

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА БИРОБИДЖАН

© 2010 Е.О. Клинская

Дальневосточная государственная социально-гуманитарная академия, г. Биробиджан

Поступила в редакцию 29.09.2010

С помощью корреляционного и факторного анализов изучено влияние качества атмосферного воздуха и питьевой воды на заболеваемость детей, подростков и взрослых в г. Биробиджане Еврейской автономной области.

Ключевые слова: *качество среды жизни, факторы среды, заболеваемость населения, корреляционный и факторный анализы*

Оценка качества среды жизни человека является одним из важных исследований, направленных на охрану окружающей среды в интересах сохранения и укрепления здоровья населения. Как правило, условия существования человека оцениваются путем определения качественного состояния окружающей человека среды и корреляции этого состояния с различными показателями. Загрязнение любого компонента природной среды небезразлично для человека. Повышенное содержание токсичных веществ в воздухе, воде, почве отрицательно отражается на здоровье, вызывая ухудшение медико-демографических показателей, увеличение распространенности отдельных групп и классов болезней.

Цель работы: изучить влияние качества атмосферного воздуха и питьевой воды на заболеваемость населения (дети, подростки, взрослые) в г. Биробиджан.

Биробиджан является административным центром Еврейской автономной области (ЕАО). Столица ЕАО находится в северо-западной части автономии, ее географические координаты $48^{\circ} 48'$ с. ш. и $123^{\circ} 55'$ в. д. Площадь г. Биробиджана 150 км^2 , население 75,5 тыс. человек. Биробиджан расположен в долине р. Бира. В административном отношении город деления не имеет, но территориально разделен на 3 планировочных района: Северный, Центральный, Заречье. Эти районы разделены между собой железной дорогой и р. Бира. В центральном районе находятся основные предприятия, учреждения и организации, жилой фонд города. Г. Биробиджан нельзя строго разделить на зоны по видам использования территории: промышленная и селитебная зоны сомкнулись между собой.

Методы и материалы. Для детального изучения изменчивости и влияния загрязнения атмосферного воздуха и питьевой воды на заболеваемость населения г. Биробиджана применялись методы корреляционного и факторного анализов. Используемые методы реализовали с

помощью компьютерной программы STATISTICA версия 6,1. Корреляционный анализ используется для оценки взаимозависимости (связности) воздействующих факторов или показателей состояния здоровья, для оценки информативности факторов и значимости показателей здоровья, взаимного сопоставления (ранжирования) степени влияния факторов на показатели здоровья [3]. Факторный анализ – это метод обобщенного описания взаимосвязи различных параметров системы, позволяющий уменьшить размерность изучаемых признаков путем преобразования матрицы корреляций исходных данных в матрицу факторных нагрузок, что позволяет значительно облегчить анализ исходных данных, определяя по величине факторных нагрузок информативность различных признаков [2].

Основная гипотеза исследования состоит в том, что в один фактор попадают только взаимозависимые и взаимообусловленные переменные, т.е. если в один фактор попадают определенные параметры заболеваемости и загрязнения окружающей среды со значением факторных нагрузок более чем 0,64 [1], то они являются взаимозависимыми. Такая гипотеза дает возможность провести анализ таблиц факторных нагрузок с выделением определенных зависимостей.

Материалом для исследования качества атмосферного воздуха (среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, фенола, формальдегида, бензапирена) и питьевой воды (среднегодовые концентрации алюминия, аммиака (по азоту), железа, нитратов, нитритов, сульфатов, кадмия, ртути, меди, цинка, фосфатов, хлоридов, щелочности, жесткости, окисляемости) явились данные «Государственных докладов о санитарно-эпидемиологической обстановке в ЕАО» и данные ежегодных наблюдений ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЕАО». Для исходной базы данных были использованы 55 показателей с глубиной проработки 8 лет (2000-2008 гг.). Для оценки состояния здоровья населения использовали сведения о заболеваемости и распространенности патологии среди детей, подростков и взрослых

Клинская Елена Олеговна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и биологии. E-mail: klineo@mail.ru

по обращаемости за медицинской помощью. Источником информации послужили сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения (форма №12 «Отчет о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения»).

Анализ данных проводился отдельно для детского, подросткового и взрослого населения города.

Результаты совместного факторного анализа данных загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды и заболеваемости детского населения г. Биробиджана приведены в таблице, где представлены факторные нагрузки двух факторов.

Таблица. Матрица факторных нагрузок для населения г. Биробиджана

Наименование переменной	Факторная нагрузка					
	A _{1д}	A _{2д}	A _{1п}	A _{2п}	A _{1вз}	A _{2вз}
Атмосферный воздух (среднегодовая концентрация)						
взвешенные вещества, мг/м ³	-0,21	0,21	-0,28	-0,22	-0,40	-0,07
диоксид серы, мг/м ³	0,52	0,75	0,49	-0,75	0,14	-0,87
оксид углерода, мг/м ³	-0,04	0,99	-0,04	-0,99	-0,40	-0,90
диоксид азота, мг/м ³	-0,99	-0,08	-0,98	0,08	-0,86	0,44
фенол, мг/м ³	0,47	-0,07	0,53	0,07	0,57	-0,15
формальдегид, мг/м ³	-0,85	0,18	-0,82	-0,18	-0,79	0,12
бензапирен, мкг/100м ³	-0,67	-0,62	-0,65	0,63	-0,33	0,81
Питьевая вода (среднегодовая концентрация)						
алюминий, мг/дм ³	-0,51	-0,81	-0,52	0,81	-0,19	0,96
аммиак (по азоту), мг/дм ³	0,80	0,58	0,80	-0,58	0,51	-0,84
железо, мг/дм ³	-0,77	0,62	-0,76	-0,62	-0,93	-0,29
нитраты, мг/дм ³	-0,36	0,92	-0,35	-0,92	-0,67	-0,72
нитриты, мг/дм ³	-0,96	-0,22	-0,96	0,22	-0,81	0,57
сульфаты, мг/дм ³	-0,32	0,15	-0,38	-0,15	-0,47	0,02
кадмий, мг/дм ³	-0,34	-0,90	-0,36	0,90	-0,01	0,97
ртуть, мг/дм ³	-0,97	0,19	-0,98	-0,19	-0,97	0,18
медь, мг/дм ³	-0,47	-0,83	-0,49	0,83	-0,15	0,96
цинк, мг/дм ³	-0,52	-0,81	-0,53	0,81	-0,20	0,95
фосфаты, мг/дм ³	-0,83	-0,49	-0,85	0,49	-0,60	0,78
хлориды, мг/дм ³	0,24	0,47	0,19	-0,48	-0,06	-0,49
щелочность, мг/дм ³	-0,99	0,06	-0,99	-0,06	-0,94	0,32
жесткость, мг экв/дм ³	0,77	0,61	0,78	-0,62	0,49	-0,87
рН	0,67	0,20	0,71	-0,19	0,63	-0,47
окисляемость, мг/дм ³	-0,08	0,73	-0,13	-0,73	-0,44	-0,61
общая минерализация (сухой остаток), мг/дм ³	-0,98	-0,12	-0,98	0,12	-0,86	0,49
Заболевания (первичная заболеваемость)						
новообразования	-0,31	0,88	-0,51	-0,76	-0,86	-0,29
болезни крови	0,66	0,65	-0,91	-0,39	-0,95	-0,32
эндокринные болезни	-0,92	0,22	-0,98	-0,14	-0,91	-0,42
психические расстройства	-0,94	0,22	-0,37	-0,92	-0,86	-0,25
болезни нервной системы	-0,79	0,60	-0,62	-0,56	-0,95	-0,07
болезни кровообращения	-0,71	0,52	-0,65	-0,37	0,96	-0,39
болезни органов дыхания	-0,83	0,54	-0,81	-0,33	-0,91	-0,40
болезни пищеварения	-0,91	0,37	-0,98	0,17	0,94	-0,30
болезни кожи	-0,55	0,80	-0,49	-0,86	-0,89	-0,40
болезни костно-мышечной системы	-0,44	0,47	-0,32	-0,38	-0,95	-0,23
болезни мочеполовой системы	-0,69	0,53	-0,50	-0,85	-0,70	-0,30
% общей дисперсии	47,8	33,2	46,2	34,0	73,6	10,6

Примечание: индексы «д» - детское население, индексы «п» - подростковое население, индексы «вз» - взрослое население

Исследование данных, представленных в таблице, дает возможность классифицировать факторы в зависимости от того, какие элементы его нагружают. Первый фактор можно определить как фактор заболеваемости, загрязнения атмосферного

воздуха и питьевой воды. Он одновременно нагружен:

1) такими нозологическими формами как: болезни крови (0,66), эндокринной системы (-0,92), кровообращения (-0,71), нервной системы (-0,79), органов дыхания (-0,83), пищеварения

(-0,91), мочеполовой системы (-0,69), психические расстройства (-0,94);

2) показателями загрязнения атмосферного воздуха: диоксид азота (-0,99), формальдегид (-0,85), бензапирен (-0,67);

3) показателями загрязнения питьевой воды: железо (-0,77), нитриты (-0,96), ртуть (-0,97), фосфаты (-0,83), щелочность (-0,99), жесткость (0,77), рН (0,67), общая минерализация (сухой остаток (-0,98).

Доля дисперсии, объясненная первым фактором равна 47,8%.

Во второй фактор выделились следующие группы заболеваний: новообразования (0,88), болезни крови и кроветворных органов (0,65), кожи (0,80), а также некоторые показатели загрязнения атмосферного воздуха (диоксид серы (0,75), оксид углерода (0,99)) и питьевой воды (алюминий (-0,81), железо (0,65), нитраты (0,92), кадмий (-0,90), медь (-0,83), цинк (-0,81), окисляемость (0,73)). Доля дисперсии, объясненная вторым фактором, составляет 33,2%.

Одновременное выделение в первом и втором факторах показателей загрязнения и заболеваемости говорит о взаимосвязи этих классов болезней с загрязнением атмосферного воздуха и питьевой воды. Однако внимательное изучение первого и второго факторов показывает, что некоторые показатели заболеваемости и загрязнения нагружаются факторными нагрузками с разными знаками и, следовательно, являются независимыми. Так, для подросткового населения первый фактор (доля дисперсии равна 46,2%) содержит как переменные заболеваемости: болезни крови (-0,91), эндокринной системы (-0,98), кровообращения (-0,65), органов дыхания (-0,81), пищеварения (-0,98), так и переменные загрязнения атмосферного воздуха (диоксид азота (-0,98), формальдегид (-0,82), бензапирен (-0,65)) и питьевой воды (железо (-0,76), нитриты (-0,96), ртуть (-0,98), фосфаты (-0,85), щелочность (-0,99), общая минерализация (сухой остаток (-0,98)), что говорит о связи заболеваний с загрязнением среды этими поллютантами.

Второй фактор (доля дисперсии равна 34,0%) идентифицируется как фактор взаимосвязи таких заболеваний как: новообразования

(-0,76), болезни кожи (-0,86), мочеполовой системы (-0,85), психические расстройства (-0,92) с такими показателями загрязнения атмосферного воздуха как диоксид серы (-0,75), оксид углерода (-0,99) и питьевой воды – алюминий (0,81), нитраты (-0,92), кадмий (0,90), медь (0,83), цинк (0,81), окисляемость (-0,73).

Анализ факторных нагрузок для взрослого населения г. Биробиджана показывает, что в первый фактор (доля дисперсии равна 73,6%) вошли все рассматриваемые классы болезней и вещества, загрязняющие атмосферный воздух (диоксид азота (-0,86), формальдегид (-0,79)) и питьевую воду (железо (-0,93), нитраты (-0,67), нитриты (-0,81), ртуть (-0,97), щелочность (-0,94), общая минерализация (сухой остаток) (-0,86)). Второй фактор (доля дисперсии равна 10,6%) можно идентифицировать как фактор загрязнения атмосферного воздуха (диоксид серы (-0,87), оксид углерода (-0,90), бензапирен (0,81) и питьевой воды (алюминий (0,96), аммиак (по азоту) (-0,84), нитраты (-0,72), кадмий (0,97), медь (0,96), цинк (0,95), фосфаты (0,78), жесткость (-0,87).

Выводы: проведенный анализ позволил выявить закономерности длительного влияния факторов окружающей среды на заболеваемость детей, подростков и взрослых в г. Биробиджане. Следует подчеркнуть, что полученные результаты говорят о неоднозначном влиянии факторов среды на здоровье населения разных возрастных групп. Для выявления стойких закономерностей и повторяемости связей продолжено исследование выявления взаимосвязей между загрязнением среды и заболеваемостью населения Еврейской автономной области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Брукс, К. Применение статистических методов в метеорологии / К. Брукс, Н. Карузертс. – Л.: Гидрометеоздат, 1963. 309 с.
2. Ополь, Р. Эколого-гигиенический мониторинг: проблемы и решения / Р. Ополь, Р. Коробов. – Кишинев, 2001. 240 с.
3. Петри, А. Наглядная статистика в медицине / А. Петри, К. Сэбин. Пер. с англ. В.П. Леонова. – М.: ГЭОТАР-ДЕД, 2003. 144 с.

ESTIMATION OF INFLUENCE THE FACTORS OF ENVIRONMENT ON THE CASE RATE OF THE POPULATION IN BIROBIDZHAN CITY

© 2010 Е.О. Klinskaya

Far-East State Social-humanitarian Academy, Birobidzhan

By means of correlative and factorial analyses influence of atmospheric air quality and potable water on a case rate of children, teenagers and adults in Birobidzhan city (Jewish autonomous region) is studied.

Key words: *quality of life, factors of invironment, case rate of the population, correlative and factorial analyses*