

LY294002. В тоже время ингибирующее действие НЖСК на образование АКМ при активации нейтрофилов в процессе адгезии значительно снижается при блокировании 5-ЛО и ФИ-3-К. Такой результат подтверждает, что действие НЖСК не ограничивается лишь влиянием на активность МПО и включает изменение процессов внутриклеточной сигнализации.

**Заключение.** НЖСК дубового шелкопряда ингибирует генерацию нейтрофилами АКМ путем подавления МПО-зависимых окислительных реакций и секреции МПО во внеклеточную среду. Этот эффект существенно выше при действии латекса и fMLP, чем при адгезии. Действие НЖСК на нейтрофилы частично зависит от функционирования фосфатидил-инозитол-3-киназы и 5-липоксигеназы и не является результатом некроза клеток.

## **ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНИМАЛЬНЫХ УРОВНЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

*М.А. Щербакова*

Введение: По итогам экологического ранжирования, по степени экологической устойчивости, Витебская область относится к проблемным регионам, так как она характеризуется высоким уровнем антропогенного загрязнения и низким уровнем развития экологической инфраструктуры. Витебская область занимает третье место по объему промышленного потенциала, специализируется топливной, химической, нефтехимической и легкой промышленностями, электроэнергетике [1]. Витебск является крупным промышленным центром. Отмечаемый в последние десятилетия рост распространенности бронхиальной астмы (БА) среди городского населения связывается в значительной мере с загрязнением окружающей среды. Следовательно, актуальным в настоящее время является создание благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности человека, а также дальнейшее изучение механизмов формирования патологии. Изучение взаимосвязи между минимальными концентрациями аэрополлютантов и уровнями возникновения, а также распространения БА представляет научный интерес и имеет важное практическое значение. По данным исследователей, отмечается увеличение частоты обострений бронхиальной астмы не только тогда, когда содержание в атмосферном воздухе окислов азота, диоксидов серы и других химических ингредиентов бронхитогенного действия повышено, но и тогда, когда оно находится на уровне, не превышающем ПДК [2]. Следовательно, особый интерес представляет изучение влияния на возникновение и распространение бронхиальной астмы минимальных уровней загрязнения атмосферного воздуха промышленного города.

Цель исследования: Изучить вклад минимальных уровней загрязнения атмосферного воздуха в возникновение и распространение бронхиальной астмы среди всех возрастных групп крупного промышленного центра, на примере г. Витебска.

Материалы и методы: Осуществлялась экологическая оценка минимальных концентраций веществ, загрязняющих атмосферный воздух г. Витебска, по 4 гигиеническим показателям. Для реализации поставленной задачи проводился статистический эксперимент с привлечением корреляционного анализа с помощью компьютерной программы «STATISTICA 6.0». Исходными для системного анализа явились 8 эпидемиологических показателей состояния дыхательного аппарата (общая и первичная заболеваемость БА в каждой возрастной группе) и 9 различных аэрополлютантов за пятилетний период. Загрязнение воздуха промышленного города изучалось на примере двух санитарно-экологических групп показателей: 1) минимальные уровни загрязнения воздуха, зафиксированные в промышленной зоне г. Витебска с учетом среднемесячных концентраций вредных веществ; 2) минимальные уровни загрязнения атмосферного воздуха г. Витебска с учетом среднемесячных концентраций вредных веществ.

Результаты и их обсуждение: Углубленное изучение взаимоотношений между заболеваемостью горожан астмой во всех возрастных группах и минимальными уровнями загрязнения воздуха, зафиксированными в промышленной зоне, показало, что все полученные парные коэффициенты корреляции имели разнонаправленный характер. Установлены сильные связи между уровнями общей заболеваемости населения БА и минимальными концентрациями фенола ( $r=0,58$ ,  $p>0,05$ ), а также растворимых сульфатов ( $r=0,54$ ,  $p>0,05$ ). На первичную заболеваемость населения астмой более всего влияют минимальные уровни растворимых сульфатов в индустриальной зоне ( $r=0,62$ ,  $p>0,05$ ).

Заметная степень отрицательной корреляции была обнаружена между общей заболеваемостью взрослых БА и минимальными уровнями пыли ( $r=-0,57$ ,  $p>0,05$ ), сернистого газа ( $r=-0,52$ ,  $p>0,05$ ) и оксида углерода ( $r=-0,47$ ,  $p>0,05$ ). На уровни первичной заболеваемости астмой в стар-

шей возрастной группе существенное действие оказывают минимальные скопления формальдегида ( $r=-0,68$ ,  $p>0,05$ ) и диоксида азота ( $r=-0,63$ ,  $p>0,05$ ), фиксируемые в промышленном районе крупного индустриального центра.

Статистически достоверная сильная степень прямой линейной связи была между уровнями общей заболеваемости подростков астмой и минимальными концентрациями фенола ( $r=0,93$ ,  $p=0,02$ ), растворимых сульфатов ( $r=0,87$ ,  $p=0,05$ ), аммиака ( $r=0,78$ ,  $p>0,05$ ) в воздушном бассейне, зафиксированными в промышленной зоне. Следовательно, можно говорить о том, что указанные аэрополлютанты в данных значениях, иллюстрирующие степень загрязнения воздуха городской среды, определяют уровень распространения астмы среди подростков. Ни один из загрязнителей, содержание, которого в воздухе количественно представлено в виде разбираемых показателей, не оказывают особо ощутимого воздействия на возникновение БА у данной возрастной категории. Влияние на уровень первичной заболеваемости подростков оказывают только минимальные концентрации растворимых сульфатов ( $r=0,55$ ,  $p>0,05$ ) и фенола ( $r=0,49$ ,  $p>0,05$ ), фиксируемых на санитарно-экологическом посту №5.

По результатам анализа на распространение данной нозологической формы среди детского городского населения влияют минимальные уровни фенола ( $r=0,75$ ,  $p>0,05$ ), аммиака ( $r=0,72$ ,  $p>0,05$ ) и растворимых сульфатов ( $r=0,62$ ,  $p>0,05$ ). Для первичной заболеваемости астмой детей наблюдается подобная картина, так как основное воздействие оказывают минимальные концентрации сульфатов ( $r=0,81$ ,  $p>0,05$ ) и фенола ( $r=0,72$ ,  $p>0,05$ ), фиксируемые в промышленном районе с учетом среднемесячных скоплений вредных веществ. Остальные загрязнители в данных концентрациях не оказывают ощутимого влияния на уровни заболеваемости детей астмой, так как коэффициенты корреляции указывали на отсутствие линейной взаимосвязи между параметрами и не превышали 0,4.

По результатам проведенного анализа установлено, что корреляционные отношения между заболеваемостью населения астмой и минимальными уровнями аэрополлютантов во всем городе также были разнонаправленного характера. Все положительные парные коэффициенты значимой корреляции фиксировались только между минимальным загрязнением воздуха диоксидом азота и уровнями общей заболеваемости детей ( $r=0,87$ ,  $p=0,05$ ), всего городского населения ( $r=0,80$ ,  $p>0,05$ ), взрослых ( $r=0,72$ ,  $p>0,05$ ) и подростков ( $r=0,65$ ,  $p>0,05$ ) бронхиальной астмой. Следовательно, это доказывает, что наиболее чувствительными к диоксиду азота являются дети, так как даже между его минимальными концентрациями и заболеваемостью БА обнаружена статистически достоверная сильная степень прямой линейной связи. Это доказывает, что диоксид азота обладает выраженной способностью к сенсибилизации дыхательных путей и является фактором, провоцирующим возникновение астмы.

Сильная степень обратной линейной связи выявлена между общей заболеваемостью БА всех горожан и минимальными уровнями загрязнения пылью ( $r=-0,91$ ,  $p=0,03$ ) и сульфатами ( $r=-0,82$ ,  $p>0,05$ ). Высокие значения коэффициента парной корреляции были получены при изучении влияния минимальных концентраций диоксида азота на распространение астмы среди горожан ( $r=0,80$ ,  $p>0,05$ ). Минимальные уровни поллютантов не оказывают влияния на первичную заболеваемость городских жителей БА.

Между общей заболеваемостью БА взрослого населения и минимальными уровнями аэрополлютантов были обнаружены линейные связи: отрицательные с пылью ( $r=-0,87$ ,  $p=0,05$ ), растворимыми сульфатами ( $r=-0,70$ ,  $p>0,05$ ), и положительная с диоксидом азота ( $r=0,72$ ,  $p>0,05$ ). Существование прямой линейной взаимосвязи между первичной заболеваемостью БА взрослых и минимальными уровнями поллютантов было обнаружено только для диоксида серы ( $r=0,42$ ,  $p>0,05$ ).

В средней возрастной группе общая заболеваемость отрицательно коррелирует с наименьшими уровнями растворимых сульфатов ( $r=-0,97$ ,  $p=0,01$ ) и пыли ( $r=-0,67$ ,  $p>0,05$ ). Сильная положительная связь зафиксирована также между уровнем распространения БА среди взрослых жителей индустриального центра и минимальными концентрациями диоксида ( $r=0,65$ ,  $p>0,05$ ) и оксида ( $r=0,57$ ,  $p>0,05$ ) азота, формальдегида ( $r=0,50$ ,  $p>0,05$ ). По результатам эксперимента обнаружено, что преимущественное действие на уровень первичной заболеваемости БА подростков, проживающих в городе, оказывают минимальные концентрации фенола ( $r=0,73$ ,  $p>0,05$ ), так как между рассматриваемыми параметрами существует прямая значимая линейная связь.

В младшей возрастной группе общая заболеваемость БА прямо коррелирует с минимальными уровнями диоксида ( $r=0,87$ ,  $p=0,05$ ) и оксида ( $r=0,84$ ,  $p>0,05$ ) азота, формальдегида ( $r=0,75$ ,  $p>0,05$ ) в воздушном бассейне. Наличие сильной степени обратной достоверной линейной связи обнаружено между уровнем общей заболеваемости у детей и минимальными концентрациями сульфатов ( $r=-0,94$ ,  $p=0,02$ ) и пыли ( $r=-0,85$ ,  $p>0,05$ ). Установлена отрицательная значимая корреляция между уровнем возникновения патологии у детей и минимальными концентрациями растворимых сульфатов ( $r=-0,68$ ,  $p>0,05$ ) и пыли ( $r=-0,54$ ,  $p>0,05$ ). Остальные аэрополлютанты не оказывают существенного воздействия на уровни заболеваемости БА.

Следовательно, проведенные исследования показали, что загрязнения воздушной среды химическими соединениями наибольшее влияние оказывают на распространенность аллергических болезней органов дыхания. Загрязнение воздуха фенолом, диоксидом азота, формальдегидом, диоксидом серы, оксидом углерода, оксидом азота, пылевыми частицами и аммиаком вызывает нарушение функционального состояния бронхолегочной системы на уровне мелких бронхов.

Поллютанты органического и неорганического происхождения способны сенсibilизировать организм, при этом они могут выступать как полноценные антигены и как гаптены, приобретающие антигенные свойства при взаимодействии с белками человека. Предрасполагающее влияние химических агентов к возникновению аллергических реакций и болезней может реализовываться также вследствие их повреждающего действия на эпителий слизистых оболочек и раздражающего действия. Существенное значение в развитии аллергических реакций может иметь оказываемое многими из них иммуносупрессивное действие [3]. Следовательно, аэрозагрязнения химическими агентами больше всего влияют на распространенность аллергических болезней дыхательного тракта, например, таких как бронхиальная астма. Наши исследования подтверждают, что бронхиальная астма может служить маркером экологического неблагополучия окружающей среды.

Выводы: 1) Содержание в атмосферном воздухе аэрозагрязнений в минимальных концентрациях достоверно влияет на уровни первичной и общей заболеваемости БА во всех возрастных группах городского населения. 2) Преимущественное воздействие минимальные уровни аэрополлютантов оказывают на возникновение, а не на распространение, БА среди горожан. 3) Наиболее достоверные и тесные связи были обнаружены с минимальными уровнями таких аэрозагрязнителей, как аммиак, фенол, растворимые сульфаты и диоксид азота. 4) Подростки и дети более чувствительны к минимальным уровням аэрополлютантов, чем все остальные возрастные когорты.

#### Литература

1. Бобрик М.Ю., Каминский В.В. Экологическая устойчивость регионов Беларуси // XIV (61) Региональная науч.-практ. конф. преподавателей, науч. сотрудников, аспирантов ун-та: сб. статей. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – С.20-23.
2. Левашова Т.Ю., Квартовкина Л.К. Распространенность бронхиальной астмы на территориях с различной степенью экологического неблагополучия // Гигиена и санитария. – 2004. - №1. – С.28-29.

## СЕЛЕКТИВНЫЕ И ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩИЕ ФОНЫ ДЛЯ ОТБОРА ГЕНОТИПОВ

*М.В. Шилина*

Эффективность оценки и отбора форм на различных этапах селекционного процесса во многом зависит от правильного подбора фонов, на которых ведут селекцию. Существуют два основных подхода к анализу среды как фона для отбора.

Первый основан на кластерном анализе и обеспечивает классификацию различных сред по реакции генотипов. Исходные данные – например, урожайность сортов данного набора конкретной культуры, который был испытан в течение нескольких лет в разных средах. Среды группируются по принципу минимальной дисперсии взаимодействия генотип-среда ( $\sigma_v^2$ ) в кластерах и максимальной между кластерами. Основной недостаток кластерного анализа состоит в том, что рекомендации меняются в зависимости от культуры, изучаемого признака, набора генотипов и условий года.

Второй подход к анализу среды, как фона для отбора генотипов – параметрический. С целью комплексной оценки среды как фона для отбора Кильчевским А.В. и Хотылевой Л.В. предложен метод, в основе которого – данные испытания  $n$  генотипов в  $m$  средах в  $k$  повторениях. Модель изменчивости признака будет описываться уравнением:

$$y_{ijk} = \mu + g_i + E_j + V_{ij} + e_{ijk}$$

где  $y_{ijk}$  – фенотипическое значение  $i$ -го генотипа, в  $j$ -й среде в  $k$ -м повторении,  $\mu$  – общая средняя всей совокупности фенотипов,  $g_i$  – эффект  $i$ -го генотипа,  $E_j$  – эффект  $j$ -й среды,  $V_{ij}$  – взаимодействие «генотип-среда»,  $e_{ijk}$  – ошибки опытов.

В этом методе используют несколько основных параметров, характеризующих пригодность среды как фона для отбора в сортоиспытании: типичность, дифференцирующая способность среды, продуктивность, повторяемость и т.д.

Для определения дифференцирующей способности  $j$ -й среды используют дисперсию:

$$\sigma_{ДСК}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_i (v_i - v d_{ik})^2 - \frac{(n-1)\sigma^2}{n}$$