



Загрязнение воздуха в помещениях

БЫСТРЫМ ВЗГЛЯДОМ

Почему борьба с загрязнением воздуха в помещениях является приоритетом?

Загрязнение воздуха в помещениях (ЗВП) представляет собой большой фактор риска, на долю которого приходится около **4% глобального объема заболеваний**, рассчитанного с учетом вследствие инвалидности лет жизни (DALY). Причиной является использование дешёвых, повсеместно используемых традиционных источников энергии, таких как уголь и биомасса (древесина, навоз, солома), для приготовления пищи и обогрева жилища. Биомасса по-прежнему является **основным источником энергии для 60-90% домашних хозяйств в развивающихся странах (приблизительно, 3,5 млрд. человек)**. Нагрузка для здоровья от ЗВП выше в сельской местности в районах, расположенных высоко над уровнем моря, и среди малоимущих семей, которые обычно используют дешёвую биомассу и уголь низкого качества в качестве топлива для примитивных плит, без соответствующей вентиляции. Наибольшему риску подвержены женщины и маленькие дети, так как их гендерная роль, домашние обязанности и поведение – приготовление пищи и проведение дома большей части времени – приводит к тому, что они подвергаются воздействию ЗВП (85% всей глобальной подверженности воздействию частиц происходит внутри помещения).

Биомасса и уголь, будучи дешёвыми и легко доступными, вызывают сильное загрязнение атмосферы. Они представляют собой серьёзную угрозу для здоровья из-за острой и хронической подверженности действию частиц (PM_{10}), серы и окиси натрия (SO_2 , NO_x), монооксида углерода (CO), флюорида (угля), альдегидов, и парааминогидрокарбонатов (ПАН). На долю развивающихся стран приходится 77% глобальной подверженности действию частиц. Как показали многочисленные исследования, уровни ЗВП там обычно во много раз выше, чем разрешено стандартами в отношении окружающей атмосферы в развитых странах. Уровни концентрации, особенно вдыхаемых частиц ($<PM_{10}$) и CO, значительно колеблются в зависимости от времени дня, времени года и места проведения замеров.

Использование твёрдого топлива, биомассы или угля вызывает респираторные и другие заболевания. Эти виды топлива также небезопасны для жилища (пожар, ожоги, обезображивание лица), поглощают большие усилия и значительную часть времени членов семьи, особенно женщин, оказывают негативное воздействие на местную экологию (гигиена, пожароопасность, загрязнение окружающей атмосферы и т.д.). Например, до 85% энергии, получаемой от наружного очага из трёх камней, теряется, что является реальной проблемой, учитывая, что домашние хозяйства тратят до 20% своих доходов на твёрдое топливо и/или тратят $\frac{1}{4}$ своего времени на сбор хвороста.

Насколько велик глобальный груз заболеваний, вызываемых ЗВП?

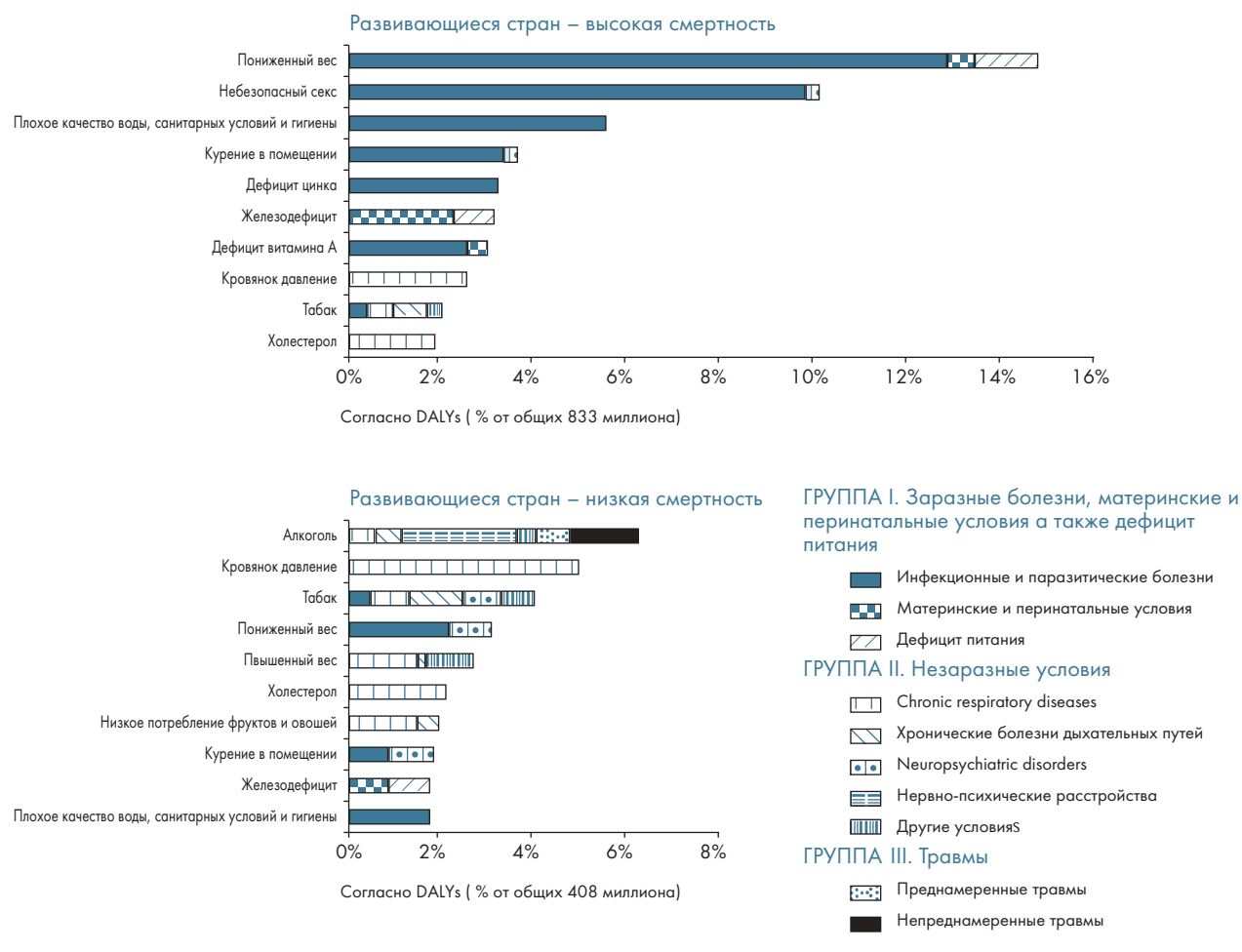
Если острая подверженность воздействию дыма может вызвать отравление монооксидом углерода и смерть, то большинство эффектов происходит в результате продолжительного воздействия. Есть неоспоримые подтверждения, что хроническое воздействие загрязняющих веществ внутри помещения **повышает риск приобретения ряда респираторных заболеваний**, включая острые респираторные инфекции нижних дыхательных путей у детей и хронические закупоривающие лёгочные заболевания у взрослых. Более того, хроническое воздействие угольного дыма повышает риск приобретения рака лёгких. В соответствии с Отчетом о здоровье в мире (WHR, 2002), около 36% острых респираторных инфекций нижних дыхательных путей, 22% хронических закупоривающих лёгочных заболеваний и 1,5%



Угроза загрязнения воздуха внутри помещения: открытый очаг и сигаретный дым

Источник: Институт экологического здоровья и инжиниринга Китайской академии профилактической медицины, 2000 г.

Виды заболеваний, относящихся к категории 10 лидирующих по риску факторам по уровню развития и типу воздействия, а также результату



Источник: Всемирный Отчет по Здоровью, 2002 г.

рака трахеи, легких и бронхов вызваны воздействием загрязненного воздуха в помещениях. Другие условия, приписываемые ЗВП, и по которым есть доказательство, но пока еще неокончательные, включают повышенную восприимчивость к астме и инфекциям среднего уха у детей, и туберкулёзу, катаракте и раку носоглотки и гортани у взрослых. В двух исследованиях было также установлено, что загрязнённый воздух в помещениях вызывает пониженный вес при рождении и перинатальную смертность. И, наконец, ожоги (хотя они напрямую не связаны с ЗВП), раздражение глаз и флюороз можно рассматривать как результат воздействия дыма от сжигания угля с высоким содержанием флюорида через вдыхание и глотание.

В некоторых исследованиях была предпринята попытка оценить глобальный вред от сжигания твёрдых видов топлива посредством сравнения относительных рисков, характерных для конкретных заболеваний, или остаточных коэффициентов и глобальной оценки количества домашних хозяйств, пользующихся твёрдым топливом. В соответствии с Отчетом о здоровье в мире (WHR, 2002) 2,7% глобального груза заболеваний, измеренного с учетом DALY, связано с ЗВП, причем почти 80% этого показателя приходится на Африку, а также Южную и Юго-Восточную Азию. ЗВП находится на восьмом месте среди глобальных факторов риска и на четвертом среди факторов риска в развивающихся странах с высо-

ким уровнем смертности, на долю которых приходится 40% населения мира, после недостаточного веса, небезопасного секса, отсутствия чистой воды, канализации и гигиены, но впереди нехватки микроэлементов в питании и курения. Хронические закупоривающие лёгочные заболевания и рак лёгких являются основными причинами смерти из-за ЗВП в Китае, а в Индии на долю инфекций дыхательных путей приходится более 80% смертельных случаев и потерянных DALY.

Что можно сделать для снижения загрязнения воздуха внутри помещений?

Энергетика развивающихся стран постепенно всё больше и больше будет переходить на сжиженный или природный газ, или на электроэнергию. Препятствиями для такого перехода являются низкие доходы населения и ограниченный доступ к таким **высококачественным видам топлива, как сжиженный и природный газ или электричество**. Начиная с 1975 года, использование биомассы и угля, фактически, стабилизировалось на уровне 25% от всех энергетических ресурсов, но может начать увеличиваться из-за роста бедности и неравенства доходов. Согласно прогнозам Всемирного энергетического совета, использование энергии биомассы, вероятно, достигнет к 2020 г. эквивалента 1,1-1,3 гига тонн нефти. Несмотря на начавшийся переход к новым источникам

Многие меры вмешательства показали свою эффективность в снижении загрязнения воздуха внутри помещений. Их можно сгруппировать в три категории:

Тип вмешательства	Примеры вмешательств	Основные показатели мониторинга
Технологии, направленные на повышение качества устройств для приготовления пищи/отопления , улучшение топлива или снижения потребности в отоплении	<ul style="list-style-type: none"> ■ Лучшая конструкция плит ■ Лучшая вентиляция для снижения уровня содержания частиц, загрязняющих воздух внутри помещений ■ Переход на более чистые, но обычно более дорогие виды топлива ■ Химическая обработка некоторых видов топлива, например, угля ■ Уменьшение размеров топливных единиц (переход от больших кусков угля на брикеты и гранулы) ■ Лучшая изоляция ■ Солнечная энергия для подогрева воды 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Контроль частиц PM₁₀ в атмосфере помещения ✓ Контроль содержания монооксида углерода (частиц CO на млн. (ч/млн.)) ✓ Уровни флюоридов в пище (для домашних хозяйств, использующих уголь, содержащий флюориды) ✓ Идеальный случай – бенефициары носят прибор, непосредственно измеряющий PM₁₀ в течение установленного промежутка времени (например, суток) до и после вмешательства)
Технологии, направленные на улучшение среды проживания	<ul style="list-style-type: none"> ■ Перегородки, стены или экраны в помещениях для разделения зон для приготовления пищи и жилых и спальных мест ■ Лучшая вентиляция или каналы, проёмы для отвода дыма и частиц из помещения 	
Изменение поведения для снижения воздействия и/или снижения дымообразования	<ul style="list-style-type: none"> ■ Снижение времени, проводимого на кухне/месте приготовления пищи ■ Использование крышек или кастрюль в процессе приготовления пищи ■ Поддержание плит в исправном состоянии и чистоте ■ Глубже вкладывать топливо (особенно стебли растений) внутрь печи, чтобы меньше дыма попадало в комнату ■ Не держать детей в дыму 	

энергии, большинство домашних хозяйств продолжает использовать сочетание современных и традиционных видов топлива и источников энергии для удовлетворения различных хозяйственных потребностей.

Некоторые активные исследования показали, что в результате простого перехода от древесины к древесному углю, или установки более совершенных плит подверженность воздействию PM₁₀ может быть значительно снижена, что приведёт к снижению заболеваемости инфекциями дыхательных путей. Подобные меры вмешательства являются крайне эффективными с точки зрения затрат/выгоды. Например, в Индии стоимость одной программы по усовершенствованию плит, использующих биомассу в качестве топлива, **составляет лишь 50-100 долларов США на каждый спасённый DALY**, что лишь незначительно больше, чем стоимость обеспечения водой сельских районов (35 долларов США на каждый спасённый DALY), но, тем не менее, укладывается в диапазон

затрат/выгод (<150-200 долларов США на каждый спасённый DALY). Однако прежде чем рекомендовать изменения в источнике топлива, технологии и поведении, необходимо учесть факторы доступности, коммерческой рентабельности, социально-культурной приемлемости экологической безопасности и долговременной устойчивости.

Крупномасштабные попытки вмешательства на местном уровне должны документировать затраты/выгоды, рентабельность и долговременную устойчивость многоотраслевых вмешательств.

Роль Всемирного банка

Всемирный банк стратегически способен оказать помощь в **основании, проведении межотраслевых исследований и осуществлении вмешательств** для снижения уровня загрязнения воздуха в помещениях в бедных сельских районах. Банк уже выступал со многими целенаправленными

инициативами по оптимизации использования топлива домашними хозяйствами, выразившимися в операциях по энергетическому и сельскому развитию. Был сделан важный вывод, что вмешательства необходимо оценивать с нескольких точек зрения: здравоохранения, энергетики, экологии и культурно-социальной практики, также как и видов использования помещений. Недавно были предприняты активные **многоотраслевые вмешательства** и разъяснительные работы в Индии, Китае, Гватемале и других странах с высоким грузом заболеваний по улучшению доступа к эффективным и доступным источникам энергии посредством местной разработки, производства и распространения **экономичных плит, современных альтернативных видов топлива и возобновляемых источников энергии.**

Эффективная практика и реализация. Сделанные выводы:

- Эффективность будет зависеть от решения трёх проблем: (i) **политической и нормативной базы;** (ii) **обеспечения того, что все соответствующие сектора/перспективы** учтены во вмешательствах, направленных на повышение эффективности использования топлива, снижение вреда здоровью и улучшение местной экологии; (iii) **привлечение людей на местах** в разработку и внедрение технологий, особенно касающихся плит и вентиляции.
- Оптимальная конструкция плит должна базироваться на спросе и отвечать местным экологическим и социально-экономическим требованиям.
- Производство и обслуживание плит может открыть для местной экономики возможности получения доходов и, в частности, помочь женщинам более продуктивно использовать своё время, получать более высокие доходы и обрести финансовую независимость.
- В качестве стимула перехода на более совершенные плиты могут быть применены субсидии, при условии, что они эффективно контролируются и постепенно ликвидируются для ограничения постоянной зависимости от государственного финансирования.
- Схемы сельских кредитов могут стать эффективным способом стимулирования спроса и финансирования местных схем перехода на более совершенные плиты.
- Программы перехода на более совершенные плиты должны содержать компоненты по информированию, обучению и распространению медицинских, экологических, энергетических и финансовых уроков от загрязнения воздуха внутри помещений, а также о том, как более совершенные плиты, вместе с изменением поведения, могут способствовать повышению состояния здоровья и финансовой обеспеченности домашних хозяйств.
- Долгосрочные устойчивые решения требуют всестороннего участия местных властей, НГО, коммерческого сектора и местного населения.

Некоторые источники для получения дополнительной информации:

Специалисты:

- Всемирный банк: Энис Барис (здравоохранение), Ксения Львовская (экология), Тодд Джонсон (экология/энергетика).
- ВОЗ: Маджид Эзати, Найджел Брюс, Ясмин фон Ширндинг.
- Университет Беркли, Институт глобального здравоохранения: Керк Смит.

Литература:

- Я. фон Ширндинг, Н. Брюс, К. Смит, Г. Балларс-Тремеер, М. Эзати и К. Львовская «Оценка влияния домашней энергии и загрязнения воздуха внутри помещений на здоровье бедных – последствия для политических действий и мер вмешательства», Документ Комиссии по макроэкономике и здравоохранению, июль 2001 г. (von Schirnding Y, N Bruce, K Smith, G ballars-Tremeer, M Ezzati and K Lvovsky, Addressing the Impact of Household Energy and Indoor Air Pollution on the Health of the Poor – Implications for Policy Action and Intervention Measures, Commission on Macroeconomics and Health Working Paper WG5:12, July 2001).
- Н. Брюс, Р. Перез-Падилья и Р. Альбалак «Загрязнение воздуха внутри помещений в развивающихся странах: главная угроза для окружающей среды и здоровья населения», Бюллетень Всемирной организации здравоохранения. 2000 г., 78(9): 1078-1092. (Bruce N, R. Perez-Padilla, and R Albalak, Indoor Air Pollution in developing countries: a major environmental and public health challenge).

Основные сайты

- Всемирная организация здравоохранения, Отчет о здоровье в мире 2002. <http://www.who.int/whr/en/>
- «Загрязнение воздуха внутри помещений: энергия и здоровье для бедных.» Инициатива ESMAP Всемирного банка (информационное письмо). Indoor Air Pollution: Energy and Health for the Poor. An ESMAP World Bank Initiative (Newsletter). <http://wbln1018.worldbank.org/sar/sa.nsf>

Предстоящие мероприятия

«Здоровье и окружающая среда как единая основа нашего будущего». Конференция Всемирного совета по здравоохранению, 27-30 мая 2003г., Вашингтон, США. Загрязнение воздуха в помещении будет обсуждаться на одной из секций конференции <http://www.globalhealth.org>

Последние международные мероприятия

- Конференция Всемирного совета по здравоохранению, 27-30 мая 2003 г., Вашингтон, округ Колумбия (www.global-health.org). Общая тема: «Здоровье и окружающая среда как единая основа нашего будущего»; загрязнение воздуха внутри помещений обсуждалось на одной из секций конференции.

Расширенные версии из серии “быстрым взглядом”, с электронными ссылками на ресурсы и дополнительной информацией, находятся на веб-сайте Всемирного банка, отдел здравоохранения, питания и населения: www.worldbank.org/hnp