

УДК 614.7:616-056.3-037 (575.2) (04)

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ
НА РАЗВИТИЕ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ У ДЕТЕЙ**

Т.Т. Абдылдаев

Рассматриваются регрессионные уравнения как математические модели зависимости эпидемиологии аллергических болезней у детей от степени и характера загрязнения атмосферного воздуха в изучаемых населенных пунктах.

Ключевые слова: загрязнение атмосферного воздуха; эпидемиология аллергических заболеваний; математические модели.

Результаты проводимых во всем мире исследований констатируют прямую корреляцию между уровнем загрязнения атмосферного воздуха и состоянием здоровья населения. По данным Е.Н. Коротеевой и С.А. Галиевой, особенно опасные воздействия оказывают двуокись серы и азота, формальдегид, озон, предельные углеводороды, пыль, органические соединения свинца и других тяжелых металлов [1, 2].

Вдыхание газообразных раздражителей и взвешенных веществ повышает реактивность бронхов, стимулирует воспаление слизистой, что ведет к повышению проницаемости последних для белков, вызывающих активацию иммунокомпетентных клеток с формированием повышенной чувствительности.

Аллергенные эффекты химических веществ не только из атмосферного воздуха, но и из воздушной среды жилища нередко проявляются в концентрациях на несколько порядков ниже тех, при которых наблюдается их токсическое действие. Состояние иммунитета является одним из ранних и чувствительных показателей вредного воздействия на организм факторов окружающей среды.

Для прогнозирования состояния здоровья населения в связи с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды исследователи используют различные методы статистической обработки данных. К примеру, при использовании регрессионного метода получена модель заболеваемости катаром верхних путей в зависимости от уровней загрязнения воздушного бассейна, медицинского обслуживания, вида озеленения. С помощью многофакторного корреляционного анализа установлены достаточно выраженные связи между уровнем загрязнения воздуха и заболеваемостью детей ОРВИ, пневмониями, бронхитами, конъюнктивитами и аллергическими заболеваниями [3].

Материалы и методы. Для выполнения поставленных в работе задач нами проведены исследования распространенности аллергических болезней у детей в различных экологических зонах Кыргызской Республики.

Объектом исследования было детское население шести населенных районов, расположенных на различных высотах (см. таблицу).

Исследованные населенные пункты

Высота над уровнем моря	Контрольная	Опытная
До 1000 м	6–7 микрорайоны г. Бишкек; с. Алга Кантского района	Ленинский район г. Бишкека; п.г.т. Каинда Панфиловского района
1000–2000 м	села Ак-Бекет и Кызыл-Октябрь Кеминского района	села Кичи-Кемин и Ильич Кеминского района; п.г.т. Хайдаркен Кадамжайского района

Для эпидемиологических исследований была использована методика, разработанная в 1989 г. Н.В. Авдеевко и И.И. Балаболкиным (НИИ педиатрии, г. Москва) и включающая в себя три этапа:

1 этап – скрининг (анкетирование) для выявления лиц подозрительных на наличие аллергических болезней;

2 этап – клиническое обследование больных и лиц с подозрением на наличие аллергических болезней в амбулаторных условиях;

3 этап – аллергологическое обследование в условиях специализированного медицинского учреждения.

В изучаемых населенных пунктах для гигиенической оценки степени загрязнения окружающей среды был проведен качественный и количественный анализ состава атмосферного воздуха. В воздушном бассейне этих пунктов определено содержание диоксида азота, оксида углерода, диоксида серы, формальдегида, пыли. Отбор и анализ проб проводили согласно Руководству по контролю загрязнения атмосферы [4].

Наличие паров металлической ртути в воздухе биогеохимической провинции п.г.т. Хайдаркен определяли с помощью газортутного анализатора воздуха АГП-01.

Полученные данные по уровню загрязнения атмосферного воздуха в пяти наблюдаемых зонах сопоставляли с нормами, изложенными в документе “Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест” [5]. Оценку степени приземного загрязнения атмосферного воздуха проводили по комплексному показателю “р”, согласно методике М.А. Пинигина [4].

Радиоактивность населенных местностей исследовали с помощью сцинтилляционного радиометра СРП-68-01 (гамма-излучение), радиометра КРА-1 (альфа-излучение), радиометра КРБ-1 (бета-излучение). Анализ результатов исследований сопоставляли с документом “Нормы радиационной безопасности НРБ-76/87” [7].

Обработку данных проводили с помощью программы “Statgrafics”.

Результаты и их обсуждение. Анализ распространенности аллергических болезней в связи с факторами окружающей среды проведен как в целом (все аллергические болезни – АБ), так и по отдельным нозологическим единицам: бронхиальная астма (БА), аллергический ринит (АР), их сочетанных форм (БА+АР, БА+атопический дерматит (АД), БА+крапивница (КР), БА+АР+КР, АР+аллергический конъюнктивит (АК), АР+КР, АР+АД, дермо-респираторный синдром (ДРС).

Исследовали распространенность заболеваний среди больных различных возрастных групп: до 1 года, от года до 3 лет, 4–6 лет, 7–14 лет, 15–16 лет.

Был проведен дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ по четырем типам математических уравнений: линейному, умноженному, обратному, экспонентному.

Регрессионный анализ распространенности аллергических заболеваний со степенью радиоактивного заражения провести не удалось, так как радиационный фон изучался экспериментально только в двух зонах – контрольной и опытной.

С помощью регрессионного анализа при линейном уравнении $Y=a+bx$ выявлены прямые достоверные связи между распространенностью аллергического ринита и концентрациями пыли $r=0,871$ ($p<0,02$), уравнение регрессии имело следующий вид: $Y=21,15+19,98 X$.

С комплексным показателем загрязнения воздуха “р” коэффициент корреляции составил $r=0,911$ ($p<0,01$), при этом уравнение регрессии соответствовало виду $Y=19,44+3,13 X$.

Установлена выраженная связь между аллергическими болезнями органов дыхания (бронхиальная астма, аллергический ринит) и загрязнением атмосферного воздуха окисью углерода $r=0,822$ ($p<0,44$), уравнение регрессии $Y=13,55+7,98 X$.

При использовании умноженного уравнения $Y=aX^b$ выявлена выраженная связь между аллергическими болезнями и комплексным показателем “р”: $r=0,931$ ($p<0,007$), уравнение регрессии – $y=2,97X^{0,39}$.

Подобная взаимосвязь установлена и с уровнем запыленности воздуха: $r=0,801$ ($p<0,05$), уравнение регрессии – $y=3,67X^{0,28}$.

Такую же зависимость от содержания окиси углерода в воздухе мы наблюдали для бронхиальной астмы. Коэффициент корреляции равнялся $r=0,781$ ($p<0,06$). Формула имела вид $Y=-0,87X^{2,39}$. Здесь, как и в предыдущем уравнении, выявлена связь между аллергическими болезнями органов дыхания и концентрацией окиси углерода в атмосферном воздухе; $r=0,778$ ($p<0,06$) уравнение – $Y=2,84X^{0,7}$.

При применении экспонентного уравнения $Y=\exp(a+bX)$ установлены закономерности, аналогичные выявленным: высокая достоверная связь между распространенностью аллергического ринита и содержанием в атмосферном воздухе взвешенных веществ (пыль), а также с комплексным показателем загрязнения “р”. Статистические показатели были соответственно: $r=0,803$ ($p<0,05$),

$r=0,853$ ($p<0,03$), уравнения – $Y=\exp(3,08+0,66X)$ – для пыли и $Y=\exp(3,02+0,1X)$ – для комплексного показателя “р”.

Полученные регрессионные уравнения можно рассматривать как математическую модель зависимости эпидемиологии аллергических болезней органов дыхания от степени и характера загрязнения атмосферного воздуха в изучаемых населенных пунктах.

Для выявления связи распространенности аллергических заболеваний и загрязнителей атмосферного воздуха (углекислый газ, пыль, комплексный показатель “р”) проводился однофакторный дисперсионный анализ.

Данные дисперсионного анализа показали, что существенное, но не достоверное влияние на распространенность аллергических болезней имел комплексный показатель загрязнения “р”.

Таким образом, анализ статистических показателей позволяет сделать заключение, что из четырех рассмотренных моделей регрессионных уравнений в трех установлена зависимость распространенности аллергического ринита от уровня запыленности воздуха, а также комплексного показателя “р” с высокой степенью достоверности $r=0,801-0,931$ ($p<0,007-0,054$). Подобная зависимость установлена между аллергическими болезнями органов дыхания $r=0,822$ ($p<0,044$) и концентрацией окиси углерода.

Литература

1. *Коротеева Е.Н.* Гигиеническое обоснование лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий у детского населения с аллергическими заболеваниями: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2005. 24 с.
2. *Галиева С.А.* Влияние поллютантов атмосферного воздуха промышленного города на распространенность и развитие аллергических заболеваний немедленного типа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тольятти, 2005. 24 с.
3. *Сахновская Н.Н.* Гигиенические основы управления качеством воздушного бассейна // Библиотека практического врача. Киев: Здоровье, 1984. 103 с.
4. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. М., 1991. 693 с.
5. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. № 3086-84. М., 1984. 15 с.
6. *Пинигин М.А.* Задачи научных исследований по регламентации и оценке атмосферных загрязнений // Гигиена и санитария. 1979. № 12. С. 3–6.
7. Нормы радиационной безопасности. НРБ-76/87. Основные санитарные правила. ОСП-72/87. М.: Энергоатомиздат, 1988. 160 с.