

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТЕЙ

А.Б. Галлямов

*Кафедра общей гигиены (зав. — доц. А.Б. Галлямов)
Казанского государственного медицинского университета*

При оценке влияния вредных примесей атмосферы на заболеваемость детского населения было установлено, что концентрация определяющих ингредиентов в изучаемых районах г. Казани значительно колеблется. Так, среднесуточные концентрации диоксида серы варьируют от 0,1 до 0,4 мг/м³, диоксида азота — 0,02—0,07 мг/м³, углеводородов — 0,8—3,0 мг/м³, фенола — 0,005—0,01 мг/м³, оксида углерода — 1,0—2,5 мг/м³, пыли — 0,05 до 0,07 мг/м³. В контрольном районе (Горки-2) содержание вредных веществ в воздухе было ниже допустимых величин.

Дисперсионным анализом изучена доля влияния шести несвязанных факторов (пыль, диоксид серы, фенол, углеводороды, оксид углерода, диоксид азота) на заболеваемость детей от 4 до 7 лет, а также приоритетность тех или иных факторов в их влиянии на возникновение неблагоприятных сдвигов в состоянии здоровья детского населения. Для наблюдения были сформированы группы из 580 детей, проживающих в различной степени загрязненных районах города, отобранных по принципу “копия—пара”. Были построены 1—6-факторные комплексы, позволяющие дать количественную оценку изолированного влияния каждого фактора и их сочетаний (по два, три и т.д.) на заболеваемость детей. Из общей дисперсии (S_y) всех наблюдаемых значений выделены дисперсия, являющаяся следствием влияния изучаемых факторов (S_x), и дисперсия вследствие случайных причин, так называемая остаточная (S_z). При сравнении S_x и S_z было установлено, насколько существенно влияние вредных примесей на величину признака. Дальнейшее изучение факторов прово-

дили путем сравнения средних значений наблюдаемого признака, полученных в результате воздействия каждого из них в отдельности и при разном их сочетании. Определена достоверность влияния оксида углерода на заболеваемость ОРЗ, гриппом, катаром верхних дыхательных путей, назофарингитом, фарингитом, острым тонзиллитом, бронхитом, пневмонией. При этом от содержания углеводорода заболеваемость ОРЗ, гриппом, катаром верхних дыхательных путей зависит на 4,3% ($P < 0,01$), назофарингитом, фарингитом, острым тонзиллитом — на 3,2% ($P < 0,05$), пневмонией и бронхитом — на 5,7% ($P < 0,01$), а от оксида углерода частота этих заболеваний зависит на 5,7%. Заболеваемость мальчиков в возрасте 4 лет ОРЗ, гриппом, катаром верхних дыхательных путей обусловлена содержанием диоксида азота в атмосфере на 6,3% ($P < 0,01$), диоксида серы — на 5,1% ($P < 0,01$), пыли — на 5,4% ($P < 0,01$), фенола — на 5,0% ($P < 0,01$).

Одинакова степень влияния указанных ингредиентов на частоту этих заболеваний у девочек (соответственно $\eta^2_D = 5\%$, $P < 0,01$; $\eta^2_C = 4,8\%$, $P < 0,01$; $\eta^2_A = 5,1\%$; $\eta^2_E = 4,6\%$, $P < 0,01$). Заболеваемость мальчиков 6 лет ОРЗ, гриппом, катаром верхних дыхательных путей зависит от содержания диоксида серы на 3,2% ($P < 0,01$) и от содержания пыли в атмосфере на 3,6% ($P < 0,01$).

Статистически достоверной оказалась доля влияния диоксида азота (4,3%; $P < 0,05$), диоксида серы (6,6%; $P < 0,001$), фенола (4,8; $P < 0,01$) и пыли (3,5%; $P < 0,01$) на заболеваемость мальчиков 5 лет назофарингитом, фарингитом, острым тонзиллитом. У мальчиков в возрасте 6 лет отмечено влияние углеводородов (2,9%;

$P < 0,05$) и диоксида серы (3,2%; $P < 0,05$), а у девочек — только диоксида азота (3,2%; $P < 0,01$). У 7-летних мальчиков и девочек заболеваемость этими болезнями зависит от содержания пыли в атмосфере соответственно на 3,6% ($P < 0,01$) и 3,1% ($P < 0,01$).

Наибольшая доля влияния фенола (4,1%; $P < 0,05$), углеводов (4,0; $P < 0,01$) и пыли (4,2%; $P < 0,05$) на заболеваемость пневмонией, бронхитом выявлена у 4-летних мальчиков. Такие же изменения установлены и при изучении доли влияния указанных ингредиентов на заболеваемость девочек. Заболеваемость 7-летних мальчиков и девочек пневмонией и бронхитом зависит от содержания пыли в атмосфере соответственно на 4,1% ($P < 0,01$) и 5,1% ($P < 0,01$). Результаты дисперсионного анализа не показали статистически значимого влияния пола на заболеваемость.

Таким образом, путем однофакторного дисперсионного анализа установлено влияние примесей атмосферного воздуха на заболеваемость детского населения.

Неодинаково влияние углеводов, диоксида азота, диоксида серы и пыли на заболеваемость в зависимости от возраста. Так, у детей в возрасте от 4 до 5 лет выявлена достоверная корреляция диоксида азота со всеми изучаемыми нозологическими формами болезней, а среди 5-6-летних детей это влияние было статистически недостоверным ($P < 0,05$). Различная сила влияния может быть объяснена двумя причинами: изменением доли влияния диоксида азота среди шести факторов на детей 6 и 7 лет и тем, что однофакторный комплекс не всегда позволяет дифференцировать влияние факторов в чистом виде. Последний недостаток в значительной мере устраняется использованием многофакторного комплекса. Применение последнего повышает количество информации о причинах, влияющих на результативный признак. Многофакторный дисперсионный анализ был использован для количественной оценки доли влияния вредных примесей на заболеваемость. Выполненный расчет показал достоверное совместное влияние фено-

ла и оксида углерода ($\eta^2_{ЕВ} = 11,5\%$; $P < 0,001$), пыли и диоксида серы ($\eta^2_{АС} = 6,1\%$; $P < 0,001$) на заболеваемость детей ОРЗ, катаром верхних дыхательных путей и гриппом. Достоверными оказались совместное влияние фенола и оксида углерода, а также пыли и диоксида серы на заболеваемость фарингитом, назофарингитом, острым тонзиллитом, бронхитом и пневмонией. При этом было отмечено, что два фактора, взятых вместе, оказывают более значительное влияние на заболеваемость, чем каждый из них по отдельности (например, углеводороды и диоксид азота, а также диоксид серы и диоксид углерода). Указанные сочетания факторов влияют суммируясь. При этом установлена корреляция средней силы между содержанием в воздухе указанных веществ и изучаемой заболеваемостью.

Проведена оценка доли влияния трех факторов (фенола, углеводов, диоксида серы) на заболеваемость детей отдельными болезнями. Установлено достоверное влияние ($P < 0,001$) суммы изучаемых трех факторов. Так, заболеваемость пневмонией и бронхитом зависит от совместного влияния фенола, углеводов и диоксида серы на 22,1% ($P < 0,001$), ОРЗ, гриппом, катаром верхних дыхательных путей — на 22,9% ($P < 0,001$), назофарингитом, фарингитом, острым тонзиллитом — на 21,7% ($P < 0,001$), детскими инфекциями — на 7,9% ($P < 0,001$). Доля влияния трех факторов в другом сочетании (диоксид углерода, диоксид серы, диоксид азота) была более выражена. Из представленных материалов видно, что влияние оксида углерода, диоксида серы, диоксида азота на каждое из изучаемых заболеваний составляет 11,8—24,8% ($P < 0,001$), а на долю случайных факторов (остаточная дисперсия) приходится 75,2—92,2%. Установлено достоверное ($P < 0,001$) влияние шести факторов (пыль, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, фенола) на заболеваемость детей отдельными нозологическими формами. Обращала на себя внимание значительная доля влияния на результативные признаки учтенных нами факторов (19,5—47,2%). Наименьшая степень

влияния выявлена при детских инфекциях (19,5%) и фарингитах, назофарингитах, острых тонзиллитах (33,4%), однако во всех этих случаях она оказалась статистически достоверной. Доля влияния на резульативный признак неучтенных факторов составляет 54,8—82,2% от общего влияния на заболеваемость.

Таким образом, бесспорно влияние отдельных примесей, а также многофакторного комплекса в различных сочетаниях на заболеваемость детского населения. Совместное влияние вредных примесей воздуха во всех случаях оказывает более выраженный эффект, чем действие каждого из факторов в отдельности. Об этом свидетельствуют результаты изучения влияния многофакторных комплексов. Кроме того, доля совместного влияния шести факторов на заболеваемость была значительно выше, чем 2—3 ингридиентов.

Анализ результатов исследований дает основание заключить, что одним из методов установления количественных характеристик влияния факторов окружающей среды на заболеваемость населения может быть многофакторный дисперсионный анализ. Он дает возможность определить значимость и долю влияния факторов (вредных примесей атмосферы) на состояние здоровья, а также их достоверность. При этом мож-

но судить о специфичности воздействия того или иного сочетания вредных примесей.

Следовательно, одним из основных показателей характеристики загрязнения атмосферы в городах должны служить данные количественной оценки влияния примесей на состояние здоровья детского населения. Снижение уровня интенсивных показателей с одновременным уменьшением доли влияния систематически действующих факторов позволяет более объективно оценивать эффективность проводимых оздоровительных мероприятий и рациональнее планировать мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды.

Поступила 30.04.97.

QUANTITATIVE ESTIMATION OF THE EFFECT OF NOXIOUS SUBSTANCES IN ATMOSPHERE AIR ON THE SICKNESS RATE OF CHILDREN

A.B. Galyamov

S u m m a r y

The sickness rate of children living in the territories of the city with various levels of anthropogenic load is studied. The informativity of the multifactor dispersed analysis for determination of quantitative characteristics of the effect of environmental factors on the population sickness rate is noted. The effect of six inassociated factors (dust, sulphur dioxide etc.) on the sickness rate of children aged 4 to 7 is studied by this method.