть объяснено большей изолированностью детей от природных условий свойственной городскому населению.

Отмечается также значимая корреляционная связь количества инфекционных заболеваний верхних дыхательных путей и заболеваний туберкулезом населения всех территорий с обобщенным показателем хозяйственной освоенности региона. Так, общая заболеваемость взрослого населения, а также инфекционные заболевания верхних дыхательных путей и заболевания туберкулезом характеризуются достаточно высокими значениями коэффициентов корреляции с показателями промышленной и

транспортной нагрузки. Кроме того, временная задержка воздействия в этом случае гораздо меньше и составляет в основном 2...3 года.

Детская заболеваемость имеет также значимую корреляционную связь с показателями техногенной нагрузки, при этом временная задержка воздействия гораздо меньше — 1...2 года.

Временная задержка воздействия позитивных показателей экологического состояния достаточно длительна для взрослого населения — 6...8 лет, детское же население реагирует значительно оперативнее — 4...5 лет, что подтверждает большую восприимчивость детского организма.

Взаимосвязи параметров экологического состояния территориальных единиц и показателей здоровья (заболеваемости) проживающего населения позволят выявить достоверные корреляционные связи на различных временных промежутках, что свидетельствует об устойчивости взаимного влияния изучаемых процессов во времени. Этим самым подтверждена объективность, достоверность и статистическая обоснованность предложенных комплексных показателей оценки экологического состояния природно-территориальных комплексов, а также достоверная значимость показателей окружающей среды в формировании здоровья населения.

Выше сказанное позволяет сделать следующие выводы:

1. Комплексная санитарно-экологическая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации (оценка реального риска здоровью), ориентированная на изучение силы и времени действия вредных факторов среды обитания и изменений здоровья населения, проводится с учетом ранговой значимости факторов по степени их опасности, степени изменений медико-экологических показателей, изменений здоровья людей.

2. Первичная оценка напряженности медико-экологической ситуации территории проводится на основании нескольких показателей изменения среды обитания и здоровья населения (в их связи), свидетельствующих о наиболее неблагоприятной обстановке.

3. Установление причинно-следственных связей в системе "качество среды обитания - изменение здоровья населения" должно проводиться с привлечением системного анализа и программно-математических приемов обработки всех данных о качестве среды обитания и показателей здоровья населения, что позволяет использовать несколько способов выражения такой взаимосвязи:

- зависимость результатов гигиено-эпидемиологических характеристик патологических процессов в популяции и отдельных группах и эколого-географических результатах анализа факторов (ситуационный, временной, пространственный);

- зависимость "воздействие - реакция", т.е. отношение между воздействием (интенсивностью и продолжительностью) и относительным числом (процентом) отдельных лиц в популяции с определяемой тяжестью состояния здоровья;

- зависимость патологических показателей и качества среды обитания исследуемых территорий в опытах на биологических объектах;

- этиопатогенетический анализ показателей изменений здоровья населения и отклонений от норм приоритетных вредных факторов среды обитания, сопоставление этих отношений.

4. Для оценки степени опасности техногенной нагрузки вредных химических веществ и других факторов риска на здоровье населения изучаемой территории предварительно следует произвести расчет и оценку потенциального риска здоровью, связанного с химическим загрязнением атмосферного воздуха, питьевой воды и т.д.

5. В результате эколого-гигиенической оценки среды обитания необходимо

сделать заключение о характере мероприятий по снижению воздействия вредных факторов. Если при "удовлетворительной", "относительно напряженной" и "существенно напряженной" ситуациях мероприятия должны быть направлены на оздоровление окружающей среды в отношении отдельных факторов, то при "критической" и особенно "катастрофической" ситуации следует ставить вопрос о более широком комплексе мероприятий, вплоть до выселения людей с указанной территории.

6. На этапе расчета потенциального риска следует сформулировать направления мероприятий по оздоровлению среды; при осуществлении проектных работ предположить наиболее экологически выгодный путь развития территории; предположить потенциальный ущерб здоровью от экологических факторов и пр.

Литература

1. **Белякова Т. М., Дианова Т. М.** Изучение заболеваемости с целью выявления зон экологического риска // География и окружающая среда. — М.: Геос, 2000. — С. 473—484.

2. **Бокс Дж., Дженкинс Г.** Анализ временных рядов. Прогноз и управление. Вып. 2 / Пер. с англ. — М.: Мир, 1974. — 197 с.

3. **Крамкова Т. В.** Оценка состояния здоровья населения как составная часть оценки состояния окружающей среды // Теоретические и прикладные проблемы геоэкологии: Тез. докл. Межд. науч. конф. — Мн.: Квадрограф, 2001. — С. 50—52.

4. **Лис Л. С.** Здоровье населения и экологическое состояние территории // Природные ресурсы. 2004. № 1. — С. 100-112.

5. **Малхазова С. М.** Медико-географический анализ территорий: оценка, картографирование, прогноз. — М.: Научный мир, 2001. — 240 с.

6. Медико-географические аспекты оценки уровня здоровья населения и состояния окружающей среды / Под ред. И. И. Барышникова и др. - СПб, 1992. - 264 с.

7. Методические рекомендации 2.1. Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г. Онищенко 30 июля 1997 г. N 2510/5716-97-32).

8. Методическое пособие "Здоровье населения и окружающая среда" Раздел в системе "Социально-гигиенического мониторинга" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г. Онищенко 30 июля 1997 г. N 2510/5716-97-32)

9. Методы комплексной гигиенической оценки степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, оптимизации систем мониторинга атмосферного воздуха, воды, пищевых продуктов (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г. Онищенко 30 июля 1997 г. N 2510/5716-97-32)

10. **Рыбак В.А.** Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения. Минск: РИВШ, 2008. – 368 с.

11. **Шульга С. М., Феденя В. М.** Проблемы выявления социальных последствий загрязнения окружающей среды // Тематические доклады Межд. науч. конф. "Европа — наш общий дом: экологические аспекты". Ч. 2. — Мн., 2000. — С. 88—94.

Аннотация

УДК 550.4 (476-12) **Борисова Н.Л.** Методики оценки степени напряженности медико-экологической ситуации региона, обусловленной загрязнением окружающей среды // Региональная физическая география в новом столетии, вып.8. Мн.: БГУ. 2014.

В статье рассмотрены методики оценки степени техногенной нагрузки вредных факторов на среду обитания населения, что является на сегодняшний день одной из самых актуальных проблем, с учётом степени изменения здоровья и рисков здоровью людей в регионах с разной степенью напряженности медико-экологической ситуации. О степени напряженности в конкретной обстановке судят исходя из анализа системы критериев, отражающих состояние здоровья населения, проживающего на конкретной территории. Окончательное заключение об экологической обусловленности тех или иных изменений в состоянии здоровья населения, и об уровне напряженности медико-экологической ситуации формулируется на основе патогенетических связей между патологическими состояниями и действием конкретных токсикантов.

Табл.1. Библиогр.: 11 названий.

Анотацыя

УДК 550.4 (476-12) **Барысава Н.Л.** Методыкі ацэнцы ступені напружанасці медыка-экалагічнай сітуацыі рэгіёну, абумоўленай забруджваннем навакольнага асяроддзя // Рэгіянальная фізічная геаграфія ў новым стагоддзі, вып.8 . Мн.: БДУ. 2014.

У артыкуле разгледжаны методыкі ацэнкі ступені тэхнагеннай нагрузкі шкодных фактараў на асяроддзе пражывання насельніцтва, што з'яўляецца на сённяшні дзень адной з самых актуальных праблем, з улікам ступені змены здароўя і рызык здароўю людзей у рэгіёнах і населеных пунктах з рознай ступенню напружанасці медыка -экалагічнай сітуацыі. Аб ступені такой напружанасці ў канкрэтнай абстаноўцы можна меркаваць зыходзячы з аналізу сістэмы крытэрыяў, якія адлюстроўваюць стан здароўя насельніцтва, якое пражывае на канкрэтнай тэрыторыі. Канчатковае заключэнне аб экалагічнай абумоўленасці тых ці іншых змен у стане здароўя насельніцтва, і аб узроўні напружанасці медыка-экалагічнай сітуацыі фармулюецца на аснове патогенетычных сувязяў паміж паталагічнымі станамі і дзеяннем канкрэтных таксікантаў.

Табл.1.. Бібліягр.: 11 крыніц

Summary

UDC 550.4 (476-12) **Borisova N.L.** Integrated assessment methodology degree of intensity of medical-ecological situation in the region , due to pollution // Regional physical geography in the new century , issue 8 . Mn.: BSU. 2014 .

The article describes methods assessing the hazards of anthropogenic impact on the habitat of the population , is today one of the most urgent problems to the extent that changes in health and risks to human health in the regions and localities with varying degrees of intensity of medical and environmental situation. The extent of such tensions in a particular situation can be judged from the analysis of criteria that reflect the health status of people living in a particular area. Final conclusion about the environmental conditionality of any changes in health status, and the level of intensity of medical and environmental situation is formulated on the basis etiopathogenetic links between pathological conditions and the influence of specific toxicants.

Tabl.1. Bibliogr.: 11 titles.

Сведения об авторах

1. Н.Л. Борисова, преподаватель кафедры экономической географии и охраны природы БГПУ; направление исследований – “Прикладная геоэкология”; общее количество работ 40 (23 статей, 4 учебно-методических пособия).

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ