

3. Зинчук, В. В. Деформируемость эритроцитов: физиологические аспекты / В. В. Зинчук // Успехи физиологических наук. — 2001. — № 3. — С. 66–78.
4. Козловский, В. И. Фильтрационные методы исследования деформируемости эритроцитов / В. И. Козловский, Е. С. Атрощенко, И. В. Петухов. — Витебск, 1996. — 15 с.
5. Модифицированный метод определения NO<sub>3</sub> и NO<sub>2</sub> с помощью цинковой пыли в присутствии аммиачного комплекса сульфата меди / И. С. Веремей [и др.] // Дисфункция эндотелия: экспериментальные и клинические исследования: сб. тр. Республ. науч.-практ. конф. / Витебск. гос. мед. ун-т. — Витебск, 2000. — С. 112–115.
6. Небылицин, Ю. С. Дисфункция эндотелия при экспериментальном моделировании острой венозной недостаточности / Ю. С. Небылицин, С. А. Сушков, А. П. Солодков // Вестник ВГМУ. — 2007. — № 2. — С. 48–56.
7. Небылицин, Ю. С. Показатели окислительного стресса и циркулирующих эндотелиоцитов в разные стадии тромбоза глубоких вен нижних конечностей / Ю. С. Небылицин, С. А. Сушков, А. П. Солодков // Новости хирургии. — 2007. — № 2. — С. 24–31.
8. Воевода, М. Т. Профилактика и лечение тромбоза глубоких вен: учеб.-метод. пособие / М. Т. Воевода, А. А. Бешко. — Мн.: Белпринт, 2006. — 48 с.
9. Профилактика и лечение тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии: практ. пособие / Е. Д. Белоенко [и др.]. — Мн.: ООО В.И.З.А. ГРУПП, 2006. — 174 с.
10. Флебология: руководство для врачей / В. С. Савельев [и др.]; под ред. В. С. Савельева. — М.: Медицина, 2001. — 664 с.
11. Banerjee, R. The diagnostic relevance of red cell rigidity / R. Banerjee, K. Nageshwari, R. R. Puniyani // Clin. Hemorheol Microcirc. — 1998. — Vol. 19, № 1. — P. 21–24.
12. Hladovec, J. Circulating endothelial cells as a sign of vessels wall lesions / J. Hladovec // Physiologia bohemoslovaca. — 1978. — Vol. 27. — P. 140–144.
13. Michiels, C. Endothelial cell reponses to hypoxia: initiation of a cascade of cellular interactions / C. Michiels, T. Arnould, J. Remabe // J. Biophim. Biophys. Acta. — 2000. — Vol. 1497, № 1. — P. 1–10.
14. Parthasarathi, K. Capillary recruitment in response to tissue hypoxia and its dependence on red blood cell deformability / K. Parthasarathi, H. H. Lipowsky // Am. J. Physiol. — 1999. — Vol. 277, № 6. — P. 2145–2157.
15. Van-Gelder, J. M. Erythrocyte aggregation and erythrocyte deformability modify the permeability of erythrocyte enriched fibrin network / J. M. Van-Gelder, C. H. Nair // Thromb. Res. — 1996. — Vol. 1, № 82. — P. 33–42.

Поступила 01.02.2008

## ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ГИГИЕНА

УДК 614.2:502(4)(476)

### СОСТОЯНИЕ И ПРОГНОЗ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ, В ЕВРОПЕ И РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В. Н. Бортновский<sup>1</sup>, В. И. Ключенович<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Гомельский государственный медицинский университет

<sup>2</sup>Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск

Представлен сравнительный анализ тенденций изменения состояния окружающей среды в странах Европейского Союза и Республики Беларусь. Показана связь между уровнями загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемостью детей. Установленные закономерности и тенденции требуют разработки и внедрения специальных мероприятий, нацеленных на уменьшение негативного воздействия вредных экологических факторов на здоровье.

**Ключевые слова:** экологическая ситуация, экологически обусловленная заболеваемость, состояние и прогноз здоровья.

### CONDITION AND FORECAST OF THE POPULATION HEALTH CAUSED BY ECOLOGICAL FACTORS, IN EUROPE AND BELARUS

V. N. Bortnovsky<sup>1</sup>, V. I. Kljuchenovich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gomel State Medical University

<sup>2</sup>Republican Scientific-and-Practical Center of Hygiene.Minsk

The comparative analysis of tendencies of environmental condition change in European Union countries and Belarus is submitted. Connection between levels of atmospheric air pollution and children's morbidity is shown. The established laws and tendencies demand development and special actions aimed at negative influence reduction of harmful ecological factors on health.

**Key words:** Ecological situation, ecologically caused morbidity, condition and forecast of health.

#### Введение

Об актуальности проблемы здоровья во взаимосвязи с состоянием окружающей среды свидетельствует то, что ООН признает обеспе-

чение ее стойкого развития одной из глобальных целей развития тысячелетия. Исходя из основного постулата программы устойчивого развития общества, ее целью является создание

условий для обеспечения высокого качества жизни, реализации разносторонних интересов и соблюдения прав и свобод каждого человека [2, 3]. Главной составляющей качества жизни является здоровье, которое обеспечивается рядом предпосылок.

Актуальность проблем экологической безопасности и создания здоровой среды обитания обуславливается огромной ролью экологических детерминантов в формировании здоровья человека, на долю которых, по мнению экспертов ВОЗ, приходится 23% случаев всех заболеваний и 25% случаев рака.

Начало третьего тысячелетия характеризуется осложнением экологической обстановки во многих странах мира, в т. ч. в высокоразвитых. Это обусловлено негативными последствиями социально-экономических преобразований, внедрением новых технологий, появлением новых источников и видов загрязнений, глобальным изменением климата и другими факторами.

Для Беларуси проблема обеспечения здоровой окружающей среды является особенно актуальной с учетом напряженной экологической ситуации, связанной с высокими уровнями загрязнения и значительной концентрацией токсических отходов в окружающей среде, осложненной последствиями аварии на Чернобыльской АЭС. Рост частоты экологически зависимой патологии среди населения обуславливает необходимость изучения особенностей и закономерностей влияния разных факторов окружающей среды на ее возникновение и обоснования мероприятий по предупреждению негативных воздействий [1, 6].

**Цель исследования:** изучить негативное влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения, его прогноз и обоснование профилактических мероприятий на основе выявленных закономерностей и современных международно признанных стратегий.

#### **Материалы и методы**

Задачи включали анализ международного, европейского и национального законодательства по вопросам охраны окружающей среды, исследование ситуации по влиянию средовых факторов на качество здоровья в Европейском регионе и Беларуси, изучение влияния отдельных факторов окружающей среды на здоровье населения [5, 7].

Объектом исследования стала нормативно-правовая база, регламентирующая право на здоровую окружающую среду, и население больших промышленных городов Республики Беларусь [4].

В работе использованы медико-статистический и социальный методы, а также методы структурно-логического анализа.

#### **Результаты и обсуждение**

Установлено, что в нормативно-правовых актах разных уровней достаточно четко и всесторонне отражено право населения на здоровье и здоровую окружающую среду, пути обеспечения, права и обязанности граждан, государств и межгосударственных инстанций в этой сфере. Однако реализация указанных прав имеет определенные разноплановые препятствия, что существенно отражается на экологических показателях окружающей среды и здоровья.

Выявлено, что значительная часть населения европейского региона, в т.ч. Беларуси, ощущает негативное влияние экологических факторов, в частности, загрязненного атмосферного воздуха, питьевой воды, плохих санитарно-гигиенических условий. Загрязнения атмосферного воздуха, воды, грунта во многих городах Европы значительно превышают предельно допустимые концентрации и способствуют возникновению экологически зависимой патологии.

Средняя годичная концентрация взвешенных частиц в атмосферном воздухе городов стран Европейского Союза увеличилась в период 2002–2006 гг. на 10,8%. В столице Италии в течение 1998–2006 гг. она выросла на 53%, Чешской Республики — на 41%, Великобритании — на 40%, Бельгии — на 36%. В 2006 г. концентрация взвешенных частиц в столице Боснии и Герцеговины составляла 54 мкг/м<sup>3</sup>, Словении — 44, Чешской Республике — 41, Нидерландах — 37.

Тенденция к увеличению загрязнения атмосферного воздуха двуокисью азота на протяжении 1998–2006 гг. характерна для столицы Италии (на 8%), Норвегии (на 43%), Словакии (на 3%). Наивысшая концентрация двуокиси азота в атмосферном воздухе зарегистрирована в столице Франции (44 мкг/м<sup>3</sup>), Норвегии (43), Бельгии (42), двуокиси серы — в столице Боснии и Герцеговины (19 мкг/м<sup>3</sup>), Македонии (18), Болгарии (15). При сокращении выбросов двуокиси серы в странах Европейского Союза в течение 1990–2000 гг. в 3 раза, в Европейском регионе в целом — в 2,1 раза, в Сербии и Черногории этот показатель увеличился в 2,2 раза, в Латвии — в 1,4 раза, а Исландии — на 11,0%.

Высокие уровни загрязнения окружающей среды явились причиной негативных сдвигов в состоянии здоровья населения отдельных стран, в т. ч. роста заболеваемости респираторными, онкологическими, эндокринными и другими болезнями. Доля лиц, страдающих онкологическими заболеваниями, увеличилась в Европейском регионе в течение 1990–2006 гг. с 1,1 до 1,5%. За указанный период заболеваемость раком трахеи, бронхов, легких возросла в странах ЕС

на 5,5%. Одновременно в Венгрии она увеличилась в 2 раза, Румынии — в 1,6 раза, Болгарии — в 1,4 раза, Норвегии — на 26,4%, Армении — на 25,1%, Латвии — на 20,2%.

В настоящее время в качестве ключевых проблем загрязнения атмосферного воздуха в Европе рассматривается влияние приземного озона, взвешенных веществ и других загрязнителей на здоровье человека.

В Беларуси в качестве приоритетных загрязнителей, определяющих фоновый уровень загрязнения атмосферного воздуха, с учетом уровня современных знаний, необходимо рассматривать соединения азота, твердые взвешенные частицы, а также летучие органические соединения.

Основными источниками загрязнения атмосферы на территории Беларуси являются автотранспорт, объекты энергетики, промышленные предприятия, трансграничный перенос. Превалируют выбросы от передвижных источников. В 2005 г. из общего объема они составили около 70%. В структуре национальных выбросов преобладают оксид углерода (54%), углеводороды (18%), диоксид серы (11%) и оксиды азота (10%).

С трансграничным переносом на территорию Беларуси поступает свыше 60% общего объема химических компонентов. В составе атмосферных выпадений доля трансграничной серы достигает 84%, окисленного азота — 89%, восстановленного азота — 38–65%, свинца — более 80%.

Последние десятилетия XX столетия характеризовались резким сокращением объемов выбросов как на территории Беларуси, так и в Европе в целом. В частности, эмиссия диоксида серы в Беларуси сократилась с 637 тыс. тонн в 1990 г. до 142,7 тыс. тонн в 2006 г., а оксида углерода — с 172,2 до 711 тыс. тонн.

Для подавляющего большинства городов Беларуси основной вклад в суммарный индекс загрязнения вносит формальдегид (от 51 до 80%). Его среднегодовая концентрация в 2006 г. составила 7,5 мкг/м<sup>3</sup> или 2,5 ПДК.

Уровни загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом в настоящее время превышают предельно допустимую величину практически во всех городах Беларуси.

Вместе с тем сравнение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городов страны с зарубежными данными показывает, что они находятся ниже или на одном уровне с западноевропейскими и российскими городами.

Нами проведен экологический прогноз заболеваемости городского населения. Основным экологическим фактором, который учитывался

при разработке прогноза, являлась степень загрязнения атмосферного воздуха. Для прогнозирования ее изменения применялся метод экстраполяции с использованием ретроспективных данных за предшествующий десятилетний период.

Разработка прогноза включала в себя получение, во-первых, оценок эколого-эпидемиологического риска первичной заболеваемости населения, во-вторых, количественных значений заболеваемости по различным классам болезней.

Выполненные расчеты численных значений указанного риска для детей показали, что по всем без исключения городам существует высокая вероятность роста общей заболеваемости. Наиболее напряженная ситуация складывается в Могилеве, где высокий риск отмечается по всем классам болезней. В Минске и Бресте он касается 6 классов. По отдельным классам болезней высокий риск детской заболеваемости распределяется относительно равномерно.

Для взрослого населения 4 городов (Брест, Гомель, Гродно, Минск) существует высокий, для одного из них (Витебск) — повышенный и одного (Могилев) — минимальный риск заболеваемости в целом.

Среди отдельных городов высокой вероятностью развития наибольшего количества болезней выделяется Брест, затем располагаются Гродно и Минск. По частоте встречаемости высокого риска заболеваемости взрослого населения на первом месте находится такой класс болезней, как новообразования.

Отсутствие прямой зависимости между ожидаемым загрязнением атмосферного воздуха и риском заболеваемости населения свидетельствует о том, что существуют мощные социально-экономические факторы, воздействующие на общественное здоровье и маскирующие собственно экологическое влияние. Кроме того, длительное воздействие факторов малой интенсивности проявляется пролонгированным эффектом во времени — рост показателей заболеваемости через несколько лет.

Прогноз заболеваемости населения разработан методом математического ожидания. Полученные данные по общей заболеваемости свидетельствуют о том, что ее уровень как для детского, так и для взрослого населения может изменяться в широком диапазоне. Нижняя граница отмеченного диапазона для всех городов находится ниже современного показателя, верхняя — выше.

Среди отдельных классов болезней для детского населения различных городов установлен достоверный рост заболеваемости по новообразованиям, инфекционным заболеваниям, заболеваниям крови и кроветворных тканей, эндокринной системы. Для взрослого населения —

по заболеваниям крови и кроветворных тканей, инфекционным, эндокринной системы, системы кровообращения, органов дыхания.

Таким образом, особую актуальность указанные проблемы приобретают в больших городах. В них формируется агломерация жилых и административных учреждений, расположенных рядом с мощными промышленными предприятиями. Примером такого аномального промышленного центра является г. Гомель.

Проведенная оценка состояния окружающей среды по показателям загрязнения атмосферного воздуха отдельных районов г. Гомеля и сравнительный анализ здоровья детского населения загрязненной и условно чистой территории позволили установить взаимосвязи между уровнем загрязнения и заболеваемостью.

Изучение заболеваемости детского населения этих районов показало превышение ее показателей в загрязненном районе по числу болезней эндокринной системы — в 2,6 раза, болезней крови и кроветворных тканей — в 2,5 раза, а болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани — в 1,9 меньше.

Выявлены значительно более высокие уровни заболеваемости детского населения загрязненного района болезнями органов дыхания по сравнению с жителями чистого района. В экологически неблагоприятном районе наблюдались более высокие уровни заболеваемости детей.

Установлены аналогичные особенности для показателей распространенности болезней.

### **Заключение**

Преодоление неблагоприятного воздействия окружающей среды на здоровье возможно только при условии объединения усилий представителей разных секторов общества и использовании междисциплинарного подхода.

Право на здоровую окружающую среду в европейском законодательстве нашло отражение в ряде документов.

Всемирная комиссия ООН по окружающей среде и развитию в 1983 г. рекомендовала странам осуществлять разнообразные виды деятельности в соответствии с принципами устойчивого развития с учетом удовлетворения интересов нынешнего и будущих поколений.

Политические обязательства стран-участниц ВОЗ, касающиеся мероприятий в области экологии и здравоохранения, утверждены Европейской хартией по окружающей среде и здоровью (Франкфурт, 1989), Хельсинкской декларацией о действиях по охране окружающей среды и здоровья в Европе (Рио-де-Жанейро, 1992). В соответствии с указанными документами был разработан Европейский план действий по гигиене окружающей среды.

Новый подход к формированию политики в сфере здравоохранения учрежден ВОЗ в стратегии «Здоровье для всех на XXI столетие». Одной из задач реализации этой политики «Здоровая и безопасная физическая среда» предусмотрено обеспечение к 2015 г. такого состояния, чтобы население региона проживало в условиях безопасной физической среды, не подвергаясь воздействию опасных для здоровья загрязнителей, в пределах уровней, превышающих международные стандарты.

Республика Беларусь как социально ориентированная, правовая страна приоритетными целями своего развития считает обеспечение достойного качества жизни граждан, в том числе высокого качества здоровья. Политика в сфере здравоохранения строится исходя из особенностей состояния здоровья нации и уровня развития здравоохранения, с учетом мирового опыта и рекомендаций влиятельных международных организаций. Право граждан на здоровую окружающую среду закреплено в ст. 46 Конституции Республики Беларусь, а также в ряде законов экологического и медицинского права, мощном блоке подзаконных актов. В стране успешно внедряется ряд целевых государственных программ.

В соответствии с Европейским планом действий по гигиене окружающей среды в Республике Беларусь разработан Национальный план, нацеленный на предупреждение болезней, вызванных факторами окружающей среды, на повышение осведомленности различных структур общества о реальных и потенциальных рисках этих факторов для здоровья, на увеличение эффективности предупредительных мер, обеспечение мониторинга за состоянием физической среды и нарушениями здоровья, определение путей, способствующих уменьшению бремени экозависимых болезней.

Реализация основных направлений политики в сфере охраны здоровья и экологии на многовекторной, межсекторальной основе в рамках национальных систем здравоохранения и на международном уровне позволит обеспечить эффективное предупреждение и контроль за опасными для здоровья факторами, улучшение показателей здоровья населения, будет способствовать поступательному устойчивому развитию общества.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Окружающая среда и здоровье населения Беларуси: аналитический обзор 1993–2001 гг. / В. И. Ключенович [и др.]. — Мн.: Тесей, 2003. — 128 с.
2. Ключенович, В. И. Гигиеническая безопасность и стратегия устойчивого социально-экономического развития / В. И. Ключенович // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. Вып. 5 / МЗ РБ, Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. С. М. Соколов. — Барановичи, 2005. — С. 178–183.
3. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь. — Мн., 1997. — С. 48.

4. Охрана окружающей среды в Беларуси. Статистический сборник. — Мн: М-во стат. и анализа РБ, 2007. — 206 с.

5. Прогноз изменения окружающей природной среды Беларуси на 2010–2020 гг. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минск – Типпроект, 2004. — 180 с.

6. Система индикаторных показателей экологического здоровья населения для Национального и Европейского планов

действий по гигиене окружающей среде / С. М. Соколов [и др.] // Актуальные проблемы экологии человека: труды УИИВ Всесоюз. Конгр. — Самара, 2002. — С. 215–216.

7. Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень, 2006 / Под общ. ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: БГУ, 2007. — 377 с.

Поступила 12.02.2008

УДК 572-057.874

## ДИНАМИКА СОМАТИЧЕСКОГО СТАТУСА ШКОЛЬНИКОВ 12–15 ЛЕТ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА БЕЛАРУСИ ОТ 1980-х к 2004–2005 ГОДАМ

Г. В. Скриган

Институт искусствоведения, этнографии и фольклора имени Кондрата Крапивы НАН Беларуси», г. Минск

Для установления характера изменчивости во времени соматического статуса подростков центрального региона Беларуси проведен анализ динамики антропометрических показателей за 20 лет. Материалами послужили данные комплексного антропологического обследования 817 школьников (406 мальчиков и 411 девочек) 12–15 лет, проведенного в 2004–2005 гг. Для сравнения использованы данные обследования школьников центрального региона Беларуси в 1981–1986 годах (Саливон, Полина, Марфина, 1989). Программа исследования включала изучение массы тела, его продольных, поперечных, обхватных размеров и толщины кожно-жировых складок. Прослежено изменение во времени пропорций тела и компонентного состава тела.

Ключевые слова: соматический статус, подростки, динамика во времени.

## CHANGES OF SOMATIC STATUS OF 12–15 YEARS OLD SCHOOLBOYS OF BELARUS CENTRAL REGION FROM 1980 TO 2004–2005

H. V. Skrigan

K. Krapiva Institute of Arts, Ethnography and Folklore of NAS of Belarus, Minsk

For an establishment of variability character during of the somatic status of teenagers of the Belarus central region the analysis of anthropometrical parameters dynamics for 20 years was made. As materials data of cross-section anthropological were inspection of 817 schoolboys (only 406 boys and 411 girls) of 12–15 years old, lead in 2004–2005. For comparison were used data of researches of schoolboys of 1981–1986 (Salivon, Polina, Marfina, 1989). The program of research included the weight of a body, longitudinal sizes of a body, diameters of a chest, shoulders and basin, girths of the case and finite nesses, skinfolds, etc. Change of proportions of a body and componental structure of a body were investigated.

Key words: the somatic status, teenagers, changes in time.

### Введение

Исследование процессов роста и развития у детей и подростков в социальном, экологическом и временном аспектах является одной из фундаментальных задач ауксологии. Систематическое изучение особенностей физического развития (ФР) школьников по комплексной антропологической программе в Республике Беларусь ведется с 1970-х годов [1, 5, 9]. Сотрудниками отдела антропологии и экологии на основании ряда исследований, проведенных в 1985–1987 [5], 1992–1994 [9], 1996–1997, 2002–2003 годах [4, 6], была прослежена динамика морфологических показателей ФР школьников Беларуси, проживающих в регионах Поозерья и Полесья [1, 4, 6, 7].

С середины 1970-х годов исследователи многих стран мира отмечают снижение интенсивно-

сти процесса акселерации [8, 13, 14]. У детей и подростков Беларуси с конца 1970-х годов акселерация сопровождается грацилизацией телосложения при тенденции уменьшения мышечного компонента и подкожного жираотложения [4, 7].

Проявления акселерации фиксируются на основании сравнения особенностей ФР растущего организма, сроков и темпов полового созревания в тех или иных регионах на протяжении десятилетий. Ранее нами было исследовано изменение со временем у белорусских подростков центрального региона такого показателя биологического созревания, как вторичные половые признаки [10, 12]. Цель настоящей работы — изучение динамики соматического статуса школьников 12–15 лет за 20 лет путем сопоставления наших данных с материалами Н. И. Полиной [5], полученными в