

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Государственное учреждение «Республиканский  
научно-практический центр гигиены»**

**Общественное объединение  
«Белорусское научное общество гигиенистов»**

**ЗДОРОВЬЕ  
И  
ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**

**Сборник научных трудов**

**выпуск 18**

Минск

2011

Главный редактор — д. м. н. Л.В. Половинкин  
Ответственный редактор — к. м. н., доц. В.Ю. Зиновкина  
Технический редактор — к.б.н. Н.А. Ивко

Редакционная коллегия: И.А. Застенская, к.м.н., доцент; Г.Е. Косяченко, д.м.н., доцент;  
Е.О. Гузик, к.м.н., доцент; Т.Н. Пронина, к.м.н.; А.П. Ермишин, д.б.н.;  
С.В. Федорович, д.м.н., профессор; Ю.Х. Мараховский, д.м.н., профессор;  
А.Г. Мойсеенок, д.б.н., профессор; Я.Э. Кенигсберг, д.б.н., профессор;  
В.В. Шевляков, д.м.н., профессор; В.Г. Цыганков, к.м.н., доцент; О.В. Константинова, к.хим.н.;  
С.С. Худницкий, к.м.н., доцент; М.В. Долбенко-Малишевская

Рецензенты:

д. м. н., профессор Х.Х. Лавинский,  
д. м. н., профессор И.С. Асаенок

Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. Л.В. Половинкин. — Минск: ГУ РНМБ, 2011. — Вып. 18. — 200 с.

Сборник включает материалы исследований сотрудников Республиканского научно-практического центра гигиены, учреждений образования медицинского и экологического профиля, учреждений последиplomного образования Республики Беларусь, России, Украины; ведущих специалистов России, Украины в области гигиены и токсикологии. В сборнике освещены актуальные вопросы современной гигиенической науки, профилактической токсикологии и смежной с ними дисциплин по гигиенической оценке среды обитания человека, развития донозологических состояний и заболеваний под влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды, по токсикологической оценке химических веществ и их смесей, нанотоксикологии, методов профилактики и коррекции нарушений, мероприятий по снижению риска для здоровья человека.

Сборник предназначен для врачей-гигиенистов, токсикологов, профпатологов, профессорско-преподавательского состава профильных вузов и кафедр, осуществляющих повышение квалификации кадров, других специалистов медицинского и экологического профиля, научных сотрудников, аспирантов, студентов ВУЗов медицинского и экологического профиля.

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ И БИТУМОВ

*Булавка Ю.А., Чеботарев П.А.*

*Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк*

**Реферат.** Представлены результаты комплексной гигиенической оценки условий труда работающих на производстве смазочных масел и битумов ОАО «Нафтан». Выявлено, что работники подвергаются сочетанному воздействию вредных факторов физической и химической природы, а трудовой процесс характеризуется определенным уровнем тяжести и напряженности. При действии этих факторов у профессиональных групп изучаемого производства формируются вредные условия труда 3 класса 1–2 степени. Углубленный анализ показателей относительного риска и этиологической доли показал, что у работников исследуемого производства заболеваемость болезнями сердечно-сосудистой системы, верхних дыхательных путей, нервной системы и органов пищеварения может быть отнесена к производственно обусловленной.

**Ключевые слова:** условия труда, нефтепереработка, углеводороды, шум, заболеваемость

**Введение.** В Республике Беларусь проводится целенаправленная государственная политика в области охраны труда. Однако состояние условий и охраны труда на производстве продолжает оставаться сложной социально-экономической проблемой. Нефтеперерабатывающая промышленность является базовым сегментом топливно-энергетического комплекса в нашей стране, который закладывает основы ее долгосрочного и стабильного развития и оказывает существенное влияние на экономику страны. Исторически сложилось так, что из-за социальных благ и льгот, предоставляемых на предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли, наиболее активная, здоровая и достаточно образованная часть населения идет работать именно на эти производства. В силу имеющейся технологии и сложившейся практики ее эксплуатации на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности не всегда удается обеспечить оптимальные и допустимые условия труда (на Мозырском НПЗ более 30 % работников, а на ОАО «Нафтан» больше половины численности промышленно-производственного персонала заняты на работах с вредными условиями труда, в том числе более тысячи человек по Списку № 1 и более полутора тысяч по Списку № 2) [1].

Актуальность исследования определяется высокой значимостью проблем сохранения здоровья трудоспособного населения, высокой долей рабочих мест с неблагоприятными условиями труда в нефтеперерабатывающей промышленности, недостаточной изученностью особенностей формирования нарушений здоровья работников данной отрасли.

*Целью* данного исследования является научное обоснование необходимости системы мер профилактики, направленных на уменьшение рисков заболеваемости и снижение потерь здоровья работающих от неблагоприятного воздействия условий труда на производстве смазочных масел и битумов ОАО «Нафтан».

**Материалы и методы.** Объектами исследования являлись условия труда и заболеваемость с временной утратой трудоспособности работающих на производстве смазочных масел и битумов ОАО «Нафтан», где трудится около 600 человек. Для оценки условий труда изучаемой установки были использованы критерии и подходы, заложенные в СанПиН № 13-2-2007 РБ «Гигиеническая классификация условий труда». Представляемые сведения были подготовлены на основании статистически достоверных фактических данных регулярных, специально организованных исследований и наблюдений производственной среды для аттестации рабочих мест по условиям труда, предоставленных службой охраны труда и промышленной безопасности ОАО «Нафтан».

В исследовании использованы современные методы гигиенической оценки условий труда, изложенные в инструкции «Критерии оценки и показатели производственно обусловленной заболеваемости для комплексного анализа влияния условий труда на состояние здоровья работников, оценки профессионального риска» (Рег. № 062-1109, утверждена Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь от 24.11.2009 г.), социально-гигиенические методы изучения общественного здоровья работающих и математической статистики.

Оценка риска воздействия производственного шума в данном исследовании осуществлялась в соответствии с моделью индивидуальных порогов действия (нормально-вероятностным распределением частоты эффектов), учитывающей стажевую дозу, в соответствии с методикой, приведенной в [2]. Для оценки воздействия химического фактора рассчитали суммарный индекс опасности для токсических веществ с учетом критических органов и систем при хроническом воздействии поллютантов, ежедневно поступающих от стационарных источников предприятия, в соответствии с методикой [3].

**Результаты и их обсуждение.** Производство «Масла смазочные и битумы» ОАО «Нафтан» предназначено для получения базовых минеральных масел и битумов из вакуумных дистиллятов и гудрона, которые в свою очередь выделяют вакуумной перегонкой из остатка первичной дистилляции нефти — мазута.

Сущность технологии получения базовых минеральных масел — это многоступенчатая очистка дистиллятов и гудрона от нежелательных примесей и групп углеводородов (деасфальтизацией из гудрона пропаном удаляют асфальтены, селективной очисткой фенолом из дистиллятов извлекают высокомолекулярные ароматические соединения, очищенные продукты депарафинируют толуолом и метилэтилкетон (МЭК) с выделением гачей и петралатумов).

Основными профессиональными группами на исследуемом производстве являются: машинисты технологических насосов, компрессорных и холодильных установок, оператор технологических установок и оператор товарный, сливщик-разливщик, приборист, электромеханик, слесарь по ремонту технологических установок, машинист крана, электрогазосварщик, чистильщик, инженерно-технические работники (ИТР). Обслуживание технологического процесса осуществляется бригадами операторов и машинистов. В связи с особенностями технологического процесса операторам приходится совершать длительные подъемы по лестничным клеткам. Значительное влияние на работу оператора оказывают шум, вибрация, ЭМИ, освещенность, микроклимат, воздействие вредных веществ. Машинисты контролируют и осуществляют ремонтно-наладочные работы оборудования непосредственно в помещениях насосных, компрессорных и холодильных установок, при выполнении газоопасных работ они могут подвергаться воздействию вредных веществ в концентрациях, превышающих ПДК.

Особенностью условий труда исследуемых работников является сочетанное воздействие на организм комплекса вредных и опасных факторов производственной среды, однако по выраженности и распространенности ведущим является химический фактор. Данный фактор представлен комплексом вредных веществ 2–4 классов опасности с различным характером действия на организм, включая отдаленные эффекты. При работе технологического оборудования изучаемого производства в воздушную среду выделяются специфические вредные выбросы, содержащие предельные алифатические углеводороды, нафтеносодержащие углеводороды, пяти- и шестичленные углеводороды кольца с парафиновыми цепями разной длины; моно- и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ); гибридные углеводороды; сероводород; оксид углерода; оксиды азота; аммиак; фенол и др. [4].

Проведенные исследования показали, что при стабильном течении технологического процесса концентрации вредных веществ не превышают ПДК (исключение — чистильщик на установке Компаундирования масел с эстакадой налива подвергающийся воздействию аэрозоля нефтяного минерального масла 1,08 ПДК и электрогазосварщик группы межремонтного обслуживания технологических установок — 5,05 ПДК марганца; 1,36 ПДК оксида железа).

Несмотря на то, что вредные вещества на изучаемом производстве содержатся в воздухе рабочей зоны на уровне ниже ПДК, возможно проявление комбинированного действия этих веществ, а длительные химические воздействия малой интенсивности могут выступать в роли условий, способствующих возникновению заболевания и ухудшающих их клиническое течение.

Особую опасность для всех профессиональных групп представляют биологически активные ПАУ — группа соединений с конденсированными бензольными кольцами. Биологическая активность ПАУ (например, перилена, бенз(а)пирена, дибензпирена) проявляется в их канцерогенности, слабой мутагенности, тератогенности, эмбриотоксичности и ряде других нарушений организма. Некоторые ПАУ являются не только сильными канцерогенами, но и обладают способностью к синергетическому взаимодействию с другими соединениями этого же класса, являясь, таким образом, соканцерогенами, проканцерогенами и промутагенами. Постепенная трансформация ПАУ в атмосфере в иные продукты попадают при взаимодействии с озоном (с образованием полиядерных хинонов) и диоксидом азота (продукты — нитробенз(а)пирены, обладают высокой мутагенной активностью)[5]. Сложность защи-

ты работников от ПАУ на исследуемом производстве связана с тем, что они являются составной частью сырья, полупродуктов и продуктов, а в воздух рабочей зоны попадают в малых концентрациях в составе масляного тумана или паров мазута. Несмотря на наличие источников загрязнения и постоянное присутствие ПАУ в воздухе рабочей зоны исследуемого производства, на предприятии отсутствуют объективная оценка и контроль за их содержанием в воздухе рабочей зоны. Существующие методы контроля ПАУ по причинам их недостаточной точности и сложности не позволяют выполнять исследования с необходимой достоверностью. На сегодняшний день на предприятии выбросы ПАУ контролируют, рассчитывая концентрацию бенз(а)пирена в выбросах при сжигании топлива в котлах. Не разработаны также современные критерии оценки их влияния на состояние здоровья работающих.

В рамках данного исследования проведена оценка неканцерогенного риска — вероятности увеличения общей заболеваемости рабочих, связанной с постоянным содержанием в воздухе рабочих мест ряда химических веществ (поллютантов от стационарных источников предприятия): оксида углерода, диоксидов серы и азота, аммиака, сероводорода, бензола, различных алифатических углеводородов, толуола, ксилолов и фенола. Для этого по среднегодовым концентрациям (от 95 до 365 наблюдений), предоставленным отделом по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов ОАО «Нафтан», определенным в пяти различных точках на территории промышленной площадки предприятия, нами произведена оценка риска возникновения неспецифической патологии у работников.

Оценка риска хронической неспецифической интоксикации осуществлялась за 2009 год, оцениваемая ситуация является типичной, и выявленные показатели загрязнения воздуха рабочих мест сохраняются на протяжении ряда лет. Расчет индексов токсических веществ (НИ) по методике [3] при хроническом воздействии вышеуказанными поллютантами показал, что эти вещества могут вызывать различные уровни риска развития производственно обусловленных нарушений здоровья (НИ равен 0,76 для сердечно-сосудистой системы, 2,64 — для печени, 3,88 — для ЦНС, 4,43 — для крови, 4,95 — для органов дыхания), и заболеваемость работников может превысить средний уровень. Ведущая роль в формировании риска хронической интоксикации из присутствующих в воздухе рабочей зоны загрязнителей принадлежит углеводородам, поскольку они вносят наибольший вклад, как в суммарную величину индекса опасности, так и в риск воздействия на кровь, печень и ЦНС.

Вторым по значимости и выраженности воздействия на работников изучаемого производства вредным фактором является шум. Постоянными источниками интенсивного шума на НПЗ являются: технологическое оборудование (форсунки печей, аппараты воздушного охлаждения), вентиляторы, трубопроводы, насосное и компрессорное оборудование. Основные источники шума на анализируемом производстве: работающие компрессоры, насосы, горелки печей, подогреватели низкого и высокого давления, сепараторы, испарители, нагнетатели, охладительные установки, парогазопроводы и связанные с ними узлы регулировки, ручной механизированный инструмент, а также системы приточно-вытяжной вентиляции. Установлено, что наиболее высоким уровням шума подвержены машинисты технологических насосов, компрессорных и холодильных установок — превышение ПДУ на 5–13 дБА (уровень шума величиной 95 дБА регистрируется и на этапе загаривания нефтебитума в крафт-мешки, транспортировки и загрузки нефтебитума, однако длительность его воздействия на работников, как правило, не более 20 % смены). Длительное воздействие интенсивного шума свыше 80 дБА может привести к шумовой болезни [4]. Для оценки вероятности профессиональной тугоухости определен риск ( $R$ ) воздействия производственного шума в соответствии с моделью индивидуальных порогов действия, по формуле 1:

$$R = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\text{Prob} \frac{-t^2}{2}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt, (1)$$

где Prob — вероятность неблагоприятного эффекта в виде нормально-вероятностной шкалы.

Значения рисков для машинистов технологических насосов всех установок производства, рассчитанные таким образом приведены в таблице 1 и свидетельствуют, что самый высокий риск возникновения профессиональной тугоухости регистрируется на рабочих местах машинистов технологических насосов установок вакуумной перегонки мазута и депарафинизации масел.

У 22 из 100 % работников может развиваться неврит слухового нерва при 25-летнем стаже работы, в случае неприменения СИЗ.

Таблица 1 — Риск профессиональной тугоухости машиниста технологических насосов

Установка на производстве смазочных масел и битумов	Эквивалентные уровни звука (шум), дБА	Индивидуальный риск профессиональной тугоухости (R) в % при стаже работы		
		10 лет	15 лет	25 лет
Вакуумная перегонка мазута	93	14,9	17,9	22,4
Депарафинизация масел	93	14,9	17,9	22,4
Селективная очистка масел	91	11,9	14,6	18,4
Получение битумов	90	10,6	12,9	16,6
Деасфальтизация гудрона	89	9,3	11,5	14,9
Компаундирование масел	86	6,3	7,6	10,6
Контактная очистка масел	85	5,5	6,9	9,3

Проведенные исследования показали, что уровни вибрации в помещениях, на открытых площадках производства, как правило, соответствуют нормативным значениям. Однако вибрационная патология возможна у машиниста крана на установке по выработке нефтебитума, где уровень общей вибрации превышает на 5 дБ, а также у оператора технологических установок контактного фильтрования масел — на 4 дБ. На данном рабочем месте также отмечено превышение ПДУ шума на 13 дБА и пыли отбеливающей глины — 2,73 ПДК, что может привести к профессиональной пылевой патологии органов дыхания.

Неспецифическое воздействие шума и вибрации может привести к невротическим и астеническим синдромам в сочетании с вегетативной дисфункцией, что выражается общей слабостью, головной болью, головокружением, повышенной утомляемостью, расстройством сна, раздражительностью, ослаблением памяти, изменением сухожильных рефлексов на руках и ногах, тремором пальцев вытянутых рук [4].

Температура воздуха на наружных установках соответствует сезону года, параметры микроклимата в производственных помещениях не превышают гигиенических нормативов, но в ряде случаев возможны тепловыделения от насосов и неизолированных трубопроводов. Параметры световой среды, как на наружных установках, так и в производственных помещениях соответствуют допустимым уровням. Освещенность производственных помещений осуществляется путем устройства общего освещения. Основанием для устройства такого освещения является большой размер освещаемой поверхности и невозможность в ряде случаев установки светильников непосредственно на рабочих местах.

Выявлено, что на работников — пользователей персональных компьютеров — воздействие неионизирующих электромагнитных полей и излучений не превышает нормативных значений: напряженность электромагнитного поля радиочастот (диапазон 5 Гц–2 кГц) по электрической составляющей находится в пределах 1–25 В/м (максимальное значение регистрируется на рабочих местах оператора товарного битума и начальника установки вакуумной разгонки мазута). Уровень электростатического поля — 0,263–1,715 кВ/м, аэризация воздуха находилась в пределах ПДУ. Превышает ПДУ в 3,06 раза интенсивность УФ-излучения сварочной электродуги (диапазон волн 200–315 нм) при работе электрогазосварщика, что может вызвать электроофтальмию, кератит, помутнение хрусталика, а также стать причиной развития злокачественных новообразований кожи.

В производственной деятельности персонала предприятия гигиенически значимы также особенности организации труда, которые определяют тяжесть и напряженность трудового процесса. Работники производства до 78 % рабочего времени находятся в неудобной рабочей позе: на короточках, в наклонном положении или в вынужденной позе (на установке по выработке нефтебитума — машинист крана 78 % смены работает в неудобной позе). Работают в наклонном положении 55 и 39 % смены соответственно слесарь по ремонту и оператор технологических установок на той же установке, 27 % смены работает на короточках оператор технологической установки вакуумной разгонки мазута. Характер трудовых операций у рабочих связан с физическими нагрузками, преимущественно статическими, и основная нагрузка при этом приходится на мышцы шеи, плечевого пояса и кисти. Выполнение производственных операций сопровождается выраженным нервно-эмоциональным напряжением (напряженность труда соответствует 3 классу 2 степени вредности), что обусловлено использованием в технологическом процессе пожаро- и взрывоопасных веществ, восприятием большого количества информации, сигналов с последующей комплексной оценкой и

коррекцией действий, необходимостью принятия решения в условиях дефицита времени, степенью риска для собственной жизни и степенью ответственности за безопасность других лиц, большим числом производственных объектов одновременного наблюдения, а также трехсменной работой. В частности, работа в ночную смену нарушает биоритмы организма, что приводит к дезадаптации, нарушению сна, снижению работоспособности и др.

Общая оценка условий труда основных производственно-профессиональных групп производства соответствует вредным условия труда 1–2 степени 3 класса, т.е. умеренно-существенной категории профессионального риска. Такая оценка формируется за счет выраженности фактора напряженности труда и превышения ПДУ шума. Причем в производственно-профессиональной группе условия труда характеризуются сочетанием преобладающего (наиболее интенсивного) фактора (для ИТР — напряженность труда, для рабочих — шум) с комплексом вредных веществ, типичных для технологического процесса. Таким образом, труд работников производства «Масла смазочные и битумы» ОАО «Нафтан» проходит в неблагоприятных производственных условиях, характеризующихся комплексным воздействием вредных и опасных производственных факторов различной природы и интенсивности. Все эти условия определяют профессиональный риск и могут привести к формированию профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости работников.

Для выявления причинно-следственной связи между развитием хронических заболеваний и воздействием вредных производственных факторов оценены уровни заболеваемости работников в среднем за пятилетний период с 2005 по 2009 годы в разрезе основных нозологических групп по данным статистических форм медицинской отчетности (форма № 16-ВН или ф. 1 — здрав.). Установлено, что в структуре заболеваний на первом месте находятся болезни костно-мышечной системы и опорно-двигательного аппарата (32–56 % в зависимости от года изучения), на втором месте — артериальная гипертензия (до 10 %), на третьем месте — болезни мочевыделительной системы и доброкачественные новообразования и новообразования неопределенного характера; также велика доля болезней глаза и его придаточного аппарата, болезней полости рта, слюнных желез и челюстей, болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, болезней верхних дыхательных путей. Подобранный (референтную) группу условного контроля составили работники городского отдела народного образования г. Новополюцка, профессиональная деятельность которых не связана с воздействием вредных производственных факторов, характерных для исследуемого производства.

Для оценки степени производственной обусловленности ряда полиэтиологических заболеваний были рассчитаны показатели их относительного риска (ОР или RR (relative risk), ед.) и этиологической доли (ЭД или EF (etiological fraction), %) по числу случаев и дней нетрудоспособности на 100 работающих. Значительная роль условий труда (относительный риск более 1,5 единиц и этиологическая доля выше 33 %) в различных профессиях изучаемого производства с достоверным различием ( $p < 0,05$ ) выявлена для следующих заболеваний: болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм, хроническая ишемическая болезнь сердца и другие болезни сердца, бронхиальная астма и другие болезни органов дыхания, болезни почек, болезни периферической нервной системы, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки. Данные нарушения здоровья имеют в основном среднюю и высокую степень производственной обусловленности. Можно предположить, что в развитии функциональных изменений сердечно-сосудистой и нервной систем, верхних дыхательных путей, органов пищеварения, ряда иммунологических показателей у рабочих решающая роль принадлежит сочетанному воздействию химических веществ и интенсивного производственного шума, поскольку шум может вызывать не только специфические изменения органа слуха, но и ряд экстрауральных сдвигов.

Результаты причинно-следственного анализа послужили основой для разработки системы профилактических мер по предотвращению сочетанного воздействия химических веществ, шума и сохранению здоровья работающих.

**Заключение.** Характерной особенностью условий труда работников на производстве «Масла смазочные и битумы» ОАО «Нафтан», является воздействие вредных веществ малой интенсивности в сочетании с неблагоприятными физическими факторами производственной среды и определенным уровнем тяжести и напряженности трудового процесса. Интегральный уровень опасности соответствует первой–второй степени вредности третьего класса, что создает потенциальный риск для здоровья работающих.

Для улучшения условий труда разработан комплекс соответствующих оздоровительных мер, приоритетными из которых являются: внедрение таких видов оборудования, которые, не уступая современным агрегатам по технологическим показателям, являются малошумными, обеспечивают полную герметичность и имеют оптимальные конструктивно-планировочные решения по их размещению (бессальниковые насосы, малошумные типы асинхронных электродвигателей и форсунок печей и др.).

На наш взгляд, необходимость разработки методики учета воздействия на работников низких концентраций веществ при газовой-диффузном загрязнении комплексом токсичных веществ, в частности углеводородами, очевидна, поскольку химический фактор, который оказывает основное воздействие на здоровье работников, недостаточно учтен при оценке условий труда. Предлагается также при определении потенциального канцерогенного риска воздействия на работников низких концентраций ПАУ использовать фактические концентрации, определяемые с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии с применением ультрафиолетового и флуоресцентного детекторов.

Анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности позволил дать объективную оценку состояния здоровья работающих на производстве и отнести к производственно обусловленным заболеваниям сердечно-сосудистой и нервной систем, верхних дыхательных путей и органов пищеварения.

### Литература

1. Ковалева, Я. Ю. Факторы производственной среды, негативно влияющие на состояние здоровья работающих предприятий нефтеперерабатывающей отрасли / Я. Ю. Ковалева, Ю. А. Булавка, П. А. Чеботарев // Труды молодых специалистов ПГУ. Строительство. — 2008. — Вып. 30. — С. 142–145.

2. Большаков, А. М. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения : учеб. пособие для слушателей учреждений системы послевуз. и доп. проф. образования / А. М. Большаков, В. Н. Крутько, Е. В. Пуцилло. — М. : Эдиториал УРСС, 1999. — 254 с.

3. Оценка риска для здоровья. Критерии оценки риска для здоровья населения приоритетных химических веществ, загрязняющих окружающую среду : метод. рекомендации / С. М. Новиков [и др.] — М. : НИИ ЭЧ и ГОС им. А. Н. Сысина РАМН; ММА им. И. М. Сеченова, 2000. — 53 с.

4. Чеботарев, П. А. Анализ факторов риска для здоровья работающих на производстве смазочных масел и битумов / Чеботарев П. А., Булавка Ю. А. // Донозоология — 2010 г. Здоровый образ жизни и полезные для здоровья факторы : материалы междунар. конф. 16–17 декабря 2010 г. / под общ. ред. Н. П. Захарченко, Ю. А. Щербука. — СПб. : КРИСМАС, 2010. — С. 381–384.

5. Евдокимов, А. Ю. Смазочные материалы и проблемы экологии / А. Ю. Евдокимов [и др.] — М. : Изд. «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2000. — 424 с.

Поступила 26.04.2011

## HYGIENIC CHARACTERISTIC OF WORKING CONDITIONS ON THE PRODUCTION OF LUBRICATING OILS AND BITUMEN

*Bulauka Y., Chebotarev P.*

*Polotsk State University, Novopolotsk*

The results of the comprehensive assessment of working conditions for workers on the production of lubricating oils and bitumen at «Naftan» JSC are presented in the paper. It's revealed that the workers are exposed to the combined effects of occupational factors both physical and chemical nature, and the work processes is characterized by a certain level of heaviness and tensity. The harmful working conditions (Class 3, Degree 1-2) are formed in the most occupational groups where the workers are exposed to the combined occupational factors. The elevated etiological fraction and relative risk of morbidity were revealed for the diseases of such systems as cardio-vascular, nervous and digestive systems, respiratory diseases. These illnesses can be regarded as work-related ones.

**Keywords:** working conditions, petroleum-refining industry, hydrocarbons, noise, sickness rate.

## ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ УЩЕРБА СОСТОЯНИЮ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ЛИТЕЙНОГО И КУЗНЕЧНОГО ПРОИЗВОДСТВ

*Валькевич В.П. \*, Клебанов Р.Д.*

*\* Медицинский центр «Медсервис» Минского тракторного завода, г. Минск  
Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск*

**Реферат.** Выполнены исследования по анализу профессиональных рисков, оценки состояния здоровья работников литейного производства МТЗ на основе матричного метода с определением интегрального показателя — индекса профессионального риска по векторам «вероятность вреда» и «тяжесть последствий», выраженным количественными характеристиками условий труда и состояния здоровья работников.

**Ключевые слова:** профессиональный риск, оценка и анализ, матричный метод, условия труда, состояние здоровья.

**Введение.** Актуальность проблемы анализа профессиональных рисков обусловлена необходимостью разработки современных подходов оценки воздействия условий труда на здоровье работников, обоснования превентивных мер, создания здоровых и безопасных условий труда, минимизации рисков [1]. По проблеме опубликован ряд работ, в которых освещены подходы к оценке рисков заболеваний, связанных с профессией, разработаны методы и схемы анализа, структуры рисков и т.д. [2–4]. Однако публикаций по полученным результатам анализа рисков, внедрению предлагаемых методов оценки рисков в практику, на наш взгляд, недостаточно.

**Материалы и методы исследования.** На основе полученных материалов анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности проведена оценка профессиональных рисков ущерба здоровью на примере литейного и кузнечного производств. Оценка факторов производственной среды и трудового процесса проведена на основе результатов измерений и исследований, выполненных на РУП «Минский тракторный завод», в рамках аттестации рабочих мест и комплексной гигиенической оценки условий труда с определением класса условий труда по отдельным факторам и итоговой оценки. Оценка условий труда и состояния здоровья работников предприятия выполнена на примере основных профессий с наиболее неблагоприятными условиями труда.

Процедура и стадии выполнения оценки профессиональных рисков для установления вероятности неблагоприятного воздействия на состояние здоровья работников вредных и (или) опасных факторов условий труда включала идентификацию опасности, в том числе характеристику структуры и степени риска, отражающих состояние условий труда.

Для решения поставленной задачи проведен сбор и анализ информации для идентификации факторов рисков по характеристикам показателей условий труда. Количественная оценка условий труда и априорного риска дана на основе установленных классов условий труда в соответствии с «Гигиенической классификацией условий труда» (СанПиН 13-2-2007 РБ). Для оценки апостериорного риска также использованы материалы изучения и показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности (далее — ЗВУТ): число болевших лиц, число случаев временной нетрудоспособности (далее — ВН), показатель часто и длительно болеющих (далее — ЧДБ).

**Результаты и их обсуждение.** При оценке влияния условий труда на состояние здоровья нами использованы показатели оценки степени причинной связи нарушений здоровья по показателям относительного риска и определения этиологической доли. Были использованы данные ЗВУТ по профессиям обрубщик, кузнец и литейщик. В таблице 1 приведены данные по оценке показателя относительного риска (далее — ОР) как отношения показателей состояния здоровья в основной группе работников изучаемых профессий и группе сравнения (условный контроль) и этиологической доли (далее — ЭД) для показателей ЗВУТ по всем болезням суммарно. Как видно из представленных материалов таблицы 1, среди изученных профессий наиболее неблагоприятные показатели отмечены среди обрубщиков. Так, по показателям числа болевших и случаев ВН величина ОР превышала величину 1,5 с этиологической долей производственной обусловленности заболеваний от 33 до 50 %. У литейщиков показатель ОР был выше 1,5 по показателям числа случаев ВН.

Таблица 1 — Показатели относительного риска и этиологической доли производственной обусловленности заболеваний у работников

Профессия	Показатели состояния здоровья									Интег. показ.
	БЛ	ОР	ЭД	случаи	ОР	ЭД	ЧДБ	ОР	ЭД	
Обрубщик	59,7	1,73	42,7	129,2	1,67	40,1	11,7	2,60	61,5	59,2
Литейщик	58,6	1,25	20,0	120,2	1,56	35,9	10,9	2,47	58,7	56,6
Кузнец	54,8	1,17	14,5	112,9	1,47	32,0	9,7	2,16	53,7	53,8
Контрольная группа	46,8			77,2			4,5			41,7

Примечание — БЛ — Показатель числа болевших лиц, %.

Определение показателей относительного риска и этиологической доли профессиональной обусловленности заболеваний выполнено на основе методических подходов и показателей, предложенных Измеровым Н.Ф. и Денисовым Э.И. [2, 5]. Критерии оценки показателей ОР и ЭД представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Степень профессиональной обусловленности нарушений здоровья в зависимости от относительного риска (в сравнении с контролем)

Степень обусловленности	ОР	ЭД, %
Отсутствует (нулевая)	$0 < RR \leq 1$	0
Малая	$1 < RR \leq 1,5$	Менее 33
Средняя	$1,5 < RR \leq 2$	33–50
Высокая	$2 < RR \leq 3,2$	51–66
Очень высокая	$3,2 < RR \leq 5$	67–80
Почти полная	$RR > 5$	81–100

Следует отметить, что по всем изученным профессиям величина ОР по такому показателю, как число часто и длительно болеющих (4 и более раз и/или более 40 дней ВН в течение года), составила 2,60 среди обрубщиков, 2,44 — у литейщиков и 2,20 среди кузнецов МТЗ, при этом величина этиологической доли производственной обусловленности заболеваний, с возможностью возникновения, в соответствии с оценочной шкалой, стойких нарушений состояния здоровья, составила 61,5 % у работников, занятых в наиболее неблагоприятных условиях труда (обрубщики); 59,1 % — у литейщиков и 54,5 % — у кузнецов. Полученные величины показателей ОР и ЭД обусловленности выявленных нарушений воздействием неблагоприятной производственной среды и условий трудового процесса подтверждаются тем, что среди этих профессий наиболее высок уровень профессиональной патологии. С другой стороны, полученные данные еще до установления диагноза «профессиональное заболевание» позволяют установить связь нарушений состояния здоровья с профессией, с условиями труда, количественно и качественно определить производственную обусловленность заболеваний работников, оценить профессиональный риск с обоснованием и разработкой мер профилактики.

Кроме оценки относительного риска и этиологической доли на основе показателей ВН по всем болезням (суммарно), указанные показатели также определены в разрезе основных, составляющих 75–80 % в общей структуре ВН, заболеваний (таблица 3). Установлено, что как суммарно (по всем болезням), так и по отдельным нозологическим формам и классам величины относительного риска и этиологической доли по целому ряду нарушений здоровья показывают связь заболеваний с профессией и производственной средой. В частности, по всем изученным классам заболеваний показатель ОР был выше 1,0, что свидетельствует о влиянии условий труда как причины установленных изменений состояния здоровья по показателям заболеваемости. Среди указанных классов заболеваний риск, связанный с профессиональным воздействием, наиболее высок по болезням костно-мышечной системы, определяется высокой степенью производственной обусловленности. Так, по указанному классу заболеваний величина относительного риска составила у кузнецов и литейщиков 2,54–2,87 с этиологической долей 60–65% и еще выше — у работников профессии с наиболее неблагоприятными условиями труда — обрубщиков: 3,51 и 3,60 (величина ОР по показателям числа болевших лиц и случаев ЗВУТ); 71,5 и 72 % (величина ЭД), которые определяются как очень высокий ОР и высокую степень риска нарушений состояния здоровья, связанных с условиями труда обруб-

щиков — высокие уровни статической и динамической физической нагрузки, неблагоприятная рабочая поза (стоя), а также выраженным шумовым и вибрационным факторами, пылевой нагрузкой.

Таблица 3 — Величина относительного риска показателей ВН

Класс заболеваний	Показатель ЗВУТ	Профессии работников						контроль
		литейщик		обрубщик		кузнец		
		БЛ	ОР	БЛ	ОР	БЛ	ОР	
Болезни нервной системы и органов чувств	БЛ	2,4	1,60	5,2	3,47	1,9	1,27	1,5
	Случаи	3,1	2,07	6,5	4,33	3,5	2,33	1,5
	Дни	25,5	1,42	68,2	3,81	44,1	2,46	17,9
Болезни сердечно-сосудистой системы	БЛ	7,1	1,26	4,5	0,80	7,4	1,32	5,6
	Случаи	10,4	1,27	5,8	0,71	11,9	1,45	8,2
	Дни	130,9	1,23	70,1	0,66	171,4	1,60	106,7
Болезни органов дыхания	БЛ	33,5	1,16	36,4	1,26	32,2	1,11	28,9
	Случаи	51,9	1,35	53,9	1,40	47,9	1,25	38,4
	Дни	477,2	1,44	511,0	1,54	452,1	1,36	331,7
Болезни желудочно-кишечного тракта	БЛ	6,8	1,36	6,5	1,30	6,1	1,22	5,0
	Случаи	8,9	1,59	7,8	1,39	8,7	1,55	5,6
	Дни	124,0	1,75	105,8	1,49	131,5	1,86	70,7
Болезни кожи и п/к клетчатки	БЛ	3,6	1,38	0,6	0,23	1,9	0,73	2,6
	Случаи	5,0	1,56	0,6	0,19	2,6	0,81	3,2
	Дни	68,2	1,68	16,9	0,42	26,7	0,66	40,5
Болезни костно-мышечной системы	БЛ	12,2	2,7	16,2	3,60	12,9	2,87	4,5
	Случаи	16,0	2,54	22,1	3,51	16,4	2,60	6,3
	Дни	200,3	1,31	216,2	2,96	152,4	2,11	72,4

На основе полученных данных анализа ЗВУТ и материалов о состоянии условий труда (классы условий труда) проведено определение величины профессионального риска для изучаемых профессий в соответствии с основными методическими подходами и принципами анализа риска, установленными Инструкцией «Критерии оценки и показатели производственно обусловленной заболеваемости для комплексного анализа влияния условий труда на состояние здоровья работников, оценки профессионального риска», утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь от 24.11.2009 г., № 062-1109 (Инструкция). Анализ априорного, предварительного риска дан по показателям состояния условий труда, оцененных на основе гигиенической классификации (СанПиН 13-2-2007). Так, условия труда обрубщиков и наждачников оценены классом 3.4 (по показателям запыленности воздушной среды АПФД, шума, вибрации, тяжести трудового процесса), стерженщиков — классом 3.2 (шумовой и пылевой факторы, тяжесть труда), формовщиков — классом 3.3 (шумовой и пылевой факторы, тяжесть), заливщиков и плавильщиков — классом 3.3 (тепловое излучение, тяжесть труда, неблагоприятный микроклимат, аэрозоли металлов). Состояние здоровья работников указанных профессий оценено по данным ЗВУТ по показателям числа болевших лиц, случаев заболеваний и ЧДБ с расчетом величины относительного риска (таблицы 1–3). Указанные две величины — условия труда и состояние здоровья — в соответствии с Инструкцией определяют в используемом матричном методе оценке профессионального риска два вектора: «вероятность вреда» и «тяжесть последствий».

В таблице 4 приведены основные результаты оценки риска ущерба здоровью работников с определением интегрального показателя — индекса профессионального риска.

Таблица 4 — Индекс профессионального риска

Профессия	Класс условий труда	Индекс профессионального риска			
		болевшие лица	случаи	дни	ЧДБ
Литейщик	3.2	5	5	5	6
Обрубщик	3.4	7	7	7	8
Кузнец	3.3	5	5	6	7

Наибольшие значения указанного показателя установлены среди обрубщиков — «7» для показателей числа болевших лиц, числа случаев и дней ВН и «8» — по показателю часто и длительно болеющих работников. Несколько ниже индекс профессионального риска был у литейщиков: «5» — для числа болевших, показателей числа случаев и дней ВН и «6» — по числу ЧДБ и кузнецов: соответственно «5», «6» и «7».

**Заключение.** На основании установленных величин индекса профессионального риска определены, в соответствии с Инструкцией, категория уровня риска и приоритетность превентивных мер по управлению риском. Оказалось, что у литейщиков риск следует оценить как «средний, существенный, нежелательный, с необходимостью разработки мер по его снижению»; у обрубщиков категория профессионального риска классифицируется как «риск выше среднего, непереносимый, с необходимостью неотложных мер по его снижению».

Таким образом, полученные результаты исследования могут являться основой для ранжирования, определения очередности и значимости основных направлений в разработке и внедрении комплекса превентивных оздоровительных мероприятий, предусматривающих как оптимизацию факторов производственной среды и трудового процесса, так и проведение лечебно-профилактических мер.

### **Литература**

1. Жарко, В. И. Организационные задачи и методологические подходы к оптимизации надзорной деятельности санэпидслужбы Республики Беларусь / В. И. Жарко, В. И. Качан // *Здравоохранение*. — 2009. — № 7. — С. 21–23.
2. Профессиональный риск для здоровья работников: (руководство) / под ред. Н. Ф. Измерова, Э. И. Денисова. — М., Тровант, 2003. — 448 с.
3. Измеров, Н. Ф. Методология оценки профессионального риска в медицине труда / Н. Ф. Измеров [и др.] // *Мед. труда и пром. экология*. — 2001. — № 12. — С. 1–2.
4. Выявление и профилактика болезней, обусловленных характером работы: доклад комитета экспертов ВОЗ. Серия тех. докл. 714. — Женева, 1987.
5. Денисов, Э. И. Профессионально обусловленная заболеваемость: основы методологии / Э. И. Денисов, П. В. Чесалин // *Медицина труда и пром. экология*. — 2006. — № 8. — С. 5–9.

Поступила 31.05.2011

## **ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL RISK OF DAMAGE TO THE HEALTH OF WORKERS OCCUPIED IN FOUNDRY AND FORGING MANUFACTURE**

*Valkevich V. P. \*, Klebanov R.D.*

*\* Medical Center «Medservice» Minsk Tractor Works, Minsk  
The Republican Scientific and Practical Center of Hygiene, Minsk*

The studies on the analysis of occupational risks, assessment of the health status of workers occupied in foundry of MTP based on the matrix method with the definition of the integral index - the index of occupational exposure to vectors of the «probability of harm» and «severity of consequences», expressed by quantitative characteristics of working conditions and workers' health have been done.

**Keywords:** professional risk assessment and analysis, the matrix method, conditions of labor, health.

## **АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТЬЮ РАБОТНИКОВ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Витковская М.П., Молчанова М.В.*

*Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, г. Гродно*

**Реферат.** Проведен анализ заболеваемости с временной нетрудоспособностью (ВН) работников государственного учреждения «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и об-

щественного здоровья». В период 2005–2010 годов наблюдался рост показателей заболеваемости в случаях и в днях, соответственно на 13,4 % ( $T_{пр.} = 2,7 \%$ ,  $R^2 = 0,1321$ ) и на 56,8 % ( $T_{пр.} = 17,7 \%$ ,  $R^2 = 0,8679$ ). В структуру заболеваемости основной вклад внесли: в случаях — болезни органов дыхания, системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани, мочеполовой системы, травмы и отравления; в днях — болезни органов дыхания, травмы и отравления, болезни системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани.

**Ключевые слова:** работники санитарно-эпидемиологической службы, заболеваемость с временной нетрудоспособностью, здоровье работников.

**Введение.** Условия и характер труда разных категорий и профессиональных групп работников здравоохранения заслуживают пристального внимания в плане охраны их здоровья, поскольку они подвергаются воздействию различных неблагоприятных факторов производственной среды. Основными задачами государственного санитарно-эпидемиологического надзора являются профилактика инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний населения, предупреждение вредного воздействия на человека факторов среды обитания, гигиеническое воспитание и обучение граждан. На плечах работников санитарно-эпидемиологической службы лежит ответственность за жизнь и здоровье каждого гражданина. Деятельность санитарно-эпидемиологической службы видно везде — она играет роль в сфере труда, образования, питания, отдыха, влияет на требования к строительству домов и предприятий.

По роду своей деятельности на медицинских работников центров гигиены и эпидемиологии действует комплекс факторов физической, химической, биологической природы, а также высокое нервное напряжение [1].

Понятие «медицинский работник» включает в себя представителей разных категорий работников здравоохранения — руководителей учреждений, заведующих отделами, отделениями, врачей всех специальностей, фельдшеров, младший и вспомогательный персонал, деятельность которых наряду с общими чертами имеет немало существенных отличий в условиях труда, что находит свое отражение в показателях здоровья [2]. Основной целью исследования является изучение состояния здоровья работников санитарно-эпидемиологической службы на примере работников государственного учреждения «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» (далее — ГОЦГЭОЗ).

**Материалы и методы.** Проведен анализ заболеваемости с временной нетрудоспособностью в целом по ГОЦГЭОЗ и работников основных должностей на основании листков нетрудоспособности. Для сравнительной характеристики использовались нормирующие показатели заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников отрасли здравоохранения [3].

**Результаты и их обсуждение.** Труд медиков принадлежит к числу наиболее сложных и ответственных видов деятельности человека. Он имеет особое социальное значение и относится к сфере деятельности, которая, не принимая непосредственного участия в процессе производства, создает необходимые предпосылки для нормального и эффективного функционирования всех остальных сфер.

Аттестация рабочих мест и комплексная гигиеническая оценка условий труда работников ГОЦГЭОЗ позволила выявить группы факторов, каждый из которых в отдельности или в совокупности может негативно отражаться на здоровье медицинских работников:

- химические: химические вещества, дезинфицирующие препараты;
- биологические: санитарно-гигиенические и противоэпидемические обследования, профилактические мероприятия, вредные вещества биологической природы, патогенные микроорганизмы, биоматериал;
- физические: шум, электромагнитное излучение и др.;
- нервно-эмоциональные: психологические перегрузки, эмоциональное и интеллектуальное напряжение;
- эргономические: работа в вынужденной позе и др.

Контакт медицинского персонала с указанными профессиональными факторами отражается на здоровье и влияет на состояние основных физиологических функций организма.

Важной стороной охраны труда в здравоохранении являются условия труда и быта женщин, составляющих более 85 % работников ГОЦГЭОЗ. Труд женщин в ряде медицинских профессий может привести к нарушениям менструального цикла, течения и исходов беременности, изменению репродуктивной функции, нарушению здоровья потомства.

Анализ результатов аттестации рабочих мест показал, что условия труда работников ГОЦГЭОЗ варьируют от допустимых 2 класса до вредных 3 класса 4 степени. Условия труда работников наиболее распространенных специальностей относятся к вредным 3 класса 1–4 степени. Врачи-бактериологи и фельдшера-лаборанты микробиологической лаборатории работают в условиях труда наиболее высокой степени опасности 3.3–3.4 по биологическому фактору (работа с возбудителями инфекционных болезней 2–4 групп патогенности) (таблица 1).

Таблица 1 — Характеристика результатов аттестации рабочих мест по условиям труда работников основных должностей ГОЦГЭОЗ

Рабочие места	Производственные факторы							Общая оценка
	химический	биологический	шум	ЭМИ	микроклимат	тяжесть труда	напряженность труда	
Врач-гигиенист	–	3.1	–	–	1	1	2	2–3.1
Врач-эпидемиолог	–	3.1	–	–	–	1	2	3.1
Врач-бактериолог	2	3.3–3.4	–	–	–	1	2	3.3–3.4
Врач-лаборант	2	3.1–3.2	2	2	–	2	2–3.1	3.1–3.2
Помощник врача-эпидемиолога	–	3.1	–	–	2	2	2	3.1
Фельдшер-лаборант микробиологической лаборатории	2	3.3–3.4	–	–	–	1	2	3.3–3.4
Фельдшер-лаборант санитарно-гигиенической лаборатории	2	3.1–3.2	2	2	–	3.1	2	3.1–3.2

Для выявления причинных факторов влияния производственной среды на здоровье работников ГОЦГЭОЗ проведен анализ заболеваемости с временной нетрудоспособностью за 2005–2010 года. За анализируемый период отмечается рост показателей заболеваемости в случаях на 13,4 % (среднегодовой темп прироста  $T_{пр.} = 2,7 \%$ ,  $R^2 = 0,1321$ ) и в днях на 56,8 % (среднегодовой темп прироста  $T_{пр.} = 17,7 \%$ ,  $R^2 = 0,8679$ ). Средняя продолжительность случая увеличилась на 37,8 % (среднегодовой темп прироста  $T_{пр.} = 12,1 \%$ ,  $R^2 = 0,6917$ ). Наиболее высокие показатели заболеваемости и в случаях, и в днях зарегистрированы были в 2009 году. В 2010 году показатели составили: в случаях — 64,3 на 100 работающих, в днях — 654,2 на 100 работающих, что соответственно на 20,6 и 4,3 % ниже уровня 2009 года (рисунок 1).

По шкале Ноткина, уровень заболеваемости в случаях на 100 работающих в 2005 году оценивался как низкий, в 2006–2008, 2010 годах — ниже среднего, в 2009 году — средний. По числу дней нетрудоспособности на 100 работающих заболеваемость выросла от очень низкого уровня (в 2005–2007 годах) до уровня ниже среднего (в 2009–2010 годах).

Проведена сравнительная характеристика уровня заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников ГОЦГЭОЗ с нормирующими показателями заболеваемости работников отрасли здравоохранения Республики Беларусь. Среднемноголетний показатель заболеваемости работников ГОЦГЭОЗ в случаях на 12,8 % превысил нормирующий показатель, в днях — на 17,9 %, по средней продолжительности случая — на 27,6 %. В разрезе классов болезней показатели заболеваемости работников ГОЦГЭОЗ выше нормирующих показателей по классам: болезней органов дыхания (в случаях — на 28,6 %, в днях — на 12,9 %) и болезней системы кровообращения (в случаях — на 41,5 %). Средняя продолжительность случая заболеваемости была выше по классам психических расстройств и расстройств поведения (на 21,3 %) и болезней кожи и подкожной клетчатки (на 29,5 %).

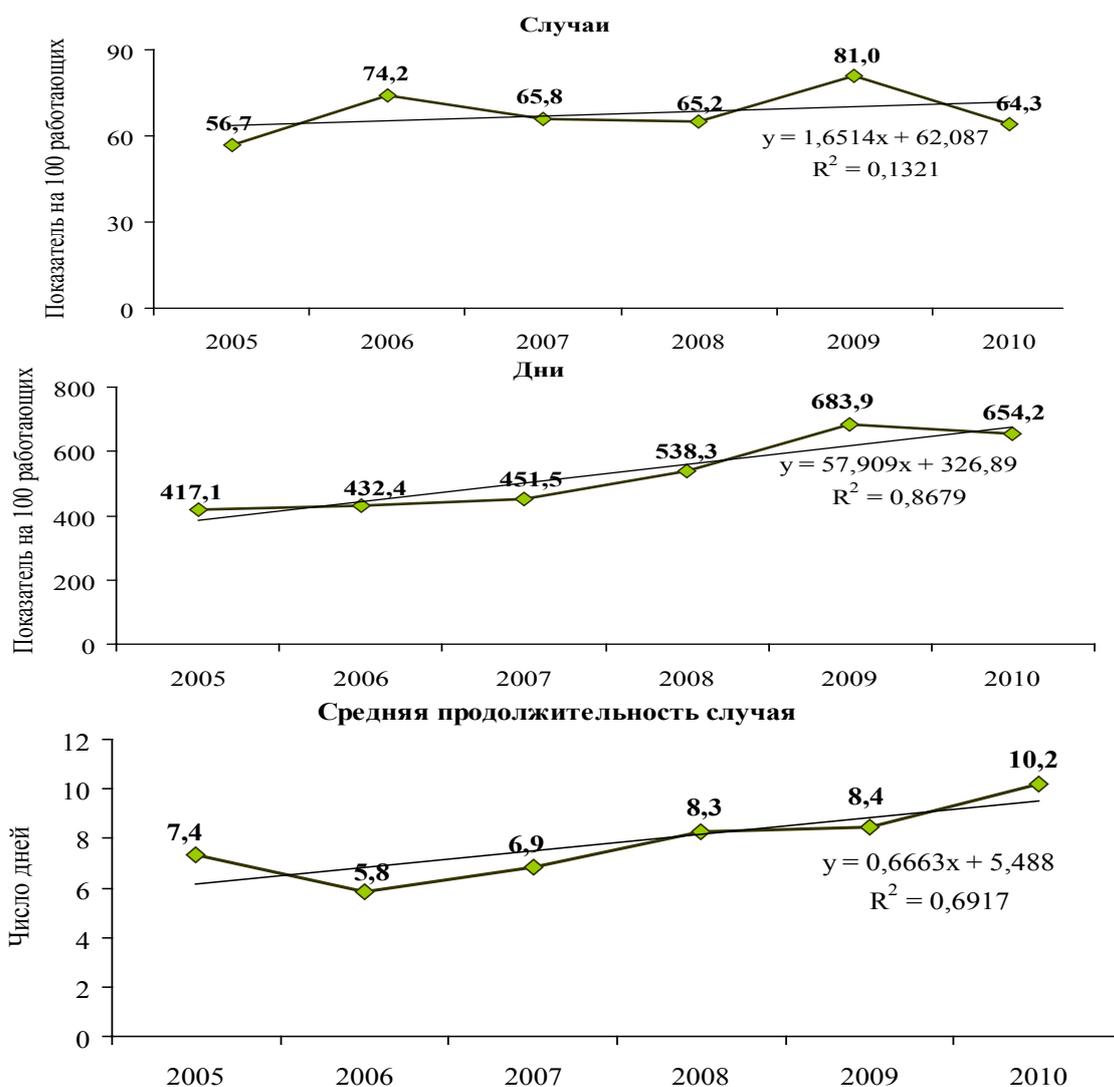


Рисунок 1 — Динамика показателей заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников ГОЦГЭОЗ за 2005–2010 годы

В структуре заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников ГОЦГЭОЗ за 2007–2010 годы (суммарно в процентном отношении) лидирующие позиции занимали:

в случаях — болезни органов дыхания (81,9 % из них составили острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей), системы кровообращения (38,7 % — артериальная гипертензия, 21,0 % — болезни артерий, артериол и капилляров), костно-мышечной системы и соединительной ткани (75,0 % — неврологические проявления поясничного и грудного остеохондроза), мочеполовой системы (71,4 % — болезни молочной железы и женских половых органов), травмы и отравления (61,2 % — изолированные переломы, вывихи, ампутации, разможнения верхних и нижних конечностей);

в днях — болезни органов дыхания (76,9 % из них составили острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей), травмы и отравления (75,2 % — изолированные переломы, вывихи, ампутации, разможнения верхних и нижних конечностей), болезни системы кровообращения (28,4 % — артериальная гипертензия, 27,0 % — болезни артерий, артериол и капилляров), костно-мышечной системы и соединительной ткани (80,0 % — неврологические проявления поясничного и грудного остеохондроза, мочеполовой системы (66,3 % — болезни молочной железы и женских половых органов) (рисунок 2).

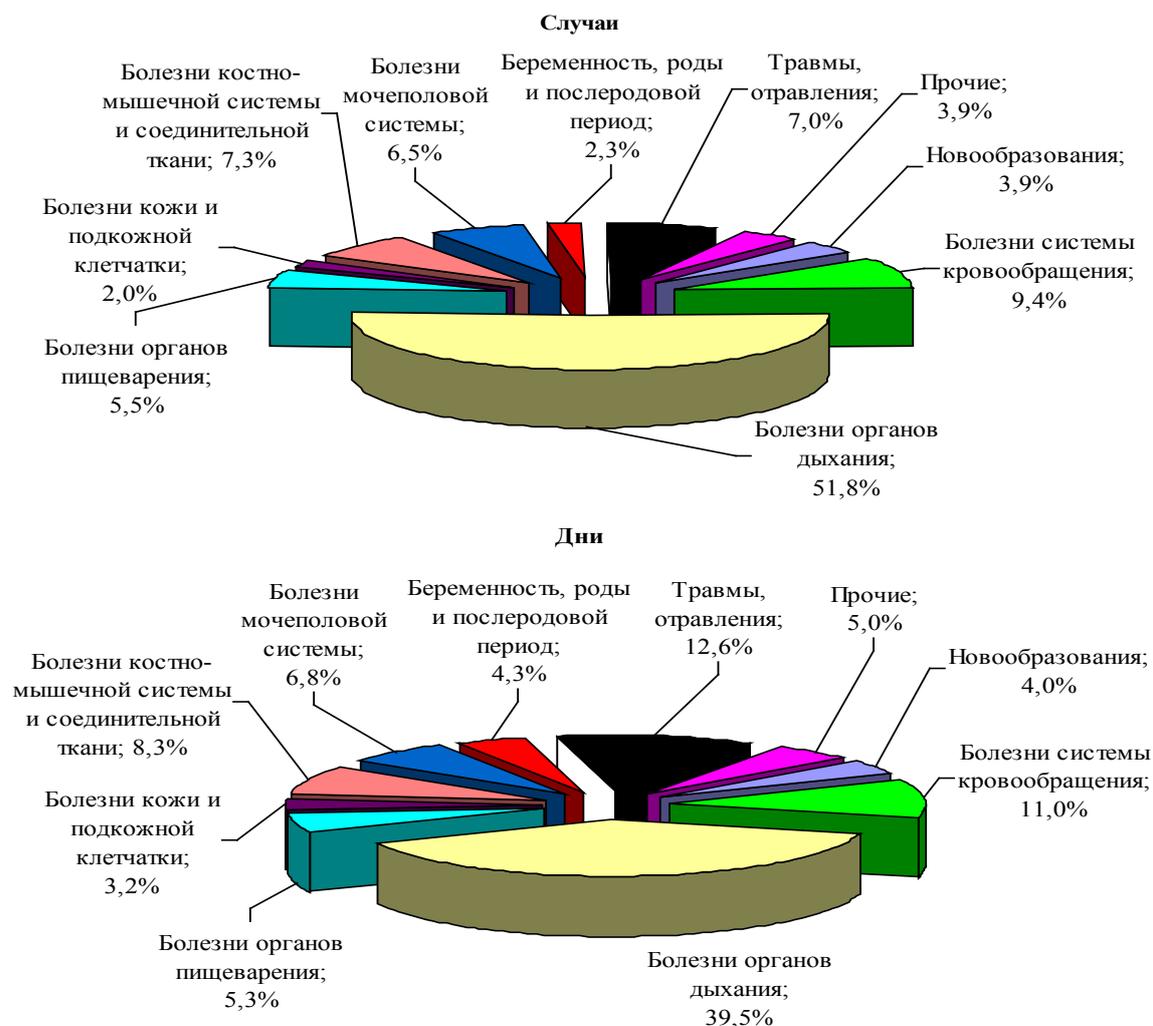


Рисунок 2 — Структура заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников ГОЦГЭОЗ за 2007–2010 годы (суммарно в процентном отношении)

Наибольшая средняя продолжительность случая временной нетрудоспособности отмечалась по классам: психические расстройства и расстройства поведения (17,1 дня), беременность, роды и послеродовой период (15,9 дня), травмы и отравления (14,3 дня), болезни кожи и подкожной клетчатки (13,6 дня), болезни эндокринной системы и обмена веществ (13,0 дней).

За анализируемый период в ГОЦГЭОЗ выросла заболеваемость работников болезнями органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы и соединительной ткани, психическими расстройствами и расстройствами поведения, новообразованиями.

Проведен сравнительный анализ заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников, занятых на основных должностях ГОЦГЭОЗ, за 2009–2010 годы. Наиболее высокие уровни заболеваемости в случаях и в днях отмечаются среди врачей-эпидемиологов, врачей-лаборантов, врачей-гигиенистов (рисунок 3).

Анализ распространенности заболеваний ВП по отдельным классам болезней среди работников, занятых на основных должностях в ГОЦГЭОЗ, показал, что в 2009–2010 годах наиболее распространенными классами болезней чаще болели:

- болезнями органов дыхания — врачи-эпидемиологи, врачи-гигиенисты, фельдшера-лаборанты санитарно-гигиенической лаборатории;
- болезнями системы кровообращения — врачи-эпидемиологи;
- болезнями органов пищеварения — врачи-эпидемиологи, врачи-бактериологи;
- болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани — врачи-гигиенисты, врачи-лаборанты;
- травмами, отравлениями — врачи-лаборанты (рисунок 4).

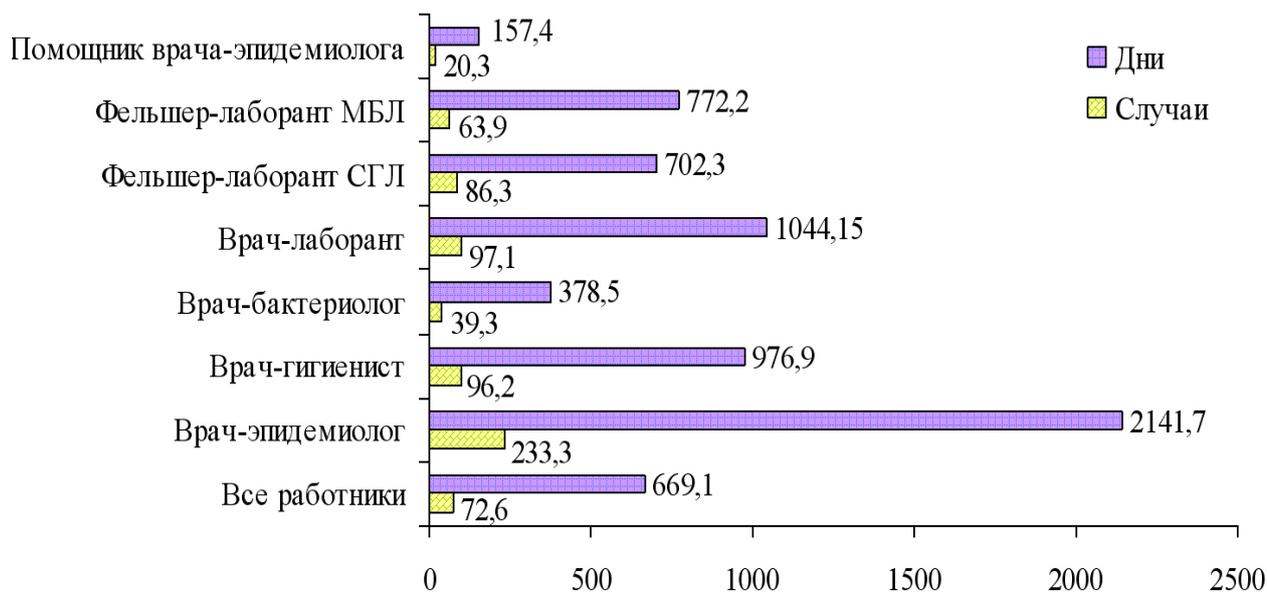


Рисунок 3 — Среднегодовые показатели заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников основных должностей ГОЦГЭОЗ за 2009–2010 годы

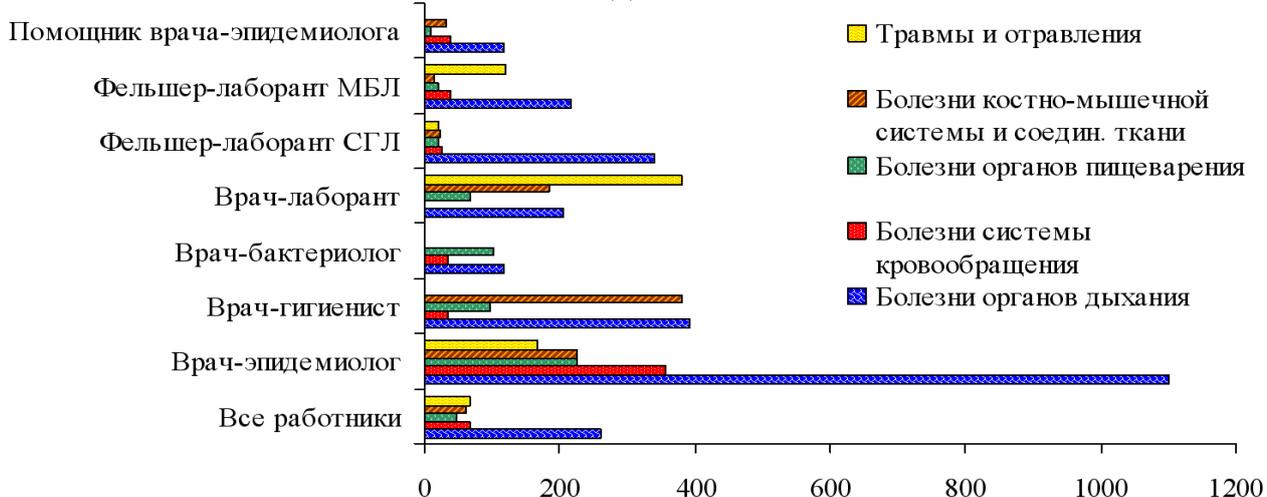
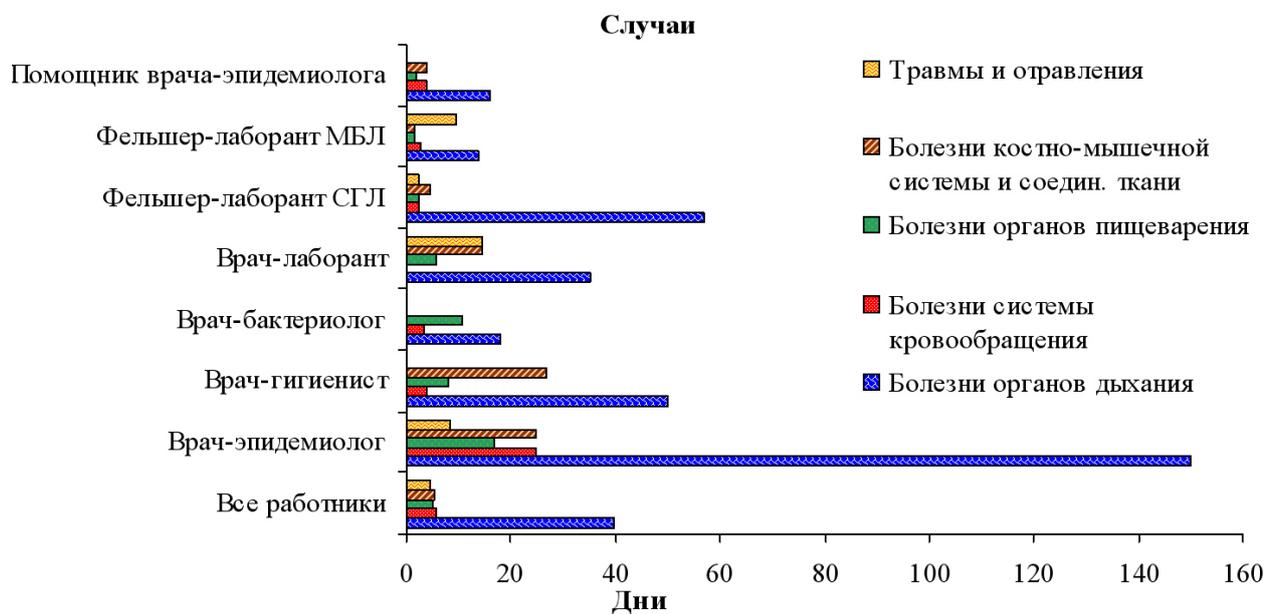


Рисунок 4 — Среднегодовые показатели заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников основных должностей ГОЦГЭОЗ по отдельным классам болезней за 2009–2010 годы

### **Выводы.**

1. Отмечается рост показателей заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников ГОЦГЭОЗ за период 2005–2010 годов в случаях на 13,4 % и в днях на 56,8 %. Средняя продолжительность случая увеличилась на 37,8 %. В 2010 году показатели составили на 100 работающих: в случаях — 64,3, в днях — 654,2.

2. Структура заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников ГОЦГЭОЗ определяется (и в случаях, и в днях) болезнями органов дыхания (соответственно 51,8 и 39,5 %), системы кровообращения (9,4 и 11,0 % соответственно), костно-мышечной системы и соединительной ткани (7,3 и 8,3 % соответственно), мочеполовой системы (6,5 и 6,8 % соответственно), травмами и отравлениями (7,0 и 12,6 % соответственно).

3. Наиболее высокие уровни заболеваемости с временной нетрудоспособностью в случаях и в днях отмечаются среди врачей-эпидемиологов, врачей-лаборантов, врачей-гигиенистов.

### **Литература**

1. Косарев, В. В. Профессиональная заболеваемость медицинских работников / В. В. Косарев, С. А. Бабанов // Мед. альманах. — 2010. — № 3 (12). — С. 18–21.

2. Суворова, И. В. Профессиональный риск нарушения здоровья работников здравоохранения амбулаторно-поликлинического звена г. Минска за 2003–2009 годы / И. В. Суворова, Э. К. Казей // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. — Минск, 2010. — Вып. 16. — С. 212–218.

3. Инструкция. Критерии оценки и показатели производственно обусловленной заболеваемости для комплексного анализа влияния условий труда на состояние здоровья работников, оценки профессионального риска : утв. Гл. гос. сан. врачом Респ. Беларусь от 24.11.2009, № 062-109.

Поступила 30.05.2011

## **ANALYSIS OF MORBIDITY WITH TEMPORARY DISABILITY OF THE SANITARY AND EPIDEMIOLOGICAL SERVICE STAFF IN GRODNO REGION**

*Vitkovskaya M.P., Molchanova M.V.*

*Grodno Regional Center of Hygiene, Epidemiology and Public Health, Grodno*

The analysis of morbidity with temporary disability of the workers of the state institution «Grodno Regional Centre of Hygiene, Epidemiology and Public Health» has been carried out. In 2005-2010 it was marked an increase in rates for morbidity, and in cases in days, respectively, by 13,4 % (Tpr. = 2,7 %, R2 = 0,1321) and 56,8% (Tpr = 17,7 %, R2 = 0,8679). In the structure of morbidity they introduced basic contribution: in the cases — respiratory diseases, diseases of blood circulation system, osteomuscular system and connective tissue, urino-genital system, injury and poisoning; in the days — respiratory diseases, injury and poisoning, diseases of blood circulation system, osteomuscular system and connective tissue.

**Keywords:** workers of sanitary and epidemiological service, morbidity with temporary disability, workers' health.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ БЛИЖНЕЙ ЗОНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМНОГО И ИМПУЛЬСНОГО БЛОКА ПИТАНИЯ**

*Галеева М.Ю., Чеботарев П.А.*

*Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк*

**Реферат.** В настоящее время информационные оперативные системы предполагают использование импульсных блоков питания, которые постепенно вытесняют традиционные системные блоки питания, поскольку и экономически, и габаритно выглядят заметно привлекательней.

В статье проведена сравнительная оценка уровня электромагнитного поля в двух частотных диапазонах, при использовании устройств, обеспечивающих бесперебойное питание электронно-

вычислительных машин. Выявлено повышение фактических уровней электромагнитного излучения по электрической составляющей. С учетом выявленных повышенных значений уровня электромагнитного излучения при использовании устройства бесперебойного питания предложены мероприятия по снижению его уровня электромагнитного излучения, не отказываясь от данного устройства в пользу системных блоков питания.

**Ключевые слова:** охрана труда, производственные факторы, персональный компьютер, уровень электромагнитного излучения.

**Введение.** В настоящее время непрерывно растет число специалистов, работающих с персональным компьютером, который становится их основным рабочим инструментом. Все сферы производства, промышленности, экономики, науки используют данный технический элемент. Сегодня невозможно представить развитие и соответствующие результаты без быстрой и четкой информационной связи. Однако, как известно, персональные электронно-вычислительные машины являются источником вредных факторов, основным из которых является электромагнитное излучение.

Электромагнитное поле, создаваемое персональными электронно-вычислительными машинами, имеет сложный спектральный состав в диапазоне частот 0 Гц–1000 МГц (таблица 1 [1]), а основная энергия фиксируется в диапазоне частот 50–400 Гц.

Основными источниками электромагнитного излучения видеодисплейного терминала являются: электронно-лучевая трубка (ЭЛТ), узлы разверток, импульсный источник питания, видеусилитель. Электромагнитную обстановку, кроме электронно-вычислительных машин, формируют и дополняют технические элементы [2–3]: незаземленный сетевой блок питания, импульсный блок питания, кабельные линии электропитания, распределительные щиты и трансформаторы, периферийные устройства в режиме работы — жесткий диск, модем, принтер, сканер и др.

Таблица 1 — Частотная характеристика электромагнитных излучений составных элементов ПЭВМ

Источник электромагнитных излучений	Динамика частот
Монитор:	
сетевой трансформатор блока питания	50 Гц
статический преобразователь напряжения в импульсном блоке питания	20–100 кГц
блок кадровой развертки и синхронизации	48–100 Гц
блок строчной развертки и синхронизации	15–110 Гц
управляющее анодное напряжение монитора (только для мониторов с ЭЛТ)	0
Системный блок (процессор)	50 Гц–100МГц
Устройство ввода-вывода информации	0–50 Гц
Источник бесперебойного питания	50 Гц, 20–100 Гц
Соседние электронно-вычислительные машины	0–1000 МГц

Изучение индивидуального вклада составных технических элементов персональных электронно-вычислительных машин в суммарное электромагнитное излучение в ближней зоне практически невозможно, поскольку не представляется возможным исключить влияние остальных технических элементов на электромагнитное поле.

Электромагнитная обстановка, формирующаяся в ближней зоне пользователя, является сложным комбинированным наложением частот полей от ряда составляющих персональных электронно-вычислительных машин. Кроме этого, электромагнитное поле не является стационарной величиной, что вносит определенные трудности изучения данного физического фактора.

*Цель исследования:* оценить общий вклад в электромагнитную обстановку ближней зоны пользователя элементов ПЭВМ, обеспечивающих взаимосвязь внешнего электрического поля и собственного поля электронно-вычислительной машины.

Структурные элементы, обеспечивающие связь электронного оборудования с сетью питания, а также обеспечивающих бесперебойную работу оперативных систем — системный блок питания, импульсный блок питания.

Использование сетевого блока питания при некачественном заземлении обеспечивает вероятность попадания через входной фильтр на корпус компьютера половины сетевого напряжения (обычно напряжение составляет порядка 100 В). В этом случае вокруг системного блока и всех связанных с ним структур формируется зона низкочастотного электромагнитного поля.

Особый интерес представляет использование импульсных блоков питания в трехфазных сетях, поскольку появление импульсного блока питания способствует повышению питающего напряжения (до 150 кГц) и, как результат, возможно появление электромагнитного поля этой частоты.

Задачи исследования:

1) провести количественные измерения электромагнитного излучения от стационарных рабочих мест;

2) определить возможность появления повышенного электромагнитного излучения в зависимости от источника питания и рабочих частот источника питания.

При изучении электромагнитного поля уровень электромагнитного излучения оценивают по двум спектральным характеристикам в сравнении с регламентированными нормативами. В настоящее время предусмотрены следующие нормативные величины электромагнитного излучения и неионизирующего излучения — по электрической составляющей (E) 25 В/м для диапазона частот 5 Гц–2 кГц, 2,5 В/м для диапазона частот 2–400 кГц; по магнитной составляющей (H) для нормированных частотных диапазонов соответственно — 250 нТл и 25 нТл.

**Материалы и методы.** Уровень электромагнитного излучения в значительной степени зависит от типа и качества электропроводки. В помещениях с компьютерным оборудованием может отсутствовать общее заземление. В этом случае персональные электронно-вычислительные машины оказываются «висящими» в воздухе, что существенно увеличивает уровень электромагнитного излучения. Кроме этого, низкочастотные поля излучаются и электроприборами, и люминесцентными лампами, и жгутами проводов, которые нередко оплетают рабочие места. Уровни электрических излучений, создаваемых мониторами некоторых типов, изменяются до пяти раз в зависимости от ориентации вилки питания монитора (системного блока при питании монитора через системный блок) в сетевой розетке. Используемые в настоящее время методики испытаний мониторов на электромагнитную безопасность (при их сертификации) не предусматривают проверку уровня излучений при различной ориентации вилки питания. Таким образом, не исключено, что уровень электромагнитного излучения прошедшего сертификацию монитора будет превышать уровень экологически безопасных санитарных норм.

Вокруг монитора присутствует электростатическое поле, наиболее активное за его корпусом и по бокам. Поэтому сертификационные исследования не дают возможности предполагать о фактических величинах электромагнитного поля на рабочем месте, в связи с этим фактом и поставленной целью исследования для анализа выбраны стационарные персональные компьютеры в помещениях в количестве от 10 до 30 рабочих единиц оборудования. Электромагнитное поле имеет сложную форму распределения электромагнитных излучений, оценка уровня электромагнитных полей проводилась в ближней зоне пользователя.

Помещения с компьютерной техникой условно были разделены на группы: первая группа включала рабочие места пользователей персональных электронно-вычислительных машин, имеющих сетевой блок питания — 74, вторая группа — рабочие места пользователей персональных электронно-вычислительных машин, оборудованных импульсным блоком питания — 60.

Количественные показатели электрического (E) и магнитного (H) полей на рабочих местах измерялись в обычном режиме работы, при включенной всей вычислительной технике, на расстоянии от экрана монитора до пользователя 50 см, режим работы ПЭВМ осуществлялся от сети.

Для контроля электромагнитной безопасности видеодисплейных терминалов использовался измеритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ-МЕТР-АТ-002. Эксплуатация прибора осуществлялась в соответствии с инструкцией.

**Результаты и их обсуждение.** Отмечено превышение электромагнитного излучения по сравнению с нормативными значениями на 23 рабочих местах (17,2 %). Из них для первой группы отмечено отклонение от нормативных величин по ЭМИ на 9 рабочих местах (12,2 %); для второй группы — на 14 рабочих местах (23,3 %). Поскольку количество электронно-вычислительных машин в группах неодинаково, проведен перерасчет процента рабочих мест, не отвечающих гигиеническим нормативам: рабочие места ПК с сетевым блоком питания, не удовлетворяющие существующим гигиеническим регламентам, составляют 5,7 % от общего количества, с импульсным блоком питания — 8,9 %.

В преобладающем большинстве рабочие места, не соответствующие регламентированным значениям, не удовлетворяли допустимым значениям по электрической составляющей электромаг-

нитного излучения. По магнитной составляющей электромагнитного излучения незначительное повышение уровня отмечено всего на 2-х рабочих местах с сетевыми блоками питания. Результаты измерений электромагнитного излучения по электрической составляющей указаны в таблице 2.

Таблица 2 — Электромагнитное излучение по электрической составляющей (E) для рабочих мест с персональными электронно-вычислительными машинами

Частотный диапазон	Нормированное значение	Показатель	1 группа	2 группа
5 Гц–2кГц	25 В/м	E <sub>ср</sub> , кГц	14,62 ± 3,25*	15,55 ± 4,15*
		E <sub>ср (2)</sub> (для рабочих мест с повышенным уровнем ЭМИ), кГц	70,5	82,25
		Кратность превышения E <sub>ср (2)</sub> , раз	2,82	3,3
2–400 кГц	2,5 В/м	E <sub>ср</sub> , кГц	0,4	3,43
		E <sub>ср (2)</sub> (для рабочих мест с повышенным уровнем ЭМИ), кГц	5,32	3,12
		Кратность превышения E <sub>ср (2)</sub> , раз	2,1	5,2
Примечание — * — p < 0,05.				

Как следует из материалов, представленных в таблице 2, регистрировались повышенные значения электромагнитного излучения по электрической составляющей как для ПЭВМ, оборудованных источниками бесперебойного питания (15,55 ± 4,15, n = 60), так и для ПЭВМ, не использующих их (14,62 ± 3,25, n = 74), при этом показатели достоверно различаются с достоверностью p < 0,05.

Для рабочих мест первой группы с системными блоками питания зарегистрировано превышение нормативных значений по электромагнитному излучению в частотном диапазоне 5 Гц–2 кГц для 7 рабочих мест, уровень ЭМИ значительный, кратность превышения в среднем составила 2,82 раза. Для рабочих мест, дополнительно оборудованных импульсными блоками питания, также для 7 рабочих мест отмечено значительное превышение уровней ЭМИ, однако, кратность превышения фактических величин больше (в среднем до 3,3 раза). Кроме этого, особенно важно появление для персональных электронно-вычислительных машин с импульсными блоками питания также значительно более высоких уровней электромагнитного излучения частотного диапазона 2–400 кГц.

Если ориентироваться на частотную характеристику составных частей персональных электронно-вычислительных машин, можно предположить, что источник бесперебойного питания, вероятно, увеличивает значения электромагнитного излучения для частотного диапазона (E) 5 Гц–2 кГц. Частотная составляющая системного блока питания — частоты от 50 Гц до 1000 МГц, соответственно, можно ожидать максимальные величины электромагнитного излучения и их появление в диапазоне частот от 2 до 400 кГц. Вероятность появления повышенных значений уровня электромагнитного излучения на рабочих частотах подтверждается экспериментальными данными, приведенными в таблице 2.

В соответствии с вышесказанным, фактические уровни электромагнитного излучения превышают регламентированные значения для рабочих мест с ПЭВМ, использующих в качестве источника питания импульсный блок питания.

Трехфазная электрическая сеть предполагает использование синусоидальных токов. При синусоидальных токах и примерно равномерном распределении нагрузки по фазам это не имеет значения: нейтральный провод очень далек от перегрузки. При применении импульсных блоков питания в трехфазных сетях протекают нелинейные токи. Несмотря на полностью симметричную нагрузку в нейтральном проводе наблюдается очень большой ток, поскольку частота тока в нейтрали не совпадает с частотой тока в линейных проводах. В нейтрали течет ток с частотой 150 Гц, соответственно сеть перегружается.

Проведенный анализ уровня электромагнитного излучения ближней зоны указывает, что при использовании импульсного блока питания (2 группа) как количественно (8,9 %), так и качественно увеличивается вероятность появления электромагнитного излучения со значительным превышением нормативного значения для двух частотных диапазонов электрической составляющей.

Человек обладает высокой чувствительностью к электромагнитному излучению, биологический эффект которого определяется длительностью воздействия, частотой, амплитудой, напряженностью. Функциональные изменения наиболее ярко отмечаются со стороны гормональной, иммунной и нервной систем, которые, как известно, поддерживают в целом гомеостаз организма [4–5]. В связи с высокой биологической активностью электромагнитного излучения необходимо уменьшение электромагнитного воздействия на организм человека. В связи с увеличением нелинейных нагрузок на электрическую сеть, и как результат, повышением уровня электромагнитного излучения в качестве мероприятий по улучшению условий труда при использовании импульсных блоков питания можно предложить следующие:

– на стадии проектирования производственных помещений необходима тщательная разработка организационно-технических мероприятий в соответствии с назначением и техническими параметрами используемого оборудования;

– при модернизации и улучшении электрического технического оборудования необходимо учитывать вероятность увеличения линейных и нелинейных нагрузок на электрическую сеть, поэтому электрические сети помещений должны иметь запас соответствующей мощности;

– при выборе устройств бесперебойного питания (импульсные блоки питания) должны учитываться возможности электрической сети;

– в трехфазных сетях необходимо использовать импульсные блоки питания, в которых в качестве входного устройства выступает выпрямитель.

### Литература

1. Маньков, В. Д. Обеспечение безопасности при работе с ПЭВМ / В. Д. Маньков. — СПб. : Политехника, 2004. — 277 с.

2. Семич, В. П. Охрана труда при работе на персонально-вычислительных машинах и другой офисной технике / В. П. Семич, А. В. Семич. — Минск : ЦОТЖ, 2004. — 85 с.

3. Ефремова, О. С. Требования охраны труда при работе на персональных электронно-вычислительных машинах (ПК) / О. С. Ефремова. — М. : Альфа-Пресс, 2005. — 150 с.

4. Федорович, С. В. Условия труда и состояние здоровья работающих с персональными электронно-вычислительными машинами и видеодисплейными терминалами / С. В. Федорович, С. М. Соколов, Т. В. Богдан. — Барановичи, 2001. — 96 с.

5. Кляуззе В. П. Безопасность и компьютер : нормы и рекомендации по безопасной эксплуатации вычислительной техники / В. П. Кляуззе. — Минск : Изд. Кляуззе В. П., 2001. — 156 с.

Поступила 04.05.2011

## THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENT OF THE NEAR ZONE WHEN USING THE SYSTEM AND PULSED POWER UNIT

*Galeeva M., Tchebotaryov P.  
Polotsk State University, Novopolotsk*

Nowadays information operative systems assume use of pulse power units which gradually supersede traditional system power units as they look much more attractive both economically and in appearance.

In this article you can find the comparative estimation of level of an electromagnetic field in two frequency ranges, during the use of devices providing an uninterrupted work of electronic computers. It is revealed the increase of actual levels of electromagnetic radiation according to an electric component. Considering the revealed raised values of electromagnetic radiation level during the use of mentioned sort of device, we have offered the device for decrease in electromagnetic radiation level, not refusing from the given device in favour of system power units.

**Keywords:** labour safety, production factors, the personal computer, electromagnetic radiation level.

# АНАЛИЗ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ КОЖИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ГРУППАХ, ЗАНЯТЫХ В УСЛОВИЯХ СОЛНЕЧНОГО УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ

*Итпаева-Людчик С.Л.*

*Белорусский научно-исследовательский центр «Экология», г. Минск*

**Реферат.** По результатам исследования установлено, что профессиональное воздействие солнечного ультрафиолетового излучения при работе в условиях инсоляции является одним из факторов риска формирования злокачественных новообразований кожи: 13,9 % всех случаев опухолей кожи регистрируются в группах, подвергающихся воздействию естественного ультрафиолетового излучения.

**Ключевые слова:** ультрафиолетовое излучение, злокачественные новообразования кожи, базально-клеточный рак кожи, плоскоклеточный рак кожи, меланома кожи, работающие на открытом воздухе.

**Введение.** Проблема влияния избыточного естественного ультрафиолетового излучения (далее — УФИ) на здоровье населения, в том числе и работающего, стала особенно актуальной в последние годы, поскольку отмечается истощение озонового слоя, приводящее к увеличению приземного УФИ [1].

Международным агентством по изучению рака ультрафиолетовое излучение (далее — УФИ), приводящее к возникновению 2–3 % всех злокачественных опухолей, отнесено к физическим канцерогенным производственным факторам [2]. К наиболее значимым последствиям солнечного воздействия относятся злокачественные новообразования кожи: меланома, базально-клеточный рак (далее — БКР) и плоскоклеточный рак (далее — ПКР) [3], при этом УФИ является практически единственным фактором риска для немеланомных опухолей и лишь одним из нескольких для меланомы.

При влиянии солнечного излучения на человека различают общее воздействие, профессиональное (как модель более продолжительного воздействия) и рекреационное (интермиттирующее) воздействие. При этом обнаружена сильная корреляционная связь между риском развития плоскоклеточного рака кожи и общим солнечным ( $OR = 1,53$ ) и профессиональным воздействием ( $OR = 1,19$ ), в то время как риск возникновения базально-клеточного рака ( $OR = 1,38$ ) и меланомы ( $OR = 1,71$ ) возрастает при интермиттирующем воздействии [4–5].

Для отдельных профессиональных групп (работающие на открытом воздухе — строительные рабочие (каменщики, кровельщики и др.), дорожные рабочие (дорожные мастера, асфальтоукладчики и др.), работники сельского хозяйства (полеводы, пастухи и др.)) солнечное УФИ в отдельное время суток является неблагоприятным производственным фактором. В доступной литературе сведения о связи солнечного излучения и новообразований кожи достаточно противоречивы: ряд зарубежных исследователей, рассматривая этиопатогенез онкологических заболеваний кожи, определяют ультрафиолетовый компонент солнечной радиации как известный канцероген, тогда как в других источниках подобная связь не установлена.

Учитывая, что установление связи между воздействием профессиональных канцерогенных факторов и развитием онкозаболеваний — процесс достаточно сложный и в большинстве случаев не имеющий в настоящее время четких критериев взаимосвязи, а также недостаточность публикаций по эпидемиологическим исследованиям рака в профессиональных группах изучение взаимосвязи между уровнями солнечного УФИ и показателями заболеваемости, в том числе у работающих на открытом воздухе, является актуальной гигиенической проблемой.

**Материалы и методы.** Изучение онкопатологии в профессиональных группах, подвергающихся УФ-воздействию, проведено на основе материалов обязательной государственной регистрации злокачественных новообразований — проанализированы данные Белорусского канцер-регистра (726 955 случаев).

Для анализа состава больных по профессиональному признаку из общего количества злокачественных опухолей выбраны случаи заболеваний у лиц, имеющих сведения о профессии — 273 112 случаев (37,6 %). В остальных случаях данные о месте работы и профессиональной принадлежности или полностью отсутствуют либо не могут использоваться для анализа (пенсионер, без указания предыдущего места работы, декретный отпуск и прочие).

В рамках настоящего исследования проведен анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями кожи с отдельным изучением меланомы, базально-клеточного и плоскоклеточного рака кожи. Всего в регистре (с указанием профессии) имеются данные о 37 895 случаях злокачественных новообразований кожи: 4040 случаев меланомы (класс С-43) и 33 855 случаев по классу С-44 «Другие злокачественные новообразования кожи». Из 33 855 случаев С-44 не имели гистологического подтверждения 1012, в 1389 случаях — неточно (неправильно) установленная опухоль, 62 — недифференцированная форма рака. Плоскоклеточный рак кожи диагностировался в 4089 случаях, базально-клеточный — в 26 850 случаях.

Для оценки взаимосвязи между профессией больных и частотой возникновения злокачественных новообразований кожи выполнен анализ данных о случаях меланомы, БКР и ПКР кожи, регистрируемых в профессиональных группах, занятых в условиях влияния солнечного УФ-излучения.

Для расчета показателя среднего возраста на момент установления диагноза для изучения связи с профессиональным воздействием выбраны следующие группы работающих. В первую группу сравнения вошли работающие в условиях воздействия солнечного УФ-излучения, занятые на открытом воздухе. Работники сварочных профессий (электрогазосварщики, газорезчики и др.), подвергающиеся воздействию высоких уровней искусственного УФ-излучения, составили вторую группу сравнения. Группа условного контроля сформирована из работников прочих профессий (кроме сварочных и работающих вне помещений). Число случаев злокачественных новообразований кожи в изучаемых группах представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Абсолютное число случаев онкозаболеваний кожи

Группы сравнения	Меланома	БКР	ПКР
Работающие на открытом воздухе	118	968	355
Работники сварочных профессий	22	171	28
Работники прочих профессий	1240	9837	1466

Результаты исследований обработаны адекватными методами вариационной статистики с использованием программы MS Excel на ПЭВМ.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ данных литературы о различиях в этиопатогенезе и особенностях развития различных новообразований кожи в зависимости от условий УФ-облучения, в том числе при профессиональном воздействии, высокая социальная и экономическая значимость меланомы определяют актуальность изучения эпидемиологических особенностей заболеваемости злокачественными новообразованиями кожи с выделением меланомы, ПКР и БКР, определения риска возникновения новообразований кожи в группах, подвергающихся воздействию УФ-излучения производственных источников и солнечного света.

С учетом результатов опроса работников, занятых в условиях воздействия солнечного излучения (выявлены жалобы на покраснение кожи открытых участков, чувство жжения — симптомы солнечного ожога), и литературных материалов, свидетельствующих о наличии связи между воздействием УФ-излучения и риском возникновения онкопатологии кожи, выполнен эпидемиологический анализ различных типов новообразований кожи в профессиональных группах, занятых в условиях ультрафиолетового облучения.

По результатам выполненных хронометражных наблюдений, до 75 % времени смены работники таких профессий как кровельщики, строители, сельскохозяйственные рабочие проводят на открытом воздухе, в условиях воздействия ультрафиолетовой составляющей солнечного света, при этом с увеличением профессионального стажа происходит суммация дозовых нагрузок. В холодный период года незащищенные участки кожи ограничиваются поверхностью лица, тогда как в летнее время площадь участков, подвергающихся УФ-облучению, значительно увеличивается из-за использования рабочими неполного комплекта защитной спецодежды.

Если некоторые работники (например, сварщики на работах с трубопроводами на непостоянных рабочих местах и др.) могут быть защищены от прямого солнечного потока (палатки из брезента), то кровельщики, дорожные рабочие в течение практически всей смены подвергаются воздействию естественного солнечного УФ-излучения, являющегося для этих категорий работников вредным производственным фактором. Особенно актуально это в теплый период года (апрель–сентябрь),

на который, по данным исследований, проведенных совместно со специалистами Национального научно-исследовательского центра мониторинга озоносферы БГУ, приходится около 85 % суммарной годовой дозы ультрафиолетового излучения [6], а учитывая сезонность работ, проблема достаточно значима.

Для изучения связи онкопатологии кожи с воздействием солнечного УФ-излучения проанализирована частота случаев меланомы, БКР и ПКР, регистрируемых у работников, занятых на открытом воздухе — строительные рабочие (каменщики, кровельщики и др.), дорожные мастера, асфальтоукладчики, работники сельского хозяйства и др. Оказалось, что удельный вес случаев онкозаболеваний кожи, приходящихся на работников, трудовая деятельность которых связана с профессиональным солнечным воздействием, составляет 8,9 % от общего числа случаев меланомы, 12,5 % — БКР кожи, и наибольшее значение (27,9 %) отмечено для плоскоклеточного рака кожи (таблица 2).

Таблица 2 — Число и удельный вес случаев онкологических заболеваний кожи, регистрируемых у работающих в условиях солнечного УФ-излучения, по данным Белорусского канцер-регистра

Злокачественные новообразования кожи	Число случаев новообразований кожи		
	всего в регистре, абс. число	в том числе у работающих на открытом воздухе	удельный вес случаев, %
Меланома	4040	361	8,9
БКР	26 850	3342	12,5
ПКР	4089	1140	27,9
Всего	34 979	4843	13,9

В целом, 13,9 % всех случаев злокачественных опухолей кожи регистрируются в профессиональных группах, подвергающихся воздействию естественного УФ-излучения. Отметим, что доля профессий, трудовая деятельность которых связана с работой на открытом воздухе, среди общего количества (по материалам Общегосударственного классификатора РБ «Профессии рабочих и должности служащих») составляет лишь 1,38 %.

Следовательно, на 1,38 % профессий, работники которых подвергаются профессиональному воздействию естественного УФ-излучения, приходится 13,9 % всех случаев злокачественных новообразований кожи в республике, что позволяет определить указанную группу как группу риска развития кожной онкопатологии.

При изучении распределения типов рака в общей структуре онкопатологии кожи оказалось, что удельный вес плоскоклеточного рака кожи у работающих, занятых на открытом воздухе, составил 23,5 %, тогда как у занятых в помещениях — 9,8 % (таблица 3).

Таблица 3 — Структура онкопатологии кожи в группах сравнения

Группы сравнения	Удельный вес случаев новообразований кожи, %	
	меланома, БКР	ПКР
Работники, занятые на открытом воздухе	76,5	23,5
Работники, занятые в помещениях	90,2	9,8

Результаты исследований свидетельствуют о значимости для Беларуси систематического воздействия солнечного УФ-излучения в этиопатогенезе плоскоклеточного рака кожи. Профессия и связанная с ней опасность производственно обусловленного интенсивного ультрафиолетового облучения являются одним из факторов риска формирования онкопатологии кожи у работающих на открытом воздухе.

Согласно данным литературы [7], одним из дополнительных критериев связи рака с профессией может служить развитие опухоли определенной локализации в более молодом возрасте, чем в контрольных группах.

По результатам исследования установлено достоверно более раннее развитие злокачественных новообразований кожи у сварщиков в сравнении с работниками прочих профессий: показатели среднего возраста на момент установления диагноза составили соответственно  $58,9 \pm 0,75$  года и  $63,8 \pm 0,11$  года ( $P < 0,001$ ) (таблица 4).

Таблица 4 — Средний возраст на момент установления диагноза, лет

Группы сравнения	Меланома	БКР	ПКР	Среднее
Работающие на открытом воздухе	59,8 ± 1,38	69,0 ± 0,36	71,4 ± 0,67	68,8 ± 0,32*
Работники сварочных профессий	50,5 ± 2,98	59,9 ± 0,78*	59,4 ± 2,30*	58,9 ± 0,75*
Работники прочих профессий	55,1 ± 0,42	64,6 ± 0,12*	65,7 ± 0,33*	63,8 ± 0,11*
Примечание — * — достоверные различия между группами при P < 0,001.				

Более позднее развитие опухолей кожи у работающих на открытом воздухе может быть связано с рядом причин, среди которых отметим адаптационные реакции кожных покровов к постоянному воздействию солнечного УФ-излучения, профессиональный отбор, реализуемый при прохождении предварительных и периодических медицинских осмотров, самоотбор, эффект здорового рабочего и др. В то же время при трудовой деятельности на открытом воздухе менее выражено неблагоприятное влияние химических веществ, пылевого фактора по сравнению с работами в производственных помещениях.

Таким образом, показано, что профессия и связанная с ней опасность производственно обусловленного интенсивного УФ-облучения при работах на открытом воздухе является одним из факторов риска формирования онкопатологии.

Полученные результаты, а также данные литературы подтверждают наличие связи между характером воздействия солнечного излучения и риском развития того или иного типа рака кожи: так, для возникновения меланомы и БКР наибольшую опасность представляет интермиттирующее воздействие ультрафиолетового излучения, наблюдаемое, например, при приеме солнечных ванн во время отдыха, тогда как риск ПКР имеет сильную связь с профессиональным облучением и величиной суммарной дозовой нагрузки, получаемой в течение жизни.

Разработанный на основе выполненных исследований комплекс профилактических мероприятий изложен в подготовленных методических рекомендациях «Рациональное и безопасное использование ультрафиолетового излучения», памятке «Солнце и ты», где отражены основные меры защиты групп риска от неблагоприятных последствий УФ-переоблучения.

#### **Выводы.**

1. Профессиональное воздействие солнечного УФ-излучения является одним из факторов риска формирования производственно обусловленных злокачественных новообразований кожи у работающих в условиях инсоляции: 13,9 % всех случаев злокачественных опухолей кожи регистрируются в группах, подвергающихся воздействию естественного УФ-излучения. У работающих на открытом воздухе установлен высокий удельный вес случаев ПКР кожи (23,5 %), в этиопатогенезе которого выраженное значение имеет профессиональное УФ-облучение.

2. Показатели среднего возраста на момент установления диагноза злокачественных новообразований кожи в группе работников, занятых в условиях инсоляции, достоверно выше, чем в группах сравнения.

3. У работающих на открытом воздухе регистрируется 27,9 % всех случаев ПКР, при этом средний возраст на момент установления диагноза достоверно выше, чем у работников прочих профессий, что подтверждает риск возникновения ПКР с профессией и роль суммарной дозовой нагрузки в возникновении плоскоклеточного рака кожи.

4. Установлено, что воздействие УФ-излучения техногенных источников (сварочные процессы) приводит к более раннему возникновению онкологических заболеваний кожи. Целесообразным является введение обязательного осмотра онколога при проведении медицинских осмотров работников, занятых в условиях ультрафиолетового облучения.

#### **Литература**

- Slaper, H. Ozone depletion and skin cancer incidence: a source risk approach / H. Slaper, G. J. Velders, J. Matthijsen // J. Hazardous Materials. — 1998. — Vol. 61. — P. 77–84.
- IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Solar and ultraviolet radiation. — Lyon: IARC, 1992. — 316 p.
- Стржижовский, А. Д. Медико-биологические эффекты естественного УФ-излучения: глобальные последствия разрушения озонового слоя: обзор / А. Д. Стржижовский, А. С. Дьяконов, В. В. Белоусов // Косм. биология и авиакосм. медицина. — 1991. — Т. 25, № 4. — С. 4–10.

4. Armstrong, B. K. The epidemiology of UV induced skin cancer / B. K. Armstrong, A. Kricger // J. Photochem. Photobiol. B. — 2001. — Vol. 63, № 1–2. — P. 8–18.

5. de Vries, E. Cutaneous malignant melanoma in Europe / E. de Vries, J. E. Tyczynski, D. M. Parkin // Eur. Network Cancer Registries. — 2003. — № 4. — P. 1–4.

6. Исследовать закономерности формирования биологически эффективных доз солнечного УФ излучения; провести эпидемиологический анализ частоты и распространенности новообразований кожи: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «Респ. науч.-практ. центр гигиены»; рук. темы М. П. Цвирко. — Минск, 2005. — 70 с. — № ГР 20032021.

7. Федорович, С.В. Экология и здоровье / С. В. Федорович, С. М. Соколов, И. В. Веялкин. — Барановичи : [б. и.], 2006. — 252 с.

Поступила 31.05.2011

## ANALYSIS OF SKIN CANCER IN OCCUPATIONAL GROUPS ENGAGED UNDER THE CONDITIONS OF SOLAR ULTRAVIOLET RADIATION

*Itrayeva-Liudchyk S.*

*Belarusian Research Center «Ecology», Minsk*

According to the study it has been found that occupational exposure to solar ultraviolet radiation when working under the conditions of insolation is a risk factor for the formation of malignant skin tumors: 13,9 % of all skin tumors are registered in the groups exposed to natural UV radiation.

**Keywords:** ultraviolet radiation, malignant neoplasm of skin, basal cell skin cancer, squamous cell skin cancer, melanoma of skin, working in the open air.

## ВЫЯВЛЯЕМОСТЬ ФАКТОРОВ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В КОЛЛЕКТИВЕ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*Кардаш О.Ф., Булгак А.Г., Рыбина Т.М.\* , Ломако О.П.\*\* , Колядко М.Г.,  
Жуйко Е.Н., Крушевская Т.В., Новицкая Н.М., Марченко-Тябут Д.А.\*\*\*, Ильюкова И.И.\**

*Республиканский научно-практический центр «Кардиология», г. Минск*

*\* Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск*

*\*\* Медико-санитарная часть Минского автомобильного завода, г. Минск*

*\*\*\* Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск*

**Реферат.** В работе анализируются результаты профилактического осмотра работников ОАО МАЗ в возрасте старше 40 лет. Отмечается субоптимальный контроль факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний (далее — ССЗ). Эффективный контроль артериальной гипертензии достигается в 75 %, что выше среднеевропейского уровня. Должное внимание не уделяется лечению гиперлипидемии. Необходимость снижения веса, достаточной физической активности не осознается подавляющим большинством обследованных работников предприятия.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистые заболевания, профилактика, факторы риска, артериальная гипертензия, дислипидемия, ожирение.

**Введение.** Социальная значимость болезней системы кровообращения обусловлена их влиянием на трудоспособность, продолжительность и качество жизни населения. Сердечно-сосудистая патология остается основной причиной смертности в Европе [1]. По данным ВОЗ, в 2002 г. показатель смертности от ССЗ в Республике Беларусь был в 1,5–2 раза выше такового в странах Европейского региона и составил 798 случаев на 100 тыс. населения. В 2009 г. имело место увеличение числа случаев смерти от всех причин на 0,5 %, в том числе от ССЗ — на 2,9 %, от ишемической болезни сердца (далее — ИБС) — на 4,1 %; от цереброваскулярной болезни — на 2,6 %. Как сообщил на коллегии Минздрава по итогам 2010 года Министр здравоохранения Республики Беларусь В.И. Жарко, самым массовым «убийцей» белорусов остаются болезни сердечно-сосудистой системы — на них в 2010 году пришлось более 53 % всех смертей, произошедших в стране. Смертность от этой причины выросла на

1,1 % по сравнению с 2009 годом. Ожидается, что тенденция к ее увеличению сохранится, ведь за последние пять лет общая сердечно-сосудистая заболеваемость увеличилась более чем на 20 % [2].

В то же время неоспоримы доказательства, что наиболее эффективной мерой по снижению заболеваемости ССЗ является ее целенаправленная первичная профилактика [1, 3]. Однако проведенные многоцентровые исследования по выполнению принципов Европейского руководства по профилактике ССЗ показали, что контроль факторов риска ССЗ неоптимален [4]. В недавно опубликованных результатах исследования EURICA выявлено, что только 38,8 % пациентов в странах Европы с артериальной гипертензией (АГ) достигают целевых значений (менее 140/90 мм рт. ст.) артериального давления (САД), а у 41,2 % лиц с гиперлипидемией снижаются уровень общего холестерина (ОХ) и холестерина липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) до рекомендуемого уровня. Контроль гликемии при сахарном диабете 2 типа отмечается в 36,7 % случаях. Снижение веса по индексу массы тела (далее — ИМТ) менее 30 кг/м<sup>2</sup> регистрируется у 24,7 % пациентов. Следовательно, оценка эффективности и усовершенствование мер первичной профилактики ССЗ является одной из первоочередных задач медицины с высоким уровнем смертности от ССЗ.

*Цель работы* — изучить частоту выявления и эффективность контроля факторов риска развития сердечно-сосудистой патологии в старшей возрастной группе организованного коллектива предприятия тяжелой промышленности (на примере ОАО МАЗ).

**Материалы и методы.** В исследование включен 61 работник в возрасте старше 40 лет. Оценивались основные критерии риска развития ССЗ (индекс массы тела, курение, физическая активность, гиперлипидемия, артериальная гипертензия, сахарный диабет) согласно Европейским рекомендациям по профилактике ССЗ [1] и дополнительные (психоэмоциональное напряжение, нарушение ритма, С-реактивный белок (далее — С-РБ), микроальбуминурия — МАУ). Информация о длительности и интенсивности курения, физической активности, психоэмоциональной напряженности была получена при анкетировании. Анкета состояла из 120 вопросов и включала психологическое тестирование по методике «Прогноз» [5], а также такие показатели, как возраст, пол, специальность, стаж и место работы. В анкете предлагалось также отметить наличие вредных привычек (курение), физической активности, патологии со стороны сердечно-сосудистой системы и сопутствующих хронических заболеваний, перечень ежедневно применяемых лекарственных препаратов для лечения ССЗ. Антропометрические показатели: рост и вес измерялись во время осмотра. Содержание общего холестерина, триглицеридов (далее — ТГ), липопротеидов высокой плотности (далее — ЛПВП) проводилось ферментноколориметрическим методом на диагностической системе «Hitachi 902» (Германия). Холестерин ЛПНП вычислялся по формуле Friedewald. Уровень глюкозы венозной крови определяли турбидиметрическим методом с использованием тест-системы на биохимическом анализаторе «Hitachi 902». Для определения С-РБ использовали метод латекс-агглютинации. Кровь для исследования забиралась из локтевой вены после 12-часового голодания. МАУ определялась в средней порции утренней мочи иммунотурбидиметрическим методом. Уровень АД (средние значения днем, ночью и за сутки) оценивался при суточном мониторинге. При холтеровском мониторинге (далее — ХМ) электрокардиограммы (далее — ЭКГ) изучались вид и частота нарушений ритма, изменения конечной части желудочкового комплекса. Целевыми уровнями считались для систолического/диастолического (САД/ДАД) АД — 140/90 мм рт. ст., для глюкозы — 6,1 ммоль/л, для ОХ — 5,2 ммоль/л, для холестерина ЛПНП — 3 ммоль/л, для ИМТ — 30 кг/м<sup>2</sup>, для С-РБ — менее 5 мг/л, МАУ — менее 30 мг/л.

Напряженность трудового процесса анализировалась ретроспективно в соответствии с новой классификацией условий труда (СанПиН № 13-2-2007). Уровень шума на рабочих местах работников изучался по стандартной методике.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета программ Excel 7.0, Statistica 6.0. Сравнение между группами проводили с помощью критерия Манна-Уитни (для непараметрических данных) и t-критерия Student. Параметрические данные в тексте и таблицах представлены в виде среднего значения ± стандартное отклонение, непараметрические описаны как медиана (1 квартиль; 3 квартиль).

**Результаты и их обсуждение.** В исследование включен 61 работник следующих специальностей: слесарь, обрубщик, наждачник, бригадир, транспортировщик, штамповщик, резчик металла. Средний возраст обследованных лиц составил 52 (47; 56) года. Большинство респондентов (33 человека (54,1 %)), принявших участие в исследовании, были мужчины. 29,2 % работников имели стаж работы на предприятии от 10 до 20 лет (рисунок 1).

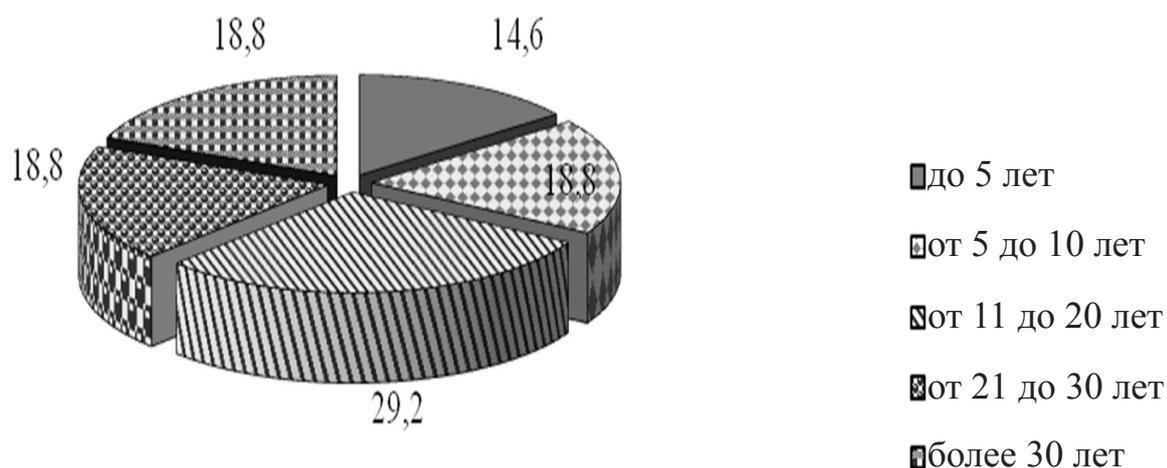


Рисунок 1 — Распределение работников по стажу работы на предприятии, %

При проведении ретроспективного анализа условий труда рабочих установлено, что ведущими неблагоприятными факторами на производстве являются шум (превышение ПДУ на 1–12 дБ) и напряженность труда (класс 3.1 у административных работников).

На момент опроса курили 7 человек (15,2 %), в прошлом — 5 опрошенных (10,9 %). Артериальная гипертензия наблюдалась у 50,8 % лиц, дислипидемия — у 57,4 %. Сахарный диабет 2 типа диагностирован у 3,3 %, повышение уровня глюкозы натощак впервые выявлено у 16,4 %. Избыточный вес определялся у 40,5 %, первая степень ожирения — у 29,7 %, 2 степень — у 10,8 %, 3 степень — у 10,8 %. Регулярными физическими тренировками средней интенсивности занимались 6,4% работников, легкими физическими тренировками (регулярные занятия без одышки, увеличения частоты сердечных сокращений и потливости) — 53,2 %, физически неактивны были 40,4 % (таблица 1).

Таблица 1 — Клинико-демографическая характеристика обследованных работников

Параметр	Данные
Возраст, лет	52 (47; 56)
Мужской пол, %	54,1
Курильщики, %	26,1
Сахарный диабет, тип 2, %	3,3
Избыточный вес, %	62,1
Низкая физическая активность, %	93,4
Высокий сердечно-сосудистый риск, %	3,5

Согласно Европейским рекомендациям, высокий риск ССЗ определялся у 3,5 % работников, у 24,4 % — умеренный риск [1].

Из 31 работника с АГ 24 (77,4 %) получали гипотензивную терапию, из них целевой уровень САД достигался у 18 (75,0 %), что выше среднеевропейских показателей, полученных в исследовании EURIKA [4]. Семь человек со средним САД за сутки более 160 мм рт.ст. не считали нужным принимать лекарственные средства, что также отражает высокий уровень осведомленности (77,4 %) о необходимости лечения при наличии повышенного АД. Однако, в целом, контроль АГ на предприятии ниже данных, полученных в исследовании Canadian Health Measures Survey [6], проведенном после 17 лет работы по первичной профилактике ССЗ в Канаде.

Дислипидемия наблюдалась у 29 работников. Были осведомлены о высоком уровне общего холестерина 10 участников исследования. Из них 5 человек принимали гиполипидемические препараты, но целевой уровень ни у кого не был достигнут. Сахарный диабет 2 типа был диагностирован ранее у 2 работников. Однако уровень гликемии оставался выше 6,1 ммоль/л.

Таким образом, контроль за липидемией и гликемией у работников ОАО МАЗ не соответствовал среднеевропейским показателям и отражал как недостаточное понимание состояния своего здоровья со стороны работников, так и недооценку данных факторов риска со стороны медицинского персонала.

Физическая активность и избыточный вес как основные факторы риска ИБС воспринимаются 50 % работников. Однако необходимость модификации образа жизни с повышением физической активности, изменением характера питания: снижение общей калорийности пищи, коррекция структуры питания — осознается 16,4 % работников.

При оценке дополнительных факторов риска развития ССЗ было выявлено повышение уровня С-РБ у 51 % участника исследования, МАУ — у 3,6 %. Следовательно, хронический воспалительный процесс является значимым дополнительным фактором риска развития ССЗ, тогда как повреждение почек практически отсутствует у обследованных лиц.

Психологическое тестирование показало высокую частоту умеренной/чрезмерной психоэмоциональной напряженности у обследованных работников (рисунок 2).

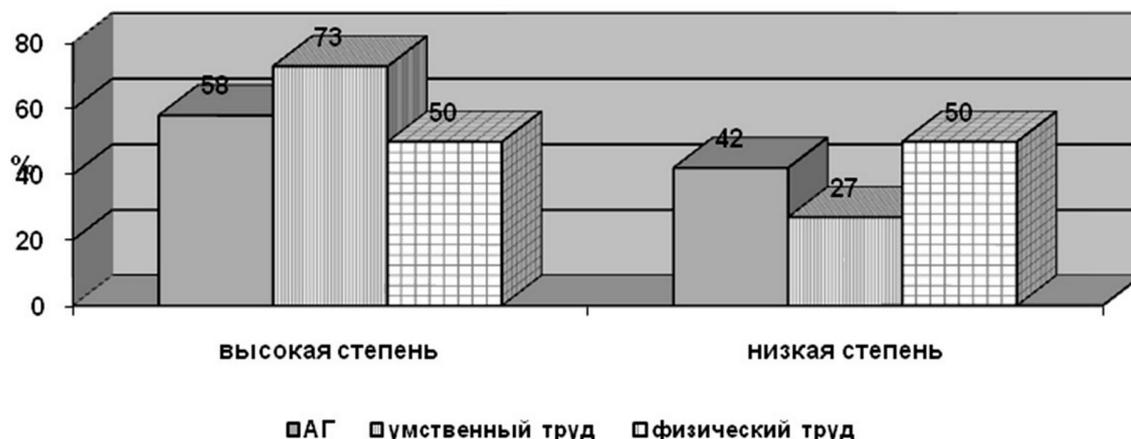


Рисунок 2 — Степень психоэмоциональной напряженности по результатам психологического тестирования у разных категорий работников

В соответствии с исследованиями других авторов [7] у работников умственного труда (административные работники — АР) высокая степень психоэмоциональной напряженности отмечалась достоверно чаще (68 %), в отличие от рабочих (32 %). Более высокое психоэмоциональное напряжение у работников умственного труда сопровождалось увеличением частоты встречаемости АГ. Среди административных работников АГ регистрировалась в 73 %, в отличие от рабочих, где данная нозология встречалась в 50 % ( $p < 0,05$ ), что объясняется вкладом индивидуальных психологических факторов в патогенез развития заболевания и напряженностью труда на производстве [7].

С другой стороны, среди лиц физического труда отмечено большее число случаев ИБС (26 %, против 14 % у АР,  $p < 0,05$ ). Полученные данные можно объяснить степенью заинтересованности в сохранении своего здоровья, уровнем образования. Так, среди АР с высшим образованием избыточный вес/ожирение встречались достоверно ( $p < 0,05$ ) реже (50 %) по сравнению с рабочими (70,4 %). В то же время превышение ПДУ шума на всех рабочих местах работников рабочих специальностей может вносить свой вклад в риск развития ССЗ.

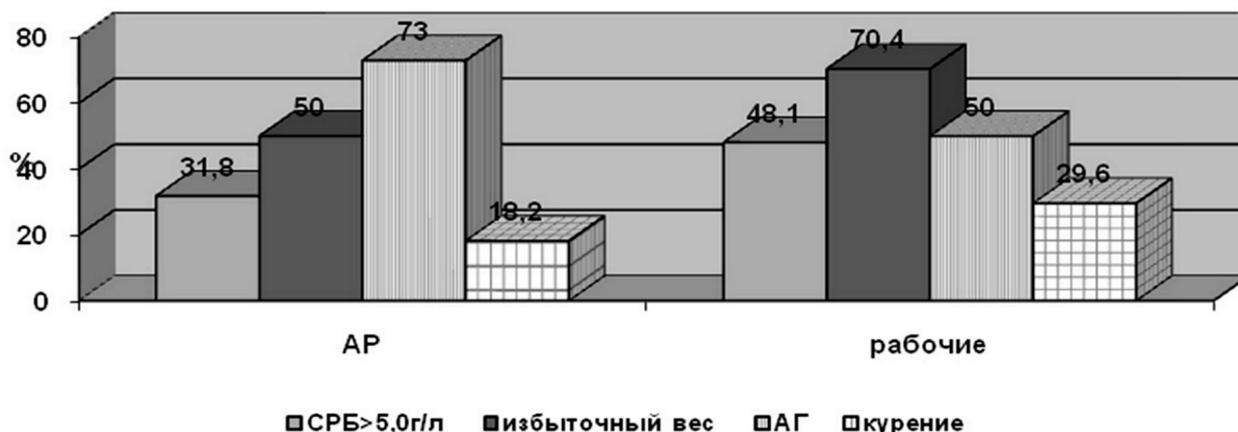


Рисунок 3 — Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у разных категорий работников

При изучении данных холтеровского мониторирования ЭКГ нарушения ритма сердца в виде желудочковой экстрасистолии (далее — ЖЭ) (более 5 % за сутки) с эпизодами желудочковой тахикардии или ранними ЖЭ выявлялись у 10,2 % обследованных. Достоверные ишемические изменения сегмента ST впервые были зарегистрированы у 10,2 % работников, что явилось диагностическим критерием для постановки диагноза ИБС. Эпизоды ишемии миокарда были длительными, безболевыми и стресс-обусловленными. Полученные данные свидетельствуют о недостаточной эффективности диспансеризации работников в возрасте старше 40 лет, повышении риска внезапной смерти на производстве и требуют обязательного мониторирования ЭКГ при профилактических осмотрах среди старшей возрастной группы работников.

Таким образом, контроль АД с достижением целевого уровня среди получающих гипотензивную терапию работников предприятия в изучаемой выборке выше среднеевропейских уровней. Однако должное внимание не уделяется контролю за другими основными факторами риска развития ишемической болезни сердца: лечению гиперлипидемии, повышению физической активности, снижению веса. Высокий уровень психоэмоциональной напряженности среди работников разных категорий в сочетании с безболевым ишемическим миокардом и нарушениями ритма, а также превышение ПДУ на 1–12 дБ на рабочих местах работников рабочих специальностей, напряженность труда класса 3.1 у административных работников требует разработки мероприятий по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний и внезапной смерти на производстве.

### Литература

1. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: full text. Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts) // *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* — 2007. — V. 14, Suppl. 2. — P. S1–S113.
2. Белорусы продолжают убывать // *Ежедневник.by* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://news.mail.ru/inworld/belorussia/society/5466191/>. — Дата доступа: 9.03. 2011.
3. Unal, B.. Modelling the decline in coronary heart disease deaths in England and Wales, 1981–2000: comparing contributions from primary prevention and secondary prevention / B. Unal, J. A. Critchley, S. Capewell // *BMJ.* — 2005. — V. 331. — P. 614.
4. Achievement of treatment goals for primary prevention of cardiovascular disease in clinical practice across Europe: the EURIKA study / Jose R. Banegas [et al.] // *European Heart J.* — 10.1093 / *eurheartj/ehr080*.
5. Альманах психологических тестов / Ин-т психологии. — М. : КПС, 1995. — 47 с.
6. Changes in the rates of awareness, treatment and control of hypertension in Canada over the past two decades / F. A. McAlister [et al.] // *CMAJ.* — May 16, 2011. — 10.1503 / *cmaj.101767*.
7. Hamer, Mark Psychological Distress as a Risk Factor for Cardiovascular Events. Pathophysiological and Behavioral Mechanisms/ Mark Hamer, J. Molloy, Emmanuel Stamatakis // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2008. — Vol. 52. — P. 2156–2162.

Поступила 31.05.2011

## DETECTION RATE OF CARDIOVASCULAR DISEASE RISK FACTORS IN GROUPS OF WORKERS OCCUPIED IN INDUSTRIAL PLANTS

*Kardash O.F., Bulgak A.G., Rybina T.M. \*, Lomako O.P. \*\*, Kaliadka M.G.,  
Zhuiko E.N., Krushevskaja T.V., Navitzkaja N.M., Marchenko-Tyabut D.A. \*\*\*, Ilyukova I.I. \**

*The Republican Scientific and Practical Center of Cardiology, Minsk*

*\* The Republican Scientific and Practical Center of Hygiene, Minsk*

*\*\* Health Part of the Minsk Automobile Plant, Minsk*

*\*\*\* The Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk*

Cardiovascular disease (CVD) risk factors in workers over 40 years old occupied in the OAS MAZ are analyzed. The suboptimal control of CVD risk factors is revealed. The effective control of arterial

hypertension is reached in 75 % that is higher than average level in Europe. No attention is paid to treatment for hyperlipidemia. The need for weight reduction, adequate physical activity is not aware by the overwhelming majority of workers.

**Keywords:** cardiovascular disease, prevention, risk factors, hypertension, dyslipidaemia, obesity.

## О СОСТОЯНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТАЮЩИХ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРОДА ГРОДНО

*Касперчик И.А., Данилова И.Г., Сивакова С.П.\**

*Гродненский зональный центр гигиены и эпидемиологии, г. Гродно*

*\* Гродненский государственный медицинский университет, г. Гродно*

**Реферат.** Здоровье работающего населения — один из главных аспектов медицины труда. Анализ заболеваемости показал, что 49 % работающего населения г. Гродно имеют вредные и опасные условия труда. В период с 2008 до 2009 гг. было зарегистрировано 58 случаев профессиональных болезней на производственных предприятиях г. Гродно. Физические производственные факторы способствуют развитию профессиональных болезней в 28,60 % случаев. Профессиональные болезни распространены в возрастной группе 35–55 лет. Важным является улучшение организации и усиление контроля над производственными экологическими факторами.

**Ключевые слова:** профессиональные заболевания, производственные факторы, факторы риска, предельно-допустимые уровни.

**Введение.** Среди многих показателей здоровья, одно из ведущих мест занимает здоровье работающих, на которое существенное влияние оказывает наличие вредных и опасных условий труда. Так, только на предприятиях промышленности и сельского хозяйства во вредных условиях занято до 33 % работающих [1]. Определение уровней безопасности факторов среды, внедрение гигиенических регламентов для сохранения здоровья работников являются одной из главных задач профилактики общей и профессиональной заболеваемости [2].

В целях научного обеспечения улучшения условий труда работающих, совершенствования организации промышленно-санитарного надзора основными направлениями деятельности являются разработки научно-обоснованных подходов к оценке здоровья на основе совершенствования нормативной базы и правового обеспечения по медицине труда, а также проведение научных исследований по обоснованию формирования профессиональной патологии в зависимости от степени выраженности производственных факторов [3].

Для обеспечения здоровья и безопасных условий труда необходимо внедрение мероприятий, связанных с выполнением проектных и строительно-монтажных работ по реконструкции и повышению эффективности вентиляционных, отопительных систем, обеспечивающих необходимый уровень комфорта [4].

**Материалы и методы.** Анализ профессиональной заболеваемости проводился по данным статистической отчетности, включая данные журнала регистрации профессиональных заболеваний государственного учреждения «Гродненский зональный центр гигиены и эпидемиологии». Ежегодно анализировалось состояние общей и профессиональной заболеваемости работающих в разрезе каждого предприятия. Изучались причинно-следственные связи возникновения профессиональных заболеваний с результатами государственного санитарного надзора и производственного, включая лабораторный, контроля.

**Результаты и их обсуждение.** На территории г. Гродно осуществляют производственную деятельность 154 предприятия государственной и 666 негосударственной формы собственности с количеством работающих около 63 тыс. человек. Во вредных и опасных условиях труда работает 49 % от общей численности работающих. Удельный вес работающих в условиях, не соответствующих требованиям санитарных норм и правил, составляет 28,6 %. На промышленных предприятиях г. Гродно, согласно результатам комплексной оценки условий труда, контактирует с вредными и опасными производственными факторами 42 % работающих.

Как показали проведенные исследования, ежегодное выявление и регистрация профессиональных заболеваний является следствием воздействия на работающих вредных производственных факто-

ров, превышающих гигиенический норматив на протяжении длительного периода, причем на уровнях, вызывающих стойкие функциональные изменения в состоянии здоровья. За период 2003–2010 годов на предприятиях г. Гродно установлено 68 случаев профессиональных заболеваний (рисунок 1).



Рисунок 1 — Динамика случаев профзаболеваний на предприятиях г. Гродно

Распределение частоты случаев профессиональных заболеваний неравномерно. Так, в 2004 году показатель профессиональной заболеваемости составил 3,9 на 10 000 работающих. В 2005–2010 гг. отмечалось снижение профессиональной заболеваемости, показатель составил соответственно 1,2–0,3 на 10 000 работающих (рисунок 2).

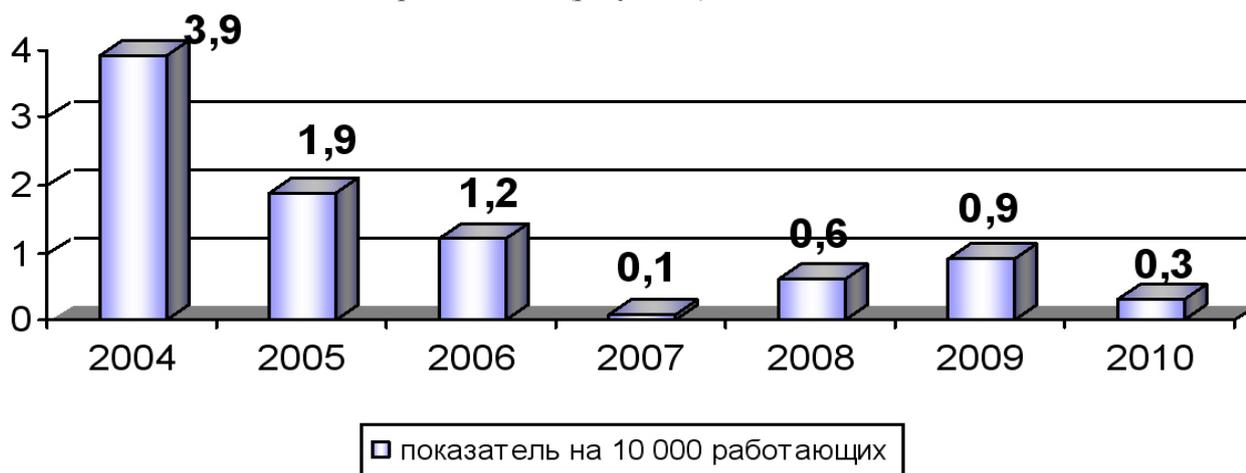


Рисунок 2 — Динамика профессиональной заболеваемости работающих на предприятиях г. Гродно

Количество выявляемых случаев профзаболеваний за анализируемый период (с 2003 по 2010 гг.) составило на предприятиях: ОАО «Белкард» — 13, ОАО ГТФ «Неман» — 7, ОАО «Гродно Химволокно» — 4, РУП «Гродторгмаш» — 4, ОАО «Гродно Азот» — 3, ОАО «Гронитекс» — 3, УЗ «ГОКЦ «Фтизиатрия» — 4 человека. На ОАО «Белкард» случаи профзаболеваний за период 2003–2010 гг. регистрировались ежегодно, за исключением 2009 года.

Изучение причин и выявление ведущих производственных факторов, обусловивших развитие профессиональной патологии, показали, что основной причиной развития заболевания являлись физические факторы — шум (4 случая), превышающий ПДУ на 3–11 дБА, и промышленные аэрозоли (3 случая): пыль табачная, превышающая ПДК в 3,0–10,0 раз; смешанная пыль — в 2 раза (рисунок 3). В 2010 году факторы, которые способствовали развитию профзаболеваний, — это производственный шум (превышение ПДУ на 5 дБА) и биологический (возбудитель туберкулеза).

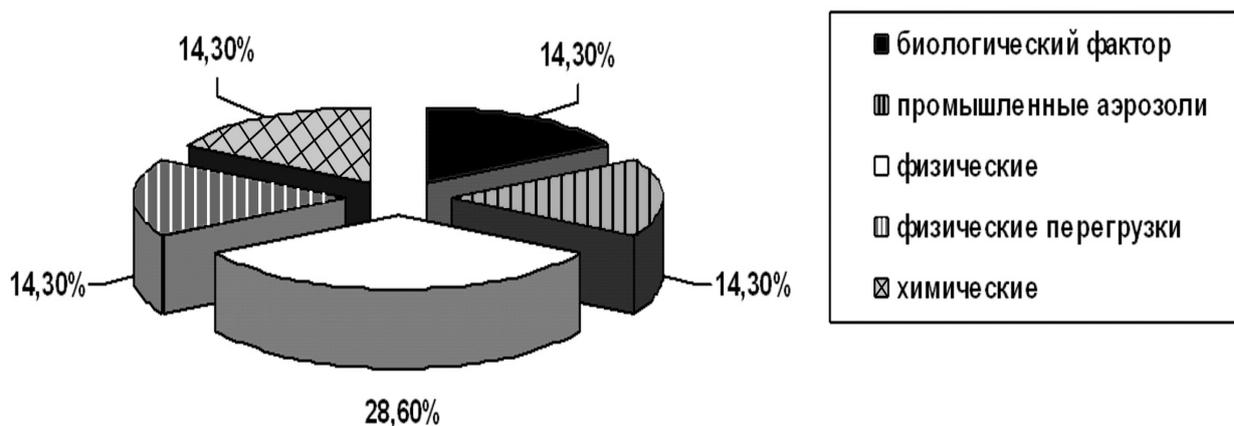


Рисунок 3 — Ведущие производственные факторы, обусловившие развитие профессиональных заболеваний

В структуре профессиональной заболеваемости в 2009 году, в зависимости от воздействия указанных производственных факторов, наибольший удельный вес приходился на нейросенсорную тугоухость. На втором месте по частоте выявляемости регистрировались хронический профессиональный бронхит, аллергический контактный дерматит, дискогенная радикулопатия, туберкулез, пневмокониоз (рисунок 4).

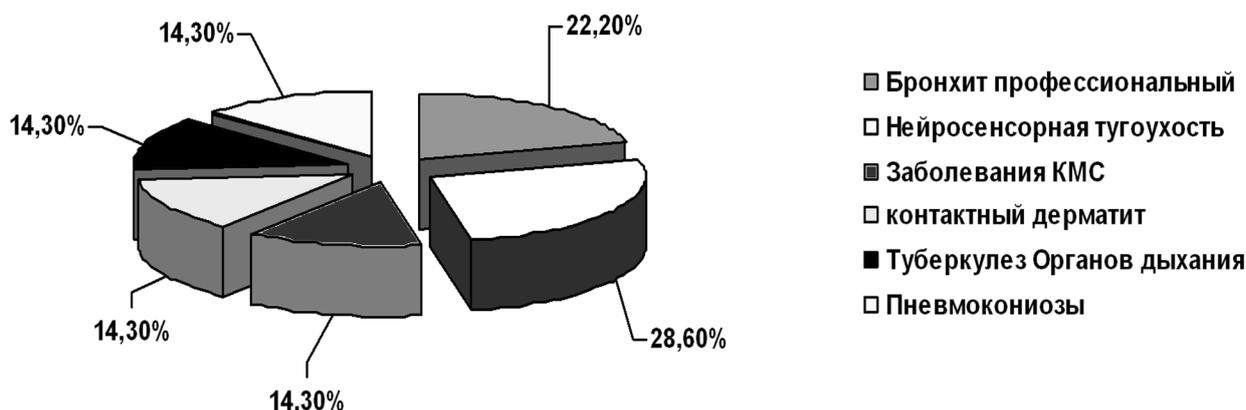


Рисунок 4 — Структура профессиональных заболеваний за 2009 г.

Изучение взаимосвязи между развитием профессиональных заболеваний и длительностью воздействия вредных производственных факторов выявило, что наибольшее число случаев — 3 (42,9 %) приходится на работающих со стажем до 21–25 лет, в 2 случаях — (28,6 %) со стажем 16–20 лет, по 1-му случаю — стаж до 5 и 6–10 лет (рисунок 5).

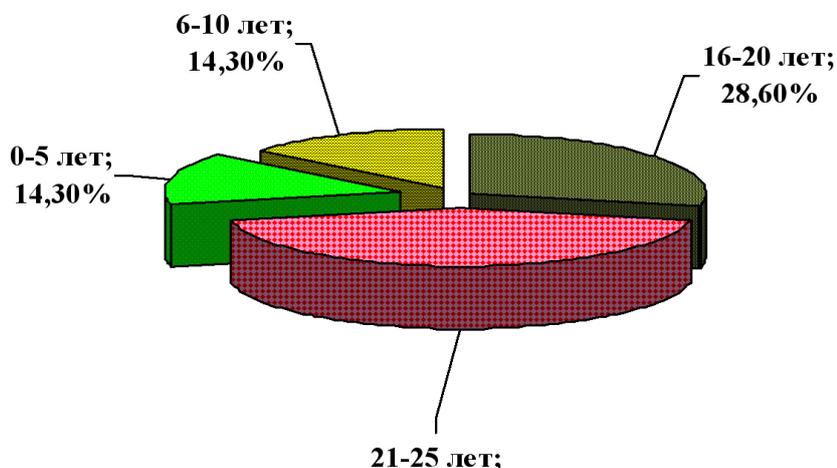


Рисунок 5 — Динамика профессиональных заболеваний в зависимости от стажа работы

Анализ зарегистрированных случаев профессиональных заболеваний показывает, что в 2009 году наибольший удельный вес выявленных заболеваний регистрировался в возрасте 36–45 лет (рисунок 6).

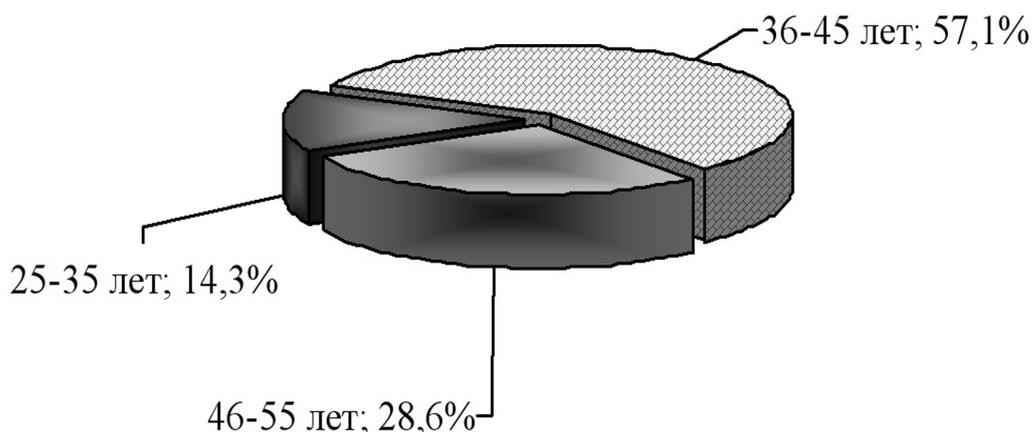


Рисунок 6 — Частота профессиональных заболеваний в различных возрастных группах

Основными причинами развития профессиональных заболеваний являются конструктивное и техническое несовершенство технологического оборудования, неэффективная работа вентиляционных систем, в результате чего нарушаются санитарно-гигиенические условия труда и работники работают в условиях воздействия производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы, контакт с биологическим фактором (возбудитель туберкулеза).

**Заключение.** С целью сохранения и укрепления здоровья работающих, снижения риска развития профессионально обусловленных заболеваний приоритетными направлениями в работе предприятий г. Гродно по инициативе санитарно-эпидемиологической службы являются:

- взаимодействие руководителей предприятий со специалистами лечебной сети по анализу заболеваемости, разработка и выполнение мероприятий по ее снижению;
- углубленный анализ высоких уровней заболеваемости для устранения причинно-следственных факторов ее вызывающих, активизация работы врачебно-инженерных бригад;
- совершенствование организации и усиление контроля за факторами производственной среды, использование прогрессивных технологий и улучшение условий труда работающих с учетом комплексной оценки условий труда, формирование здорового образа жизни у работающих;
- проведение своевременной и полной комплексной гигиенической оценки условий труда с учетом данных лабораторного контроля вредных производственных факторов, включая тяжесть и напряженность;
- выполнение предписаний, направленных на улучшение условий труда, в полном объеме.

Положительная динамика профессиональной заболеваемости на предприятиях г. Гродно за последние 5 лет свидетельствует, что проводимая ГУ «Гродненский зональный центр гигиены и эпидемиологии» профилактическая работа, направленная на снижение рисков развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний среди работающих, имеет определенную эффективность. Приоритетными направлениями в осуществлении государственного санитарного надзора за промышленными предприятиями г. Гродно остаются разработка и направление в адрес субъектов хозяйствования мероприятий, направленных на улучшение условий труда и санитарно-бытового обеспечения, организация горячего, в том числе лечебно-профилактического, питания работающих во вредных и опасных условиях труда.

### Литература

1. Венско, М. П. Состояние первичной инвалидности вследствие профессиональных заболеваний и трудовых увечий в Республике Беларусь / М. П. Венско // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены. — Минск, 2007. — С. 777–783.

2. Денисов, Э. И. Доказательность в медицине труда: принципы и оценки связи нарушения здоровья с работой / Э. И. Денисов, П. В. Чесалин // Медицина труда и пром. экология. — 2006. — № 1. — С. 5–13.

3. Измеров, Н. Ф. Оценка профессионального риска в медицине труда: принципы, методы и критерии / Н. Ф. Измеров, Э. И. Денисов // Вестн. РАМН. — 2004. — № 2. — С. 17–21.

4. Стародубов, В. И. сохранение здоровья работающего населения — одна из важнейших задач здравоохранения / В. И. Стародубов // Медицина труда и пром. экология. — 2005. — № 1. — С. 1–8.

5. Здоровье населения и окружающая среда г. Гродно и Гродненского района. — Гродно : ГУ «Гродненский зональный ЦГЭ», 2010 г.

Поступила 31.05.2011

## OCCUPATIONAL MORBIDITY OF WORKERS EMPLOYED IN INDUSTRIAL ENTERPRISES OF GRODNO

*Kasperchik I.A., Danilova I.G., Sivakova S.P.\**

*Grodno Regional Centre of Hygiene and Epidemiology, Grodno*

*\* Grodno State Medical University, Grodno*

Health of working population is one of the main aspects among various health parameters, the former being greatly affected by harmful and dangerous working conditions. Morbidity analysis has shown that 49 % of total employed population work in harmful and dangerous conditions in Grodno. For the period from 2008 to 2009 as many as 58 cases of occupational diseases were identified at industrial enterprises of Grodno.

Physical industrial factors contributed to the development of occupational diseases in 28,60 % of cases. Occupational diseases are the most common in 35-55 years age group.

It is essential to improve the organization and to enhance control over the industrial environmental factors.

**Keywords:** occupational diseases, causes, prophylaxis.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

*Клебанов Р.Д., Итпаева-Людчик С.Л. \**

*Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск*

*\* Белорусский научно-исследовательский центр «Экология», г. Минск*

**Реферат.** Выполнены исследования параметров факторов производственной среды на рабочих местах основных профессий теплоэлектроцентрали (далее — ТЭЦ), показаны преимущества определения экспозиционных характеристик условий труда на примере шумового фактора и уровней теплового излучения. На основе выполненных исследований дана комплексная оценка условий труда работников основных профессий теплоэнергетической отрасли.

**Ключевые слова:** дозовые экспозиции облучения, эквивалентные уровни шума, экспозиционные характеристики.

**Введение.** В настоящее время около четверти населения республики занято в условиях влияния вредных и/или опасных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. За работу во вредных условиях право на компенсации (льготные пенсии, отпуска, доплаты) имеют более 30 % работников, что фактически является характеристикой априорного риска нарушений состояния здоровья работающих в неблагоприятных условиях, при этом полное исключение влияния неблагоприятных факторов производственной среды не всегда реализуемо даже в тех организациях, где внедряются передовые технологии, современное оборудование, высокая культура производства. Это определяет создание здоровых и безопасных условий труда, сохранение здоровья работников как важную и сложную социальную проблему.

**Результаты и их обсуждение.** Выполненные нами исследования показали, что для условий труда ТЭЦ наиболее характерны повышенные уровни шума и общей вибрации, нагревающий микроклимат и тепловое излучение, которые следует определить как ведущие производственные фак-

торы. Отметим и химический фактор: в большинстве зон обслуживания оборудования в воздухе рабочей зоны определяются оксиды азота, серы, углерода.

Максимальные величины температуры отмечались на верхних отметках котельного и, в меньшей степени, турбинного отделения, достигая на некоторых рабочих местах  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$  и более в теплый период года. На нижних отметках температура соответствовала нормам, за исключением зон обслуживания непосредственно у паровых котлов, где температура воздуха рабочей зоны превышала нормативы. Отметим интермиттирующее влияние неблагоприятного микроклимата на работников вследствие перепадов температур в обслуживаемых зонах на разных по высоте отметках котлотурбинных цехов с диапазоном колебаний параметров для теплого периода от  $+(16-17)\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+(35-36)\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

На ряде рабочих мест рабочие подвергаются воздействию инфракрасного излучения (далее — ИКИ), источник которого — нагретые поверхности оборудования, горелки котлов. Величины ИКИ ( $150-190\text{ Вт/м}^2$ ) превышают допустимые уровни в отдельных точках рабочей зоны, и воздействие фактора на работников носит непостоянный характер. В этой связи интерес представляет определение экспозиционных характеристик облучения, устанавливаемое с учетом занятости работника в условиях облучения и соответствующих уровней инфракрасного потока. Такой показатель и соответствующий гигиенический норматив, как допустимая доза инфракрасного, теплового облучения, в республиканских технических нормативных правовых актах отсутствует. Этот регламент — дозовая экспозиция облучения (далее — ДЭО) — разработан российскими гигиенистами и включен в «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»; Руководство Р 2.2.2006-05-РФ. Он определяется расчетным путем на основе параметров интенсивности ИКИ ( $\text{Вт/м}^2$ ), площади облучаемой поверхности ( $\text{м}^2$ ) и времени выполнения работ в условиях облучения (ч). Проведенные нами исследования показали, что величина ДЭО при уровнях теплового потока от источников ИКИ до  $200\text{ Вт/м}^2$  у машинистов котельного участка составляет  $420-500\text{ Вт}\cdot\text{ч}$  при нормативном значении дозы экспозиционного облучения, установленным Р.2.2.2006-05-РФ равным  $500\text{ Вт}\cdot\text{ч}$ .

Применение данного норматива (ДЭО) для оценки инфракрасного облучения позволяет учитывать воздействие на работника разных в течение смены уровней излучения методом суммирования дозовых величин теплового потока, но ввиду отсутствия в Республике Беларусь норматива эта оценка не проводится. В этой связи внедрение соответствующего норматива на основе российского или разработка республиканского регламента представляется актуальным. Необходимость сказанного тем более очевидна, учитывая, что публикации, посвященные результатам внедрения в практику измерений и оценки воздействия ИКИ на основе определения величины ДЭО, практически отсутствуют. В продолжение обсуждения указанных вопросов отметим, что требует изучения и вопрос оценки влияния на работника различных уровней ИКИ и при одновременном его воздействии на разные поверхности тела (грудь, спина). Среди путей решения задачи — простое суммирование, интегрирование показателей инфракрасного облучения, оценка по максимальному уровню, однако для ее реализации отсутствуют единые установленные методики. Представляется перспективной разработка прибора, определяющего эквивалентный уровень за время воздействия, и соответствующего норматива на основе исследований реакций организма на такие воздействия по определению уровня опасности в зависимости от влияния как кратковременных «пиковых» величин ИКИ, так и длительного влияния более низких или усредненных уровней на состояние здоровья работающих и т.д. Таким образом, определение экспозиционных характеристик, эквивалентных показателей физических факторов, среднесменных концентраций токсикантов является важным направлением в проведении адекватной гигиенической оценки факторов среды, дополняя величины разовых измерений.

Уровни шума, основными источниками которого являются работа котельного и турбинного оборудования, систем механической вентиляции, редуцированных установок, электродвигателей и др., превышают предельно допустимые уровни (далее — ПДУ) в основных зонах обслуживания. Наиболее высокие значения эквивалентных уровней звука определены на площадке главного газопровода ( $105\text{ дБА}$ ), у возбудителя турбогенератора ( $103\text{ дБА}$ ), энергоблоков ( $100\text{ дБА}$ ) и других рабочих зонах с оборудованием, являющимся основным источником шума в котлотурбинных цехах (таблица 1).

Таблица 1 — Уровни шума на основных рабочих местах и зонах обслуживания

Зона обслуживания	Отметка, м	Уровни шума, дБА			
		А	Б	В	Г
1	2	3	4	5	6
Главный паропровод, котел № 1	16,0	80–89	85	89	104
КТЦ № 1, площадка РОУ	13,0	89–106	97	106	119
Оборудование ТГ-4, нижняя отметка	4,0	90–98	94	98	111
Основная площадка т/генератора ТГ-4	13,0	81–104	95	104	119
Линейная площадка т/отделен.(у ТГ-4)	0,0	74–90	83	90	110
Блочный щит управления, КТЦ-2	13,0	60–68	62	68	85
Мастерская, ремонтные работы	4,0	64–74	69	74	104
КТЦ-1, вдоль линии ТГ-1	4,0	78–89	85	89	103
Мастерская, ремонт насосов	4,0	62–76	70	76	93
Мастерская, ремонт котлов	4,0	72–82	74	82	89
КТЦ-1, котел № 3, фронт горелки	12,0	85–104	102	104	119
КТЦ-1, тыл котла № 3, пароохладитель	17,0	74–85	77	85	102
КТЦ-1, барабан котла 3	26,0	78–82	80	82	99
Дзаэрационная, КТЦ-1, турбоотделение	22,0	80–84	82	84	97
Энергоблок 4, фронт котла	24,0	86–89	88	89	102
КТЦ-2, энергоблок № 4, тыл котла	24,0	99–102	101	101	116
У конвективной шахты к/агрегата	15,0	96–102	100	102	115
Пл-ка главного газопровода к/а № 4	12,0	10–107	105	107	120
Котлоагрегат 4, линия горелок	10,0	87–97	90	90	104
Котлоагрегат 4, верхняя пл-ка	40,0	80–88	87	88	103
Котлоагрегат 4, нижняя отметка	0,0	80–90	87	90	105
Котлоагрегат 4, проход, ряд «В»	0,0	84–87	86	85	100
КТЦ-2, проход вдоль ряда «Б», ТГ-1	13,0	85–88	86	88	103
Площадка вокруг турбогенерат. ТГ-1	13,0	87–104	98	103	117
Турбогенератор 1, у возбудителя	13,0	101–104	103	104	117
Под турбиной ТГ-1	8,0	90–92	90	91	104
Центральный ЩУ	13,0	54–85	66	85	119
Примечания: 1. А — Минимальные и максимальные значения. 2. Б — Эквивалентный уровень звука. 3. В — Импульсный шум. 4. Г — Пиковые величины.					

Важно, что на большинстве рабочих мест непосредственно в зоне обслуживания оборудования, шум определяется и может нормироваться как постоянный (различия в его уровнях, как правило, менее 5 дБА); это относится, в основном, к компактным, небольшим по объему и габаритам агрегатам. Однако в разных зонах обслуживания котлоагрегата уровни шума заметно колебались — от 88 дБА (фронт котла), 100–101 дБА (тыл котла, конвекционная шахта) до 105 дБА (у газопровода котлоагрегата). Если уровень шума на линии главного паропровода, например, составил 85 дБА, то на площадке редуционно-охладительной установки (далее — РОУ) достигал 97 дБА. Аналогичные результаты получены при измерении шума у других котлоагрегатов, паровых котлов и турбин.

Таким образом, несмотря на то, что в конкретной зоне обслуживания разных видов оборудования, шум регистрируется как постоянный, общую оценку фактора при воздействии на работников, обслуживающих разное оборудование, в различных зонах, за всю смену, необходимо проводить по эквивалентному уровню. С учетом сказанного, выполнены измерения шума по разным зонам обслуживания с определением времени пребывания работников на основе гигиенического хронометража; результаты исследования представлены в таблице 2.

Эквивалентные уровни шума с учетом продолжительности всей смены составили у машинистов турбинного отделения 90 дБА, машинистов энергоблока — 87 дБА, машинистов котельного отделения, слесарей по ремонту и начальников смен — 86 дБА.

Таблица 2 — Результаты измерений эквивалентных уровней звука за рабочую смену

Основные зоны обслуживания и отметки, м	Эквив. уровни, дБА	Время нахождения в зонах обслуживания, %				
		машинист КО	машинист ТО	машинист ЭБ	нач. смены	слесарь
Главный паропровод, 16,0 м	85	8	0	6	6	6
Дэаэраторная площадка, турбоотделение, 22 м	82	0	6	2	1	2
К/а № 4, линия горелок; 10 м	90	8	0	2	1	0
К/агрегат 4, верх. пл-ка; отм.40 м	87	8	0	2	2	2
Площадка РОУ котла 1; 13 м	97	2	0	0	1	1
К/агрегат № 4, нижняя отм., 0 м	87	7	7	3	2	2
Котел 3, пароохладитель, 17,0 м	77	8	0	2	3	4
Мастерская	69	2	4	5	8	35
Щиты управления	65	30	38	48	55	10
Переходы по КТЦ	76	22	26	21	15	28
У турбогенератора ТГ-4; 4 м	94	0	5	5	2	1
Площадка у ТГ-1; 13 м	98	0	7	3	1	1
Под турбиной ТГ-1; 8 м	90	0	4	0	1	3
ТГ-1, у возбуждителя; 13 м	103	0	3	0	0	0
Барaban котла № 3, отм.26,0 м	80	5	0	1	2	5
Всего, за смену, %	—	100,0	100,	100,0	100,0	100,0
Эквив. уровень за смену, дБА	—	86,1	90,2	86,7	85,8	86,0
Примечания: 1. КО — Котельное оборудование. 2. ТО — Турбинное оборудование. 3. ЭБ — Энергоблок.						

Гигиеническая оценка шума может быть проведена на основе измерения в основной зоне обслуживания и оценки фактора с учетом времени пребывания в данной зоне, что чаще используется при аттестации. Однако расчет эквивалентного уровня за всю смену более корректно отражает воздействие шума на работников с учетом всего времени смены, тогда как отдельные измерения шума позволяют дать гигиеническую характеристику обслуживаемого оборудования, стадии технологического процесса.

Учитывая, что на конкретных рабочих местах и зонах обслуживания оборудования шум определяется как постоянный, проведен анализ его частотных характеристик, уровней звукового давления в октавных полосах частот (таблица 3). Из представленных данных видно, что на большинстве рабочих мест превышение шума чаще отмечается в диапазоне частот 500 Гц, 1000 Гц и выше, что является неблагоприятным с гигиенических позиций — высокочастотный шум более опасен, чем низкочастотный, с точки зрения развития шумовой патологии.

Практически на всех рабочих местах превышение уровней звукового давления (далее — УЗД) регистрировалось на частоте 2000 и 4000 Гц с превышениями от 4–6 до 24 дБ.

Таблица 3 — Результаты измерений параметров шума на рабочих местах КТЦ

Зона обслуживания, рабочие места	Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах частот, Гц									Экв. дБА
	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1. Отм. 12,0 м, главный газопровод	91	87	81	78	92	96	97	89	72	105
2. Отм. 13,0 м, у возбуждителя	84	92	85	101	100	97	96	92	85	103
3. Отм. 24,0 м, пл-ка к/а № 1	88	84	81	80	93	96	97	89	72	101
4. Отм. 15,0 м, конвекц. шахта	89	85	79	79	93	96	97	90	74	100
5. Отм. 13,0 м, т/агрег. ТГ-1	83	92	87	102	101	98	97	93	86	98
6. Отм. 10,0 м,; верхний ярус горелок	89	85	73	72	84	86	85	77	66	90
7. Отм. 8,0 м, низ площадки ТГ	75	95	87	90	86	83	81	77	70	90
8. Верхний ярус КТЦ	84	82	76	75	82	84	83	74	54	87
9. Отм. 24,0 м, фронт горелок	85	85	84	78	82	84	83	77	69	87
10. Отм. 3,0 м, ТГ-1, ЩУ, ПУ	74	85	86	85	84	83	79	76	67	87

Зона обслуживания, рабочие места	Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах частот, Гц									Экв. дБА
	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
11. Отм. 0 м, у котла № 1	89	90	75	78	82	83	83	77	70	87
12. Отметка 0,0 м, линия котлов 1-3	87	92	79	77	80	81	80	71	59	86
13. Отметка 0,0 м, т/г (ТГ-1)	77	89	85	80	80	80	83	81	74	85
14. Деэрагаторная	81	80	79	74	72	74	77	76	65	82
15. Отм. 26,0 м, барабан	80	78	78	73	75	74	74	69	56	81
16 Отметка 12,0 м, горелки	83	78	72	81	80	79	80	81	71	80
17 Отметка 17,0 м, тыл котла	80	84	78	74	79	74	71	69	64	77
ПДУ звукового давления, эквивал. уровни звука	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

На частоте 500 и 1000 Гц превышения отмечены в 13 из 17 обследованных точек; на частотах 31, 63 и 125 Гц превышений ни в одной из обследованных зон не установлено. На частотах 1000 и 2000 Гц превышения УЗД на некоторых рабочих местах выше, чем превышения эквивалентного уровня. Так, у парового котла (отм. 24 м) превышение ПДУ по УЗД составило 24 дБ, а по эквивалентному уровню — 21 дБА, на отм. 13 м у турбоагрегата — соответственно 24 дБ и 18 дБА.

На ряде рабочих мест, где эквивалентные уровни не превышали ПДУ, могут быть превышения УЗД по частотам. В частности, при эквивалентном уровне, равном 80 дБА (таблица 3) в октавных частотах 500, 1000 и 2000 Гц выявлены превышения от 2 до 10 дБ, а при эквивалентном уровне, равном 77 дБА, превышения определены на частоте 500 Гц. Это подтверждает необходимость измерений и оценки как эквивалентного уровня шума, так и его характеристик в октавных полосах частот.

Общая вибрация является характерным фактором для профессий ТЭЦ; повышенные уровни вибрации определены на рабочих местах машинистов котлотурбинного цеха (далее — КТЦ), машинистов-обходчиков, слесарей, работников других профессий, выполняющих работы на площадках, где расположено виброопасное оборудование. В турбинном отделении уровень вибрации составил 95–98 дБ (ПДУ 92 дБ), на площадке котла 93–94 дБ (приведены данные измерений на частоте 63 Гц; ось X).

Среди других факторов отметим освещенность рабочих мест, а также тяжесть и напряженность трудового процесса.

В помещениях ТЭЦ используются разные системы освещения — боковое естественное освещение от оконных проемов, комбинированное, совмещенное и искусственное. Большинство операций, выполняемых работниками ТЭЦ, относятся, преимущественно, к VI или VIII разрядам зрительных работ, подразряд «а». При необходимости выполнения точных зрительных работ при ремонте, осмотре оборудования используются местные источники искусственного освещения, при этом в основных помещениях и на рабочих местах уровни искусственной освещенности соответствовали нормативным величинам. Отметим, что в ряде помещений ТЭЦ (блочные, центральные, групповые щиты управления, помещения мастерских и др.) отсутствует естественное освещение.

Для работников теплоэнергетики основным психофизиологическим фактором является эмоциональное напряжение, связанное с профессиональным риском и ответственностью за функционирование сложного энергоемкого оборудования, с необходимостью принятия решений в сложных ситуациях, с обслуживанием сосудов под давлением, степенью риска и угрозы для собственной жизни, ответственностью за безопасность других лиц. Имеют значение при оценке условий труда и связанные с выполнением техпроцесса переходы, в том числе по вертикали при обходах, осмотрах и визуальное наблюдение за работой оборудования, запись показаний у щитов и пультов управления, ремонтно-наладочные, регулировочные и другие работы.

Сенсорные нагрузки обуславливают число производственных объектов одновременного наблюдения при обслуживании пультов и щитов управления, работа с видеотерминалами (для ряда профессий), длительность сосредоточенного наблюдения при обслуживании различных приборов управления оборудованием. Определенное значение в формировании условий труда имеет и режим труда, в частности, нерегулярная сменность с чередующейся работой в ночное время и продолжительностью рабочей смены у работников КТЦ, равной 12 часов. Ряд операций, связанных, в основном, с ремонтом и обслуживанием оборудования ТЭЦ, обуславливает тяжесть труда по показателям физической нагрузки, массе груза, но эти работы носят непостоянный характер с оценкой «класс 2».

На основе выполненных исследований дана оценка и установлен в соответствии с гигиенической классификацией условий труда (далее — ГКУТ) класс условий труда по отдельным показате-

лям, по каждому фактору и проведена общая, гигиеническая оценка условий труда. Условия труда работников по изученным профессиям относятся к классу 3 — «вредные» разной степени. По параметрам шума, в частности, превышение уровней звука и звукового давления установлено более чем на 5–8 и более дБА, что характерно для труда работников основных профессий, это позволяет классифицировать условия труда по данному фактору как 3.2. Превышение уровней шума на 10–13 дБА установлено на рабочих местах машинистов-обходчиков, слесаря по ремонту оборудования, машинистов энергоблоков (класс 3.2; «вредные, второй степени»); указанные данные скорректированы на основе хронометражных наблюдений и последующей оценки уровня шума как эквивалентного за всю продолжительность рабочей смены. Классом 3.1 по обследованным профессиям оценены параметры микроклимата и общей вибрации. Вследствие недостатков при организации функционирования систем защиты от воздействия физических факторов производственной среды повышенные уровни шума, вибрации, нагревающий микроклимат формируют профессиональный риск нарушения состояния здоровья работников ТЭЦ, обусловленных неблагоприятными условиями труда.

#### **Выводы.**

1. Дана оценка условий труда работников основных профессий теплоэнергетики с установлением классов условий труда по отдельным факторам и комплексная гигиеническая оценка.

2. Показаны преимущества и необходимость гигиенической оценки условий труда на основе использования экспозиционных характеристик и дозовых нагрузок на примере определения эквивалентных уровней шума и допустимой дозы теплового облучения.

Поступила 31.05.2011

## **METHODOLOGICAL FEATURES OF THE FACTORS ESTIMATION OF THE INDUSTRIAL ENVIRONMENT AT THE THERMAL POWER STATION**

*Klebanov R. D., Itpaeva-Ljudchik S.L. \**

*The Republican Scientific and Practical Center of Hygiene, Minsk*

*\* Belarusian Research Center «Ecology», Minsk*

The studies of the parameters of the industrial environment factors at the workplaces of the main professions in the thermal power station have been carried out. The advantages of the determination of exposure characteristics of working conditions on the example of the noise factor and the levels of thermal radiation have been shown. A comprehensive evaluation of the working conditions of workers in essential occupations at the thermal power station is given on the basis of the investigations carried out.

**Keywords:** radiation exposure dose, equivalent noise levels, the exposition features.

## **ИММУНИТЕТ КАК ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА**

*Лавинский Х.Х., Кулеша З.В. \*, Рябова Н.В.*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*\* Гродненский зональный центр гигиены и эпидемиологии, г. Гродно*

**Реферат.** В статье рассматривается роль иммунной системы в поддержании гомеостаза и влияния на нее внешних факторов различной природы. Представлены результаты изучения иммунитета у рабочих производств фосфатных удобрений Гомельского химического завода, сотрудников медико-санитарной части и заводоуправления. Применялись методы исследования защитных свойств кожных покровов и слизистых оболочек: состояние аутомикрофлоры кожи и слизистых, бактерицидная активность лизоцима слюны и бактерицидная активность слюны. Установлено, что рабочие химического производства имеют нарушения барьерных свойств кожных покровов и слизистых оболочек. Данное угнетение звена неспецифической защиты может быть расценено как ранняя неблагоприятная реакция организма на воздействие химических факторов внешней среды.

**Ключевые слова:** иммунитет, аутомикрофлора кожи и слизистых, бактерицидная активность слюны, ксенобиотики.

**Введение.** В соответствии с одним из наиболее распространенных определений, иммунитет — это система иммунологического надзора, состояние невосприимчивости организма к воздействию носителя чужеродной генетической или антигенной информации.

В качестве мишени воздействия ксенобиотиков иммунная система рассматривается сравнительно недавно. В значительной степени это связано с тем, что результаты воздействия химических веществ на иммунную систему были получены, в основном, при изучении хронической интоксикации [1]. Кроме того, патология, в основе которой лежат функциональные нарушения иммунной системы, часто бывает замаскирована сопряженными изменениями со стороны других систем организма.

Однако необходимость токсиколо-гигиенической оценки влияния ксенобиотиков на иммунный статус не вызывает сомнений. Интоксикация, нарушая механизмы регулирования гомеостаза (функционального состояния организма), является по мнению ученых «токсическим стрессом», при котором в процесс, согласно триаде Селье, вовлекаются не только нервная и эндокринная, но и иммунная система. Кроме того, иммунная система, играя важную роль в адаптационных и защитных реакциях организма, первой подвергается внешнему воздействию, а возникшее в ее деятельности напряжение ведет к рассогласованию и срыву функционирования других систем организма.

Иммунная система — комплекс органов и тканей, содержащих иммунокомпетентные клетки и обеспечивающих антигенную индивидуальность и однородность организма путем обнаружения и, как правило, деструкции и элиминации из него чужеродного антигена. Однако, помимо иммунокомпетентных клеток, в реакциях обнаружения и устранения чужеродных молекулярных и клеточных структур участвуют также клеточные и гуморальные факторы: конституциональные факторы системы неспецифической защиты организма. К ним относят фагоцитирующие клетки, факторы системы комплемента, кинины, интерлейкины, лизоцим, белки острой фазы и некоторые другие. Факторы неспецифической резистентности подразделяют на механические, физико-химические и иммунобиологические [2]. Первой линией защиты организма служат кожные покровы и слизистые оболочки, представляющие собой анатомические и физико-химические барьеры на пути внешнего воздействия [3].

*Целью* работы явилось изучение и оценка информативности методов исследования неспецифической защиты организма и возможности их использования для характеристики функционального состояния организма работающих в условиях хронического воздействия опасных ксенобиотиков.

**Материалы и методы.** Состояние иммунитета исследовали у 106 рабочих производств фосфатных удобрений Гомельского химического завода (группа наблюдения) и 30 сотрудников медико-санитарной части и заводоуправления (контрольная группа). Для оценки иммунного статуса применялись методы исследования защитных свойств кожных покровов и слизистых оболочек: состояние аутомикрофлоры кожи и слизистых, бактерицидная активность лизоцима слюны и бактерицидная активность слюны [4–6]. В основу метода иммунологического исследования резистентности кожи и слизистых положена реакция микрофлоры на воздействие вредных факторов окружающей среды. Изменения, происходящие в микробиоценозе кожных покровов и слизистых, сопровождающиеся увеличением количества микрофлоры и появлением транзитных форм микроорганизмов, свидетельствуют о наличии патологических процессов и сопутствующем нарушении иммунитета. Подсчет общего количества колоний осуществлялся спустя сутки при посеве ее на среду Коростелева и инкубировании при температуре 37 °С.

В норме у здоровых людей неспецифические факторы защиты обеспечивают бактерицидные свойства кожи и слизистых, и на закрытых поверхностях кожных покровов золотистый стафилококк обнаруживается в количестве не более двух колоний на 1 см<sup>2</sup>.

Активность лизоцима и бактерицидная активность слюны определялись спектрофотометрическим методом: определение активности лизоцима с тест культурой *Micrococcus lysodeicticus* и бактерицидной активности слюны с тест культурой *Salmonella thyphimurium* [7].

**Результаты и их обсуждение.** При исследовании неспецифической резистентности организма рабочих химических производств выявлены нарушения барьерных свойств кожных покровов и слизистых. У 29,2 % обследованных общее количество микроорганизмов составило примерно  $95,12 \pm 5,55$  колоний на 4 см<sup>2</sup>. В 47,2 % случаев рост колоний кишечной палочки на закрытых участках кожи превышал контрольные значения и составлял  $15,2 \pm 3,26$  колоний на 4 см<sup>2</sup>. Изменился пейзаж аутомикрофлоры кожных покровов, у 57,6 % обследованных появились транзитные формы манитразлагающих штаммов стафилококка. У 50,9 % рабочих отмечен рост кишечной палочки на слизистой рта.

Наиболее неблагоприятные изменения качественного состава аутомикрофлоры кожи выявлены в стажевых группах 10 и 10–15 лет. Думается, что данные изменения пейзажа аутомикрофлоры

ры кожных покровов обусловлены напряжением адаптационно-приспособительных механизмов к «фтористой нагрузке» и нарушением механизмов иммунной защиты. Необходимо отметить, что с увеличением производственного стажа, а именно у лиц, работающих на химическом производстве более 15 лет, происходит устойчивый гомеостатический сдвиг в сторону более благоприятных иммунологических изменений неспецифической резистентности организма.

Средняя величина общей обсемененности кожи колебалась от  $49,33 \pm 10,66$  колоний на площадь бакпечатки у рабочих в группе со стажем до 10 лет до  $32,47 \pm 6,49$  колоний у рабочих в группе со стажем свыше 25 лет. Максимальное значение данного показателя принадлежит, как указывалось выше, стажевой группе до 10 лет и группе 10–15 лет —  $46,05 \pm 7,44$ . Величины анализируемого показателя в группах 16–25 лет работы во вредных условиях и свыше 25 лет практически оказались равными:  $32,37 \pm 9,52$  и  $32,47 \pm 6,49$  колоний на  $4 \text{ см}^2$  кожи соответственно.

Показатели кишечной палочки в стажевых группах выглядели следующим образом: в группе до 10 лет — средняя величина колоний на  $4 \text{ см}^2$  кожи составила  $3,33 \pm 0,27$ , в группе 10–15 лет —  $13,81 \pm 0,19$  колоний на площадь бакпечатки, в группах 16–25 и свыше 25 лет —  $7,52 \pm 0,54$  и  $5,83 \pm 2,10$  соответственно. Таким образом, наибольшее значение обсемененности кожи кишечной палочкой выявлено среди рабочих группы с длительностью профессионального контакта 10–15 лет.

При анализе результатов исследования по выявлению транзиторных штаммов стафилококка в стажевых группах прослеживается такая же тенденция, как и в случае с уровнем общей обсемененности. Наибольшие средние значения этого показателя приходились на группы до 10 лет и 10–15 лет работы во вредных условиях труда —  $5,33 \pm 0,24$  и  $4,33 \pm 1,13$  колоний на площадь бакпечатки. Значения в двух других группах практически не различались.

В отношении выявления кишечной палочки на слизистой полости рта выявлена относительно устойчивая картина роста. Во всех стажевых группах значения достоверно не различались и колебались в пределах от  $4,22 \pm 1,24$  в первой группе до  $3,30 \pm 0,16$  колоний на  $0,5 \text{ см}^2$  слизистой.

Результаты исследований гуморальных факторов защиты у лиц, работающих в условиях токсического воздействия фтора и его соединений, свидетельствует о снижении защитных свойств лизоцима и бактериальной активности слюны, которые отмечены соответственно у 72,6 и 76,4 % обследованных лиц.

Показатели неспецифической резистентности кожи, интегрально характеризующие антимикробный иммунитет и иммунологическую реактивность организма, достоверно обнажают состояние и прогноз здоровья, а с учетом неинвазивности и технической простоты метода их определения могут быть использованы для массового скринингового изучения функционального состояния организма работающих.

**Заключение.** У обследованных рабочих химического производства имеют место различного характера нарушения барьерных свойств кожных покровов и слизистых. Выявленные нарушения проявлялись увеличением уровня обсемененности кожи микроорганизмами, изменением качественного состава аутомикрофлоры, появлением маннитсбраживающих штаммов стафилококков, а также ростом кишечной палочки. Очевидно, что установленное угнетение звена неспецифической защиты со стороны кожных покровов и слизистых может быть расценено как наиболее ранняя неблагоприятная реакция организма на воздействие химических факторов производственной среды.

### Литература

1. Голиков, С. Н., Санацкий, И. В. Общие механизмы токсического действия / С. Н. Голиков, И. В. Санацкий. — Л. : Медицина, 1986. — 276 с.
2. Литвицкий, П. И. Патолофизиология / П. И. Литвицкий. — И. : ГЭОТАР Мед., 2002. — Т. 1. — 265 с.
3. Галактионов, В. Г. Графические модели в иммунологии / В. Г. Галактионов. — М. : Медицина, 1980. — 236 с.
4. Методы определения неспецифической резистентности организма : метод. рекомендации / Воен. - мед. акад. им. С. М. Кирова; сост. П. И. Ремизов, Г. И. Башмаков. — Л., 1976. — 64 с.
5. Неспецифическая резистентность организма и методы ее регуляции: сб. науч. тр. — Гродно : ГГМИ, 1981. — 161 с.
6. Оценка иммунологической резистентности при проведении массовых обследований населения / И. В. Петрова [и др.] // Гигиена и санитария. — 1993. — № 10. — С. 59–61.
7. Ткаченко, В. В. Способ определения активности лизоцима в слюне и сыворотке крови / В. В. Ткаченко, Л. В. Воропаева, С. В. Полякова // Лабор. дело. — 1989. — № 8. — С. 54.

Поступила 31.05.2011

## IMMUNITY AS AN INTEGRAL INDICATOR OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE ORGANISM

*Lavinsky H.H., Kulesha Z.V. \*, Ryabova N.V.*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

*\* The Grodno Zone Centre of Hygiene and Epidemiology, Grodno*

Surveyed workers of the chemical manufacturing have disorders of barrier properties of skin and mucous. Inhibition of nonspecific protection of the skin and mucous membranes is the most unfavorable early reaction to the effects of chemical environment factors.

**Keywords:** immunity, automikroflora skin and mucous, bactericidal activity of saliva, xenobiotics.

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Тихонова Г.И., Чуранова А.Н.*

*Научно-исследовательский институт медицины труда Российской Академии медицинских наук,  
г. Москва, Россия*

**Реферат.** В статье показано, что на протяжении двух последних десятилетий снижение показателей производственного травматизма в России происходит на фоне ухудшения условий и охраны труда, старения основных производственных фондов, увеличения доли работников, занятых во вредных и опасных условиях труда и т.д. Уровень производственного травматизма в Российской Федерации в 10–15 раз ниже по сравнению со странами Евросоюза, при этом травматизм со смертельным исходом, напротив, в 3–7 раз выше. Изучены уровни, основные виды происшествий, приведших к несчастным случаям, и причины производственного травматизма в России на малых предприятиях по сравнению с крупными и средними. На основе методики Международной организации труда (МОТ) по оценке достоверности статистики производственного травматизма установлено, что на предприятиях малого бизнеса, по сравнению с крупными и средними, в несколько раз выше показатель травматизма со смертельным исходом и чаще происходит сокрытие несчастных случаев, не приведших к смерти.

**Ключевые слова:** условия труда, производственный травматизм, малые предприятия, методика по оценке достоверности статистики производственного травматизма

**Введение.** На протяжении двух последних десятилетий в России по данным Росстата [www.gks.ru] нарастает тенденция ухудшения условий труда, что выражается в росте доли работников, занятых во вредных и опасных условиях труда. Только за период с 2004 г. (год перехода с Общероссийского классификатора отраслей народного хозяйства (ОКОНХ) на Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД)) по 2009 г. доля работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормативам, выросла на 20,7 % в организациях по добыче полезных ископаемых, на 23,1 % — на предприятиях обрабатывающих производств, на 65,5 % — на транспорте, на 51,9 % — в строительстве и на 54,2 % — в организациях связи. Растет удельный вес работников, занятых тяжелым физическим трудом. За тот же период этот показатель вырос в 1,8 раза у мужчин и более чем в 2 раза у женщин.

Состояние охраны труда в стране, которое оценивается степенью безопасности производственного оборудования, санитарно-гигиеническими условиями труда, владением персонала безопасными методами и приемами выполнения работ, обеспеченностью работников средствами индивидуальной защиты и др., также остается неудовлетворительным. За 2009 г. В России в результате проведенных проверок госинспекторами труда было выявлено более 1,35 млн. нарушений трудовых прав работников. В структуре правонарушений преобладали нарушения связанные с обучением и инструктированием работников по охране труда, обеспечением работников средствами индивидуальной защиты, расследованием несчастных случаев на производстве, оплатой труда и др. Следует подчеркнуть, что основное количество нарушений (965 тыс.) касалось вопросов охраны труда [1].

Производственный травматизм является прямым следствием неудовлетворительных условий и охраны труда. Однако в России, несмотря на ухудшающиеся условия и охрану труда, по официальным данным, уровень производственного травматизма в течение 1990–2000-х годов снизился в 3,1 раза. При этом наиболее интенсивно показатели снижались после 2001 года. Если за 1990–

2001 г. (12 лет) показатель производственного травматизма снизился на 24,2 % и составил 75,8 % от уровня 1990 года (6,6 на 1000 работников), то за последующие 8 лет к 2009 году его уровень снизился до 2,1 ‰, что составило лишь 31,8 % от уровня 90-го года [2–3].

Иная картина при анализе динамики производственного травматизма со смертельным исходом. В первой половине 90-х годов этот показатель рос. Так, за семь лет (1990–1996 гг.) он вырос на 20,2 % (с 0,129 ‰ до 0,155 ‰). После 1996 г. показатель незначительно колебался и в 2001 г. составил 0,150 на 1000 работников. В последующие годы частота травм со смертельным исходом, как и общий производственный травматизм, стала заметно снижаться и к 2009 г. сократилась до уровня 0,090 ‰ [2–3].

Таким образом, в России снижение регистрируемых показателей производственного травматизма, в т.ч. и со смертельным исходом, происходит на фоне ухудшения условий и охраны труда и роста доли рабочих мест, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормативам, что противоречит логике и дает основания полагать, что регистрируемые показатели не отражают истинную картину.

В связи с изложенным целью исследования явилась оценка достоверности регистрируемых показателей производственного травматизма в России и анализ уровней травматизма, видов происшествий и их причин на малых предприятиях по сравнению с крупными и средними в разрезе видов экономической деятельности.

**Материалы и методы.** Для изучения травматизма на предприятиях Российской Федерации были использованы данные ежегодного выборочного обследования Федеральной службы государственной статистики (Росстат), опубликованные в докладе «О реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Российской Федерации в 2007 году» [4]. Росстат осуществляет сбор данных о пострадавших в результате несчастных случаев на производстве с утратой трудоспособности на один рабочий день и более и со смертельным исходом на крупных и средних предприятиях на сплошной основе, на малых предприятиях — на выборочной и охватывает наблюдением около половины среднесписочной численности работников страны. Статистическим наблюдением не охвачены организации, осуществляющие следующие виды экономической деятельности: финансовую, деятельность в сфере государственного управления и обеспечения военной безопасности, социального страхования и образования, деятельность домашних хозяйств и экстерриториальных организаций.

В докладе за 2007 год [4] были представлены данные Росстата о среднесписочной численности работников обследуемых предприятий, о количестве пострадавших в результате несчастных случаев на производстве в т.ч. и со смертельным исходом и числе погибших работников в разрезе видов экономической деятельности, с особым выделением малых предприятий. В последующих докладах информация о числе пострадавших от несчастных случаев на производстве столь детально представлена не была, поэтому в своих расчетах и оценках мы опирались на данные 2007 года.

Расчет всех показателей производился в разрезе видов экономической деятельности для двух групп предприятий: первая — крупные и средние; вторая — малые. Анализировались показатели всего производственного травматизма (далее — общий производственный травматизм) и отдельно травматизма со смертельным исходом.

Кроме того, на основе данных Росстата за 2007 г. о распределении абсолютного числа пострадавших на производстве были рассчитаны доли каждого вида происшествий, приведших к несчастному случаю, и структура причин несчастных случаев.

На втором этапе исследования была применена методика Международной организации труда (МОТ) по оценке достоверности статистических данных о несчастных случаях на производстве в странах с несовершенным учетом [5]. Эта методика опирается на эмпирически установленную закономерность: в среднем на один случай гибели на производстве приходится определенное количество менее тяжелых травм. Данное соотношение может быть различным для разных стран. Более высокое отношение показателей свидетельствует о лучшей регистрации. Отношения общего числа несчастных случаев на производстве к числу несчастных случаев со смертельным исходом также оценивались в разрезе видов экономической деятельности для двух групп предприятий: 1) крупных и средних; 2) малых.

**Результаты и их обсуждение.** Под наблюдением Росстата в 2007 г. находилось 24,1 млн. работников, т.е. около половины среднесписочной численности работников Российской Федерации, которая составляла 48,9 млн. На малых предприятиях из 9,2 млн. среднесписочной численности работников наблюдением было охвачено лишь 12,4 %. В наблюдаемой Росстатом совокупности предприятий численность пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более составила 66 055 человек, в т.ч. со смертельным исходом — 2986 работников. Показатели производственного травматизма составили, соответственно, 2,7 и 0,124 на 1000 работников. На крупных

и средних предприятиях травмы получили 62 398 человек, из них — 2578 погибли, на малых предприятиях — 3657 человек, из них погибли 408. Показатели производственного травматизма составили на крупных и средних предприятиях — 2,7 ‰ и 0,112 ‰, а на малых — 3,2 ‰ и 0,357 ‰.

Анализ показателей производственного травматизма в разрезе видов экономической деятельности свидетельствовал, что самые высокие уровни травматизма на крупных и средних предприятиях в 2007 г. регистрировались в сельском хозяйстве (4,5 ‰), строительстве (3,8 ‰), при добыче полезных ископаемых (3,7 ‰), а самые низкие — в гостиничном и ресторанном бизнесе (0,9 ‰), в здравоохранении и предоставлении социальных услуг (1,3 ‰) и в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды (1,4 ‰) (таблица 1).

Таблица 1 — Показатели производственного травматизма (на 1000 работников) и отношение общего числа несчастных случаев к числу несчастных случаев со смертельным исходом на крупных и средних, а также малых предприятиях в разрезе видов экономической деятельности в Российской Федерации в 2007 г. [4]

Виды экономической деятельности 2007 г.	Показатели травматизма (на 1000 работников), ‰		Показатели травматизма со смертельным исходом (на 1000 работников), ‰		Отношение общего числа травм к числу травм со смерт. исходом	
	предприятия		предприятия		предприятия	
	крупные и средние	малые	крупные и средние	малые	крупные и средние	малые
Всего	2,7	3,2	0,112	0,357	24,1	9
Сельское хозяйство	4,5	4,4	0,196	0,506	23	8,7
Рыболовство, рыбоводство	3,5	1,7	0,258	0,293	13,6	5,8
Добыча полезных ископаемых	3,7	3,1	0,387	0,46	9,6	6,7
Обрабатывающие производства	3,4	3,6	0,079	0,185	43	19,5
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	1,4	2,3	0,111	0,408	12,6	5,6
Строительство	3,8	4	0,303	0,586	12,5	6,8
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств	1,4	1,5	0,071	0,252	19,7	6
Гостиницы и рестораны	0,9	0,2	0,012	—	75	—
Транспорт и связь	1,9	3,7	0,089	0,507	21,3	7,3
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	1,8	1,6	0,103	0,162	17,5	9,9
Здравоохранение и предоставл. социальных услуг	1,3	—	0,008	—	162,5	—
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	2,4	1	0,061	0,123	39,3	8,1

На малых предприятиях наиболее высокие уровни были в сельском хозяйстве (4,4 ‰), строительстве (4,0 ‰), обрабатывающих производствах (3,6 ‰), а самые низкие — в предоставлении коммунальных, социальных и персональных услуг (далее — предоставление прочих коммунальных услуг) (1,0 ‰), оптовой и розничной торговле, ремонте автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования (далее — оптовая и розничная торговля) (1,5 ‰). Таким образом, существенные различия в уровнях общего травматизма на крупных и средних предприятиях по сравнению с малыми отсутствовали, за исключением транспорта и связи, где показатель на крупных и средних составлял 1,9 ‰, а на малых был почти в 2 раза выше (3,7 ‰).

Анализ частоты несчастных случаев со смертельным исходом свидетельствовал, что на малых предприятиях по сравнению с крупными и средними работники погибали в 3,2 раза чаще (0,357 и 0,112 ‰ на 1000 работников). Это превышение наблюдалось практически во всех видах экономической деятельности: на транспорте и связи — в 5,7 раза, в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды — в 3,7 раза, в оптовой и розничной торговле — в 3,6 раза, в сельском хозяйстве — в 2,6 раза, в обрабатывающих производствах — в 2,3 раза и т.д.

Для профилактики производственного травматизма особое значение имеет анализ видов происшествий, приведших к несчастным случаям. В 2007 г. в целом на предприятиях страны в структуре происшествий, повлекших за собой производственные травмы, в т.ч. и со смертельным исходом,

первое место занимало воздействие движущихся, разлетающихся и вращающихся предметов и деталей. Этот вид происшествий характерен для работников, использующих различные инструменты, оборудование или связанных в процессе трудовой деятельности с машинами и агрегатами. Причиной подобных происшествий могут быть как эксплуатация неисправного оборудования, так и несоблюдение работниками правил техники безопасности. Доля данного вида происшествий составляла около четверти — на крупных и средних предприятиях — 23,5 %, и на малых — 25,0 %.

Кроме того, наиболее частыми видами происшествий, приведшими к травмированию, были: падение, обрушение, обвалы предметов, материалов и земли на крупных и средних предприятиях — 15,5 %, на малых — 18,4 %; падение с высоты, соответственно 12,6 и 14,4 %; дорожно-транспортные происшествия (ДТП) — 7,8 и 7,8 %.

Что касается несчастных случаев со смертельным исходом, то в структуре происшествий, приведших к гибели работников, первое место занимали ДТП (происшествия, произошедшие на железнодорожном, водном, воздушном и наземном транспорте и др.). На долю ДТП в целом по всем предприятиям приходилось 22,4 % травм, из них на крупных и средних — 21,9 % травм, а на малых — 25,2 % травм. Среди попавших в ДТП на крупных и средних предприятиях погибал каждый восьмой работник, а на малых предприятиях — каждый третий. Эти данные позволяют предполагать, что на малых предприятиях значительно чаще не регистрировались происшествия без смертельного исхода, чем на крупных и средних. Большое количество несчастных случаев со смертельным исходом на крупных и средних, а также малых предприятиях отмечалось при падении пострадавших с высоты, соответственно 13,2 и 16,4 %, при воздействии движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов и деталей, соответственно 12,6 и 10,5 % и падениях, обрушениях, обвалах предметов, материалов и земли — 10,9 и 15,4 %.

Таким образом, анализ показателей производственного травматизма и видов происшествий свидетельствовал, что наиболее неблагоприятными в отношении производственного травматизма являются малые предприятия. Это объясняется плохим состоянием условий и охраны труда на малых предприятиях. Для малого бизнеса характерно:

- повсеместное несоблюдение нормативных требований охраны труда;
- руководители и специалисты малых предприятий не проходят обучение и проверку знаний по охране труда;
- отсутствуют инструкции и не проводятся инструктажи по охране труда;
- работники не обеспечивают средствами индивидуальной защиты, в т.ч. и при проведении травмоопасных работ и т.д.

Нередки случаи, когда на работу принимаются лица, не имеющие профессиональной подготовки, соответствующей характеру выполняемой работы, без проведения инструктажа и обучения по вопросам охраны труда [4]. На неудовлетворительное состояние охраны труда на малых предприятиях указывают и причины производственных травм. Так, около половины несчастных случаев со смертельным исходом (47,1 %) в 2007 г. произошли по причине нарушения требований безопасности, к которым относятся нарушение трудовой и производственной дисциплины, нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств, неприменение средств индивидуальной и коллективной защиты, эксплуатация неисправных машин, механизмов и оборудования, и т.д., что указывает на недостаточные навыки безопасного выполнения работ у работников. Вторая причина гибели работников малых предприятий — организационная. По вине работодателей из-за неудовлетворительной организации производства работ, недостатков в обучении безопасным приемам труда, неудовлетворительного технического состояния зданий, сооружений, территорий и недостатков в организации рабочих мест погибли 16,6 % работников [рассчитано по 4].

В России по официальным данным уровень производственного травматизма во много раз ниже, чем в других развитых странах. Однако, в отношении травматизма со смертельным исходом дело обстоит иначе. Его уровень в Российской Федерации значительно превышает показатели в странах Евросоюза. Так, в Германии уровень всего производственного травматизма выше, чем в России в 10,4 раза, а со смертельным исходом, напротив, ниже в 5,7 раза, в Австрии, соответственно, в 13,3 и 3,2 раза, во Франции — в 14,6 и 3,6 раза и т.д. (рисунок 1)[6].

Таким образом, если исходить из официальных данных, уровень производственного травматизма в России в 10–15 раз ниже, чем в странах Евросоюза, но при этом травматизм со смертельным исходом выше в 3–7 раз. Это может быть косвенным свидетельством того, что в России имеет место массовое сокрытие несчастных случаев, не приведших к смерти [6].

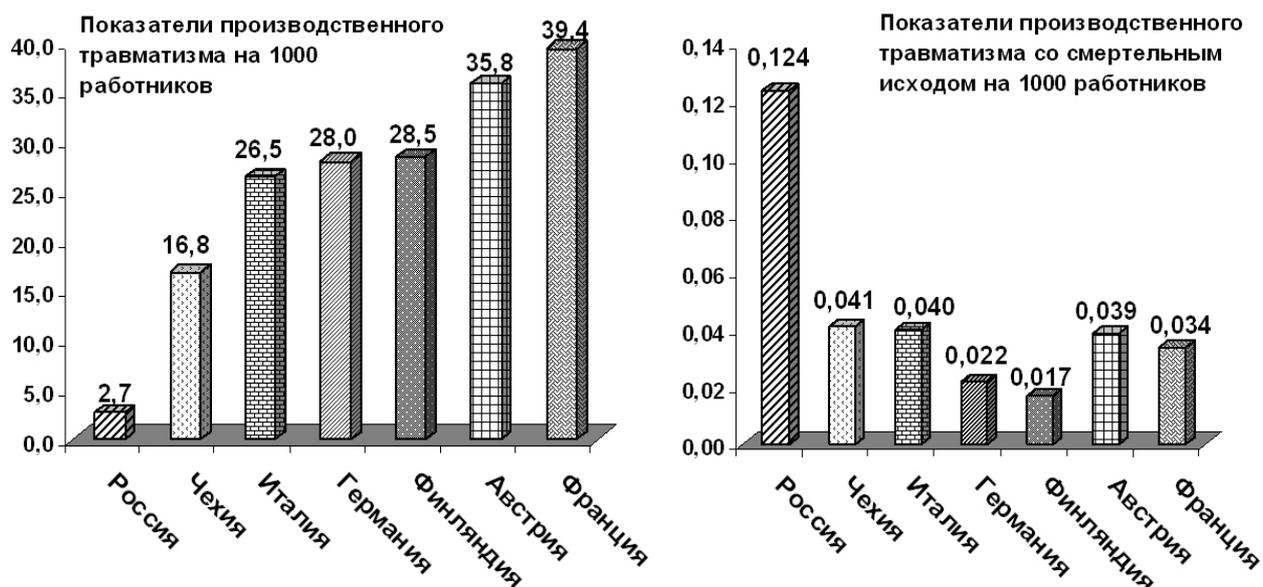


Рисунок 1 — Показатели производственного травматизма (на 1000 работников) в России и странах Евросоюза в 2007 г.

Согласно методике МОТ более высокое отношение общего числа несчастных случаев к числу несчастных случаев со смертельным исходом свидетельствует о лучшей регистрации производственных травм. Для стран Европы это отношение колеблется в пределах от 500 до 2000:1 [5].

В России на 1 травму, приведшую к гибели работника, в 1970–1980-х гг. приходилось 50–60 случаев менее тяжелых травм, а с 1990 г. происходило последовательное снижение этого соотношения. Так в 1995 г. оно составляло уже 1:40, в 2000 г. — 1:33, к 2005 г. данное соотношение снизилось до 1:25 и, наконец, к 2007 г. составило 1:22. Для сравнения в 2007 г. на 1 травму со смертельным исходом в Германии приходилось 1297 менее тяжелых травм, во Франции это соотношение было 1:1159, в Австрии — 1: 919 и т.д. [2–3, 5–6].

Почти трехкратное снижение отношения общего числа несчастных случаев к числу несчастных случаев со смертельным исходом в Российской Федерации указывает на массовое сокрытие травм, не приведших к смерти, в особенности это касается малых предприятий. Так, в 2007 г. данное отношение на крупных и средних предприятиях составляло 24,1, а на малых — 9,0 (таблица 1).

Если исходить из того, что более высокий показатель отношения свидетельствует о лучшей регистрации несчастных случаев на производстве, то наиболее полно травмы регистрировались в здравоохранении и предоставлении социальных услуг (отношение составляло 1:162,5), а также в гостиничном и ресторанном бизнесе (1:75,0). Хуже всего регистрируются производственные травмы на предприятиях по добыче полезных ископаемых (9,6 травм на одну травму со смертельным исходом — на крупных и средних, и 6,7 — на малых предприятиях), в строительстве (соответственно, 12,5 и 6,3), производстве и распределении электроэнергии, газа и воды (12,6 и 5,6). Кроме того, на малых предприятиях очень низкое отношение уровней общего травматизма к травматизму со смертельным исходом отмечалось в оптовой и розничной торговле (6,0), рыболовстве и рыбоводстве (5,8), транспорте и связи (7,3), сельском хозяйстве (8,7).

На участвовавшую практику сокрытия травм, не приведших к гибели работников, указывает также рост средней длительности одного случая нетрудоспособности в расчете на 1 пострадавшего. Из таблицы 2 видно, что за период 1990–2009 гг. общее число человеко-дней нетрудоспособности сократилось (в 4,6 раза), но при этом средняя длительность одного случая нетрудоспособности в расчете на 1 пострадавшего возросла более чем в 2 раза.

Таблица 2 — Число человеко-дней нетрудоспособности в Российской Федерации, 1990–2009 гг. [2–3]

Показатель	1990	1995	2000	2003	2005	2006	2007	2008	2009
Число человеко-дней нетрудоспособности всего, млн.	10,2	7,2	4,3	3,3	2,5	2,3	2,7	2,7	2,2
На одного пострадавшего, дней	23,4	26,7	28,3	30,5	32,2	32,9	41,2	46,7	47,3

Только за последние 4 года данный показатель вырос почти в 1,5 раза, что свидетельствует о регистрации преимущественно тяжелых травм, больничный лист по которым в среднем составляет около 50 дней.

Таким образом, изучение производственного травматизма в России свидетельствовало, что официальные данные не соответствуют истинной картине и дало основание полагать, что большая часть производственных травм скрывается от регистрации и учета. Особую тревогу вызывает уровень производственного травматизма и качество его учета на малых предприятиях. Частота травм со смертельным исходом на малых предприятиях в 3,2 раза выше по сравнению с крупными и средними, а в отдельных видах экономической деятельности превышение достигает 6-кратного размера. Кроме того, отношение общего числа несчастных случаев к числу несчастных случаев со смертельным исходом на малых предприятиях в 2,7 раза ниже, чем на крупных и средних, что указывает на более частое сокрытие травм, не приведших к смерти, в субъектах малого предпринимательства.

Массовое сокрытие несчастных случаев на производстве в России подтверждают результаты проверок Государственных инспекций труда, которые ориентированы на выявление тяжелых и смертельных травм. Так, по данным ежегодного доклада Федеральной службы по труду и занятости (М., 2010) в течение 2009 г. в ходе проверок было выявлено свыше 2 тыс. сокрытых тяжелых несчастных случаев на производстве, в т.ч. 63 — групповых, 1332 — с тяжелыми последствиями и 365 — со смертельным исходом [1]. Но это лишь незначительная часть сокрытых несчастных случаев. Главный специалист в области охраны труда субрегионального бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии Викинг Хусберг в своих публикациях указывает, что, по оценкам МОТ, в России ежегодно происходит почти 5 миллионов производственных травм, в то время как в Российской Федерации в 2009 г. было зарегистрировано всего 46,1 тыс. случаев [3, 7].

Сокрытие несчастных случаев на производстве обусловлено многими факторами, среди которых важное место принадлежит экономической составляющей и состоянию законодательной базы в стране. Отсутствие экономической заинтересованности у работодателей в улучшении состояния условий и охраны труда, а также низкие штрафные санкции приводят к повсеместному нарушению трудового законодательства. Например, штраф за сокрытие производственной травмы составляет от пятисот до одной тысячи рублей для должностного лица и от пяти до десяти тысяч рублей для юридического (ст. 15.34, которая дополнила гл. 15 КоАП Российской Федерации от 30.12.2001 № 195-ФЗ в соответствии с Федеральным Законом от 24.07.2009 № 213-ФЗ и вступила в силу с 01.01.2010.). При этом должный контроль со стороны государства отсутствует.

Парадокс современной социально-экономической ситуации состоит в том, что определенная часть работников также заинтересована в сокрытии несчастных случаев на производстве. Сохраняется большое количество предприятий и организаций, в которых значительная часть зарплаты работникам выдается в «конвертах». В случае производственной травмы работнику больничный лист оплачивается по официальной зарплате, которая существенно ниже фактического заработка, а работодатель может предложить оплатить затраты и дать время на лечение без оформления временной нетрудоспособности. Особенно это становится актуальным в условиях безработицы, когда из-за страха потерять свое место, работники соглашаются на все условия предпринимателей. Производственные травмы в таких случаях оформляются как бытовые. Раньше у работника была мотивация к оформлению производственной травмы, т.к. по бытовой травме больничный лист выплачивался, начиная с 6 дня нетрудоспособности, что приводило к существенным материальным потерям. С принятием Федерального закона от 29.12.2004 № 202-ФЗ «О бюджете фонда социального страхования Российской Федерации на 2005 год» с 1 января 2005 г. больничный, полученный в связи с бытовой травмой, выплачивается с первого дня нетрудоспособности. Отсутствие разницы в оплате временной нетрудоспособности по производственной и бытовой травмам склоняет работника в пользу предложения работодателя в части сокрытия от учета несчастного случая на производстве.

Однако сокрытие несчастного случая может привести к тому, что работник, у которого возникло осложнение и ограничение способности к труду (инвалидность), не получит надлежащего медицинского обслуживания и соответствующих социально-экономических компенсаций за утрату здоровья на производстве, а семья, оставшаяся без кормильца, фактически лишается прав на возмещение вреда.

#### **Выводы.**

1. Выявлено несоответствие между ухудшением условий и охраны труда, старением основных производственных фондов, в т.ч. машин и оборудования, увеличением доли работников, занятых во

вредных и опасных условиях труда, на предприятиях Российской Федерации и снижением регистрируемых показателей производственного травматизма на протяжении последних лет.

2. Уровень производственного травматизма в Российской Федерации в 10–15 раз ниже, чем в странах Евросоюза, при этом уровень травматизма со смертельным исходом в России, напротив, превышает аналогичный показатель в Евросоюзе в 3–7 раз, что может быть следствием сокрытия на предприятиях Российской Федерации травм, не приведших к смерти.

3. Установлено, что в России на малых предприятиях частота несчастных случаев со смертельным исходом в 3,2 раза выше по сравнению с крупными и средними предприятиями, а в отдельных видах экономической деятельности это превышение достигает 6-кратного размера, что свидетельствует об отсутствии должного внимания со стороны работодателей к условиям труда, охране труда и сохранению здоровья работников в субъектах малого предпринимательства.

4. Методика МОТ по оценке достоверности статистики производственного травматизма, основанная на стабильности отношения общего числа несчастных случаев к числу несчастных случаев со смертельным исходом, позволила установить, что на предприятиях Российской Федерации за последние 20–30 лет данное соотношение снизилось в 2,5–3 раза, что указывает на резкое ухудшение регистрации несчастных случаев на производстве, особенно легких и средней тяжести. Чрезвычайно низкое соотношение на малых предприятиях (1:9) по сравнению с крупными и средними (1:24) указывает, что в субъектах малого предпринимательства в наибольшей степени распространено сокрытие производственного травматизма.

### Литература

1. Доклад о результатах работы в 2009 году по осуществлению государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права. — М.: Роструд, 2010. — 254 с.

2. Социальное положение и уровень жизни населения России : стат.сб. / Госкомстат России. — М., 2001. — 463 с.

3. Социальное положение и уровень жизни населения России. 2009 : стат.сб. / Росстат. — М., 2009. — 503 с.

4. Доклад о реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Российской Федерации в 2007 году. — М. : МЗ и СР РФ, 2008. — 61 с.

5. [www.ilonw.safework.ru/results/files/traumatism-full.html](http://www.ilonw.safework.ru/results/files/traumatism-full.html)

6. [www.laborsta.ilo.org](http://www.laborsta.ilo.org)

7. Хусберг, В. Международные стандарты — путь в будущее / В. Хусберг // Социальное партнерство. — 2007. — № 1.

Поступила 30.05.2011

## INDUSTRIAL TRAUMATISM IN THE RUSSIAN FEDERATION

*Tikhonova G. I., Churanova A.N.*

*Scientific-Research Institute of Occupational Medicine of the Russian Academy of Medical Sciences,  
Moscow, Russia*

The article states, that during two last decades rates reduction of industrial traumatism in Russia occurs against deterioration of work conditions, safety arrangements and precautions, ageing of the basic production fixed assets and increase share of people employed in harmful and dangerous working conditions. Rate of industrial traumatism in Russia 10-15 time lower comparing with European Union countries, but at the same time rate of traumatism with fatal cases, on the contrary, 3-7 times above. Accident rate, accident types and as well reasons causing traumatism at enterprises in Russia were studied in the way of comparing small enterprises with average- and large-scale enterprises. On the basis of methods named ILO for the estimation of the reliability of statistics on industrial traumatism found out that at small-scale business enterprises in comparison with large- and average-, rate of industrial traumatism fatal cases several times higher and more often occurs concealments of the accidents at small-scale enterprises, not resulting in death.

**Keywords:** working conditions, industrial traumatism, small enterprises, methods for the estimation of the reliability of statistics of industrial traumatism.

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА ОВСЯНОЙ КРУПЯНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Ушков С.А., Шевляков В.В. \*, Эрм Г.И., Новицкая Т.В., Арбузов И.В.,  
Буйницкая А.В., Чернышова Е.В., Козловская Т.В., Студеничник Т. С., Щурская Н. А.*

*Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск*

*\* Минский институт управления, г. Минск*

**Реферат.** Условия труда работников большинства профессий в производстве овсяной крупяной продукции классифицированы как вредные и опасные 2–3 степени 3 класса, что преимущественно определяют такие ведущие вредные производственные факторы, как запыленность, белковый аэрозоль и шум, а в некоторых профессиях — и высокая степень тяжести трудового процесса. Выполненная качественно-количественная характеристика и гигиеническая оценка вредных факторов условий труда, установленные источники, причины и условия их формирования являются основой разработки адекватных требований и рекомендаций по нормализации условий труда и профилактике профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости работников производства овсяной крупяной продукции.

**Ключевые слова:** производство овсяной крупяной продукции, факторы производственной среды и трудовой деятельности работников, гигиена труда.

**Введение.** Основными направлениями обеспечения безопасности производственной среды для человека являются гигиеническая регламентация вредных факторов, социально-гигиенический мониторинг состояния условий труда и здоровья работающих с соответствующей научно обоснованной разработкой и реализацией системы управления качеством среды и предотвращения влияния вредных факторов на организм работников на основе эффективного госнадзора и внедрения превентивных мероприятий.

Вместе с тем ряд больших профессиональных групп трудящихся агропромышленности, особенно в таком важном секторе отрасли хлебопродуктов, как производство овсяной и другой крупяной продукции (далее — ПКП) не имели должной комплексной гигиенической оценки факторов производственной среды и, в целом, условий труда и состояния здоровья работников, что отразилось на отсутствии соответствующей нормативной гигиенической базы, обеспечивающей действенный госнадзор, внедрение эффективных профилактических мер на предприятиях.

В связи с этим являлось актуальным и необходимым провести гигиеническую оценку факторов производственной среды и трудовой деятельности, обобщенную комплексную гигиеническую оценку (далее — КГО) условий труда работников на производстве овсяной крупяной продукции.

**Материалы и методы.** Производство овсяной крупяной продукции Новобелицкого комбината хлебопродуктов располагается в многоэтажном здании с перемещением зернового сырья и полупродуктов по закрытым аппаратно-транспортным линиям отделений зерноочистки и зерноразмола по принципу сверху вниз. Оборудование и коммуникации в основном герметизированы и оснащены системами внутренней аспирационной вентиляции. Общая механическая вытяжная вентиляция и централизованная система отопления не предусмотрены, что определяет соответствие колебаний параметров показателей производственного микроклимата наружным климатическим условиям. Технологические процессы — пуск, управление, регулировка, контроль режимов — автоматизированы и осуществляются с компьютерного пульта управления.

Выполнялись следующие исследования: санитарное описание производства с гигиеническим анализом проектно-технической и технологической документации, качественная и количественная характеристика общепринятыми методами факторов производственной среды и трудового процесса работников на постоянных и непостоянных рабочих местах при основных режимах работы оборудования, гигиеническая оценка основного технологического оборудования и санитарно-технических устройств и т.д.

В пыли, отобранной на фильтры, определяли содержание белка в соответствии с инструкцией № 4.1.11-11-212-2003 «Фотометрический метод определения содержания белоксодержащих аэрозолей в воздухе рабочей зоны» и сопоставляли результаты с условно принятой ПДК<sub>врз</sub> для органических пылей растительного происхождения — комбикормовой и мучной — 0,2 мг/м<sup>3</sup> по белку с отметкой «аллерген».

Пофакторную и обобщенную гигиеническую оценку условий и характера труда выполняли согласно СанПиН № 13-2-2007 РБ «Гигиеническая классификация условий труда».

Результаты подвергнуты статистической обработке с помощью прикладных программ на ПЭВМ.

**Результаты и их обсуждение.** Основными профессиями в ПКП являются: аппаратчик зерноочистительного отделения, аппаратчик размольного отделения, машинист вентиляционно-аспирационных установок (ВАУ), магнитчик, выбойщик, грузчик, укладчик-упаковщик. Работа выполняется по трехсменному графику с ночными сменами.

Пылевой фактор в производстве овсяной крупы более выражен, чем в производстве перловой (таблица 1). На отдельных рабочих местах аппаратчика отделения зерноочистки отмечались высокие уровни запыленности воздуха рабочей зоны. Особенно высокие средние концентрации органической пыли определялись в зоне обслуживания остеоломателя и барабанного сортировщика, превышающие ПДК<sub>врз</sub> в 1,2–3,7 раза. Практически на всех рабочих местах выявляли загрязнение воздуха белковым аэрозолем, концентрации которого колебались от 0,12 до 0,77 мг/м<sup>3</sup>, а средние концентрации превышали условную ПДК по белку в 1,8–3,15 раз.

Таблица 1 — Параметры вредных производственных факторов в крупяном производстве Новобелицкого КХП

Профессия, рабочее место	Производственные факторы (гиг. нормативы)				
	органическая пыль (6 мг/м <sup>3</sup> )	белковый аэрозоль (0,2 мг/м <sup>3</sup> )	температура (18–27° С)	отн. влажность (55–70 %)	шум (80 дБА)/инфразвук (85дБ)
<b>1. Аппаратчик зерноочистительного отделения</b>					
1.1. Аспирац. фильтр PGF8-80/24 (№ 501, 5 эт.)	–	–	<u>25,6</u> 25,0–26,2	<u>57,5</u> 55–60	92/80
1.2. Остеоломатель DN RB, (№ 508, 5 эт.)	<u>7,44</u> 1,5–15,75	<u>0,55</u> 0,55–0,55	<u>26,6</u> 26,2–27,0	<u>70</u> 55–85	92/77
1.3. Барабанный сортировщик DSTZ (№ 509, 5 эт.)	<u>22,2</u> 1,0–80,5	<u>0,63</u> 0,25–0,77	<u>26,9</u> 25,8–27,0	<u>52,5</u> 52–55	89/79
1.4. Сортировочная машина MTRA (№ 402, 4 эт.)	<u>5,31</u> 0,5–9,75	<u>0,2</u> 0–0,40	<u>26,3</u> 26,2–26,4	<u>61</u> 61–61	84/87
1.5. Дуоаспиратор (циркул. тарар) MVSO-100 (4 эт.)	<u>1,0</u> 0,25–2,25	<u>0,51</u> 0,35–0,67	<u>25,6</u> 25,0–26,2	<u>62</u> 61–63	84/87
1.6. Камнеотборник РЗ-БКТ-100 (№ 3831, 3 эт.)	<u>1,75</u> 0,75–3,25	<u>0,36</u> 0,25–0,47	<u>25,2</u> 25,2–25,2	<u>58,5</u> 57–60	85/85
1.7. Триер-куколеотборник UN (№ 205, 2 эт.)	<u>1,19</u> 0,5–2,25	<u>0,36</u> 0,25–0,47	<u>24,7</u> 24,6–24,8	<u>66</u> 63–69	94/70
1.8. Шлюзовой затвор (№ 270, 2 эт.)	<u>0,63</u> 0,25–2,0	<u>0,19</u> 0,12–0,25	<u>25,7</u> 25,2–26,2	<u>62</u> 61–63	78/68
1.9. Шлюзовые затворы, воздуходувка (№107, 1 эт.)	–	–	–	–	90/66
1.10. Операторная (пультовая, 4 эт.)	<u>0,13</u> 0–0,25	н.о.	<u>25,6</u> 25,4–25,8	<u>63</u> 61–67	57/84
Средневзвешенные ур-ни	6,2	0,41	25,8	63	экв. 86
<b>2. Аппаратчик размольного отделения</b>					
2.1. Барабанный сортировщик DSTZ (5 эт.)	<u>13,75</u> 2,0–40,75	н.о.	<u>24,4</u> 24,0–24,8	<u>51,5</u> 47–56	90/78
2.2. Аспир. фильтр PGF8-80/24 (5 эт.)	–	–	<u>24,4</u> 24,0–24,8	<u>51,5</u> 47–56	85/76
2.3. Ультратриер-овсюгоотборник (5 эт.)	–	–	<u>24,4</u> 24,0–24,8	<u>51,5</u> 47–56	91/63
2.4. Головки норий и транспортеров (5 эт.)	–	–	<u>24,4</u> 24,0–24,8	<u>51,5</u> 47–56	84/74
2.5. Цилиндрический бурат (DSTA, 5 эт.)	–	–	<u>24,4</u> 24,0–24,8	<u>51,5</u> 47–56	90/78
2.6. Падди-машина ON1B-72E5PM (№ 407, 4 эт.)	<u>1,31</u> 0,75–2,75	н.о.	<u>28,1</u> 27,2–29,0	<u>42,5</u> 38–47	87/83
2.7. Крупорезка ZYGT-V (№ 411, 4 эт.)	<u>4,38</u> 4,0–4,5	<u>0,08</u> 0–0,25	<u>29,0</u> 29,0–29,0	<u>43</u> 43–43	87/88
2.8. Плющилка — вальцевой станок DNOB5010HC (№ 435, 4 эт.)	<u>19,6</u> 1,5–65,0	н.о.	<u>29,4</u> 29,0–29,8	<u>71</u> 70–72	89/82
2.9. Вертикальная сушилка DNCB (4 эт.)	<u>0,75</u> 0,5–1,0	н.о.	<u>29,6</u> 29,0–30,2	<u>35</u> 34–36	87/82

Профессия, рабочее место	Производственные факторы (гиг. нормативы)				
	органическая пыль (6 мг/м <sup>3</sup> )	белковый аэрозоль (0,2 мг/м <sup>3</sup> )	температура (18–27° С)	отн. влажность (55–70 %)	шум (80 дБА)/инфразвук (85дБ)
2.10. Шлифовка DSRD (№ 413, 4 эт.)	<u>4,69</u> 3,25–7,25	н.о.	<u>28,3</u> 28,2–28,4	<u>42,5</u> 42–43	–
2.11. Третья охладительная камера сушки DNCB (3 эт.)	<u>25,2</u> 11,5–48,2	<u>0,02</u> 0–0,06	<u>29,4</u> 29,3–29,6	<u>54,5</u> 33–76	79/80
2.12. Сушилка для овсяных хлопьев OTW-300C (№ 327, 3 эт.)	<u>15,9</u> 0,75–37,7	н.о.	<u>29,6</u> 29,0–30,2	<u>43</u> 32–54	83/82
2.13. Цилиндрический бурат DSTA (№ 323, 3 эт.)	<u>9,13</u> 2,0–16,5	н.о.	<u>28,9</u> 28,8–29,0	<u>42,5</u> 31–54	86/82
2.14. Бункера-питатели (№ 305-306, 3 эт.)	<u>11,4</u> 0–36,5	<u>0,08</u> 0–0,25	<u>28,3</u> 28,2–28,4	<u>90,5</u> 85–96	–
2.15. Падди-машина DNTB (№ 306,307, 3 эт.)	<u>12,0</u> 0–46,25	<u>0,13</u> 0–0,2	<u>28,3</u> 28,0–28,6	<u>62</u> 45–79	–
2.16. Рассевная машина MPAQ (№ 321, 3 эт.)	<u>7,94</u> 2,0–16,5	<u>0,1</u> 0–0,2	<u>27,8</u> 27,6–28,0	<u>71,5</u> 65–78	84/82
2.17. Пресс-гранулятор DPCB (№ 306, 3 эт.)	–	–	<u>27,1</u> 26,4–27,8	<u>96</u> 96–96	90/80
2.18. Шелушитель (3 эт.)	–	–	–	–	92/90
2.19. Пухоотделитель DNRB (№ 207-208, 2 эт.)	<u>4,0</u> 0,25–7,25	<u>0,125</u> 0–0,25	<u>25,7</u> 25,2–26,2	<u>63,5</u> 63–64	84/87
2.20. Виброгрохота DBTC (№ 264, 2 эт.)	<u>0,5</u> 0,25–1,25	н.о.	<u>27,8</u> 27,4–28,2	<u>62</u> 62–62	83/77
2.21. Бурат DSTA (№ 230, 2 эт.)	<u>3,25</u> 0–11,75	н.о.	<u>25,4</u> 25,4–25,4	<u>60</u> 60–60	–
2.22. Барабанная сортировальная машина DSNZ2BPZOO (2 эт.)	–	–	–	–	82/83
2.23. Ультратриер ULT625 (2 эт.)	–	–	–	–	82/80
2.24. Охладительная колонна DFKA (2 эт.)	–	–	–	–	77/91
2.25. Операторная (пультовая, 4 эт.)	<u>0,13</u> 0–0,25	н.о.	<u>25,6</u> 25,4–25,8	<u>63</u> 61–67	57/84
Средневзвешенные ур-ни	11,9	0,06	27,4	55,3	экв. 87
3. Оператор пульта управления (операторная)	<u>0,13</u> 0–0,25	н.о.	<u>25,6</u> 25,4–25,8	<u>63</u> 61–67	57/84
4. Магнитчик	Параметры производственных факторов по п.п. 1.4–1.5, 2.2–2.10				
Средневзвешенные ур-ни	8,02	0,17	27,2	58,1	экв. 83
5. Машинист вентиляционно-аспирационных установок	Параметры производственных факторов по п.п. 1.1, 1.4, 1.5, 1.9, 2.1–2.3, 2.10–2.13.				
Средневзвешенные ур-ни	9,77	0,11	26,4	53,7	экв. 88
6. Выбойщик, дозатор весовой дискретного д-я ДВК-50	<u>7,24</u> 3,0–14,5	<u>0,23</u> 0–0,31	<u>25,4</u> 25,2–26,6	<u>58</u> 57–590	экв. 85 мак.92
7. Оператор-машинист					
7.1. Расфасовочно-упаковочная линия BOSCH	<u>1,31</u> 0–4,75	<u>0,2</u> 0,2–0,2	<u>24,9</u> 24,0–25,2	<u>59,5</u> 56–63	83/88 78/85
7.2. Упаковочно-расфасовочный аппарат МАКИЗ	<u>4,5</u> 4,0–5,5	<u>0,35</u> 0,15–0,55	<u>24,8</u> 24,8–24,9	<u>70</u> 70–70	75/82
7.3. Упаковочно-расфасовочный аппарат «Русская трапеза»	–	–	–	–	86/83
Средневзвешенные ур-ни	2,90	0,28	24,8	64,2	82
8. Укладчик-упаковщик	Параметры производственных факторов по п.п. 7.1–7.3				
9. Грузчик отделения фасовки	Параметры производственных факторов по п.п. 7.1–7.3				
10. Начальник смены, слесарь по КИПиА	Параметры производственных факторов по п.п. 1–7				

На большинстве рабочих мест аппаратчика зерноразмольного отделения также определялись повышенные уровни запыленности, особенно в зонах обслуживания барабанного сортировщика, плющилки — вальцевого станка, третьей охладительной камеры сушки, сушилки для овсяных хлопьев и падди-машины, где средние концентрации пылевого аэрозоля превышали допустимые в 2–4,2 раза. Однако содержание в воздухе белкового аэрозоля было низким и не превышало условную ПДК<sub>врз</sub> по белку.

Параметры производственного микроклимата на рабочих местах аппаратчика отделения зерноочистки в основном находились в пределах допустимых величин. В то же время температурный фактор во всех поэтажных зонах работы аппаратчика зерноразмольного отделения был выражен и превышал верхний предел допустимой температуры на 1–2,6 °С, что обусловлено нагретыми поверхностями сушильного оборудования. На отдельных рабочих местах регистрировались и превышения допустимого уровня относительной влажности на 12–35 %.

Характерным физическим фактором является постоянный среднечастотный шум, поскольку максимум звуковой энергии определялся на среднегеометрических частотах 500–2000 Гц. Причем более высокий уровень звукового давления отмечался в отделении зерноочистки, где установлено превышение допустимого уровня звука на 9–14 дБ. Но и в зерноразмольном отделении определялись уровни шума, превышающие ПДУ на 6–11 дБ. Источниками шума, прежде всего, являются энергоемкое оборудование, электроприводы и аспирационно-вентиляционные установки.

Следует отметить, что на рабочих местах аппаратчиков зерноочистительного и размольного отделений в зонах обслуживания сортировочной машины МТРА, крупорезки ZYGT-V, пухоотделителя DNRB и особенно шелушителя зарегистрирован интенсивный инфразвук, превышающий в октавной полосе среднегеометрической частоты 16 Гц ПДУ (85 дБ) на 2–5 дБ.

В целом, условия труда работников ПКП Новобелицкого КХП обобщенно можно классифицировать по выраженности (средневзвешенные уровни) факторов производственной среды следующим образом:

- аппаратчик зерноочистительного отделения: 3.1 класс по пыли, 3.2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.2 — по шуму;
- аппаратчик размольного отделения: 3.1 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по параметрам микроклимата, 3.2 — по шуму;
- магнитчик: 3.1 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по параметрам микроклимата, 3.1 — по шуму;
- машинист вентиляционно-аспирационных установок: 3.1 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.2 — по шуму;
- начальник смены, слесарь по КИПиА: 3.1 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.2 — по шуму;
- оператор-машинист: 2 класс по пыли, 3.1 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.1 — по шуму;
- грузчик отделения фасовки: 2 класс по пыли, 3.1 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.1 — по шуму;
- укладчик-упаковщик: 2 класс по пыли, 3.1 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.1 — по шуму;
- оператор пультауправления: 2 класс по пыли, 1 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 2 — по шуму.
- выбойщик: 3.1 класс по пыли, 3.2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.1 — по шуму.

С учетом довольно высокого уровня механизации труда характерны и определяемые у работников основных профессий (преимущественно женщины) производства овсяной крупяной продукции физиологические показатели тяжести трудового процесса, которые оцениваются как допустимые (2 класс). Работникам большинства профессий приходится выполнять периодически операции по подъему и переноске тяжести (ведра с просыпью, инструмент, части оборудования и т.д.), но их масса (от 5 до 10 кг) в основном не превышает регламентируемую.

Выполнение ряда операций сопровождается необходимостью пребывания в вынужденной рабочей позе с наклоном туловища более 30°. Однако только у магнитчиков и машинистов аспирационно-вентиляционных установок величина сменного времени нахождения в вынужденной неудобной или фиксированной на корточках рабочей позе (до 27–31 %) превышала допустимую (до 25 % сменного времени).

Однако трудовой процесс работников некоторых профессий характеризуется высокими показателями тяжести. Так, выбойщик при фасовке овсяной крупы в мешки по 25 кг в течение сменного времени фасует и зашивает до 400 мешков, причем 10 % из них контролируются по массе, для чего выбойщик (женщины) снимает мешок с транспортировочной ленты фасовочной машины и перемещает его на весы (≈1 м), а затем обратно. При этом общая ФДН составляет 2000 кгм (при допустимой 15 000 кгм) — 2 класс, масса поднимаемого и перемещаемого груза при чередовании с другой работой составляет 25 кг (3.2), суммарная перемещаемая за 1 час масса груза с пола составляет 260 кг

(превышает 175 кг — 3.1). Выбойщиком выполняется 8400 стереотипных рабочих движений за смену при региональной нагрузке на мышцы рук и плечевого пояса (при допустимых до 6000), что относится к 3 классу 1 степени. Рабочая поза стоя до 80 % сменного времени оценивается как 3.1. В целом, по тяжести труд выбойщика овсяной крупы относится ко 2 степени 3 класса (класс 3.2).

Тяжесть трудового процесса грузчика отделения фасовки овсяной крупы (мужчина) при снятии с помоста, перемещении (4 м) и укладке на поддоны коробок с 18 упаковками крупы (по 9 кг, в среднем 2058 шт. в смену) оценивается по показателям общей ФДН (74 088 кгм) как 3.2, массе постоянно поднимаемого и перемещаемого груза (9 кг) — 2, суммарной массе перемещаемого груза в течение каждого часа (1543 кг) — 3.2, наклону корпуса в смену (686) — 3.2, а в общем тяжесть трудового процесса оценивается как вредная 2 степени (класс 3.2).

Труд укладчика-упаковщика по параметрам большинства показателей тяжести труда относится к допустимым. Но по показателю количества стереотипных рабочих движений при локальной нагрузке (61 740 за смену) тяжесть трудового процесса оценивается как класс 3.2.

Специфика преимущественно механизированного труда на основных технологических процессах производства овсяной крупяной продукции определяет уровни показателей сенсорных, интеллектуальных и психо-эмоциональных показателей напряженности труда работников основных профессий в течение смены, которые укладываются в допустимые физиолого-гигиенические параметры.

Труд операторов пультоуправления сопровождается напряжением сенсорных и эмоционально-интеллектуальных показателей, оцениваемых в совокупности как 3.1.

По параметрам факторов трудовой деятельности условия труда работников производства овсяной продукции классифицируются:

- аппаратчик зерноочистительного отделения: по тяжести и напряженности — 2;
- аппаратчик размольного отделения: по тяжести и напряженности — 2;
- магнитчик: по тяжести — 3.1, по напряженности — 2;
- начальник смены: по тяжести — 1, по напряженности — 2;
- машинист вентиляционно-аспирационных установок: по тяжести — 3.1, по напряженности — 2;
- оператор пультоуправления: по тяжести — 1, по напряженности — 3.1 (по интеллектуальной нагрузке — 3.1, сенсорной нагрузке — 3.1, эмоциональной нагрузке — 3.2);
- грузчик склада: по тяжести — 3.2, по напряженности — 2;
- выбойщик: по тяжести — 3.2, по напряженности — 2;
- грузчик выбойного отделения: по тяжести — 3.2, по напряженности — 2;
- оператор-машинист отделения фасовки: по тяжести и напряженности — 2;
- грузчик отделения фасовки: по тяжести — 3.2, по напряженности — 2;
- укладчик-упаковщик: по тяжести — 3.2, по напряженности — 2.

В таблице 2 приведены результаты КГО условий и характера труда работников основных профессий в производстве овсяной крупяной продукции с учетом класса и степени вредности каждого показателя и повышающей ступени при одновременном действии нескольких вредных факторов производственной среды и трудовой деятельности.

Таблица 2 — Пофакторная и комплексная классификационная гигиеническая оценка условий труда работников основных профессий в производстве овсяной крупяной продукции

Профессия (рабочее место)	Температура*	Отн. влажность*	Шум	Пыль	Белковый аэрозоль	Показатели		КГО
						тяжести	напряженности	
Аппаратчик ЗОО	2	2	3.2	3.1	3.2	2	2	3.3
Аппаратчик РО	3.1	3.1	3.2	3.1	2	2	2	3.2
Магнитчик	3.1	3.1	3.1	3.1	2	3.1	2	3.2
Машинист ВАУ	2	2	3.2	3.1	2	3.1	2	3.2
Начальник смены	2	2	3.2	3.1	2	1	2	3.2
Оператор ПДУ	2	2	2	2	1	1	3.1	3.1
Грузчик склада	2	2	2	3.2	3.2	3.2	2	3.3
Оператор-машинист	2	2	3.1	2	3.1	2	2	3.1
Выбойщик	2	2	3.1	3.1	3.2	3.2	2	3.3
Грузчик отд. фасовки	2	2	3.1	2	3.1	3.2	2	3.2
Укладчик-упаковщик	2	2	3.1	2	3.1	3.2	2	3.2

Примечание — \* — параметры микроклимата не обусловлены технологическим процессом и не учитывались в КГО.

Из приведенных данных видно, что условия труда работников большинства профессий ПКП Новобелицкого КХП по показателям факторов производственной среды и трудовой деятельности классифицируются как вредные 1–2 степени, а условия труда работников профессий аппаратчика зернообработчика, выбойщика, грузчика склада готовой продукции характеризуются как вредные 3 степени (класс 3.3).

Причем ведущий вклад в оценку высокого уровня вредности условий труда вносят такие факторы, как запыленность, шум, тяжесть труда, а также белковый аэрозоль, что определяет необходимость нормирования в воздухе рабочей зоны органической крупяной пыли по белковой составляющей. Соответственно, приоритетное внимание в оптимизации условий труда требуется направить на снижение запыленности воздушной среды и шумового фактора, механизации процессов перемещения, погрузки-выгрузки и укладки-упаковки продукции.

**Выводы.** На основании результатов выполненных гигиенических исследований можно заключить следующее:

1. Воздух рабочей зоны на большинстве рабочих мест работников производства овсяной крупяной продукции загрязнен пылевым аэрозолем, концентрации которого превышают действующую ПДК в 1,2–6 раз, что обусловлено недостаточной эффективностью приточно-вытяжной вентиляции, герметизацией (задвижки, микрощели, неплотности и др.) оборудования и линий транспортировки сырья и готовой продукции, несовершенной организацией уборки и т.д. При высоких уровнях запыленности в воздухе обнаруживали и значительные концентрации белкового аэрозоля.

2. Характерным вредным фактором в производстве овсяной крупяной продукции является постоянный шум, высокая интенсивность которого отмечается практически на всех рабочих местах с превышением ПДУ на 4–12 дБА. Отдельное мощное оборудование является источником генерации инфразвука, превышающего в октавной полосе среднегеометрической частоты 16 Гц ПДУ на 2–5 дБ.

3. Трудовой процесс работников только отдельных профессий (выбойщик, магнитчик, грузчик, укладчик-упаковщик) характеризуется высокой степенью тяжести труда (класс 3.2), связанного с процессами поднятия и перемещения тяжестей, вынужденной рабочей позой, что обусловлено недостаточной механизацией ряда производственных процессов, нерациональностью отдельных рабочих мест и конструкций оборудования. Напряженный труд характерен только для операторов пульта управления производством (по показателям интеллектуальной, сенсорной и эмоциональной нагрузки).

4. Ведущие факторы производственной среды и тяжести трудового процесса преимущественно определяют по комплексной гигиенической оценке отнесение условий труда работников большинства профессий в производстве овсяной крупяной продукции к вредным и опасным 1–2 степени, а условия труда аппаратчика зернообработчика, выбойщика, грузчика склада готовой продукции классифицированы как вредные 3 степени (класс 3.3).

5. Выполненное гигиеническое классифицирование условий труда и отдельных факторов производственной среды и трудового процесса работников, выявление ведущих вредных из них позволяет целенаправленно обосновать мероприятия по их снижению, разработать требования по нормализации условий и характера труда работников предприятий производства овсяной крупяной продукции.

Поступила 30.05.2011

## HYGIENIC VALUATION OF LABOUR CONDITIONS OF OAT GROATS PRODUCTION MANUFACTURE WORKERS

*Ushkov S.A., Shevlaykov V.V. \*, Erm G. I., Novitskaya T.V., Arbuzov I.M.,  
Buinitskaya A.V., Chernyshova E.V., Kozlovskaya T.V., Studenichnik T.S., Shchurskaya N.A.*

*The Republican Scientific and Practical Centre of Hygiene, Minsk*

*\* Minsk Institute of management, Minsk*

Basic factors of production environment (high levels of dust content, protein aerosol, noise) and difficulty of working process determine hygienic classification of labour conditions of workers in manufacture of oat groats output as harmful and dangerous of 2-3 degree.

**Keywords:** production of oat cereals, occupational factors and work of employees, occupational health.

## ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРЛОВОЙ И ЯЧНЕВОЙ КРУП

*Ушков С.А., Шевляков В.В. \*, Эрм Г.И., Новицкая Т.В., Арбузов И.В.,  
Буйницкая А.В., Чернышова Е.В., Козловская Т.В., Студеничник Т.С., Щурская Н.А.*

*Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск*

*\* Минский институт управления, г. Минск*

**Реферат.** Ведущими вредными производственными факторами крупяного цеха являются значительной интенсивности шум, органическая пыль растительного происхождения, содержащая белок, неблагоприятные параметры микроклимата. Психофизиологические особенности характера труда работников отдельных профессий (грузчик, выбойщик, магнитчик) на крупяном производстве определяют такие показатели тяжести труда как физическая динамическая нагрузка, поднятие и перенос тяжестей, вынужденная рабочая поза и наклоны корпуса.

Условия труда работников большинства профессий на предприятиях производства крупяной продукции классифицированы как вредные и опасные 2–3 степени 3 класса по гигиеническим критериям неблагоприятных факторов производственной среды и трудовой деятельности. Установлены источники, причины и условия формирования неблагоприятных факторов условий труда.

**Ключевые слова:** производство перловой и ячневой крупы, факторы производственной среды и трудовой деятельности работников, гигиена труда.

**Введение.** Несмотря на многовековую историю и повсеместную распространенность, экономическую и социальную значимость, вопросы гигиены труда работников производства крупяной продукции (далее — ПКП) не нашли должного отражения. Хотя актуальность таких исследований налицо. Только в Беларуси в ведомстве Департамента по хлебопродуктам Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь функционирует 9 крупных ПКП.

В отечественной и зарубежной литературе за последние 40 лет имеются лишь отдельные, несистематизированные и неполные данные, касающиеся проблемы гигиены труда и состояния здоровья работников ПКП. В результате отсутствия комплексного гигиенического обоснования, особенно с учетом современной «Гигиенической классификации условий труда», в республике, странах ближнего и дальнего зарубежья нет и соответствующих нормативных требований и регламентов, организационно-методических подходов, необходимых для предупредительного и текущего госнадзора, оптимизации условий и охраны труда, медико-санитарного обеспечения работающих на этих многочисленных агропромышленных объектах.

*Целью* настоящей работы являлась качественно-количественная характеристика и комплексная гигиеническая оценка (далее — КГО) биологического и сочетанных факторов производственной среды и трудовой деятельности работников основных профессий на производстве перловой и ячневой крупяной продукции.

**Материалы и методы.** Экспедиционно-производственные гигиенические исследования выполнены на базе крупяного цеха Минского комбината хлебопродуктов. Все измерения параметров микроклиматического, физического, пылевого и психофизиологических факторов условий труда производились на постоянных и непостоянных рабочих местах при всех основных режимах работы оборудования. Измерения параметров производственных факторов проводились общепринятыми методами с использованием метрологически поверенного оборудования и аппаратуры.

Методами хронометражных и физиологических исследований, принятыми в физиологии труда, определяли показатели тяжести и напряженности труда по основным профессиям, учитывая величину поднимаемого груза, сменную нагрузку, дистанцию ходьбы за смену, пребывание в неудобной рабочей позе, количество и угол наклонов и другие в соответствии с Инструкцией 2.2.7.11-11-200-2003 «Гигиеническая оценка характера трудовой деятельности по показателям тяжести и напряженности труда».

Пофакторную и обобщенную гигиеническую оценку условий и характера труда выполняли согласно критериям Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов № 13-2-2007 РБ «Гигиеническая классификация условий труда».

Результаты подвергнуты статистической обработке с помощью прикладных программ на ПЭВМ.

**Результаты и их обсуждение.** Основными профессиями в ПКП являются: аппаратчик зерноочистительного отделения, аппаратчик размольного отделения, машинист вентиляционно-аспирационных установок, магнитчик, выбойщик, грузчик, укладчик-упаковщик. Работа в основном выполняется односменно по 8 часов.

Производство располагается в многоэтажном здании с целью максимального использования перемещаемого при переработке зернового сырья и полупродуктов сверху вниз, самотеком. Используется целесообразный поточный технологический способ переработки зернового сырья по непрерывным отдельными линиями зерноочистки и зерноразмола (крупорушка). Применяемое оборудование и аппаратура предусматривают герметизируемые уплотнения и снабжены устройствами внутренней аспирации. Технологические процессы — пуск, управление, регулировка, контроль режимов — автоматизированны и осуществляются с компьютерного пульта управления.

На основных рабочих местах аппаратчиков зерноочистительного и размольного отделений, магнитчика, машиниста вентиляционно-аспирационных установок по всем зонам их работы в обычном технологическом режиме концентрации в воздухе органической пыли колеблются от 0 до 12,5 мг/м<sup>3</sup>, в среднем составляя 0,44–4,19 мг/м<sup>3</sup>, что значительно ниже ПДК (6,0 мг/м<sup>3</sup>) (таблица 1).

Таблица 1 — Параметры вредных производственных факторов в крупяном производстве Минского КХП

Профессия, рабочее место	Производственные факторы (гиг. нормативы)				
	органическая пыль (6 мг/м <sup>3</sup> )	белковый аэрозоль (0,2 мг/м <sup>3</sup> )	температура (17–23 °С)	отн. влажность (15–75 %)	шум (80 дБА)
<b>1. Аппаратчик зерноочистительного отделения</b>					
1.1. Участок головок нории (№ 7, 8, 9, 10 — 4 шт.)	<u>3,0</u> 0,25–7,75	<u>0,385</u> 0,17–0,6	19,2	70	88
1.2. Камнеотборник КО-10 (№ 98)	<u>2,69</u> 0,75–8,5	н.о.	18,8	69	89
1.3. Вальцевой станок А1-БЗН-2Н (№ 96)	<u>0,44</u> 0,25–0,5	н.о.	18,4	69	90
1.4. Участок обочных машин РЗ-БГО-8, СИГ-3013 ЯЧ (4, 69, 13 — 3 шт.)	<u>0,81</u> 0,25–1,25	<u>0,12</u> 0,12	18,4	86	92
1.5. Участок сепараторов А1-БИС-12 (№ 1,2)	<u>1,00</u> 0,5–2,0	<u>0,038</u> 0–0,075	16,6	76	94
1.6. Между сепараторами	<u>4,19</u> 0,25–12,5	<u>0,075</u> 0,075	17,0	72	94
1.7. Участок шелушильно-шлифовальных машин А1-ЗШН-3 (741, 743, 748-750 — 5 шт.)	<u>0,75</u> 0,25–2,0	<u>0,06</u> 0–0,12	20,8	60	91
1.8. Участок башмаков нории и шнеков	<u>0,33</u> 0,25–0,5	н.о.	18,6	60	83
1.9. Операторная	<u>0,1</u> 0–0,25	н.о.	18,8	69	76
Средневзвешенные ур-ни	2,06	0,102	18,4	68	экв. 90
<b>2. Аппаратчик размольного отделения</b>					
2.1. Участок головок нории (на помосте, № 1–16)	<u>0,75</u> 0,25–1,75	н.о.	21,1	49	94
2.2. Магнитные сепараторы У1-БМЗ, У1-БМП (№ 9, 10)	<u>1,37</u> 0,25–3,0	н.о.	18,8	46	92
2.3. Дуоаспиратор-фильтр-циклон РЦИЭ 15,6-24 (шлюзовый затвор РЗ-БШМ/2, № 105)	<u>1,0</u> 0,25–1,75	н.о.	19,8	41	92
2.4. Участок рассева ЗРМ	<u>3,06</u> 1,5–4,5	н.о.	19,6	47	89
2.5. Участок шелушильно-шлифовальных машин А1-ЗШН-3 (№ 738-740 — 3 шт.)	<u>1,81</u> 0,25–3,5	н.о.	23,0	42	88
2.6. Дробилка (№ 3302)	<u>2,63</u> 0,25–8,25	н.о.	21,4	53	95

Профессия, рабочее место	Производственные факторы (гиг. нормативы)				
	органическая пыль (6 мг/м <sup>3</sup> )	белковый аэрозоль (0,2 мг/м <sup>3</sup> )	температура (17–23 °С)	отн. влажность (15–75 %)	шум (80 дБА)
2.7. Участок шелушильно-шлифовальных машин А1-ЗШН-3 (№ 755, 764, 766 — 3 шт.)	<u>1,88</u> 0,5–4,0	н.о.	22,4	44	95
2.8. Участ. вальцевых станков — у вальцевого станка А1-БЗН-2Н (№ 2525)	<u>2,63</u> 0,75–4,75	н.о.	19,8	43	91
2.9. Участок башмаков норий	<u>2,63</u> 0,75–4,25	н.о.	20,2	44	85
2.10. Операторная	<u>0,1</u> 0–0,25	н.о.	18,8	69	76
Средневзвешенные ур-ни	1,78	0	20,9	49	экв. 92
3. Магнитчик	Параметры производственных факторов по п.п. 1.4–1.7, 2.2–2.6				
Средневзвешенные ур-ни	2,01	0,03	19,7	58	91
4. Машинист вентиляционно-аспирационных установок	Параметры производственных факторов по п.п. 1.2–1.3, 1.5, 1.6, 2.1, 2.3–2.6				
Средневзвешенные ур-ни	2,17	0,05	19,5	53	экв. 90
5. Оператор пульта управления (операторная)	Параметры производственных факторов по п. 1.9				
6. Выбойщик, дозатор весовой дискретного д-я «Дельта-50, №11500, мешкозашивочная машина ЗЗЕ-М	<u>1,69</u> 1,0–2,5	н.о.	15,8	53	89 (экв. 82)
7. Грузчик выбойного отделения у помоста приема и укладки выбоа в складе	<u>7,2</u> 4,5–12,5	<u>0,52</u> 0,17–0,7	14,0	84	экв. 76
8. Грузчик склада готовой продукции — ручное мешкорастаривание	<u>6,2</u> 3,25–11,7	<u>1,17</u> 0–2,35	14,4	79	экв. 76
9. Укладчик-упаковщик отделения мелкой фасовки, автомат упаковочный РТ-УМ-21 (№ 896)	<u>2,31</u> 0,25–7,75	н.о.	16,6	76	82 (экв. 75)

Более высокие уровни запыленности воздуха рабочей зоны определялись на рабочих местах грузчика склада готовой продукции при ручном мешкорастаривании — 3,25–11,7 мг/м<sup>3</sup> (средняя концентрация 6,2 мг/м<sup>3</sup>) и грузчика выбойного отделения — средняя концентрация 7,2 мг/м<sup>3</sup>.

Сравнивая полученные результаты определения содержания белкового аэрозоля с условно принятым в качестве гигиенического регламента по крупяной пыли ПДК<sub>врз</sub> также органической пыли растительного происхождения — мучной и комбикормовой пыли на уровне 0,2 мг/м<sup>3</sup> по белку [1–2], установлено, что концентрации белкового аэрозоля в воздухе по всем зонам работы работников основных профессий ПКП или не определялись, или составляли по зонам работы только аппаратчика зерноочистительного отделения от 0,075 до 0,12 мг/м<sup>3</sup>. Только на его рабочем месте на участке головок норий определялись высокие концентрации белкового аэрозоля (0,17–0,6 мг/м<sup>3</sup>), что превышает условно принятую ПДК органической пыли по белку в среднем в 1,93 раза. Еще более высокое превышение регистрировалось на рабочих местах грузчиков склада готовой продукции и отделения выбоа — в 5,85 и 2,6 раз.

Источниками запыленности воздуха рабочей зоны в основном являются недостаточно герметизированные задвижки в оборудовании и коммуникациях, неплотности и щели, а также ряд производственных операций, связанных с перемещением сырья и крупяной продукции, их фасовкой и тарированием (рабочие места выбойщика, грузчика и других).

Температурно-влажностный режим на основных рабочих местах основных профессий работников в крупяном цехе по параметрам производственного микроклимата в основном относится к допустимым: температура воздуха колебалась от 17,0 до 23,0 °С, величины относительной влажности воздуха находились в пределах 42–70 %.

Более низкая температура воздуха регистрировалась на рабочих местах выбойщика, укладчика-упаковщика и грузчиков склада готовой продукции: от 14 до 16 °С, что ниже допустимых норм. Одновременно отмечалась и повышенная влажность воздуха в складских помещениях, что обусловлено внешними климатическими условиями при выполнении измерений.

Наиболее выраженным неблагоприятным производственным фактором на рабочих местах в ПКП Минского КХП является постоянный шум (таблица 1). Это обусловлено наличием большого количества мощного «шумящего» технологического и вспомогательного оборудования, особенно аспирационно-вентиляционного, при высокой плотности его установки на единицу производственной площади.

Наиболее высокие уровни звука на рабочих местах аппаратчика зерноочистительного отделения определялись на участках сепараторов и обочных машин — превышение ПДУ на 12–14 дБА, камнеотборочной машины КО-10 и шелушильно-шлифовальных машин А1-ЗШН-3 — превышение ПДУ на 9–11 дБА; на рабочих местах аппаратчика зерноразмольного отделения соответственно на участках шелушильно-шлифовальных машин и дробилки — превышение на 8–15 дБА, дуоасpirатора-фильтр-циклона — превышение на 12 дБА. Но и на других рабочих местах оборудование генерировало уровни звука на 3–9 дБА, превышающих предельно допустимые значения.

В целом, условия труда работников ПКП Минского КХП можно классифицировать по выраженности (средневзвешенным уровням) факторов производственной среды следующим образом:

- аппаратчик зерноочистительного отделения: 2 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.2 — по шуму;
- аппаратчик размольного отделения: 2 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.2 — по шуму;
- магнитчик: 2 класс по пыли, 3.2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.2 — по шуму;
- машинист вентиляционно-асpirационных установок: 2 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.2 — по шуму;
- начальник смены, слесарь по КИПиА: 2 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.2 — по шуму;
- выбойщик: 2 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по температуре и относительной влажности воздуха, 3.1 — по шуму;
- грузчик выбойного отделения: 3.1 класс по пыли, 3.2 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по температуре и относительной влажности воздуха, 2 — по шуму;
- грузчик склада готовой продукции: 3.1 класс по пыли, 3.3 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по относительной влажности и температуре воздуха, 2 — по шуму;
- укладчик-упаковщик: 2 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по температуре и относительной влажности воздуха, 2 — по шуму;
- оператор пультоуправления: 2 класс по пыли, 1 — по белковому аэрозолю, 2 — по температуре и относительной влажности воздуха, 3.1 — по шуму.

С учетом довольно высокого уровня механизации труда характерны и определяемые у работников основных профессий (преимущественно женщины) ПКП физиологические показатели тяжести трудового процесса. Для них характерны невысокие величины региональной и общей физической динамической нагрузки (соответственно до 2820 и 12 380 кгм), массы поднимаемого и перемещаемого груза (до 6–10 кг), стереотипных рабочих движений при региональной нагрузке (2780–4200 в смену) и статической нагрузки на руки (до 34 000 кгс), невыраженные показатели неудобной или фиксированной рабочей позы (не более 25 % сменного времени) и вынужденных наклонов корпуса (не более 60–80 в смену), которые относятся к оптимальным и допустимым параметрам.

Работникам большинства профессий приходится периодически выполнять операции по поднятию и переноске тяжести (ведра с просыпью, инструмент, части оборудования и т.д.), но их масса (от 5 до 10 кг) в основном не превышает регламентируемую.

Выполнение ряда операций сопровождается необходимостью пребывания в вынужденной рабочей позе с наклоном туловища более 30°. Однако только у машинистов аспирационно-вентиляционных установок и магнитчиков величина сменного времени нахождения в вынужденной неудобной или фиксированной на коротких рабочих позах (до 26 и 29–32 % соответственно) превышала допустимую.

Тяжесть трудового процесса грузчика склада готовой продукции при растаривании и перемещении мешков с крупой (по 50 кг до 10000 кг в смену) на поддоны по показателям общей ФДН (в среднем 46 000 кгм), массе поднимаемого и перемещаемого груза (до 50 кг) и суммарной массе грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены, сопровождаемых вынужденными наклонами корпуса до 318–600 раз в смену, оценивается как вредный 2 степени (класс 3.2).

Выбойщик при фасовке перловой крупы в мешки по 50 кг в течение сменного времени фасует и зашивает до 1100 мешков, причем 10 % мешков контролируются по массе, для чего выбойщик (мужчина) снимает мешок с транспортировочной ленты фасовочной машины и перемещает его на весы ( $\approx 1$  м), а затем обратно. При этом общая ФДН составляет 18 400 кгм (при допустимой 15 000 кгм — 3.1), масса поднимаемого и перемещаемого груза — 50 кг (3.2), суммарная перемещаемая за 1 час масса грузов с пола составляет 526 кг (превышает 435 кг — 3.1). При этом выполняется в среднем 11 860 стереотипных рабочих движений за смену при региональной нагрузке на мышцы рук и плечевого пояса (при допустимых до 6000), что относится к 3.1 классу вредности. Рабочая поза стоя до 80 % сменного времени оценивается как 3.1. В целом, по тяжести труд выбойщика перловой крупы относится ко 2 степени 3 класса (класс 3.2).

Специфика преимущественно механизированного труда на основных технологических процессах производства крупяной продукции определяет и характерное состояние интеллектуальных и психоэмоциональных показателей напряженности труда работников основных профессий в течение смены. Для них характерны довольно высокая длительность наблюдения за ходом техпроцесса без активных действий (40–80 %) и длительность сосредоточенного внимания (42–65 %), работа в свободном темпе и ритме, без существенных интеллектуальных нагрузок и напряжения зрительного и слухового анализаторов, с отсутствием монотонности в выполняемых операциях. Определяемые величины показателей напряженности труда укладываются в допустимые физиолого-гигиенические параметры.

Труд операторов пульто-дистанционного управления сопровождается эмоционально-интеллектуальным напряжением, т.к. работа связана с сенсорными нагрузками — длительным сосредоточением наблюдения (до 55–65 % сменного времени) за экраном монитора (более 4 ч), высокой плотностью световых сигналов (более 200 в час), оцениваемыми как 3.1; требует решения сложных задач по известным алгоритмам в условиях дефицита времени с оценкой фактических значений параметров технологического процесса, что определяет интеллектуальные нагрузки по содержанию, восприятию сигналов, степени сложности задания и характеру выполняемой работы как 3.1; сопровождается высокими эмоциональными нагрузками в связи с ответственностью за функциональное качество работы и конечной продукции со степенью ответственности за безопасность других лиц, монотонностью производственной обстановки — по данному показателю труд классифицируется как вредный 2 степени. В целом напряженность труда операторов пульто-дистанционного управления классифицируется как 3.1.

Таким образом, по параметрам факторов трудовой деятельности условия труда работников в производстве перловой и ячневой крупы классифицируются:

- аппаратчик зерноочистительного отделения: по тяжести и напряженности — 2;
- аппаратчик размольного отделения: по тяжести и напряженности — 2;
- магнитчик: по тяжести — 3.1, по напряженности — 2;
- машинист вентиляционно-аспирационных установок: по тяжести — 3.1, по напряженности — 2;
- оператор пультоуправления: по тяжести — 1, по напряженности — 3.1 (по интеллектуальной нагрузке — 3.1, сенсорной нагрузке — 3.1, эмоциональной нагрузке — 3.2);
- начальник смены: по тяжести — 1, по напряженности — 2;
- грузчик склада: по тяжести — 3.2, по напряженности — 2;
- выбойщик: по тяжести — 3.2, по напряженности — 2;
- грузчик выбойного отделения: по тяжести — 3.2, по напряженности — 2;
- укладчик-упаковщик: по тяжести — 3.2, по напряженности — 2.

Результаты КГО условий и характера труда работников основных профессий в производстве перловой и ячневой крупяной продукции с учетом класса и степени вредности каждого показателя и повышающей ступени при одновременном действии нескольких вредных факторов производственной среды и трудовой деятельности приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Пофакторная и комплексная классификационная гигиеническая оценка условий труда работников основных профессий в крупяном цехе Минского КХП

Профессия (рабочее место)	Температура*	Отн. влажность*	Шум	Пыль	Белковый аэрозоль	Показатели		КГО
						тяжести	напряженности	
Аппаратчик ЗОО	2	2	3.2	2	2	2	2	3.2
Аппаратчик РО	2	2	3.2	2	2	2	2	3.2
Магнитчик	2	2	3.2	2	3.2	3.1	2	3.3
Начальник смены	2	2	3.2	2	2	1	2	3.2

Профессия (рабочее место)	Темпе- ратура*	Отн. влаж- ность*	Шум	Пыль	Белковый аэрозоль	Показатели		КГО
						тяжести	напряженности	
Машинист ВАУ	2	2	3.2	2	2	3.1	2	3.2
Оператор ПДУ	2	2	2	2	1	1	3.1	3.1
Грузчик склада	3.1	3.1	2	3.1	3.3	3.2	2	3.3
Выбойщик	3.1	3.1	3.1	2	2	3.2	2	3.2
Грузчиквыбойн.отделения	3.1	3.1	2	3.1	3.2	3.2	2	3.3
Укладчик-упаковщик	3.1	2	2	2	2	3.2	2	3.2
Примечание — * — Параметры микроклимата не обусловлены технологическим процессом и не учиты- вались в КГО.								

Из приведенных данных видно, что условия труда работников большинства профессий ПКП Минского КХП по показателям факторов производственной среды и трудовой деятельности классифицируются как вредные 1–2 степени, а условия труда работников профессий магнитчик, грузчик склада готовой продукции и выбойного отделения характеризуются как вредные 3 степени (класс 3.3).

Классификационная гигиеническая оценка условий труда позволяет идентифицировать и выделить те факторы производственной среды и трудовой деятельности, которые вносят наибольший вклад во вредный характер обобщенной оценки условий труда работников и требуют первоочередного устранения или снижения с приоритетным выделением для этого финансовых средств и материально-технических ресурсов.

Так, требуют первоочередного решения вопросы оптимизации выраженного шумового фактора, механизации ручных работ, сопровождаемых физическими нагрузками, снижения уровней запыленности и т.д.

Таким образом, проведенные исследования факторов производственной среды и трудовой деятельности, их классификационная гигиеническая оценка позволили установить ведущие из них по вредности и опасности, основные источники и причины их формирования, что является основой разработки соответствующих гигиенических требований санитарных правил и норм по оптимизации условий труда работающих на предприятиях производства перловой и ячневой крупяной продукции.

**Выводы.** На основании результатов выполненных гигиенических исследований можно заключить следующее:

1. На работников основных профессий производства перловой и ячневой крупяной продукции воздействует однотипный комплекс вредных производственных факторов, ведущими из которых являются неблагоприятный микроклимат, запыленность и шум. Основными источниками и причинами их формирования являются необеспеченность или недостаточная эффективность систем отопления и приточно-вытяжной вентиляции, недостаточная герметизация (задвижки, микрощели, неплотности и др.) оборудования и линий транспортировки сырья и готовой продукции, неполная автоматизация и механизация производственных процессов, несовершенная организация уборки и т.д.

2. При обычном технологическом режиме производства отмечается слабая выраженность загрязнения воздуха рабочей зоны на большинстве рабочих мест работников пылевым аэрозолем, концентрации которого в основном не превышали действующую ПДК. Однако, если учитывать белковую составляющую органической пыли, которая является гетероантигенной для человека, то уровни белкового аэрозоля в воздухе на ряде рабочих мест существенно (в 1,2–5 раз) превышают условный гигиенический норматив для схожей органической пыли растительного происхождения — мучной пыли, — что определяет крупяную пыль как один из ведущих вредных производственных факторов и необходимость ее гигиенической регламентации в воздухе рабочей зоны.

3. Наиболее характерным вредным фактором является постоянный шум, высокая интенсивность которого отмечается практически на всех рабочих местах в ПКП с превышением ПДУ на 3–15 дБА.

4. Трудовой процесс работников профессий выбойщик, магнитчик, грузчик на предприятии ПКП, связанный с процессами поднятия и перемещения тяжестей, вынужденной рабочей позой, характеризуется высокой степенью тяжести труда, обусловленной недостаточной механизацией ряда производственных процессов, нерациональностью рабочего места и конструкций оборудования. Напряженный труд характерен для операторов пультоуправления производством (по показателям интеллектуальной, сенсорной и эмоциональной нагрузки).

5. По комплексной гигиенической оценке условия труда работников большинства профессий в производстве перловой и ячневой крупяной продукции классифицированы как вредные и опасные 1–2 степени, что преимущественно определяют высокие уровни шума и белкового аэрозоля. Особенно вредный характер условий труда (класс 3.3) определяется у магнитчика, грузчиков склада и выбойного отделения в основном за счет показателей запыленности, шума и тяжести труда.

6. Созданная информационная база данных по количественной оценке факторов производственной среды на ПКП, проведенное гигиеническое классифицирование условий труда и отдельных факторов производственной среды и трудового процесса работников, выявление ведущих вредных из них позволяют целенаправленно обосновать мероприятия по их снижению, разработать требования по оптимизации условий и характера труда работников предприятий производства крупяной продукции.

#### Литература

1. Предельно допустимая концентрация (ПДК) органической пыли комбикормов в воздухе рабочей зоны / В. В. Шевляков [и др.] : ГН 2.2.6. 13-23-2005 : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 01.11.2005, № 161.

2. Предельно допустимая концентрация (ПДК) органической мучной пыли в воздухе рабочей зоны / В. В. Шевляков [и др.] : ГН : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 18.11.2008, № 197.

Поступила 30.05.2011

### FACTORS OF MANUFACTURING ENVIRONMENT AND LABOUR ACTIVITY OF PEARL BARLEY AND FINE-GROUND BARLEY GROATS PRODUCTION WORKERS

*Ushkov S.A., Shevlaykov V.V. \*, Erm G.I., Novitskaya T.V., Arbuzov I.M.,  
Buinitskaya A.V., Chernyshova E.V., Kozlovskaya T.V., Studenichnik T.S., Shchurskaya N.A.*

*The Republican Scientific and Practical Centre of Hygiene, Minsk*

*\* Minsk Institute of management, Minsk*

Labour conditions of workers of the majority of the occupations in manufacture of pearl barley fine-ground barley groats production were classified as harmful and dangerous of 2-3 degree, what is primary determined by high levels of noise, dust content and protein aerosol.

**Keywords:** production of barley and barley grits, occupational factors and work of employees, occupational health

### ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВ И РАСТВОРИТЕЛЕЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*Чеботарев П.А., Харлашова Н.В.*

*Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк*

**Реферат.** Здоровье в настоящее время становится важнейшей характеристикой качества трудового потенциала. Третью своей жизни человек участвует в трудовой деятельности. Поэтому очень важно, чтобы под влиянием условий труда не наступило ухудшение в состоянии здоровья.

Неоднократно доказано, что неблагоприятные производственные факторы оказывают негативное влияние на состояние здоровья работающих, обуславливают всю профессиональную патологию и определяют до 30 % общей заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Объектом исследования в данной работе являлось состояние здоровья работников одного из основных производств нефтеперерабатывающего предприятия — производство № 1 «Нефтяные топлива и ароматика» ОАО «Нафтан» г. Новополоцка. В качестве контроля выступили работники детских садов и жилищно-коммунального отдела (цех № 20), не связанные непосредственно с производственным процессом, но являющиеся работниками нефтеперерабатывающего предприятия.

Разработаны рекомендации и мероприятия для улучшения условий труда, профилактики профессиональных заболеваний и снижения заболеваемости работников с временной утратой трудоспособности на нефтеперерабатывающем предприятии.

**Ключевые слова:** здоровье работников, охрана труда, заболеваемость с временной утратой трудоспособности.

**Введение.** Главными направлениями охраны труда в современных условиях развития ведущих отраслей промышленности Беларуси становятся проблемы обеспечения эффективности и надежности профессиональной деятельности, а также необходимость сохранения здоровья, работоспособности человека в условиях воздействия неблагоприятных факторов производственной среды [1].

Здоровье в настоящее время становится важнейшей характеристикой качества трудового потенциала и необходимым условием его высокого развития, показателем конкурентоспособности, профотбора и профпригодности, уровня культуры и т.д. [2].

Треть своей жизни человек участвует в трудовой деятельности. Поэтому очень важно, чтобы под влиянием условий труда не наступило ухудшение в состоянии здоровья. Трудовая деятельность человека связана с воздействием на него разнообразных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

Неоднократно доказано, что неблагоприятные производственные факторы оказывают негативное влияние на состояние здоровья работающих, обуславливают всю профессиональную патологию и определяют до 30 % общей заболеваемости с временной утратой трудоспособности. Все это влечет существенные материальные затраты на проведение лечебных и профилактических мероприятий, определяет льготы и компенсации в связи с условиями труда [3].

Необходимо также учитывать, что в настоящее время для многих предприятий неблагоприятная экономическая ситуация в связи с финансовым кризисом в значительной мере затрудняет решение многих проблем охраны труда. К их числу можно отнести и усложнение процедуры выбора приоритетных профилактических мероприятий, обеспечивающих снижение числа несчастных случаев и профессиональных заболеваний на предприятиях, влекущих заболеваемость работников с временной утратой трудоспособности, до некоторого приемлемого уровня при минимуме затрат.

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности в статистике общей заболеваемости занимает особое место, отражая состояние здоровья работающего населения, которое рассматривается и как условие, и как одна из конечных целей социально-экономического развития нашей республики. Нарушение здоровья населения отражается на экономической жизни страны, являясь причиной временной утраты трудоспособности по болезни. Результаты анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности дают возможность определить не только уровень и структуру заболеваемости работающего населения или отдельных его групп, но и в известной мере характеризуют состояние и качество медико-санитарного обслуживания, позволяют контролировать эффективность оздоровительной работы и медико-социальной помощи трудящимся [4].

Известно, что большая часть предприятий нефтеперерабатывающей промышленности Республики Беларусь относится к классу максимального профессионального риска, поскольку имеет высокую вероятность воздействия на работников опасных и вредных факторов производственной среды из-за наличия специфики профессии или особых условий труда. Технологические процессы, применяемые на нефтеперерабатывающих предприятиях, также являются источником загрязнения воздуха рабочей зоны вредными веществами, основными среди которых являются углеводороды и их производные. Такое химическое окружение влияет на организм человека и приводит к возникновению производственно обусловленных заболеваний [5].

**Материалы и методы.** Обоснованием к выбору объектов исследования является относительно нестабильная ситуация, складывающаяся в республике в области охраны здоровья работающих, занятых в нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслях промышленности. Объектом исследования в данной работе являлось состояние здоровья работников одного из основных производств нефтеперерабатывающего предприятия — производство № 1 «Нефтяные топлива и ароматика» ОАО «Нафтан» г. Новополоцка. В работе были отобраны и использованы различные технические подходы и методы исследования, которые включали социально-гигиенический анализ структуры и уровней факторов и эпидемиологические исследования здоровья работающих, занятых в условиях воздействия вредных и опасных производственных факторов.

**Результаты и их обсуждение.** Расширение номенклатуры химических веществ, используемых в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, привело к изменениям производственной среды, которая остается одним из ведущих факторов, влияющих на поддержание

и сохранение трудового потенциала, и результат воздействия которой определяет уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности [6]. Анализ уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности, ее структуры и изменений в динамике позволяет определить группу профессионально обусловленных заболеваний и обоснованно проводить профилактические и оздоровительные мероприятия в группах повышенного риска.

Нами был проведен анализ заболеваемости работников с временной утратой трудоспособности по формам статистической отчетности № 16-ВН за 2000–2008 гг. При анализе заболеваемости с временной утратой трудоспособности были использованы следующие общепринятые показатели:

- показатель случаев временной нетрудоспособности по болезни, характеризующий частоту случаев временной нетрудоспособности на 100 работающих в связи с болезнью;
- показатель дней временной нетрудоспособности, характеризующий число дней временной нетрудоспособности на 100 работающих по болезни;
- структура заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Для проведения анализа за основу были выбраны, в соответствии с литературными данными, наиболее характерные заболевания работников нефтеперерабатывающего предприятия, а именно: злокачественные, доброкачественные и новообразования неопределенного характера, болезни крови и кроветворных органов, эндокринной системы, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, органов дыхания.

Анализ динамики значений показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности по числу случаев и числу дней временной нетрудоспособности за изучаемый период в основном производстве предприятия свидетельствуют об их росте. Так, число случаев с временной утратой трудоспособности выросло в 1,7 раза, а число дней нетрудоспособности в несколько меньшей степени — в 1,3 раза.

Оценка уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности проводилась по шкале «Оценки показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности по Е.Л. Ноткину». В соответствии с данной шкалой уровень заболеваемости по числу случаев нетрудоспособности на 100 работающих был равен 75,5, что соответствует «ниже среднему».

Наиболее значительный рост регистрировался по следующим заболеваниям: острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей (26,67); артериальная гипертензия (3,78); болезни глаза и его придаточного аппарата (2,71); доброкачественные новообразования и новообразования неопределенного характера (1,84). В скобках указано отношение числа случаев заболеваемости за последние два года изучаемого периода к числу случаев заболеваемости за первые два года изучаемого периода.

Вместе с тем по некоторым патологиям показатель числа случаев нетрудоспособности с временной утратой трудоспособности колеблется в пределах от 1,62 до 1,01: болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы (1,62); болезни периферической нервной системы (1,52); инфекции кожи и подкожной клетчатки (1,25); злокачественные новообразования (1,12); язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки (1,01).

За анализируемый период так же наблюдается снижение числа случаев нетрудоспособности по следующим заболеваниям: инфекционные и паразитарные болезни (0,79); болезни печени (0,78); бронхиальная астма (0,75); мозговые инсульты (0,39); болезни уха и сосцевидного отростка (0,3); инфаркт миокарда (0,25); болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (0,25); гастриты и дуодениты (0,25).

Практически не изменился данный показатель по болезням почек (0,12); стенокардии (0,08); хроническому бронхиту (0,03).

Обращает на себя внимание тот факт, что показатели заболеваемости в отдельные годы за изучаемый период колеблются в значительных пределах. Так, например, число случаев на 100 работающих появления доброкачественных образований и образований неопределенного типа было зарегистрировано минимальное количество в 2001 году — 0,21, а в 2008 году оно достигло максимального значения — 0,95.

Также в результате анализа данных статистической отчетности были зафиксированы ежегодные случаи токсических отравлений (1–2 случая в год), что позволяет сделать предположение о возможном превышении предельно-допустимых концентраций содержания отдельных компонентов химических веществ в воздухе рабочей зоны.

Число дней нетрудоспособности на 100 работающих за последние два года изучаемого периода по сравнению с первыми двумя годами также увеличилось. Наибольший рост данного показателя наблюдался по артериальной гипертензии (21,95); острым респираторным инфекциям верхних дыхательных путей (16,01); болезням глаза и его придаточного аппарата (4,85); болезням желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы (1,72); болезням периферической нервной системы (2,95); мозговым инсультам (1,54).

На одном уровне находился данный показатель по доброкачественным новообразованиям и новообразованиям неопределенного характера (1,18); бронхиальной астме (1,13); злокачественным новообразованиям (1,11).

Также регистрировался спад данного показателя по инфекциям кожи и подкожной клетчатки (0,95); язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки (0,89); болезням крови, кроветворных органов и отдельным нарушениям, вовлекающим иммунный механизм (0,84); инфекционным и паразитарным болезням (0,51); болезням уха и сосцевидного отростка (0,35); инфаркту миокарда (0,22); болезням печени (0,2); болезням почек (0,13), стенокардии (0,13); гастритам и дуоденитам (0,12); хроническим бронхитам (0,04).

Аналогично предыдущему показателю, число дней нетрудоспособности на 100 работающих в отдельные годы изучаемого периода различен. Так, данный показатель по злокачественным новообразованиям в 2005 году составил минимальное значение — 6,67, а в 2008 году достиг максимального — 31,72. По доброкачественным новообразованиям и новообразованиям неопределенного характера минимальное значение — 1,29 — в 2001 году, а в 2006 году максимальное — 15,16.

В 2001–2003 годах число дней нетрудоспособности на 100 работающих по болезням эндокринной системы, расстройствам питания и нарушения обмена веществ не было зафиксировано ни разу, а в 2007 году зафиксировано максимальное значение 8,13 за анализируемый период. Также не было зафиксировано дней нетрудоспособности по артериальной гипертензии в 2000 году, а в 2005 году — максимальное значение 7,78.

Наибольшую долю в структуре заболеваемости с временной нетрудоспособностью по числу случаев нетрудоспособности занимают острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей (30,8 %); болезни глаза и его придаточного аппарата (1,61 %); хронические бронхиты (1,56 %); болезни уха и сосцевидного отростка (1,48 %); инфекции кожи и подкожной клетчатки (1,32 %); язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки (1,29 %); болезни почек (1,12 %); инфекционные и паразитарные болезни (1,11 %); стенокардия (1,11).

Также наибольшую долю в структуре заболеваемости с временной нетрудоспособностью по числу дней нетрудоспособности занимают острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей (43,7 %); болезни глаза и его придаточного аппарата (1,89 %); хронические бронхиты (1,68 %); болезни уха и сосцевидного отростка (1,4 %); инфекции кожи и подкожной клетчатки (1,3 %); язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки (1,49 %); болезни почек (1,1 %); инфекционные и паразитарные болезни (1,11 %).

На основании проведенного анализа получено, что структура заболеваемости с временной утратой трудоспособности на 100 работающих по числу дней подобна структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности на 100 работающих по числу случаев для работников производства топлив и растворителей рассматриваемого предприятия.

В качестве контроля выступили работники детских садов и жилищно-коммунального отдела (цех № 20), не связанные непосредственно с производственным процессом, но являющиеся работниками нефтеперерабатывающего предприятия.

Анализируя статистические данные, можно прийти к выводу, что по некоторым патологиям (гастриты и дуодениты (0,76); злокачественные новообразования (0,74); хроническая ишемическая болезнь сердца (0,73); мозговые инсульты (0,63); болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (0,55); болезни почек (0,48); болезни печени (0,43); стенокардия (0,43)) наблюдалось уменьшение числа случаев заболеваемости с временной утратой трудоспособности за последние два года изучаемого периода по сравнению первыми двумя годами.

Сравнительная характеристика показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности и темпов их роста (снижения) для работников производства топлив и растворителей и контрольной группы приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Сравнительная характеристика показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности за анализируемый период (2000–2008 гг.) для работников производства топлив и растворителей и контрольной группы

Болезни	Число случаев временной нетрудоспособности (на 100 работающих)				Число дней нетрудоспособности (на 100 работающих)			
	среднее значение		кратность		среднее значение		кратность	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Инфекционные и паразитарные болезни	0,76	0,35	0,79	1,07	9,29	0,51	6,03	0,55
Злокачественные новообразования	0,22	0,29	1,12	0,74	16,93	1,11	16,56	1,03
Доброкачественные новообразования и новообразования неопределенного характера	0,53	1,42	1,84	6,72	6,92	1,18	15,27	4,81
Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	0,15	0,13	0,25	0,55	2,47	0,84	1,57	0,42
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	0,17	0,30	–	1,90	2,57	–	6,10	2,55
Болезни периферической нервной системы	0,17	0,15	1,52	–	2,18	2,95	1,03	–
Болезни глаза и его придаточного аппарата	1,03	1,13	2,71	5,30	8,00	4,85	8,92	1,18
Болезни уха и сосцевидного отростка	1,06	0,82	0,30	1,42	8,32	0,35	7,14	1,80
Артериальная гипертензия	0,08	0,01	3,78	–	1,96	21,95	0,02	–
Стенокардия	0,73	0,50	0,08	0,43	6,55	0,13	9,43	1,18
Инфаркт миокарда	0,19	0,09	0,25	0,00	11,05	0,22	4,15	0,00
Хроническая ишемическая болезнь сердца	0,06	0,17	0,00	0,73	1,21	0,00	1,91	0,26
Мозговые инсульты	0,11	0,07	0,39	0,63	5,00	1,54	3,56	3,74
Острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей	20,80	22,64	26,67	116,18	148,34	16,01	153,35	60,57
Хронический бронхит	1,17	1,11	0,03	0,47	9,97	0,04	9,03	0,69
Бронхиальная астма	0,22	0,21	0,75	5,33	2,96	1,13	3,62	5,96
Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки	0,82	0,53	1,01	1,41	13,03	0,89	6,29	3,28
Гастриты и дуодениты	0,68	0,35	0,25	0,76	7,92	0,12	3,91	0,38
Болезни печени	0,08	0,22	0,78	0,43	1,14	0,20	4,35	0,34
Болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы	0,55	0,44	1,62	12,47	11,07	1,72	8,01	9,96
Инфекции кожи и подкожной клетчатки	0,90	0,45	1,25	2,35	8,28	0,95	4,57	1,93
Болезни почек	0,77	0,44	0,12	0,48	7,23	0,13	5,22	0,89
Примечания: 1. 1 — Работники производства (производство № 1 «Нефтяные топлива и ароматика» ОАО «Нафтан»). 2. 2 — Работники контрольной группы (цех № 20).								

Анализ материалов таблицы 1 свидетельствует о том, что по значительному числу патологий (15 из 22 анализируемых болезней) значения показателей числа случаев заболеваемости с временной утратой трудоспособности и числа дней временной нетрудоспособности за изучаемый период для работающих на производстве топлив и растворителей выше, чем для работников ЖКО и детских садов.

Кроме того, число случаев заболеваемости с временной утратой трудоспособности и число дней временной нетрудоспособности для работающих на производстве растут более быстрыми темпами по сравнению с контрольной группой.

Например, число случаев заболеваемости злокачественными новообразованиями по среднему значению меньше в 1,32 раза, но оно увеличивается по кратности в 1,51 раза для работающих на производстве, чем для контрольной группы; число дней временной нетрудоспособности по среднему значению в 15,25 раза больше, и оно увеличивается по кратности в 16,1 раза для работающих на производстве, чем для контрольной группы.

Так, число случаев временной нетрудоспособности по инфекционным и паразитарным болезням по среднему значению за изучаемый период увеличивается в 2,2 раза, но оно уменьшается по кратности в 1,35 раза для работающих на производстве, чем для контрольной группы; число дней временной нетрудоспособности по среднему значению в 18,2 раза больше и также увеличивается по кратности в 10,9 раза для работающих на производстве, чем для контрольной группы.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено негативное влияние производственных факторов на заболеваемость работающих производства топлив и растворителей нефтеперерабатывающего предприятия, что позволяет отнести болезни сердечно-сосудистой системы, нервной системы, системы кровоснабжения, систем органов пищеварения, дыхательных органов, злокачественные новообразования, доброкачественные новообразования и новообразования неопределенного характера к производственно обусловленным заболеваниям.

**Заключение.** Учитывая, что химические вещества, негативно воздействующие на организм работников нефтеперерабатывающего предприятия, входят в состав сырья и готовой продукции, исключить их из технологического цикла не представляется возможным. Необходимым является разработка рекомендаций и мероприятий для улучшения условий труда, профилактики профессиональных заболеваний и снижения заболеваемости работников с временной утратой трудоспособности на нефтеперерабатывающем предприятии.

В связи с этим представляется целесообразным:

- реализация мероприятий государственных, региональных и отраслевых программ санитарно-эпидемиологического благополучия населения Республики Беларусь, целевых программ по улучшению условий и охраны труда с учетом персональной ответственности руководителей предприятий за создание здоровых и безопасных условий труда;
- тщательная разработка организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда на рабочих местах на нефтеперерабатывающем предприятии;
- усовершенствование морально и физически устаревшего технологического оборудования;
- обеспечение должного взаимодействия с лечебной сетью по организации и проведение профилактических при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров с учетом особенностей формирования и течения профессиональных и производственно обусловленных заболеваний;
- оснащение поликлиники № 2 ОАО «Нафтан» диагностическим оборудованием, позволяющим проводить раннюю диагностику наиболее характерных заболеваний для работников нефтеперерабатывающего предприятия;
- проведение ежегодной идентификации опасностей и оценка рисков в соответствии с системой управления охраной труда (СУОТ) в соответствии с требованиями СТБ 18001;
- усовершенствование санитарно-бытового обеспечения рабочих мест;
- использование современных средств индивидуальной защиты;
- применение современных приборов аналитического контроля для определения в воздухе рабочей зоны концентрации вредных веществ;
- проведение комплексной гигиенической оценки условий труда, в первую очередь, в потенциально опасных по гигиеническим показателям цехах, на участках, рабочих местах и по профессиям с высокими уровнями заболеваемости.

### **Литература**

1. Гигиена труда / Н. Ф. Измеров [ др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 583 с.
2. Нет задачи более важной, чем сохранение здоровья и жизни людей / Л. А. Вайнштейн // Охрана труда и соц. защита. — 2010. — № 10. — С. 88–93.
3. Гигиеническое нормирование факторов производственной среды / А. В. Ракевич // Охрана труда и соц. защита. — 2010. — № 5. — С. 67–69.
4. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности по основным отраслям промышленности / И. В. Суворова, А. В. Ракевич, Т. А. Козлова // Охрана труда и соц. защита. — 2008. — № 6. — С. 57–64.
5. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда / П. П. Кукин [и др.]. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Высш. шк., 2002. — 317 с.

## ESTIMATION OF THE WORKERS HEALTH OCCUPIED IN OIL REFINING ENTERPRISES MANUFACTURING FUEL AND SOLVENTS

*Tchebotaryov P. A., Harlashova N.V.  
Polotsk State University, Novopolotsk*

Nowadays health is becoming one of the main characteristic of labour potential quality. One third of the human life people participate in labour activity. Therefore it is very important that under the influence of working conditions there is no deterioration in the health status. It is repeatedly proved that adverse production factors make negative impact on the health status of workers and cause all professional pathology and define to 30 % of the general disease with time disability.

The aim of this research work is the of workers health status of one of the oil refining enterprise basic manufactures, in particular manufacture № 1 Open Company “Naftan” Novopolotsk. As the control workers of kindergartens and housing-and-municipal department (shop № 20), not connected directly with production, but being workers of the oil refining enterprise have been included.

Recommendations and actions for improving working conditions, preventive maintenance of occupational diseases and decrease in temporary disablement disease among workers occupied in the oil refining enterprise are developed.

**Keywords:** health of workers, labour safety, temporary disablement disease.

## ПОФАКТОРНАЯ И ОБОБЩЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ И ХАРАКТЕРА ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА ГРЕЧНЕВОЙ КРУПЯНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Шевляков В.В. \*, Ушков С.А., Эрм Г.И., Новицкая Т.В., Арбузов И.В., Буйницкая А.В.,  
Чернышова Е.В., Козловская Т.В., Студеничник Т.С., Щурская Н.А.*

*\* Минский институт управления, г. Минск  
Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск*

**Реферат.** Условия труда работников основных профессий в производстве гречневой крупяной продукции классифицированы как вредные и опасные 3–4 степени 3 класса по гигиеническим критериям неблагоприятных факторов производственной среды и трудовой деятельности, среди которых ведущими являются значительные уровни шума, органической пыли и белкового аэрозоля, а у работников отдельных профессий (грузчик, выбойщик, магнитчик) — сверхнормативные показатели тяжести труда. Установлены источники, причины и условия формирования неблагоприятных факторов условий и характера труда работников производства гречневой крупы, что служит основой разработки профилактических мер.

**Ключевые слова:** производство гречневой крупы, факторы производственной среды и трудовой деятельности работников, гигиена труда.

**Введение.** В доступных литературных источниках выявлено только несколько публикаций 70-х годов прошлого столетия, содержащих несистематизированные и неполные данные по проблеме гигиены труда и состоянию здоровья работников производства отдельных видов крупяной продукции (далее — ПКП), при полном отсутствии сведений по особенностям условий труда работающих в производстве гречневой крупяной продукции. В результате до настоящего времени отсутствуют соответствующие нормативные требования, регламенты и рекомендации, необходимые для эффективного осуществления предупредительного и текущего госнадзора, оптимизации условий и охраны труда, медико-санитарного обеспечения работающих на этих агропромышленных объектах.

**Целью** настоящей работы являлось: дать гигиеническую оценку биологического и сочетанных факторов производственной среды и трудовой деятельности, комплексную классификационную ги-

гиеническую оценку (далее — КГО) условий труда работников основных профессий в производстве гречневой крупяной продукции.

**Материалы и методы.** Гигиенические исследования выполнены на базе крупяного производства Гомельского комбината хлебопродуктов. Все измерения параметров микроклиматического, физического, пылевого и психофизиологических факторов условий труда производились на постоянных и непостоянных рабочих местах при всех основных режимах работы оборудования. Измерения параметров производственных факторов проводились общепринятыми методами с использованием метрологически поверенного оборудования и аппаратуры.

Методами хронометражных и физиологических исследований, принятыми в физиологии труда, определяли показатели тяжести и напряженности труда по основным профессиям в соответствии с Инструкцией 2.2.7.11-11-200-2003 «Гигиеническая оценка характера трудовой деятельности по показателям тяжести и напряженности труда».

Пофакторную и обобщенную гигиеническую оценку условий и характера труда выполняли согласно СанПиН № 13-2-2007 РБ «Гигиеническая классификация условий труда».

Результаты подвергнуты статистической обработке с помощью прикладных программ на ПЭВМ.

**Результаты и их обсуждение.** Гидротермический и технологический цеха производства гречневой продукции располагаются в отдельных 5-этажных зданиях с использованием целесообразного поточного технологического способа переработки зернового сырья по непрерывным поэтапным отдельным линиям зерноочистки, сушки, калибровки и рушальной обработки гречневой крупы. Применяемое оборудование и аппаратура предусматривают герметизируемые уплотнения и снабжены устройствами внутренней аспирации. Технологические процессы — пуск, управление, регулировка, контроль режимов — автоматизированы и осуществляются с компьютерного пульта управления.

Результаты измерений параметров вредных производственных факторов приведены в таблице 1. Пылевой фактор в производстве гречневой крупы более выражен, чем в производстве перловой и овсяной. На рабочих местах аппаратчика зерноочистительного отделения гидротермического цеха по обслуживанию сепараторов А1-ВЛС.12 и СЦК отмечались высокие уровни запыленности воздуха рабочей зоны — средние концентрации превышали действующую ПДК<sub>врз</sub> в 2–3 раза. Особенно высокие средние концентрации органической пыли определялись на рабочих местах аппаратчика сушильного отделения гидротермического цеха в зоне обслуживания сушилок и в галерее, и на всех рабочих местах аппаратчика калибровочного отделения технологического цеха, которые превышали ПДК<sub>врз</sub> в 2,6–4,6 раза.

На отдельных рабочих местах аппаратчика рушального отделения технологического цеха и пропарщика уровни запыленности воздуха также достигали до 19,3–33,7 мг/м<sup>3</sup>. В целом, запыленность воздуха в производстве гречневой крупы весьма выражена, а пылевой фактор характерен.

Таблица 1 — Параметры вредных производственных факторов в крупяном производстве Гомельского КХП

Профессия, рабочее место	Производственные факторы (гигиенические нормативы)				
	органическая пыль (6 мг/м <sup>3</sup> )	белковый аэрозоль (0,2 мг/м <sup>3</sup> )	температура (18–27 °С)	отн. влажность (55–70 %)	шум (80 дБА)/инфразвук (85дБ)
1. Аппаратчик зерноочистительного отделения гидротермического цеха					
1.1. Головки норий, шнек, весы, магнитные головки (5 эт.)	4,31 0,25–12,3	0,43 0,70–0,15	15,3 16,0–14,6	73,5 67–80	–
Вент. уст. (5 эт.)	–	–	–	–	98/84
1.2. Сепаратор А1-ВЛС.12, воздушный сепаратор ВСР-4 (4 эт.)	17,1 7,75–35,2	0,46 0,45–0,47	18,8 18,6–19,0	65,5 69–62	95/83
Триера (4 эт.)	–	–	–	–	93/88
1.3. Ситовоздушный сепаратор MSFA10012, триер, башмак нории (3 эт.)	2,75 1,25–3,8	0,21 0,20–0,22	17,3 17,6–17,0	57,5 56–59	97/85
1.4. Сепаратор СЦК (2 эт.)	11,8 9,25–16,5	0,3 0,30–0,30	18,5 18,0–19,0	71,5 65–78	97/82
1.5. Башмаки норий, шнек (1 эт.)	–	–	26,5 26,2–26,8	81,5 92–71	88/76
Средневзвешенные ур-ни	9,25	0,29	17,5	69,8	экв. 95
2. Аппаратчик сушильного отделения гидротермического цеха					
2.1. Зерносушильные бункера, головки норий, шнек, вент. уст. (5 эт.)	7,69 1,25–15,3	н.о.	14,6 17,0–12,2	57,5 47–68	87/83

Продолжение табл. 1

Профессия, рабочее место	Производственные факторы (гигиенические нормативы)				
	органическая пыль (6 мг/м <sup>3</sup> )	белковый аэрозоль (0,2 мг/м <sup>3</sup> )	температура (18–27 °С)	отн. влажность (55–70 %)	шум (80 дБА)/инфразвук (85дБ)
2.2. Сушилки, вент. уст. (3 эт.)	<u>15,8</u> 2,25–53,7	н.о.	<u>25,9</u> 25,4–26,4	<u>56</u> 57–55	90/71
2.3. Галерея (2 эт.)	<u>22,7</u> 12,0–45,1	<u>0,89</u> 0,27–1,5	<u>11,8</u> 12,2–11,4	<u>67,5</u> 83–52	77/65
2.4. Сушилки, вент. уст. (2 эт.)	<u>26,5</u> 1,75–56,0	<u>0,06</u> 0–0,12	<u>24,4</u> 24,2–24,6	<u>63</u> 63–63	95/70
2.5. Сушилки, шнеки сушилок, горизонтальный шнек на сушилки (1 эт.)	<u>22,0</u> 5,75–46,0	<u>0,06</u> 0–0,12	<u>20,6</u> 19,6–21,6	<u>59,5</u> 62–57	89/75
Средневзвешенные ур-ни	18,9	0,12	19,4	62,3	экв. 88
3. Пропарщик (оператор), Пропариватели, пульт управления (4 эт.)	<u>13,3</u> 3,25–30,7	н.о.	<u>22,7</u> 22,2–23,2	<u>63</u> 57–69	89/72
4. Аппаратчик калибровочного отделения технологического цеха					
4.1. Головки норий (6 эт.)	<u>4,0</u> 1,75–10,0	н.о.	<u>13,6</u> 14,4–12,8	<u>67</u> 65–69	90/78
4.2. Вент. уст., головки норий, трубы самотеки (5 эт.)	–	–	<u>12,1</u> 12,2–12,0	<u>65</u> 68–62	97/81
4.3. Рассева (4 эт.)	<u>27,7</u> 1,0–55,2	н.о.	<u>15,4</u> 15,6–15,2	<u>63,5</u> 66–61	103/77
4.4. Рассева, дуоаспиратор (3 эт.)	<u>22,7</u> 1,75–50,5	н.о.	<u>17,2</u> 17,0–17,4	<u>62</u> 64–60	106/72
4.5. Рассева (2 эт.)	<u>20,4</u> 2,0–58,5	<u>0,13</u> 0–0,25	<u>17,4</u> 17,2–17,6	<u>55,5</u> 59–52	91/76
4.6. Башмаки норий (1 эт.)	<u>25,4</u> 1,25–60,3	н.о.	<u>15,2</u> 15,6–14,8	<u>73,5</u> 76–71	97/80
Средневзвешенные ур-ни	19,3	0,01	15,8	64,2	экв. 96
5. Аппаратчик рушального отделения технологического цеха					
5.1. Бункера, вент. уст., дуоаспираторы, магнитные сепараторы (5 эт.)	<u>6,5</u> 1,0–19,3	<u>0,25</u> 0,30–0,20	<u>12,1</u> 12,0–12,2	<u>83</u> 83–83	97/77
5.2. Вальцевые станки, рассева, дуоаспиратор, головка нория (4 эт.)	<u>24,2</u> 4,75–33,7	<u>5,12</u> 4,25–6,0	<u>16,1</u> 17,6–14,6	<u>60,5</u> 60–61	95/71
Рассева (4 эт.)	–	–	–	–	105/78
5.3. Рассева, дуоаспираторы (3 эт.)	<u>9,44</u> 1,25–23,3	<u>0,65</u> 0,75–0,55	<u>17,0</u> 16,8–17,2	<u>72,5</u> 68–77	107/78
5.4. Дуоаспираторы, МСХ-сортировочная, магнитная колонка, весы (2 эт.)	<u>4,75</u> 0,25–10,2	<u>0,79</u> 0,70–0,87	<u>18,6</u> 19,0–18,2	<u>61,5</u> 54–69	93/78
АСХ-2,5	–	–	–	–	92/80
МСХ-сортировочная	–	–	–	–	94/80
АСХ-5	–	–	–	–	93/79
5.5. Башмаки норий, дробилка, шнек, вент. уст. (1 эт.)	<u>10,7</u> 4,75–24,5	<u>1,59</u> 1,80–1,37	<u>15,3</u> 15,2–15,4	<u>59,5</u> 61–58	95/76
Средневзвешенные ур-ни	11,0	1,55	15,9	68,4	экв. 98
6. Машинист, вентиляционно-аспирационные установки (ВАУ)	Параметры производственных факторов по п.п. 1.1–1.3, 2.1, 2.4, 4.2, 4.4, 5.1–5.5				
Средневзвешенные ур-ни	12,7	0,90	17,7	67,8	экв. 97
7. Магнитчик	Параметры производственных факторов по п.п. 1.1–1.4, 5.1–5.4				
Средневзвешенные ур-ни	8,76	0,86	16,6	64,9	экв. 99
8. Оператор ПДУ (операторная)	<u>2,12</u> 0,25–4,2	н.о.	<u>16,6</u> 16,4–17,0	<u>64</u> 63–65	77/65
9. Начальник смены, слесарь, слесарь по КИПиА	Параметры производственных факторов по п.п. 1–5				
10. Выборщик, весовый аппарат	<u>10,4</u> 3,0–17,2	<u>1,8</u> 1,6–2,0	<u>17,3</u> 16,2–18,4	<u>66</u> 71–61	81экв/ 88мах
11. Грузчики склада готовой продукции (2 эт.)	<u>27,9</u> 10,0–65,5	<u>0,38</u> 0,62–0,15	<u>12,5</u> 12,4–12,6	<u>73</u> 73–73	79/68

Для оценки степени загрязнения воздуха производственной среды белковой составляющей гречневой пыли условно использовали ПДК<sub>врз</sub> белкового аэрозоля комбикормовой и мучной пыли [1–2]. Практически на всех рабочих местах, за исключением аппаратчика калибровочного отделения

технологического цеха, выявлялось значительное загрязнение воздуха белковым аэрозолем, концентрации которого колебались от 0,12 до 6,0 мг/м<sup>3</sup>, а средние концентрации превышали на ряде мест условную ПДК по белку в 1,1–25,6 раза.

Параметры производственного микроклимата на большинстве рабочих мест в основном находились в пределах допустимых величин. В то же время температура воздуха на верхних этажах производственных корпусов и на 1 этаже, а также в галерее и помещении склада была меньше нижнего предела допустимой температуры на 0,7–6,2 °С, что обусловлено снижением наружной температуры и сквозняками. На отдельных рабочих местах регистрировалось и превышение допустимого уровня относительной влажности на 3–13 %.

Наиболее характерным неблагоприятным производственным физическим фактором на рабочих местах в производстве гречневой крупы является постоянный среднечастотный шум, поскольку максимум звуковой энергии определяется на среднегеометрических частотах 500–2000 Гц. Причем высокие уровни звукового давления отмечались практически на всех рабочих местах, на которых установлено превышение допустимого уровня звука на 7–17 дБА. (таблица 1). Это обусловлено наличием большого количества «шумящего» технологического и вспомогательного оборудования, особенно аспирационно-вентиляционного.

На рабочем месте аппаратчика зерноочистительного отделения гидротермического цеха и машиниста ВАУ в зоне вентиляционных установок 5 этажа выявлено превышение уровня инфразвука в октавной полосе среднегеометрической частоты 8 Гц на 6 дБ, а на рабочем месте того же аппаратчика в зоне обслуживания механического сепаратора и триеров зарегистрирован интенсивный инфразвук, превышающий в октавной полосе среднегеометрической частоты 16 Гц ПДУ (85 дБ) на 3 дБ.

В целом, условия труда работников производства гречневой крупы на Гомельском КХП обобщенно можно классифицировать по выраженности факторов производственной среды следующим образом:

- аппаратчик зерноочистительного отделения (ЗОО) гидротермического цеха: 3.1 класс по пыли, 3.2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.2 — по шуму;
- аппаратчик сушильного отделения гидротермического цеха: 3.2 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.2 — по шуму;
- пропарщик: 3.2 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 2 — по параметрам микроклимата, 3.2—по шуму;
- аппаратчик калибровочного отделения технологического цеха: 3.2 класс по пыли, 2 — по белковому аэрозолю, 3.2 — по температуре воздуха и 2 — по относительной влажности, 3.3 — по шуму;
- аппаратчик рушального отделения технологического цеха: 3.1 класс по пыли, 3.3 — по белковому аэрозолю, 3.2 — по температуре воздуха и 2 — по относительной влажности, 3.3 — по шуму;
- магнитчик: 3.1 класс по пыли, 3.3 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по температуре воздуха и 2 — по относительной влажности, 3.3 — по шуму;
- машинист ВАУ: 3.2 класс по пыли, 3.3 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по температуре воздуха и 2 — по относительной влажности, 3.3 — по шуму;
- выбойщик: 3.1 класс по пыли, 3.3 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по температуре воздуха и 2 — по относительной влажности, 3.1 — по шуму;
- грузчик склада готовой продукции: 3.2 класс по пыли, 3.2 — по белковому аэрозолю, 3.2 — по температуре воздуха и 2 — по относительной влажности, 2 — по шуму;
- слесарь, слесарь по КИПиА: 3.1 класс по пыли, 3.2 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по температуре воздуха и 2 — по относительной влажности, 3.2 — по шуму.
- оператор ПДУ: 2 класс по пыли, 1 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по температуре воздуха и 2 — по относительной влажности, 3.1 — по шуму;
- начальник смены: 3.1 класс по пыли, 3.1 — по белковому аэрозолю, 3.1 — по температуре воздуха и 2 — по относительной влажности, 3.1 — по шуму.

С учетом довольно высокого уровня механизации труда характерны и определяемые у работников основных профессий (преимущественно женщины) ПКП физиологические показатели тяжести трудового процесса, которые относятся к оптимальным и допустимым параметрам. Работникам большинства профессий приходится выполнять периодически операции по подниманию и переноске тяжести (ведра с просыпью, инструмент, части оборудования и т.д.), но их масса преимущественно (от 5 до 10 кг) не превышает регламентируемую.

Выполнение ряда операций сопровождается необходимостью пребывания в вынужденной рабочей позе с наклоном туловища более 30°. Однако только у машинистов аспирационно-вентиляционных установок и магнитчиков величины сменного времени нахождения в вынужденной неудобной или фиксированной на корточках рабочей позе (до 28–32 %) превышали допустимую.

Тяжесть трудового процесса грузчика склада готовой продукции при растаривании, перемещении мешков с крупой (по 50 кг до 10 000 кг в смену) на поддоны по показателям общей ФДН (в среднем 46 000 кгм), массе поднимаемого и перемещаемого груза (до 50 кг) и суммарной массе грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены, сопровождаемых вынужденными наклонами корпуса до 318–600 раз в смену, оценивается как вредный 2 степени (класс 3.2).

Выбойщик (женщины) при фасовке гречневой крупы (ядрицы) в мешки по 50 кг и продела в мешки массой 45 кг в течение сменного времени фасует и зашивает до 1200 мешков. Поднятие и перемещение заполненных мешков практически отсутствует, что определяет допустимые величины показателей тяжести трудового процесса. В то же время показатель выполнения 21 600 стереотипных рабочих движений за смену при региональной нагрузке на мышцы рук и плечевого пояса (при допустимых до 6000) оценивается как 2 степень вредности (3.2). Рабочая поза стоя до 80 % сменного времени оценивается как 3.1. В целом, по тяжести труд выбойщика гречневой крупы относится ко 2 степени 3 класса (класс 3.2).

Специфика преимущественно механизированного труда на основных технологических процессах производства гречневой крупяной продукции определяет и характерные величины показателей напряженности труда, которые укладываются в допустимые физиолого-гигиенические параметры. Напряженность труда операторов пульто-дистанционного управления классифицирована как 3.1, что обусловлено сверхнормативными показателями сенсорной, эмоциональной и интеллектуальной нагрузки.

Условия труда работников в производстве гречневой крупы Гомельского КХП по параметрам факторов трудовой деятельности классифицируются:

- аппаратчик зерноочистительного отделения гидротермического цеха по тяжести и напряженности — 2;
- аппаратчик сушильного отделения гидротермического цеха по тяжести и напряженности — 2;
- аппаратчики калибровочного и рушального отделений технологического цеха: по тяжести и напряженности — 2;
- пропарщик сушильного отделения гидротермического цеха: по тяжести и напряженности — 2;
- машинист вентиляционно-аспирационных установок: по тяжести — 3.1, по напряженности — 2;
- начальник смены: по тяжести — 1, по напряженности — 2;
- слесарь, слесарь по КИПиА: по тяжести — 3.1, по напряженности — 2;
- выбойщик: по тяжести — 3.2, по напряженности — 2;
- грузчик склада готовой продукции: по тяжести — 3.2, по напряженности — 2.
- оператор ПДУ: по тяжести — 1, по напряженности — 3.1.

Результаты комплексной гигиенической оценки условий и характера труда работников основных профессий в производстве гречневой крупяной продукции с учетом класса и степени вредности каждого показателя и повышающей ступени при одновременном действии нескольких вредных факторов производственной среды и трудовой деятельности приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Пофакторная и комплексная классификационная гигиеническая оценка условий труда работников основных профессий крупяного цеха Гомельского КХП

Профессия (рабочее место)	Температура*	Отн. влажность*	Шум	Пыль	Белковый аэрозоль	Показатели		КГО
						тяжесть	напряженность	
Аппаратчик ЗОО	2	2	3.2	3.1	3.2	2	2	3.3
Аппаратчик суш. отд.	2	2	3.2	3.2	2	2	2	3.3
Пропарщик	2	2	3.2	3.2	2	2	2	3.3
Аппаратчик калибр. отд.	3.2	2	3.3	3.2	2	2	2	3.3
Аппаратчик рушал. отд.	3.2	2	3.3	3.1	3.3	2	2	3.4
Магнитчик	3.1	2	3.3	3.1	3.3	3.1	2	3.4
Машинист ВАУ	3.1	2	3.3	3.2	3.3	3.1	2	3.4
Слесари	3.1	2	3.2	3.1	3.2	2	2	3.3
Начальник смены	3.1	2	3.1	3.1	3.1	1	2	3.2
Выбойщик	3.1	2	3.1	3.1	3.3	3.2	2	3.3
Оператор ПДУ	3.1	2	3.1	2	1	1	3.1	3.1
Грузчик склада	3.2	2	2	3.2	3.2	3.2	2	3.3

Примечание — \* — параметры микроклимата не обусловлены технологическим процессом и не учитывались в КГО.

Из приведенных данных видно, что условия труда работников большинства профессий в производстве гречневой крупы Гомельского КХП по показателям факторов производственной среды и трудовой деятельности классифицируются как вредные 3 степени, а условия труда работников профессий аппаратчика калибровочного и рушального отделений, магнитчика машиниста ВАУ характеризуются как вредные 4 степени (класс 3.4).

Классификационная гигиеническая оценка условий труда позволяет идентифицировать и выделить те факторы производственной среды и трудовой деятельности, которые вносят наибольший вклад во вредный характер обобщенной оценки условий труда работников и требуют первоочередного устранения или снижения с приоритетным направлением для этой цели финансовых средств и материально-технических ресурсов.

Первоочередного решения требуют вопросы снижения выраженного шумового фактора, механизации тяжелых ручных работ, сопровождаемых физическими нагрузками, снижения уровней запыленности и т.д.

Существенный вклад во вредный характер условий труда работников вносит высокий уровень загрязнения воздуха рабочей зоны белковым аэрозолем, оцениваемый как класс 3.2–3.3, что определяет настоятельную необходимость пересмотра действующей ПДК<sub>врз</sub> органической растительной пыли с учетом ведущего патогенетического механизма вредного действия на организм ее белковой составляющей.

Таким образом, проведенные исследования факторов производственной среды и трудовой деятельности, их классификационная гигиеническая оценка позволили установить ведущие из них по вредности и опасности, основные источники и причины их формирования, что является основой разработки соответствующих гигиенических требований санитарных правил и норм по нормализации условий труда работающих на предприятиях производства гречневой крупяной продукции.

**Выводы.** На основании результатов выполненных гигиенических исследований можно заключить следующее:

1. На работников основных профессий производства гречневой крупяной продукции воздействует характерный комплекс вредных производственных факторов, ведущими из которых являются загрязнение воздуха производственной среды белковосодержащим аэрозолем и шум. Основными источниками и причинами их формирования является небезопасность или недостаточная эффективность систем механической приточно-вытяжной вентиляции, недостаточная герметизация оборудования и линий транспортировки сырья и готовой продукции, неполная автоматизация и механизация производственных процессов, несовершенная организация уборки и т.д.

2. Практически на всех рабочих местах в производстве гречневой крупяной продукции установлено выраженное загрязнение воздуха органической пылью, концентрации которой превышали действующую ПДК. Однако если учитывать белковую составляющую органической растительной пыли, то установленные уровни белкового аэрозоля в воздухе на ряде рабочих мест значительно выше и существенно превышают (в 1,1–8 раз) условный гигиенический норматив для мучной пыли, что определяет органическую гречневую крупяную пыль как один из ведущих вредных производственных факторов и необходимость ее гигиенической регламентации в воздухе рабочей зоны по белковой составляющей.

3. Наиболее характерным вредным фактором является постоянный шум, высокая интенсивность которого отмечается практически на всех рабочих местах в ПКП с превышением ПДУ на 7–17 дБА, а на отдельных рабочих местах выявлено превышение ПДУ уровней инфразвука на 3–6 дБ.

4. Трудовой процесс работников отдельных профессий (выбойщик, магнитчик, машинист ВАУ, грузчик), связанный с процессами поднятия и перемещения тяжестей, вынужденной рабочей позой, характеризуется высокой степенью тяжести труда, обусловленной недостаточной механизацией ряда производственных процессов, нерациональностью рабочих мест и конструкций оборудования. Напряженный труд (по показателям сенсорной, интеллектуальной, и эмоциональной нагрузки) характерен только для операторов пультауправления производством.

5. По комплексной гигиенической оценке условия труда работников большинства профессий в производстве гречневой крупяной продукции классифицированы как вредные и опасные 3 степени, а аппаратчиков рушального отделения, магнитчика, машиниста ВАУ — характеризуются как вредные 4 степени (класс 3.4), что преимущественно определяют высокие уровни шума и белкового аэрозоля.

6. Выполненная качественно-количественная характеристика факторов производственной среды и трудовой деятельности работников, гигиеническое классифицирование условий труда и определение причин и условий формирования вредных факторов позволяет целенаправленно обобщать мероприятия по их снижению, разработать требования и рекомендации по нормализации условий и характера труда работников в производстве гречневой крупяной продукции.

#### **Литература**

1. Предельно допустимая концентрация (ПДК) органической пыли комбикормов в воздухе рабочей зоны / В. В. Шевляков [и др.] : ГН 2.2.6. 13-23-2005 : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 01.11.2005, № 161.

2. Предельно допустимая концентрация (ПДК) органической мучной пыли в воздухе рабочей зоны / В. В. Шевляков [и др.] : ГН : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 18.11.2008, № 197.

Поступила 30.05.2011

### **FACTOR AND GENERALIZED SORTED HYGIENIC VALUATION OF CONDITIONS AND CHARACTER OF LABOUR OF BUCKWHEAT GROATS MANUFACTURING WORKERS**

*Shevlaykov V.V. \*, Ushkov S.A., Erm G.I., Novitskaya T.V., Arbuzov I.M.,  
Buinitskaya A.V., Chernyshova E.V., Kozlovskaya T.V., Studenichnik T. S., Shchurskaya N.A.*

*\* Minsk Institute of management, Minsk*

*The Republican Scientific and Practical Centre of Hygiene, Minsk*

Labour conditions of workers of the majority of the occupations in manufacture of buckwheat groats production were classified as harmful and dangerous of 2-3- degree, what is primary determined by high levels of noise, dust content and protein aerosol.

**Keywords:** production of buckwheat, occupational factors and work eyatelnosti workers, occupational.

### **ОСОБЕННОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ШУМА И ВИБРАЦИИ НА ОРГАНИЗМ РАБОТАЮЩИХ НА ОСНОВЕ СУБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ**

*Щербинская И.П., Арбузов И.В., Запорожченко А.А., Соловьева И.В.,  
Быкова Н.П., Мараховская С.В. \*, Семенов И.П. \*, Кулеша З.В. \*\**

*Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск*

*\* Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*\*\* Гродненский зональный центр гигиены и эпидемиологии, г. Гродно*

**Реферат.** В статье представлен материал, отражающий результаты исследований по проблеме комбинированного влияния шума и вибрации на состояние здоровья работающих. Исследования проводились на основании субъективной оценки работающими функционального состояния своего здоровья. Данное направление является актуальным в связи с тем, что гигиеническое регламентирование, разработка и внедрение средств защиты позволят снизить шумовую и вибрационную нагрузку на отдельных производствах. Однако проблема оценки биологических механизмов комбинированного действия физических факторов при различных режимах генерации с учетом интермиттирующего характера воздействия остается актуальной.

**Ключевые слова:** шум, вибрация, действие на организм.

**Введение.** Устойчивое социально-экономическое развитие страны зависит от состояния трудовых ресурсов, качество которых в значительной мере определяется уровнем здоровья и численностью населения трудоспособного возраста, а также численностью и состоянием здоровья последующих поколений. Улучшение условий труда, сохранение здоровья работающих является приоритетным направлением в работе органов и учреждений государственного санитарного надзора [1].

Шум и вибрация в условиях производства относятся к факторам, вызывающим резко негативную реакцию у 76–88 % опрошенных. Работа в данных условиях сопровождается большим в 1,5–2,0 раза количеством жалоб на головную боль, утомляемость, слабость, нарушение сна, потливость, боли в руках, парестезии, гипестезии по сравнению с работой при воздействии на работающих только шума [2].

Гигиеническое регламентирование, разработка и внедрение средств защиты позволили понизить уровни физических факторов на отдельных производствах, однако проблема биологического комбинированного действия физических факторов при различных режимах генерации, интермитирующем характере воздействия остается актуальной [2].

*Целью* работы являлось изучить особенности комбинированного действия шума и вибрации на организм работающих на основе субъективной оценки (анкетный опрос) трех исследуемых групп.

**Материалы и методы.** На основании проведенных инструментальных исследований шумовой и вибрационной нагрузки в производственных условиях нами была проведена группировка работающих по уровням и характеру воздействующих на них факторов:

1 — группа лиц, профессии которых связаны с работой в условиях воздействия шума с уровнями, не превышающими предельно допустимые, согласно [3];

2 — группа лиц, профессии которых связаны с работой в условиях воздействия шума с уровнями, превышающими предельно допустимые, согласно [3];

3 — группа лиц, профессии которых связаны с работой в условиях воздействия шума и вибрации с уровнями, превышающими предельно допустимые [3–4].

У рабочих 1 и 2 группы на рабочих местах также имело место вибрационное воздействие в пределах, значительно ниже предельно допустимых уровней [4].

Социологический опрос был проведен у 1500 работающих, производящих обработку металлов резанием на станках (станочников широкого профиля, токарей, сверловщиков, фрезеровщиков), а также слесарей механосборочных работ и штамповщиков, которые подвергаются воздействию непостоянного шума и вибрации в течение рабочей смены. Стаж работы в исследуемых группах был сопоставим, и составлял 6–10 лет.

Для выявления субъективной реакции больших групп рабочих на действие различных неблагоприятных факторов внешней среды, в том числе шума и вибрации, создаваемых на рабочих местах, был проведен анкетный опрос работающих. Данный метод является достаточно информативным в гигиенических исследованиях [5–7]. Опрос проводился методом «интервью» [6–7].

Была разработана анкета, позволяющая дать балльную оценку жалоб в зависимости от уровня беспокойства, причиняемого шумом и вибрацией на рабочих местах. Анкета содержала вопросы относительно данных о поле, возрасте, месте и длительности работы на рабочем месте респондента, наличии вредных производственных факторов на работе, а также вопросы, связанные с беспокоящим действием шума и вибрации. Отдельные вопросы были посвящены субъективной оценке шума и вибрации (оценка работающим уровня шума и вибрации, как оценивает опрашиваемый шум на работе и дома и др.), состоянию артериального давления (далее — АД), наличию заболеваний гипертонией или гипотонией с указанием продолжительности болезни, наличию хронических заболеваний. Ряд вопросов касался оценки самочувствия опрашиваемого (отличное, хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное) и времени, к которому он относил это состояние (на работе, после работы).

Для исследования характера и степени изменения функционального состояния работающих в различных по шуму и вибрации условиях и с целью психологической оценки самочувствия, активности и настроения (далее — тест «САН») рабочих была проведена (методом опроса) оценка этих показателей в утреннее (до смены) и вечернее (после смены) время во всех группах. Оценки, превышающие 4 балла говорят о благоприятном состоянии опрашиваемого, оценки ниже четырех баллов свидетельствуют о неблагоприятном состоянии человека. Следует также учесть, что при анализе функционального состояния важны не только значения отдельных показателей, но и их соотношение.

С целью изучения влияния шума и вибрации на самочувствие и состояние здоровья рабочих и субъективной оценки беспокоящего влияния данных факторов на них был проведен анкетный опрос.

Среди работающих, заполнивших анкеты, 82,6 % составляли мужчины, 17,4 % — женщины.

Возрастной состав опрашиваемых лиц был сходным в исследуемых группах и составлял 20–55 лет.

**Результаты и их обсуждение.** Во время опроса обращала на себя внимание однотипность субъективных расстройств. Основные жалобы были на повышенную слабость и утомляемость после работы.

Большинство из опрашиваемых жаловались на головную боль, локализирующуюся большей частью в лобно-височных областях. Как правило, боли были «тупыми», иногда сопровождались шумом или звоном в голове. У лиц с большим стажем работы головная боль была выражена резче, у многих из них она носила постоянный характер. У ряда опрашиваемых рабочих временами наблюдалось головокружение (таблица 1).

Таблица 1 — Распределение основных жалоб у рабочих 1–3 групп

Жалобы	% рабочих в 1 группе	% рабочих во 2 группе	% рабочих в 3 группе
Утомляемость к концу рабочей смены	32,7	64,3	69,1
Головная боль, головокружение	29,4	51,6	53,5
Раздражительность	23,2	42,9	48,3
Нарушение сна	16,8	36,4	39,2
Потливость	12,1	29,7	31,6

Значительная часть опрошенных в группах 2 и 3 заявляла, что, будучи до этой работы уравновешенными, они стали раздражительными через 2 года. У 36,4 % работающих во 2 группе и 39,2 % — в 3 группе отмечалось нарушение сна, рабочие также жаловались на ухудшение памяти. Нередко обследованные лица указывали на повышенную потливость ладоней и в подмышечных впадинах. Головная боль, головокружение, утомляемость были нестойкими, появляясь чаще к концу рабочего дня.

В 3 группе 80,1 % опрошенных оценили силу шума как «очень сильную», в то время как во 2 и 1 группах таких работающих было 75,8 и 55,9 % соответственно.

Силу вибрации в 3 группе 64,7 % опрашиваемых рабочих оценили как «очень сильную», во 2 и 1 группах 59,3 и 46,6 % работающих оценили вибрацию как «умеренную».

38 и 29 % рабочих 3 группы отметили, что шум на рабочих местах «раздражает» и «утомляет слегка», в то время во 2 группе данные жалобы отметили 33 и 26 % опрошенных. В 1 группе 29 % работающих отмечают, что «шум ощущается, но не мешает» и 26,5 % — «утомляет слегка».

34,7 % респондентов 3 группы и 27,1 % 2 группы заявили, что их вибрация «утомляет слегка», 28,2 % респондентов 1 группы заявили, что вибрация «ощущается, но не мешает». Остальные ответы опрашиваемых как во 2, так и в 1 группах распределились между вариантами сходным образом равномерно.

Субъективная оценка продолжительности воздействия шума и вибрации в течение рабочей смены представлена на рисунке 1.

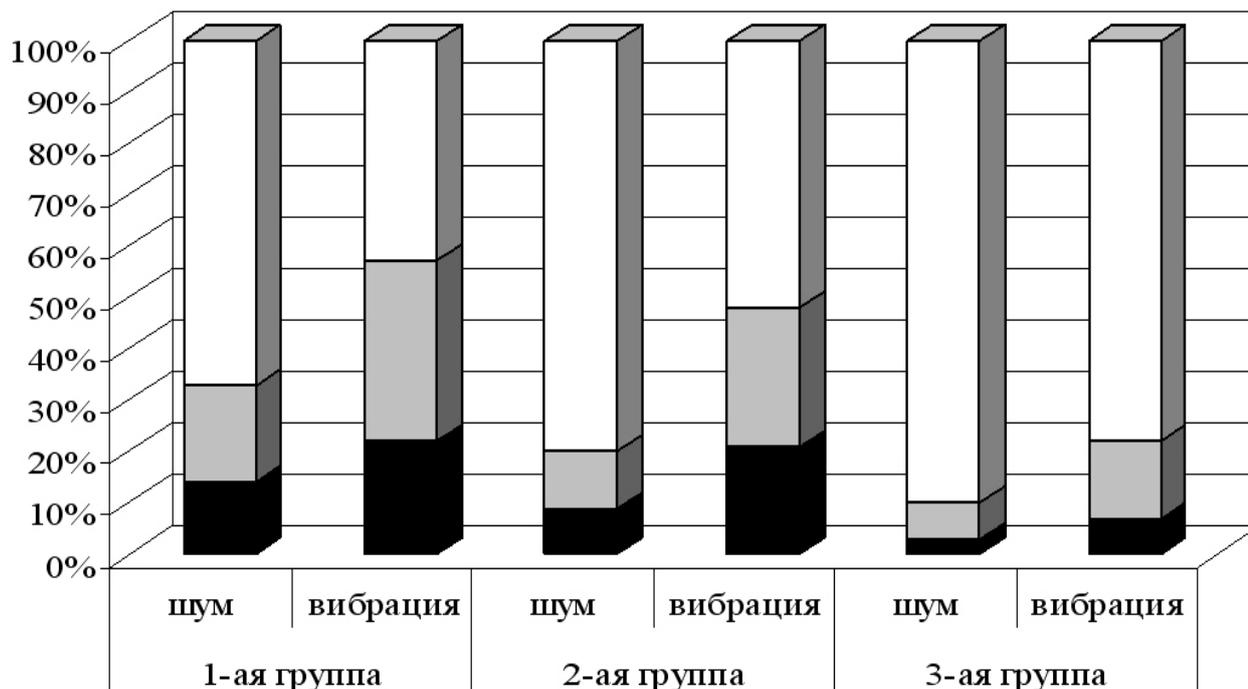


Рисунок 1 — Субъективная оценка работающими продолжительности воздействия шума и вибрации в течение рабочей смены

Большая часть опрошиваемых в 3 (79,2 %), во 2 (76,1 %) и в 1 группах (75,6 %) отметили, что испытывают чувство усталости к концу рабочего дня, при этом 12,3 и 11,9 % опрошенных 3 и 2 группы отмечают наступление усталости к началу обеденного перерыва, в то время как в 1 группе эта часть рабочих составляет всего лишь 5,7 %. Через 2 часа после начала рабочей смены в 3 группе отмечают наступление усталости 8,3 % работающих, во 2 группе — 7,4 %, в 1 — лишь 3,4 % соответственно.

У основной массы опрошиваемых — 53,3 % в 1, 51,5 % во 2, 50,7 % в 3 группах усталость проходит после 3–4-часового отдыха.

49,3 и 44,6 % опрошенных рабочих 3 и 2 групп во вне рабочее время (дома, на улице) переносят шум с трудом и хотят тишины, в то время как в 1 группе таких людей было 38,1 %.

Субъективная оценка своего состояния работающими после сна представлена на рисунке 2.

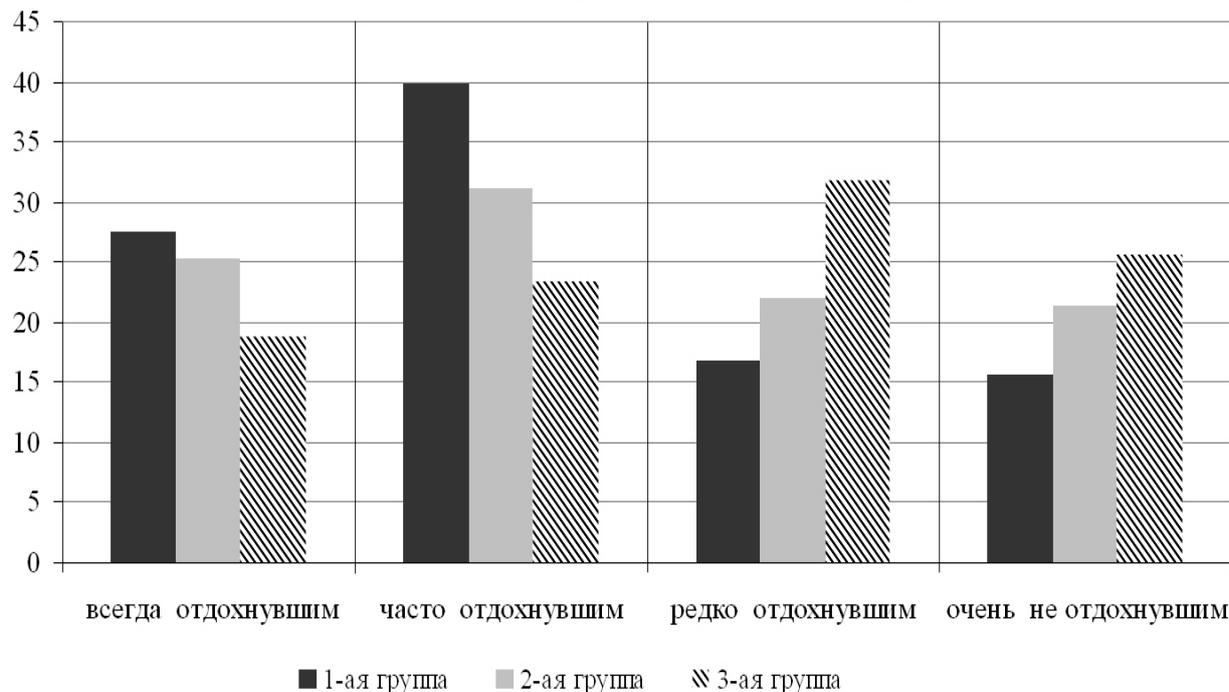


Рисунок 2 — Субъективная оценка работающими своего состояния после сна

Субъективная оценка работающими своего состояния здоровья в исследуемых группах носит сходный характер и отличается незначительно (таблица 2).

Таблица 2 — Результаты оценки состояния здоровья

Оценка	3 группа, %	2 группа, %	1 группа, %
Жалоб не имею	19,1	23,9	35,6
Иногда обращаюсь к врачу по поводу кратковременных заболеваний (грипп, ангина и т.п.)	40,5	46,2	53,1
Часто обращаюсь к врачу по поводу кратковременных заболеваний	21,3	15,6	5,4
Периодически обращаюсь к врачу в связи с хроническим заболеванием	14,7	10,3	3,8
Нуждаюсь в постоянном врачебном наблюдении	4,4	4,0	2,1

Исследование характера и динамики (до рабочей смены – после рабочей смены) самооценки функционального состояния рабочих (самочувствие, активность, настроение) по тесту «САН» показало, что во всех трех группах вечером показатели оценки самочувствия, активности снижались по отношению к показателям до рабочей смены. Показатель настроения в динамике рабочей смены снижался только во 2 и 3 группе, а в 1 группе он незначительно увеличивался.

Получены статистически достоверные результаты ( $P < 0,05$ ) о том, что показатель самочувствия в 3 группе в конце смены значительно ниже — 4,9 балла по сравнению со 2 группой — 5,1 балла и 1 группой — 5,7 балла, до рабочей смены показатель существенно не отличался (6,2; 6,3 и 6,2 балла соответственно).

Показатель самооценки активности был ( $P < 0,01$ ) ниже у работающих 3 группы как в начале смены так и в конце смены — 4,8 и 4,1 балла соответственно, по сравнению со 2 группой — 4,9 и 4,3 балла соответственно, и с 1 группой — 5,3 и 4,9 балла соответственно.

При оценке характера функционального состояния рабочих по тесту «САН» в 3 группе различия в самочувствии до и после рабочей смены достоверно ( $P < 0,05$ ) составили 1,3 балла, когда при таких же условиях во 2 и 1 группах эти различия были 1,2 балла ( $P < 0,01$ ) и 0,5 балла ( $P < 0,05$ ) соответственно.

#### **Выводы.**

1. У работающих 3 группы по сравнению со 2 и 1 группой отмечаются более выраженные жалобы на утомляемость к концу рабочей смены, головную боль, головокружение, раздражительность, нарушение сна и потливость, что свидетельствуют о более выраженном неблагоприятном влиянии на работающих 3 группы шума и вибрации, носящем комбинированный характер.

2. Выявленные жалобы, проявляющиеся в виде невротического синдрома и вегетативной дисфункции, более выраженное достоверное ( $P < 0,01$ ,  $P < 0,05$ ) снижение показателей самооценки функционального состояния у работающих 3 группы, в сравнении с респондентами 2 и 1 групп, указывают на наличие изменений в нервно-психической сфере работающих, подвергающихся комбинированному воздействию шума и вибрации на производстве.

#### **Литература**

1. О санитарно-эпидемической обстановке в Республике Беларусь в 2010 году: нац. доклад М-ва здравоохранения Респ. Беларусь. — Минск, 2010. — 116 с.

2. Измеров, Н. Ф. Человек и шум / Н. Ф. Измеров, Г. А. Суворов, Л. В. Прокопенко. — М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. — 384 с.

3. Санитарные правила и нормы 2.2.4/2.1.8.10-32-2002. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии / под общ. ред. В. П. Филонова. — Минск, 2003. — Часть XI. — С. 4–19.

4. Санитарные правила и нормы 2.2.4/2.1.8.10-33-2002. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии / под общ. ред. В. П. Филонова. — Минск, 2003. — Часть X. — С. 4–24.

5. Гигиенические методы исследования физических факторов окружающей среды : метод. материалы / под ред. акад. АМН СССР А. П. Шицковой. — М., 1990. — 116 с.

6. Горшков, С. И. Методики исследований в физиологии труда / С. И. Горшков, З. М. Золина, Ю. В. Мойкин. — М. : Медицина, 1974. — С. 15–35.

7. Загрядский, В. П. Методы исследования в физиологии труда / В. П. Загрядский, З. К. Сулимо-Самуйлло. — Л., 1976. — С. 62 – 64.

Поступила 30.05.2011

## **FEATURES OF THE COMBINED ACTION OF NOISE AND VIBRATION ON AN ORGANISM WORKING ON THE BASIS OF VALUE JUDGMENT**

*Shcherbinskaja I.P., Arbuzov I.V., Zaporozhchenko A.A., Soloveva I.V.,  
Bykova N.P., Marahovskaja S.V. \*, Semenov I.P. \*, Kulesha Z.V. \*\**

*The Republican Scientific and Practical Center of Hygiene, Minsk*

*\* The Belarus state medical university, Minsk*

*\*\* The Grodno Zone Centre of Hygiene and Epidemiology, Grodno*

In article the material reflecting results of researches on a problem of combined influence of noise and vibration on a state of health of the working is presented. Researches were spent on the basis of value judgment working a functional condition of the health. The given direction is actual because a hygienic regulation, working out and introduction of protection frames will allow to lower noise and vibrating loading on separate manufactures. However the problem of an estimation of biological mechanisms of the combined action of physical factors at various modes of generation taking into account periodic character of influence remains actual.

**Keywords:** noise, vibration, effects on the body.

### ФОНДЫ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ

*Бердник О.В., Добрянская О.В., Скочко Т.П.*

*Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева  
Академии медицинских наук Украины, г. Киев, Украина*

**Реферат.** Одним из комплексных показателей, объективно характеризующих здоровье, являются группы здоровья. На основании распределения детей на группы здоровья рассчитывают фонд и потери здоровья населения, средний показатель здоровья.

Целью работы было изучить фонд и потери здоровья детей, проживающих в разных регионах Украины. Были получены данные по 3902 школьникам разных регионов: западного, восточного, центрального, южного, а также по г. Киеву. В каждом регионе изучение состояния здоровья детей проводилось в трех группах микрорайонов: микрорайоны, прилегающие к автомагистралям; микрорайоны, прилегающие к промпредприятиям; условно чистые микрорайоны.

Установлено, что наибольшие показатели фонда здоровья наблюдались в западном регионе (0,89), а наименьшие в восточном (0,79). Выявлено статистически достоверное снижение показателей фонда здоровья в микрорайонах, прилегающих к автомагистралям в сравнении с условно чистыми микрорайонами.

Таким образом, установлена зависимость показателей фонда и потерь здоровья детского населения разных регионов Украины от уровня экологического потенциала окружающей среды: на территориях с большей техногенной нагрузкой (восточный регион, города-мегаполисы — г. Киев, г. Одесса) показатели фонда здоровья детского населения меньше, а потери выше.

**Ключевые слова:** фонд и потери здоровья населения, школьники, экологические условия, регионы Украины.

**Введение.** Современные тенденции медико-демографических процессов в Украине характеризуются ухудшением уровня здоровья детского населения. И связано это не только с неблагоприятным вектором социально-экономического развития государства, но и с реальным снижением профилактической направленности в деятельности системы здравоохранения.

На сегодняшний день здоровье человека в гигиене — это преимущественно здоровье общественное в его медико-статистической интерпретации. Гигиенический авангард профилактической медицины настолько углубился в окружающую среду, что «потерял» в ней человека с его индивидуальным здоровьем [1].

Первоочередными задачами современной медицины являются переориентация ее с лечения заболеваний на предупреждение их возникновения, а также на сохранение здоровья населения (и в первую очередь, здоровья здоровых). Именно благодаря объединению двух медико-профилактических направлений — профилактики заболеваний (disease prevention) и содействия здоровью (health promotion) — возможно повышение уровня здоровья населения [2].

Авторы различных дефиниций здоровья используют много критериев, характеризующих его сущность. Их можно разделить на 3 основные группы: объективные, субъективные и общественные (социальные).

На данный момент чаще используются объективные критерии здоровья, базирующиеся на результатах оценки физиологических или патофизиологических процессов, происходящих на разных уровнях организации организма. Оценка состояния здоровья детей традиционно производится по «непрямым» показателям, направленным на выявление нарушений в здоровье: заболеваемость, нарушение функционального состояния и физического развития и т.д.

В последнее время при оценке здоровья все больше внимания уделяется его субъективным критериям. Субъективные ощущения человека, его самооценка считаются важным показателем здоровья. Именно субъективная оценка связана с выполнением определенных функций в обществе и с качеством жизни человека.

Кроме того, существуют и комплексные показатели оценки здоровья детского населения. К ним относятся, в частности, группы здоровья. Существует мнение, что отечественные критерии распределения детей на группы здоровья намного жестче, чем западные. В ряде случаев западные

исследователи, не учитывая некоторые виды функциональных отклонений (преимущественно, психологические и неврологические), относят детей к 1 группе здоровья [3]. Очевидно, что более жесткий подход отечественных специалистов в обосновании критериев групп здоровья — это не единственная причина такого низкого процента здоровых детей в Украине.

Анализ распределения детских контингентов на группы производится как при непосредственном их сравнении, так и путем расчета индексов. К числу таких индексов относятся фонд (ФЗ) и потери (ПЗ) здоровья детского населения. Фонд здоровья населения (ФЗН) — это социально-экономическая категория, характеризующая совокупность здоровья индивидуумов, являющихся материальными носителями здоровья либо нездоровья. Учитывая био-психо-социальный подход в оценке здоровья, фонд здоровья можно рассматривать как интегральный показатель, характеризующий медико-биологический (физический) и социальный его компоненты.

На сегодняшний день установлена зависимость воздействия экологических факторов на заболеваемость населения [4–5]. Следует отметить, что регионы нашей страны отличаются разным экологическим потенциалом (в основе которого лежит антропогенное воздействие и устойчивость природной среды). Исходя из неоднородности экологических условий на разных территориях государства логичным было предположить наличие различий и особенностей в формировании фондов здоровья детского населения.

В связи с вышеизложенным целью работы было изучить фонд и потери здоровья детей, проживающих в разных регионах Украины.

**Материалы и методы.** Данные о распределении детей на группы здоровья были получены из разных регионов: западный (Ровенская, Львовская, Ивано-Франковская области), восточный (Днепропетровская область), центральный (Черкасская область), южный (г. Одесса), а также г. Киев. Были получены данные по 3902 детям школьного возраста.

В каждом регионе изучение состояния здоровья детей проводилось в 3-х группах микрорайонов, различающихся друг от друга характером и степенью загрязнения окружающей среды: микрорайоны, прилегающие к автомагистралям; микрорайоны, прилегающие к промпредприятиям; условно чистые микрорайоны.

На основании распределения детей на группы здоровья были рассчитаны следующие показатели: фонд здоровья населения (далее — ФЗН), потери здоровья населения (далее — ПЗН), средний показатель здоровья (далее — СПЗ). Размерность показателя ФЗН — часть единицы: чем больше величина показателя (т.е., чем ближе он к 1,0), тем больше сохранность и меньше потери здоровья конкретного контингента детского населения.

**Результаты и их обсуждение.** Нами проанализированы фонд и потери здоровья детей школьного возраста разных регионов Украины (таблица 1).

Таблица 1 — Фонд (ФЗН) и потери (ПЗН) здоровья детского населения разных регионов Украины (по данным выборочных исследований)

Регионы Украины	ФЗН	ПЗН
г. Киев	0,87	0,13
Восточный	0,79	0,21
Западный	0,89	0,11
Центральный	0,87	0,13
Южный	0,86	0,14

Как видно из таблицы 1 наибольший показатель фонда здоровья населения наблюдается в западном регионе, а наименьший — в восточном. Соответственно, потери здоровья выше в восточном и ниже в западном регионе нашей страны.

Фонд здоровья детей западного региона составил 0,83, а потери — 0,17. Существенных различий в показателях фонда и потерь здоровья между детьми разного пола не выявлено. Проведен анализ фонда и потерь здоровья детей данного региона в зависимости от экологических условий. Выявлены различия в состоянии здоровья детей, проживающих в микрорайонах, прилегающих к автомагистралям и условно чистых микрорайонах (0,83 и 0,89 соответственно,  $p \leq 0,01$ ). Следует отметить, что большинство областей этого региона характеризуются высоким уровнем сбалансированности по эколого-экономическим показателям [6].

Самый низкий показатель фонда здоровья выявлен по восточному региону (0,79 — ФЗН и 0,21 — ПЗН). Характерным является и самый низкий уровень экологической сбалансированности большинства областей данного региона [6].

Зависимость потерь здоровья населения от экологических условий была прослежена на примере Днепропетровской области. Выявлено статистически достоверное снижение показателей фонда здоровья в микрорайонах, прилегающих к автомагистралям по сравнению с условно чистыми микрорайонами (0,89 и 0,96 соответственно,  $p \leq 0,01$ ).

Динамика изменений фонда здоровья детей в процессе обучения с 6 по 11 классы как в микрорайонах, прилегающих к промпредприятиям, так и в микрорайонах, прилегающих к автомагистралям характеризовалась тенденцией к снижению. Важным является то, что на территориях, прилегающих к автомагистралям, начиная уже с 6-го класса наблюдаются стабильно высокие показатели потерь здоровья.

Сравнение среднего показателя здоровья детей (чем он меньше, тем выше уровень их здоровья) в школах, расположенных в разных экологических условиях, также свидетельствовало о наличии различий в состоянии здоровья учеников (рисунок 1).

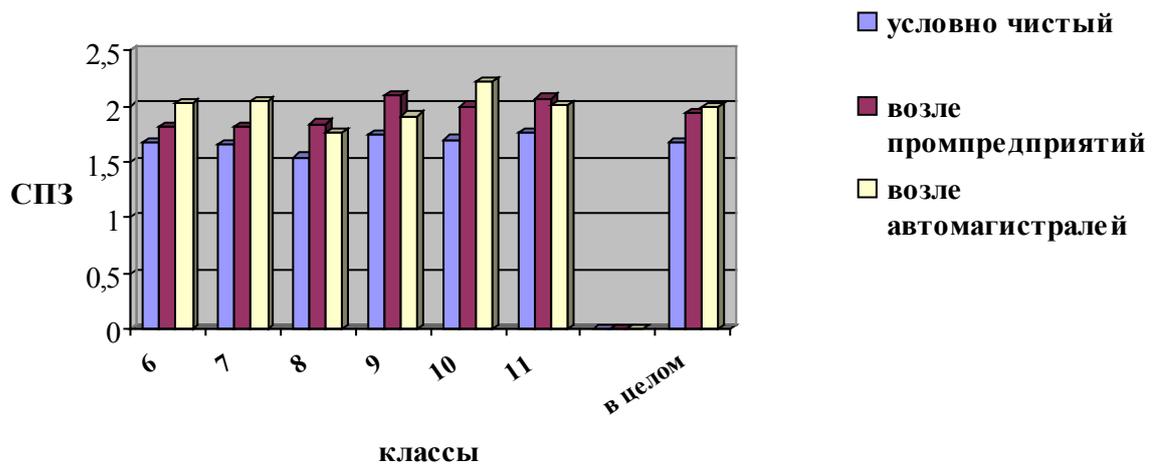


Рисунок 1 — Сравнительный анализ среднего показателя здоровья (СПЗ) в разных параллелях классов в зависимости от места расположения школ

Сравнение показателей фонда здоровья детей восточного и западного регионов выявило статистически достоверную разницу этих показателей: микрорайон возле автомагистралей (западный регион — 0,83, восточный — 0,79,  $p \leq 0,05$ ); условночистый микрорайон (западный регион — 0,89, восточный — 0,86).

Центральный регион был представлен данными по Черкасской области. Фонд здоровья населения данного региона составил 0,87, потери здоровья — 0,18, средний показатель здоровья — 1,86. Это довольно высокий показатель здоровья, в сравнении с другими регионами. В частности, в сравнении с западными территориями выявлены статистически достоверные различия (центральный регион — 0,87, восточный — 0,79,  $p \leq 0,05$ ).

Установлено, что показатели потерь здоровья детского населения коррелируют с индексом индустриализации (чем выше индекс индустриализации, тем выше потери здоровья населения) (рисунок 2).

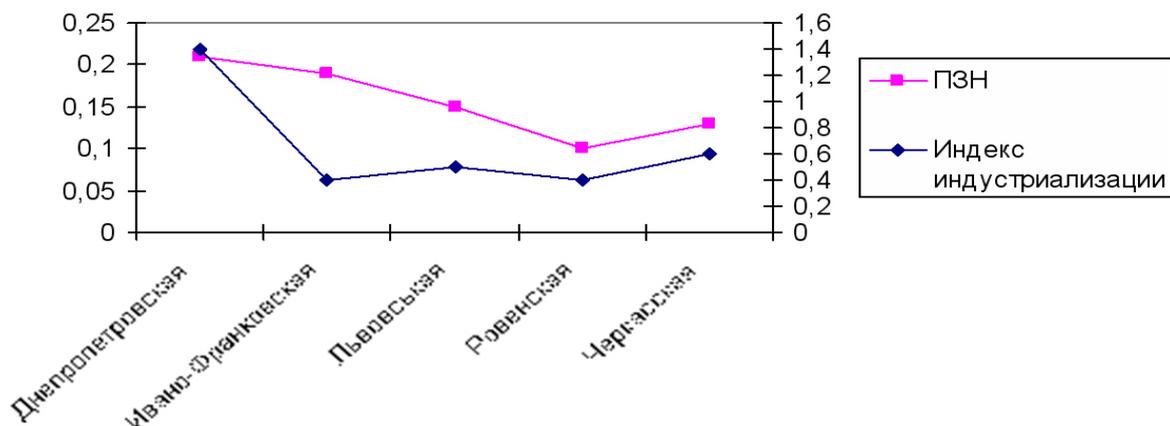


Рисунок 2 — Зависимость показателя потерь здоровья населения от индекса индустриализации

Южный регион представлен данными по г. Одесса. По результатам анализа расчетных данных установлено, что фонд здоровья населения, проживающего на территории этого города, составляет 0,86, а потери — 0,14, средний показатель здоровья — 1,72. Следует отметить, что фонд здоровья одесских школьников практически соответствует данному показателю здоровья киевских школьников. Это свидетельствует о неблагоприятной, с экологической точки зрения, ситуации в этих городах-мегаполисах. Кроме того, по данным Всеукраинской экологической лиги, Одесский регион занимает одну из лидирующих позиций по количеству выбросов от автомобильных источников загрязнения (до 78 % от общего объема выбросов) [6].

По г. Киеву показатель фонда здоровья детского населения составил 0,87, потерь здоровья — 0,13, средний показатель здоровья — 1,7. Данные распределения киевских детей по группам здоровья позволили проанализировать динамику изменений фонда и потерь здоровья в период с 1986 по 2008 гг. Нами выявлена некоторая стабильность показателя фонда здоровья в период с 1988 по 1998 гг. и незначительное увеличение этого показателя в период с 2001 по 2004 гг.

Начиная с 2004 г. показатели фонда здоровья населения стабильно удерживались на уровне 0,86. Аналогичная ситуация выявлена нами и при анализе динамики изменений показателей заболеваемости, когда за период с 2001 по 2008 гг. наблюдалось некоторое снижение уровней распространения общей заболеваемости. Вероятно, это свидетельствует не о реальном улучшении показателей здоровья, а скорее может быть связано с ухудшением качества ведения медицинской документации, с низким качеством и эффективностью медицинских осмотров, проводимых в учебных заведениях в последнее время.

**Заключение.** Данные, характеризующие фонд и потери здоровья населения, позволяют сделать предположение о том, что в городах-мегаполисах (г. Киев, г. Одесса, г. Днепропетровск) резервы здоровья детской популяции достоверно ниже в сравнении с западными и центральными регионами нашей страны. Одной из ведущих причин сложившейся ситуации являются неблагоприятные экологические условия, в которых пребывают школьники, высокие уровни загрязнения атмосферного воздуха и в первую очередь, от передвижных источников загрязнения.

#### **Выводы.**

1. Установлена зависимость показателей фонда и потерь здоровья детского населения разных регионов Украины от уровня экологического потенциала окружающей среды: на территориях с большей техногенной нагрузкой (восточный регион, города-мегаполисы — г. Киев, г. Одесса) показатели фонда здоровья детского населения меньше, а потери выше.

2. Статистически достоверное снижение показателей фонда здоровья населения наблюдается на загрязненных (с экологической точки зрения) территориях, расположенных преимущественно возле автомагистралей.

#### **Литература**

1. Гжегоцький, М. Р. Нариси профілактичної медицини / М. Р. Гжегоцький, В. І. Федоренко, Б. М. Штабський. — Л. : Медицина і право, 2008. — 245 с.
2. Marcin, J. Sochocki Profilaktyka czy promocja zdrowia? // Remedium. — 2004. — № 7/8. — S. 1–4.
3. Старенькая, И. Здоровье детей Украины : актуальные вопросы и пути решения / И. Старенькая // Здоров'я України. — № 107. — 2004. — С. 3–4.
4. Бердник, О. В. Основные закономерности формирования здоровья детского населения, проживающего в регионах с различной экологической ситуацией / О. В. Бердник, Н. С. Польша // Стимуляция здоровья : факторы, механизмы и оздоровительные стратегии : материалы науч.-практ. конф. — Радом, 2003. — С. 561–564.
5. Ревич, Б. А. Окружающая среда и здоровье населения : региональная экологическая политика : проект пособия / Б. А. Ревич, С. Л. Авалиани, Г. И. Тихонова. — М. : ЦЭПР, 2003. — 149 с.
6. Екологічні проблеми атмосферного повітря / Центр екологічної освіти та інформації. — Київ, 2000. — 8 с.

Поступила 27.04.2011

## CHILD HEALTH FUNDS OF DIFFERENT REGIONS OF UKRAINE

*Berdnyk O.V., Dobrianskaia O.V., Skochko T.P.*

*Institute of Hygiene and Medical Ecology named of A. N. Marzeev  
Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine*

The groups of health are the complex indexes objectively characterizing health. The indexes of fund and losses of health of population calculate on the basis of distributing of children on the groups of health. The purpose of work was to study a fund and losses of children health who live in different regions of Ukraine. The information was got for 3902 school children of different regions: western, eastern, central, south and also on Kiev. It has been detected that the best indexes of fund of health were established in the western region (0,89) and the worst in the east one (0,79). The reliable decline of indexes of fund of health has been determined in microregions, adjoining to the motorways. Thus, it has been proved that the indexes of fund and losses of health of child's population of different regions of Ukraine depend on a level of ecological potential of environment.

**Keywords:** fund and losses of the population health, schoolchildren, regions of Ukraine.

## ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ШКОЛЬНИКОВ С КАЧЕСТВОМ И РЕГУЛЯРНОСТЬЮ ГОРЯЧЕГО ПИТАНИЯ В ШКОЛЕ

*Бондарь Д.И., Сахаров Е.В., Мороз Е.М.*

*Барановичский зональный центр гигиены и эпидемиологии, г. Барановичи*

**Реферат.** Проведено социологическое исследование по изучению организации и качества питания в школьных столовых. Опрошены учащиеся 6–11 классов двадцати школ города, их родители. Для анализа зависимости между заболеваемостью желудочно-кишечного тракта школьников и регулярностью горячего питания в школе взяты учащиеся 9–11 классов. Для статистической обработки использован метод четырех полей. Исследование показало, что опрос не выявил заметных нарушений в структуре и режиме питания школьников. Часть учащихся не всегда удовлетворена качеством блюд в столовых. Предпочтительным стилем работы школьных столовых названы обеды по предварительным заказам. Родители связывают заболевания желудочно-кишечного тракта у детей с неправильным питанием. Для профилактики хронической патологии органов пищеварения у школьников руководство школьных столовых должно изменить стиль работы, учитывать пожелания школьников. У учащихся, не питающихся в школьных столовых, возрастает риск развития хронической патологии органов пищеварения.

**Ключевые слова:** режим питания, здоровое питание.

**Введение.** Рост и интенсивное развитие организма в подростковом возрасте (15–17 лет) определяют исключительно важное значение питания в этот период жизни. Подростковый период характеризуется наибольшей как абсолютной, так и относительной (на кг массы тела) потребностью в энергии и пищевых веществах по сравнению со всеми другими периодами жизни человека. В течение подросткового возраста абсолютная прибавка в росте составляет 20 % от роста взрослого человека, а прибавка в массе тела — около 50 % массы тела взрослого. Но именно в этот период наиболее вероятными являются самые разнообразные нарушения питания, в том числе и режима питания, которые ведут к задержке физического развития, роста и полового созревания, риску развития элементарно зависимых заболеваний.

По данным Государственного доклада Министерства здравоохранения Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Беларусь в 2009 году» [1], каждый четвертый ребенок в возрасте от 0 до 17 лет (27,4 %) и каждый третий подросток (38 %) состоит на диспансерном учете по поводу хронических заболеваний. Первое место в структуре хронической патологии у подростков занимают заболевания органов пищеварения. Результаты углубленных медосмотров школьников г. Барановичи за последние 5 лет показали рост заболеваемости хроническими гастритами на 18 %.

**Материалы и методы.** Специалистами Барановичского зонального центра гигиены и эпидемиологии проведено социологическое исследование по изучению организации и качества питания в школьных столовых.

Сбор информации осуществлялся посредством анкетирования, для проведения которого было отобрано 12 школ города. Опросу подлежали учащиеся 6–11 классов (710 человек) и родители (334 человека). Количество определялось репрезентативной выборкой по каждому учебному заведению.

**Результаты и их обсуждение.** При опросе учащихся выявлено: 59,7 % учащихся 6–11 классов принимают пищу 3–4 раза в день. 63,8 % учащихся 2 раза в день употребляют горячую пищу. На завтрак горячую пищу употребляют 57 % школьников, не завтракают — 43 %. Школьную столовую посещает 81,5 % учащихся, 58,2 % из них нравятся блюда в школьной столовой. Остальными школьниками (41,8 %), которых не устраивает качество блюд в столовой, были отмечены следующие причины: не устраивает величина порций (51,9 %); пища невкусно приготовлена (19,5 %); не устраивает время обеда (11,4 %); однообразное меню (11,1 %); холодная пища (6,1 %).

Кроме того, 82,7 % учащихся посещают школьный буфет, 78,9 % — ничего не берут из еды в школу, 16,9 % — иногда что-нибудь берут, 4,2 % — берут всегда. Наиболее предпочитаемым стилем работы школьных столовых 46,6 % учащихся назвали обед по предварительным заказам.

При опросе родителей выявлено: 63,8 % опрошенных родителей отметили, что их дети питаются 3–4 раза в день. В 65,14 % семей горячую пищу употребляют ежедневно 2 раза, и в 33,5 % семей — ежедневно 1 раз. В то же время, 84,7 % родителей старается придерживаться принципов рационального питания, 13,2 % — считают, что в наших условиях это нереально, 2,1 % опрошенных не видят необходимости в рациональном питании. 78,1 % опрошенных родителей отмечают, что их ребенок (дети) не болеет заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Остальные родители (21,9 %), у которых дети страдают от заболеваний желудочно-кишечного тракта (далее — ЖКТ), в 79,5 % считают, что это связано с питанием; 17,8 % — не связывают заболевание ребенка с питанием. 98,2 % опрошенных родителей считают, что детям в школах нужны горячие обеды; 1,2 % считают, что не нужны. То, что их дети питаются в школьной столовой, ответили 82,6 % родителей. Оставшиеся 17,4 % родителей, у которых дети не питаются в столовой, ответили — дорого 55,2 %; 19 % — покупает что-нибудь в буфете; 12,1 % — не устраивает время обеда; 6,9 % — берет обед из дома; 5,2 % — не нравятся блюда; 1,7 % — плохой аппетит.

Дополнительно для анализа зависимости заболеваемости желудочно-кишечного тракта школьников и регулярности горячего питания в школе были взяты учащиеся 9–11 классов общеобразовательной школы. Всего в выборке задействовано 177 учащихся. В ходе исследования учащиеся были распределены на три группы в зависимости от регулярности горячего питания в школе:

- 1 группа — школьники, всегда принимающие горячее питание в школе;
- 2 группа — школьники, иногда принимающие горячее питание в школе;
- 3 группа — никогда не используют горячее питание в школе.

Результаты проведенного исследования отражены в таблице 1.

Таблица 1 — Распределение учащихся на группы в зависимости от регулярности горячего питания в школе

Всего человек в классах	Общая численность группы наблюдения			Больные группы наблюдения			Здоровые группы наблюдения		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	177	71	70	36	2	6	5	69	64
% 100	40,1	39,6	20,3	1,1	3,4	2,8	39,0	36,2	17,5

7,3 % школьников из общего числа обследованных имеют заболевания желудочно-кишечного тракта. Количество больных в первой группе школьников, всегда получающих горячее питание в школе, значительно меньше, чем у школьников нерегулярно питающихся в школе или не посещающих школьную столовую вообще. И, соответственно, количество здоровых учащихся в первой группе в 2,2 раза превышает количество здоровых школьников 3-ей группы, никогда не питающихся в школьной столовой. Это свидетельствует о негативном влиянии на здоровье подростков нарушения режима питания в плане его регулярности и отказа от приема горячих завтраков (обедов) в школе.

При изучении соотношения здоровых и больных детей в каждой обследованной группе (таблица 2, рисунок) было установлено, что количество школьников, имеющих на момент обследования заболевания желудочно-кишечного тракта, достоверно нарастает по мере того, чем реже они используют горячее питание в школе.

Таблица 2 — Соотношение здоровых и больных школьников в группах наблюдения

Школьники	Группы наблюдения		
	1	2	3
Здоровые	97,2	91,4	86,1
Больные	2,8	8,6	13,9

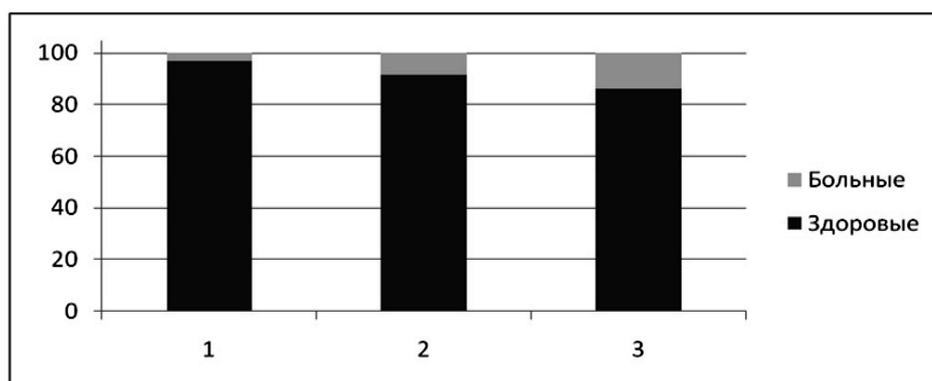


Рисунок — Соотношение здоровых и больных детей в обследованных группах школьников

Для статистической обработки использован метод четырех полей [2]. Произведен расчет коэффициента ассоциации заболеваемости школьников в группе всегда принимающих горячее питание в школе и никогда не принимающих горячее питание в школе, который равняется — 0,7, т.е. подтверждается, что между употреблением школьниками горячих обедов в школьной столовой и заболеваемостью желудочно-кишечного тракта имеется достоверная статистическая связь. Достоверность более 95 %.

Таким образом, исследование показало, что результаты опроса не выявили заметных нарушений в структуре и режиме питания школьников. Большинство учащихся посещают школьную столовую и буфет. Практически половина опрошенных школьников не всегда удовлетворены качеством блюд в столовой, причинами чего указывали в основном маленькие порции, неудовлетворительные вкусовые качества блюд, неудобное время обеда и однообразное меню. Опрошенные родители связывают заболевания ЖКТ у детей с неправильным питанием и считают горячее питание важным и необходимым для здоровья ребенка. Для улучшения организации и качества питания в школьных столовых родители и школьники предлагали увеличить порции, улучшить их вкусовые качества, снизить оплату, изменить форму оплаты, изменить и увеличить время обеда. Предпочитаемым стилем работы столовой учащиеся назвали обеды по предварительным заказам. Процент заболевших учащихся среди не питающихся в школе будет всегда выше.

**Заключение.** Для профилактики хронической патологии органов пищеварения у школьников руководство школьных столовых должно изменить стиль работы, учитывать пожелания школьников. У учащихся, не питающихся в школьных столовых, возрастает риск развития хронической патологии органов пищеварения.

### Литература

1. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Беларусь в 2009 году : гос. докл. / М — во здравоохранения Респ. Беларусь. — Минск, 2010. — 171 с.
2. Коломиец, Н. Д. Использование методов медицинской статистики во врачебной практике эпидемиолога и микробиолога / Н. Д. Коломиец, Н. Д. Шмелева : учеб.-метод. пособие. — Минск, 2008. — С. 31–35.

Поступила 27.04.2011

## STUDY RELATIONSHIP TO DISEASES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT SCHOOL-BOY WITH QUALITY AND REGULARLY OF THE HOT FEEDING IN SCHOOL

*Bondar D.I., Saharov E.V., Moroz E.M.*

*Baranovich Zonal Center for Hygiene and Epidemiology, Baranovich*

The sociological study is Organized on study of the organizations and quality of the feeding in school table. Polled schoolchildren 6-11 classes twenty schools of the city, their parents. For analysis of the dependencies to diseases of the gastrointestinal tract schoolboy and regularly hot feeding in school take schoolchildren 9-11 classes. Method four flaps is used For statistical processing. The Study has shown that questioning has not revealed the observable breaches in structure and mode of the feeding schoolboy. A Part schoolchildren not always satisfied quality guard; keep in table. The Preferred stiletto of the work school table named dinners on preliminary order. The Parents link the diseases ZHKT beside schoolchildren with wrong feeding.

**Keywords:** diet, healthy food.

## СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ К УСЛОВИЯМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВОСПИТАННИКОВ ГРУПП САНАТОРНОГО ПРОФИЛЯ

*Борисова Т.С., Болдина Н.А., Лабодаева Ж.П., Матюхина Л.М.*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

**Реферат.** Изучено состояние здоровья, морфофункциональный и психоэмоциональный статус шестилетних воспитанников групп санаторного профиля. Полученные результаты свидетельствуют о наличии хронических заболеваний у 16,3 % старших дошкольников. Полисистемные изменения регистрируются у 80,1 % воспитанников групп санаторного профиля. Низкий и ниже среднего уровня физического и функционального состояния организма отмечены у 44,5 % обследованных. Не готов к систематическому обучению каждый третий ребенок. Вышеуказанное диктует необходимость коррекции управляемых факторов образовательной среды.

**Ключевые слова:** дети, дошкольный возраст, состояние здоровья, функциональная готовность к обучению в школе.

**Введение.** Актуальность вопросов гигиены детства, включающих проблемы здоровья, социума, образования, является неоспоримой.

Выявление основных тенденций формирования здоровья подрастающего поколения под воздействием комплекса биологических, социальных факторов и реальных условий среды обитания, а также обоснование прогноза состояния здоровья детей, готовящихся к начальному этапу школьного образования, — актуальная задача профилактической медицины. Современным условиям адекватно сформулированное С.М. Громбахом определение здоровья, как «степени приближения к полному здоровью, которое позволяет человеку успешно выполнять социальные функции» [1]. Определение дано применительно к здоровью школьников, для которых главной социальной функцией является учебная деятельность.

Отношение к здоровью как к динамическому процессу допускает возможность целенаправленного управления им, поэтому весьма важным является своевременная диагностика факторов его определяющих и разработка на основе их анализа необходимых корректирующих мероприятий.

Задачи исследования предусматривали изучение состояния здоровья, морфофункционального и психоэмоционального статуса шестилетних воспитанников групп санаторного профиля дошкольных учреждений с целью определения приоритетных направлений профилактики в наиболее уязвимые возрастные периоды, одним из которых является начало обучения в школе.

**Материалы и методы.** Объект исследования: 110 воспитанников санаторных групп дошкольных учреждений г. Минска. Данные о заболеваемости получены путем выкопировки из учетных форм медицинской документации. Оценка состояния здоровья осуществлялась при учете трех его составляющих: соматическая — определяющая развитие и уровень функционирования всех органов и систем; физическая — являющаяся основой морфофункционального статуса, двигательной активно-

сти, координации движений; психологическая — обеспечивающая целостность восприятия окружающей действительности и адекватность реакций организма на предметы и явления среды обитания.

Соматическое здоровье изучалось с использованием критерия неспецифической резистентности (степень сопротивляемости организма неблагоприятным факторам окружающей среды) по показателю частоты заболеваемости в течение года. Также были исследованы уровень и характер хронической патологии.

Изучение адаптационных возможностей детей старшего дошкольного возраста проводилось с применением показателей индекса функциональных изменений системы кровообращения (адаптационный потенциал).

Статус и реактивность вегетативной нервной системы оценивали по вегетативному индексу Кердо [2].

Исследование физического развития осуществлялось антропометрическим методом (рост, масса тела) с последующей оценкой по шкалам регрессии и применением двумерных центильных шкал, а также по свидетельствующему о степени гармоничности и не зависящему от пола и возраста индексу Рорера. На основании антропометрических данных и показателей, характеризующих деятельность сердечно-сосудистой системы (частота сердечных сокращений, артериальное давление), оценивали физическое и функциональное состояние организма (индекс физического и функционального состояния).

Изучение уровней развития «школьно значимых» функций проводилось по медицинским и психофизиологическим критериям. Биологический возраст детей и степень его соответствия хронологическому возрасту определялись по классической схеме с учетом зубной формулы, уровня и динамики роста.

Для оценки нервно-психического статуса старших дошкольников с целью выявления риска психосоматической дезадаптации к систематическому обучению использовали метод психодиагностического скрининга с применением методик «школа зверей», определения доминирования познавательного или игрового мотивов в аффективно-потребностной сфере ребенка; оценки мотивации к учению с анализом качества мотивов (учебно-познавательные, игровые, позиционные, социальные, оценочные). Языковая компетентность будущих первоклассников анализировалась с помощью методики «мышление и речь» [3].

**Результаты и их обсуждение.** Среди шестилеток, посещающих группы санаторного профиля отсутствуют абсолютно здоровые дети, относящиеся к I группе здоровья. Преобладающее количество (82,7 %) старших дошкольников имеет те или иные морфофункциональные отклонения и относятся ко II группе здоровья. Практически весь обследованный контингент детей данной группы здоровья характеризуется низким уровнем неспецифической резистентности организма. Из их общего числа 83,5 % дошкольников часто болеющие.

Оценивая состояние здоровья дошкольников с гендерных позиций, следует отметить, что лица мужского пола характеризуются более низким уровнем здоровья по сравнению со своими сверстниками. Так, число девочек, имеющих II группу здоровья, на 17,3 % выше ( $P < 0,05$ ), чем мальчиков. Хронические заболевания в стадии компенсации (III группа здоровья) отмечены у 16,3 % шестилеток, 12,2 % из них представлено мальчиками.

Диагностированная хроническая заболеваемость характеризуется полисистемностью поражения. Почти у каждого ребенка (80,1 %) отмечена сочетанная патология, т.е. имеется два и более диагнозов. В структуре функциональных нарушений и хронических заболеваний наиболее часто встречаются заболевания органов дыхания и носоглотки, отклонения со стороны костно-мышечной системы (в основном за счет нарушения осанки и плоскостопия), аллергические реакции, что согласуется с данными российских исследователей [4].

Изучение функционального состояния основных жизнеобеспечивающих систем организма является базисом для определения и прогнозирования соматического здоровья. Успешность начального периода адаптации к учебной деятельности зависит от исходной степени развития и устойчивости функционального состояния сердечно-сосудистой и нервной системы ребенка. Устойчивый статус и оптимальная реактивность вегетативной нервной системы является одним из важнейших звеньев сложного механизма, обеспечивающего адаптационно-компенсаторные возможности организма к меняющимся условиям окружающей среды. Поэтому исследование указанных систем яв-

ляется необходимым для объективной оценки степени адаптированности организма к условиям образовательной среды.

Оценка индекса функциональных изменений системы кровообращения (адаптационного потенциала) показала, что нормальную адаптацию имело 86,4 % детей групп санаторного типа. Напряжение механизмов адаптации отмечено у 7,3 % обследованных. Неудовлетворительная адаптация и ее срыв зафиксирован у 6,4 % дошкольников. Следует отметить, что у шестилетних мальчиков адаптационный потенциал несколько ниже, чем у их сверстниц.

Анализ функционального состояния вегетативной нервной системы по показателям индекса Кердо свидетельствует о преобладании деятельности симпатического отдела, что указывает на значительное напряжение механизмов адаптации организма старших дошкольников. У шестилетних мальчиков степень напряжения адаптационных механизмов достоверно выше, чем у девочек ( $P < 0,05$ ). Функциональное состояние нервной системы организма детей, имеющих хроническую патологию (III группа здоровья), характеризуется резким снижением реактивности ее вегетативного отдела и, как следствие, перенапряжением адаптационных механизмов и срывом адаптации.

Физическое развитие является одним из универсальных показателей оценки влияния факторов окружающей среды на растущий организм. Для большинства обследованных детей (75,5 %) характерна гармоничность физического развития. Дисгармоничное физическое развитие отмечено у каждого четвертого (24,5 %) ребенка и обусловлено преимущественно избыточной массой тела. Количество детей обоего пола, имеющих дисгармоничное физическое развитие, статистически значимых различий не имеет.

Оценка физического развития по индексу Рорера также свидетельствует о преобладании детей, имеющих гармоничную степень физического развития (71,8 %). Высокая и низкая степень физического развития отмечена у 19,1 % и 9,1 % шестилеток соответственно.

Использование индекса физического и функционального состояния позволяет установить уровень физического здоровья без использования дополнительных нагрузочных проб, что весьма важно в оценке состояния здоровья функционально ослабленных детей. При его анализе среди числа обследованных дошкольников выявлен низкий уровень физического состояния у 12,7 %, ниже среднего — у 31,8 %, средний, выше среднего и высокий — у 33,6, 15,5 и 6,4 % детей соответственно.

Гетерохронность созревания детского организма оказывает воздействие на формирование готовности к систематическому обучению. К моменту поступления в школу у ребенка должны быть достаточно развиты необходимые для школьного обучения функции организма. Прогноз здоровья и обучаемости детей, поступающих в школу в состоянии функциональной незрелости, остается центральной проблемой гигиены обучения. Индивидуализация процессов роста и развития приводит к широкому расслоению детского населения по уровню морфофункционального развития. Соответствие биологического возраста хронологическому отмечено лишь у 58,2 % шестилеток. Ускорение темпов биологического развития среди обследуемого контингента не выявлено.

Результаты психофизиологического тестирования, проводимого с помощью теста Керна-Ирасека, показали высокий уровень развития «школьно значимых» функций лишь у 16,4 % детей. Средний уровень готовности к школе имели 51,8 % шестилеток. Низкий уровень «школьной зрелости», влекущий трудности в период адаптации к общеобразовательному учреждению, характерен для каждого третьего (31,8 %) шестилетнего дошкольника.

Степень совершенствования тонкокоординированных движений руки, косвенно характеризующих развитие речи, наглядно-образного и словесно-логического мышления, оценивалось с помощью томометрического теста. Низкий уровень развития мелкой моторики кисти отмечен у 29,1 % шестилеток. Высокая и средняя степень развития моторики выявлена у 11,8 и 58,2 % шестилеток соответственно.

Успешность овладения ребенком учебной деятельностью определяется своевременностью формирования психических процессов. Изучение мотиваций к учению позволило отметить, что у 76,4 % детей, функционально готовых к школе, преобладают учебно-познавательные и социальные мотивы. У детей с низким уровнем развития «школьно значимых» функций, т.е. у каждого третьего ребенка, доминируют игровые и внешне-средовые мотивы.

Использование методики определения доминирования познавательного или игрового мотивов в аффективно-потребностной сфере позволило выявить, что у 45,5 % шестилеток познавательная потребность выражена весьма слабо.

Сформированность «школьно значимых» функций или интеллектуальная зрелость отражает функциональное созревание структур головного мозга и предусматривает наличие дифференцированного восприятия (прецептивной зрелости), включающего выделение фигуры из фона; должный уровень концентрации внимания; аналитическое мышление, выражающееся в способности постижения основных связей между явлениями; возможность логического запоминания; умение воспроизводить образец, а также развитие тонких движений руки и сенсомоторной координации.

Уровень овладения ребенком грамматическими конструкциями речи отражает методика «мышление и речь». Достаточный для успешного освоения школьной программы уровень развития указанного аспекта когнитивных функций имеет место у большинства воспитанников дошкольных учреждений. Вместе с тем анализ результатов указывает на необходимость дополнительной коррекционной работы по развитию речи у 15,5 % шестилеток.

Согласно динамическим особенностям процесса запоминания, свидетельствующим о готовности к систематическому обучению, менее половины обследованных (41,8 %) могут считаться функционально готовыми к школе.

Социально-психологическая готовность к школе предусматривает эмоциональную зрелость, под которой понимается в основном уменьшение импульсивных реакций и возможность длительное время выполнять не очень привлекательное задание, и социальную зрелость — потребность ребенка в общении со сверстниками и умение подчинять свое поведение законам коллектива, а также способность исполнять роль ученика в ситуации школьного обучения.

Изучение психо-эмоционального статуса шестилетних воспитанников групп санаторного профиля с помощью методики «школы зверей» показала, что низкую самооценку имели 34,5 % детей, сформирована позиция ученика у 41,8 % шестилеток, каждый третий ребенок (35,5 %) испытывает страх перед учителем, для 61,8 % мальчиков и девочек характерны неблагоприятные эмоциональные состояния. Следовательно, у значительного количества обследованных выявлены предикторы риска психосоматической дезадаптации.

**Заключение.** Преобладающее большинство воспитанников старших возрастных групп санаторного профиля дошкольных учреждений условно готовы к поступлению в школу как по медицинским, так и по психофизиологическим критериям.

Отмечается неблагоприятный прогноз состояния здоровья будущих первоклассников, более выраженный среди лиц мужского пола: отсутствие абсолютно здоровых детей, 16,3 % с хронической патологией преимущественно полисистемного характера поражения, из числа группы риска «нездоровья» у 41,8 % биологический возраст отстает от паспортного, 83,5 % часто болеющие, имеющие низкий уровень адаптационного потенциала, 44,5 % с низким и ниже среднего уровнем физического развития, каждый четвертый характеризуется дисгармоничностью сложения, каждый седьмой — выраженным напряжением и срывом механизмов адаптации.

Более трети детей имеет те или иные предикторы риска психосоматической дезадаптации: недостаточная сформированность когнитивных функций (зрительно-моторная координация, произвольность внимания, умение ориентироваться на образец, умение переводить план в действие), недостаточная степень развития мелкой моторики кистей рук, продолжающееся доминирование игровых и внешнесредовых мотивов в аффективно-потребностной сфере, отсутствие должного уровня концентрации внимания, несовершенство динамических процессов запоминания, как следствие, — недостаточный уровень социально-психологической готовности к условиям образовательной среды и напряженный психоэмоциональный статус.

Таким образом, полученные результаты исследования имеют весомый практический аспект приложения, так как позволяют установить основные тенденции формирования здоровья дошкольников под воздействием комплекса реальных условий среды обитания и обосновать необходимый спектр приоритетных мер профилактической и коррекционной работы среди воспитанников групп санаторного профиля, направленной на устранение факторов риска, восполнение адаптационного потенциала и укрепление здоровья подрастающего поколения.

## Литература

1. Куинджи, Н. Н. Валеология : Пути формирования здоровья школьников: методическое пособие / Н. Н. Куинджи. — М. : Аспект Пресс, 2001. — 139 с.

2. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М. : Медицина, 1997. — 236 с.
3. Великанова, Л. П. Выявление предикторов риска психосоматической дезадаптации у младших школьников посредством психодиагностического скрининга / Л. П. Великанова // Педиатрия. — 2008. — № 4. — С. 136–139.
4. Кучма, В. Р. Теория и практика гигиены детей и подростков на рубеже тысячелетий / В. Р. Кучма. — М. : Медицина, 2001. — 376 с.

Поступила 13.05.2011

## FUNCTIONAL READINESS OF PRE-SCHOOLERS FROM SANATORIUM GROUPS FOR SCHOOL ENVIRONMENT

*Borisova T.S., Boldina N.A., Labodaeva Z.P., Matsiukhina L.M.  
Belarusian State Medical University, Minsk*

It has been examined functional and psycho-emotional status, physical growth and development of 6 year-old children from sanatorium groups. As a result of research it has been established, that 16,3 % of preschoolers have chronic diseases, 80,1 % — polysystem alterations, 44 % — level of functional state and physical growth characterized low and below the average. Every third child is not ready for school. The above-mentioned dictates the need for correction factors controlled school environment.

**Keywords:** children, preschool age, health, functional readiness to go to school.

## ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЕЖИ, ПРОЖИВАЮЩЕЙ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГОДЕСТАБИЛИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ

*Бортновский В.Н., Чайковская М.А.  
Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель*

**Реферат.** В статье представлены результаты оценки адаптивных и донозологических состояний у 134 учащихся путем исследования количественно-качественных связей в системе функционально сопряженных физиологических процессов. При оценке функционального состояния организма в репрезентативной группе обследованных состояние физиологической нормы регистрировалось у 20 %, пограничное с нормой — у 26 %, дезадаптации — у 31 % и предпатологии — у 23 % лиц. Способ оценки донозологических состояний по степени напряжения защитно-приспособительных возможностей организма расширяет возможности дифференциальной диагностики функциональных состояний на грани нормы и патологии, формирует новые подходы к прогнозированию, позволяет использовать количественные критерии резистентности в интегральной оценке здоровья человека.

**Ключевые слова:** адаптация, учащаяся молодежь, донозологическая диагностика.

**Введение.** В настоящее время необходимо признать, что одной из наиболее перспективных форм профилактики заболеваний является повышение уровня здоровья населения, которое не может рассматриваться без учета процессов адаптации. Знание специфики адаптации, умение управлять адаптивными процессами и проводить их коррекцию является непременным условием предупреждения болезней [1–2].

Существующая система диспансеризации учащейся молодежи направлена в основном на выявление характера патологии. Более важным является выявление уровня адаптации здоровых людей. Практически здоровые юноши и девушки отличаются различной степенью адаптации к окружающей среде, что документируется определенными донозологическими состояниями. В литературе по возрастной гигиене и физиологии отсутствуют сведения о донозологической диагностике. Нами сделана попытка разработать некоторые положения этого метода, используя основные теоретические и методологические принципы, критически оценив возможность их применения у учащейся молодежи. Основная задача при этом состояла в разработке критериев оценки исходов адаптивного поведения индивидуума и построении алгоритмов распознавания донозологических состояний.

Диагностика донозологических состояний осуществляется в основном в плане оценки адаптивного поведения биосистемы путем математического анализа изменения сердечного ритма [3], развития общих адаптационных реакций организма по изменению морфологического состава крови [4], характеристики состояния работоспособности по комплексу физиологических показателей.

Разработанный нами способ оценки донозологических состояний предусматривает возможность их дифференциации по степени напряжения защитно-приспособительных возможностей организма [5].

Он основывается на комплексной характеристике количественно-качественных связей в системе функционально сопряженных физиологических процессов. В качестве критериев напряжения защитно-приспособительных возможностей организма используются показатели резистентности, выраженность изменений которых позволяет прогнозировать функциональные состояния.

*Цель.* Оценить структуру здоровья учащейся молодежи на основе степени напряжения защитно-приспособительных возможностей организма.

**Материалы и методы.** Обследовано 134 практически здоровых юношей и девушек в возрасте от 17 до 20 лет. Обследование проводилось по общепринятой методике: опрос с целью выявления жалоб и сбора анамнеза, объективные исследования, проведение лабораторно-инструментальных и функциональных методов исследования. Исследования клеточного звена гемоиммунной системы включали определение количества лейкоцитов и лейкограммы периферической крови, поглотительной способности, интенсивности поглощения и переваривающей активности полиморфноядерных лейкоцитов, адгезивной способности и степени фагоцитарной реакции.

Оценка структуры здоровья учащейся молодежи на основе степени напряжения защитно-приспособительных возможностей организма включала комплексную характеристику функционального состояния организма с анализом количественно-качественных связей в функциональном сопряжении физиологических процессов.

Исходя из общебиологических представлений о переходе от физиологической нормы к состоянию предболезни и болезни через несколько стадий, мы полагаем, что при длительно сохраняющихся признаках напряжения защитно-приспособительных возможностей можно говорить о развитии состояния, пограничного с нормой, а при уменьшении этих — о недостаточности адаптационных механизмов, либо об истощении защитно-приспособительных возможностей, т.е. предпатологии. В разработанной классификации состояние, пограничное с нормой, определяется повышением поглотительной функции лейкоцитов по сравнению с нормативными (исходными) показателями на 20 % и более, дезадаптации — по снижению поглотительной и переваривающей функции лейкоцитов на 41 % и более, предпатологии — снижению поглотительной и переваривающей функции лейкоцитов на 50 % и более.

Выделялись четыре уровня адаптации, включающие удовлетворительное течение, напряжение механизмов адаптации, неудовлетворительное течение и срыв адаптации. По существующим представлениям, данная градация характеризует структуру здоровья популяции или профессиональной группы людей.

**Результаты и их обсуждение.** На основании полученных данных создан алгоритм для учащейся молодежи, в котором указаны пороговые значения интегральных показателей резистентности, позволяющих отнести их к тому или иному донозологическому состоянию (таблица 1).

Таблица 1 — Средние значения показателей резистентности организма учащейся молодежи с различным течением адаптации

Вариант течения адаптационного процесса	Поглотительная способность фагоцитов, отн. ед.	Интенсивность переваривания фагоцитов, отн. ед.	Степень фагоцитарной реакции, отн. ед.	Адгезивная способность лейкоцитов, %
Удовлетворительное течение	28,96 ± 1,36	0,67 ± 0,20	0,48 ± 0,11	1,9 ± 0,40
Напряжение	42,21 ± 3,12	1,15 ± 0,15	0,55 ± 0,16	1,65 ± 0,27
Неудовлетворительное течение	15,4 ± 2,05	0,52 ± 0,08	1,23 ± 0,15	1,80 ± 0,32
Срыв	6,0 ± 1,5	0,29 ± 0,09	2,20 ± 0,32	3,41 ± 0,63

Исследование структуры здоровья учащейся молодежи показало, что в состоянии удовлетворительной адаптации находились 20 % обследованных. Юношам и девушкам этой группы для со-

хранения высокого уровня здоровья и работоспособности необходимо поддерживать здоровый образ жизни и систематически заниматься физической культурой и спортом.

У 26 % обследованных выявлено напряжение механизмов адаптации. Им рекомендовано соблюдение рационального режима труда и отдыха, питания, регулярное выполнение утренней гигиенической гимнастики. Главная цель оздоровительных мероприятий — уменьшить «цену адаптации» к условиям окружающей среды, снизить или ликвидировать состояние напряжения механизмов регуляции.

Среди обследованных учащихся 31 % находились в состоянии неудовлетворительной адаптации. Преимущественно они нуждаются в тех же профилактических мероприятиях. При этом большое внимание следует уделять борьбе с вредными привычками (гиподинамия, курение, употребление алкоголя). Важное место должны занимать мероприятия по регулированию массы тела, предупреждению ожирения, а также методы психорегуляции и фармакосанации. Опыт применения профилактической витаминизации учащихся и специальных физкультурно-оздоровительных комплексов показал их высокую эффективность.

Лица с неудовлетворительной адаптацией нуждаются в регулярных плановых осмотрах. Представляется обоснованным и целесообразным выделение их в самостоятельную диспансерную группу. Первичная профилактика заболеваемости в этом случае будет заключаться в устранении факторов риска и выполнении всех мероприятий, рекомендованных врачом.

У 23 % обследованных без клинических проявлений патологии регистрировалось состояние срыва адаптации. В этой группе лиц наиболее часто выявлялись такие факторы риска, как гиподинамия (100 %), курение (32 % обследованных курили более 10 сигарет в день), избыточная масса тела (24,1 %), высокое психо-эмоциональное напряжение (более чем у 80 %). При сочетании трех и более факторов риска отмечался неадекватный гемодинамический ответ на дозированную физическую нагрузку, увеличение частоты случаев с патологическими изменениями на ЭКГ (снижение сегмента S-T и инверсия зубца Т после физической нагрузки). Такие лица подлежат углубленному обследованию в условиях поликлиники или стационара с последующим определением диспансерной группы и проведением активного наблюдения. Необходимо заметить, что предложенное разделение проводимых мероприятий по группам условно.

Таким образом, исследования показали, что структура здоровья — это тонкий индикатор, отражающий экологическую ситуацию, сложившуюся в определенный момент, в определенных условиях среды, среди определенной популяции людей. Знание структуры здоровья позволяет на научной основе изучить тенденции изменения здоровья и проводить индивидуальные и коллективные профилактические мероприятия, выбрав наиболее оптимальное время для их реализации. Знание структуры здоровья открывает принципиально новый путь к снижению заболеваемости за счет повышения уровня здоровья учащейся молодежи путем целенаправленного использования лечебно-оздоровительных мероприятий.

Для решения вопроса, в какой степени исходные состояния организма (степень адаптации) влияют на уровень заболеваемости, проанализированы показатели заболеваемости учащихся через один год после проведения донозологического обследования (таблица 2). Установлено, что заболеваемость учащейся молодежи при ухудшении адаптивных свойств неуклонно возрастает. Так, общий уровень заболеваемости (в случаях на 100 обследованных) у лиц с удовлетворительной адаптацией был 9,4; у учащихся со срывом адаптации — 32,1; уровень заболеваемости острыми респираторными заболеваниями (в случаях на 100 обследованных) — соответственно 8,1 и 21,4 %. Индекс здоровья при ухудшении адаптивных свойств равномерно снижался. В группе учащихся с удовлетворительной адаптацией он составил 90,0 %, в группе со срывом — 67,8%.

Таблица 2 — Показатели заболеваемости учащейся молодежи с различной степенью адаптации

Степень адаптации	Общий уровень заболеваемости (на 100 человек)	Уровень заболеваемости ОРЗ (на 100 человек)	Индекс здоровья, %
Удовлетворительная	9,4	8,1	90,0
Напряженная	18,7	15,5	81,3
Неудовлетворительная	19,0	15,5	79,8
Срыв адаптации	32,1	21,4	67,8

Анализ показателей заболеваемости позволил сделать предположение, что практически здоровые юноши и девушки, обладающие различными адаптивными свойствами, имеют различную вероятность заболевания, т.е. они как бы находятся на разном отдалении от вероятного срыва и развития болезни.

**Заключение.** Использование методов донозологической диагностики для оценки и прогнозирования уровня здоровья в системе диспансеризации учащейся молодежи продиктовано временем. Предлагаемый методический подход принципиально отличается от ранее проводимых методов диспансеризации, так как направлен не на поиск болезней, а на определение степени здоровья человека.

Донозологическая диагностика является одним из основных методов в укреплении здоровья подрастающего поколения, в борьбе за снижение заболеваемости. Именно на этом в настоящее время должны быть сосредоточены усилия представителей науки и практического здравоохранения.

### **Литература**

1. Соколов, С. М. Принципы научного обоснования системы критериев для гигиенической оценки предпатологических состояний организма / С. М. Соколов // Предпатология : проблемы и решения. — Минск, 2000. — С. 3–12.
2. Баевский, Р. М. Введение в донозологическую диагностику / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М. : Слово, 2008. — 176 с.
3. Казначеев, В. П., Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения / В. П. Казначеев, Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — Л. : Медицина, 1980. — 207 с.
4. Гаркави, Л. Х., Адаптационные реакции и резистентность организма / Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина, М. А. Уколова. — Ростов н/Д : Изд. Рост. ун-та, 1979. — 126 с.
5. Способ определения состояния адаптационного процесса : а. с. 1377735 СССР, МКИ G01 / В. С. Новиков, В. Н. Бортновский. — № 33/48; опубл. 29.02.88 // Бюл. № 8. — 1988. — С. 154.

Поступила 10.05.2011

## **ASSESSMENT AND PROGNOSED OF STUDENTS' HEALTH, LIVING IN ECOLOGICALLY ADVERSE ENVIRONMENT**

*Bortnovski V.N., Chaikovskaya M.A.,  
Gomel State Medical University, Gomel*

The paper represents assessment results of adaptive and pre-nosological states in 134 students by means of qualitative-quantitative links in the system of functionally coincided physiological factors. At assessment of functional state of the organism in representative group of the examined students' physiological norm was registered in 26%, desadaptation — in 31% pre-pathologies — in 23% of the students. The assessment technique of pre-nosological state by the strain degree of protective-adaptive possibilities of an organism expands facilities of differential diagnostics of functional states at the norm-pathology boundary, forms new approaches to prognosis, and allows using quantitative resistance criteria in integral assessment of the human health.

**Keywords:** adaptation, students, pre-nosological diagnostics.

## **АДАПТИВНАЯ СРЕДА КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ УЧАЩИХСЯ**

*Гиндюк Н.Т.*

*Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, г. Минск*

**Реферат.** В статье представлены результаты гигиенической оценки факторов, формирующих адаптивную среду, мониторинга состояния здоровья и умственной работоспособности учащихся в учреждениях образования, обеспечивающих получение I ступени общего среднего образования; предложены мероприятия, определяющие модель организационно-методического обеспечения профилактики нарушений состояния здоровья у детей.

**Ключевые слова:** начальное обучение, учащиеся, адаптивная среда, организационно-методическое обеспечение, внутришкольный мониторинг, единое профилактическое здоровьесберегающее пространство школы, личностно-ориентированное взаимодействие, индивидуальные особенности, умственная работоспособность, группы работоспособности, показатели здоровья, функциональные нарушения, профилактика гиподинамии и статического напряжения, комплексное обеспечение здоровьесбережения, медико-биологические факторы, медико-психолого-педагогическая помощь.

**Введение.** В настоящее время формирование адаптивной среды как важнейшей составляющей модели образования находится в центре внимания разных направлений и научных школ. Термин «адаптивная среда» имеет сложное толкование и в его основе лежит понятие «среда». Среда устанавливает равновесие между реальными возможностями и природными потребностями ребенка. В такой среде основным источником развития ребенка выступает не обширность знаний, а показатели состояния здоровья, умения и навыки, которые ребенок учится добывать на основе собственного опыта в условиях учреждения образования (далее — УО).

По мнению В.С. Слободчикова [1], категорией, способной стянуть в некоторое единство саму структуру образовательной среды, может быть содержание образования. В.А. Ясвин понимает образовательную среду как систему влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможностей ее развития, содержащихся в социальном пространственно-предметном окружении [2]. В.Б. Калинин подчеркивает, что в центре внимания образовательной среды находится личность учащегося [3]. По мнению Ю.Н. Кулютина, С.В. Тарасова, «образовательная среда» является особым личностным пространством, совокупностью специально организованных в УО условий, где каждый обучающийся развивается сообразно своим индивидуальным возможностям [4]. Попытку разработки теории адаптивной среды, определения сущности организационных форм создания и управления адаптивной образовательной средой осуществили авторы инновационных концепций образования. (Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко, Н.П. Капустин, С.В. Красиков, В.П. Беспалько, В.С. Лазарев, М.М. Поташник, Е.Я. Ямбург и др.). По мнению Е.Я. Ямбурга [5], адаптивная образовательная среда позволяет ребенку открыто взаимодействовать с окружающим миром, а учителю — находить адекватную педагогическую технологию. Третьяков П.И. (2002) определил адаптивную образовательную среду как систему, приспособляющуюся к условиям изменяющейся внешней среды, которая стремится, с одной стороны, максимально адаптироваться к личности с ее индивидуальными особенностями, с другой — по возможности гибко реагировать на собственные социокультурные изменения.

Однако указанные представители научных школ рассматривали только образовательную составляющую адаптивной среды, не учитывая влияние медико-биологических и социальных факторов. По нашему мнению, адаптивная среда — это проектируемая и создаваемая субъектами учреждения образования (медицинские работники, педагоги, психологи, родители) с привлечением всех заинтересованных область их совместной деятельности, в которой между ними и элементами образовательной системы начинают выстраиваться определенные связи и отношения, обеспечивающие одновременную реализацию целей укрепления здоровья учащихся, образования, воспитания.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в условиях естественного эксперимента на базе пяти учреждений образования г. Бреста (таблица 1).

Таблица 1 — Количество обследованных школьников

Учреждения образования	Количество обследованных		
	мальчики	девочки	всего детей
УО-1	17	25	42
УО-2	17	33	50
УО-3	19	18	37
УО-4	13	7	20
УО-5	46	32	78
Всего детей	112	115	227

В динамике трех лет нами изучено состояние здоровья и развития 227 детей (112 мальчиков и 115 девочек), из них 149 представляли группу наблюдения (УО-1, УО-2, УО-3, УО-4) и 78 — груп-

пу сравнения (УО-5). Сформирована база данных (персонифицировано 28 показателей, в том числе 10 донозологических и 4 морбидных).

Целью настоящей работы явилась вопросы создания адаптивной среды для учащихся I ступени общего среднего образования, включающие гигиеническую диагностику факторов, детерминирующих нарушения здоровья у детей, научное обоснование и разработку комплекса профилактических мероприятий с использованием активной сенсорно-развивающей среды. Комплексная оценка состояния здоровья складывалась из оценки уровней физического, нервно-психического развития ребенка, степени резистентности и реактивности организма, функционального состояния органов и систем, наличия или отсутствия хронических заболеваний, врожденных пороков развития.

**Результаты и их обсуждение.** В ходе исследований нами в четырех базовых учреждениях образования (УО-1, УО-2, УО-3, УО-4) реализована модель организационно-методического обеспечения мониторинга состояния здоровья учащихся с использованием компьютерной программы мониторинга показателей здоровья учащихся и вероятностных факторов риска в рамках созданной в каждом УО службы здоровья, включающей всех участников образовательного процесса, взаимодействующих в пределах должностных обязанностей и профессиональной компетентности на основе общего концептуального подхода по выполнению системы взаимосвязанных мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья учащихся.

Программа мониторинга включала, помимо характеристик показателей здоровья и развития школьников, информацию об анамнестических медико-биологических и социальных факторах риска. В ходе эксперимента ежегодно в сентябре проводилась диагностика здоровья учащихся первого, второго и третьего классов, включавшая: медицинский осмотр врачом-педиатром, врачами-специалистами с оценкой осанки, остроты зрения, результатов плантографии, лабораторные, диагностические методы обследования, проведение индивидуальной комплексной оценки состояния здоровья, составление рекомендаций по режиму, питанию, физической нагрузке, лечению (по показаниям). Унифицированная база данных обеспечивала качественный анализ в реальном времени. База данных использовалась для детального анализа показателей здоровья учащихся индивидуализирующим методом. Динамика показателей позволяла своевременно выявлять неблагополучие в состоянии здоровья учащихся и ежегодно до 1 октября разрабатывать адресные профилактические мероприятия с учетом вероятностных этиологических факторов, определять причинно-следственные связи между факторами среды обитания и изменениями в организме учащегося, оценивать эффективность конкретных организационных, профилактических и лечебных мероприятий.

Модель организационно-методического обеспечения профилактики нарушений включала систему мер медицинского и немедицинского характера, направленных на предупреждение риска развития отклонений, предотвращение или замедление их прогрессирования. Указанная модель объединяла работу по 4 взаимосвязанным модулям: медицинский, педагогический, психологический и внутрисемейный. Основной задачей являлась организация здоровьесберегающей практики традиционными и нетрадиционными формами медицинского, психологического, педагогического и воспитательного взаимодействия. Целенаправленная работа по максимально возможному нивелированию вероятностных факторов риска комплекса стресс-факторов, воздействующих на учащихся первой ступени общего среднего образования, обеспечивалась взаимодействием специалистов разного профиля и достигала оптимального результата посредством установления эффективного партнерства с родителями и другими лицами, заинтересованными в формировании здоровья школьников. Организационные средства обеспечивали координацию деятельности специалистов различного профиля по обеспечению профилактического пространства в учреждениях образования и в домашних условиях. В рамках медицинского модуля обеспечивалось активное сотрудничество со специалистами органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор.

Работа в рамках педагогического модуля обеспечивала создание здоровьесберегающей среды, а также деятельность учителя, направленную на создание совместно с родителями индивидуальной программы развития здорового ребенка. Педагогическая технология обучения в условиях активной сенсорно-развивающей среды (АРС) включала снижение объема статических нагрузок, ограниченное включение в учебные ситуации уроков комплекса средовых компонентов, приемов и методов работы, направленных на снижение физиологической и психологической затратности образовательного процесса. Основными характеристиками АРС явились: увеличение объема двигатель-

ной активности школьников во время уроков; включение в урок элементов активной и пассивной профилактики нарушений состояния здоровья, в том числе зрительного утомления и нарушений со стороны опорно-двигательного аппарата; создание дополнительных возможностей для работы в позе стоя; предметное моделирование и повышение познавательной активности в ходе урока; включение авторитарного стиля преподавания и снижение уровня тревожности учащихся.

Первоочередным профилактическим мероприятием являлся лично-ориентированный подход к учащимся и коррекция учебных нагрузок с учетом физиологических возможностей каждого конкретного ребенка. Обязательные мероприятия — информирование родителей и рекомендация корректирующих мероприятий, которые следует выполнять в домашних условиях. В ходе проведения эксперимента организовано 38 родительских собраний, направленных на обеспечение солидарной ответственности за охрану здоровья детей и необходимость взаимоконтроля и преемственности в действиях семьи и школы. В рамках медицинского, педагогического, психологического, внутрисемейного модулей осуществлялось воспитание у учащихся активного отношения к формированию устойчивых навыков здоровьесберегающего поведения. При этом семье принадлежал приоритет в обеспечении оздоровительной среды и консолидации отношения членов семьи к формированию здоровья; воспитанию осознанного принятия ребенком ценностей здорового образа жизни и регуляции своего поведения в соответствии с ними; исключении факторов социального риска внутри семьи; определении траектории образования ребенка, объема дополнительного обучения и прогнозировании последствий умственных, физических и эмоциональных перегрузок; ограничении времени на занятия с преобладанием статического компонента и нагрузкой на зрительный анализатор (просмотр телевизионных передач, использование компьютера в досуговой деятельности и т.п.); контроле за выполнением адресных профилактических мероприятий и врачебных назначений; организации полноценного питания; формировании потребности в физической активности. Используемый «Паспорт здоровья школьника» мотивировал самого учащегося оценивать прямые показатели своего здоровья и следить за ними на протяжении периода обучения.

В гигиенических исследованиях умственная работоспособность рассматривается как показатель функционального состояния детей, в первую очередь функционального состояния центральной нервной системы, и имеет решающее значение для их успешной образовательной деятельности. Высокие показатели умственной работоспособности обеспечиваются синхронной скоординированной деятельностью различных физиологических систем организма. Низкие, неудовлетворительные показатели свидетельствуют о неблагоприятных физиологических реакциях организма на учебную нагрузку, указывают на несоответствие учебных нагрузок возрастным функциональным возможностям школьников, могут быть следствием разбалансированности регуляторных функций нервной и сердечно-сосудистой систем [6].

В связи с тем, что интегральным показателем уровня умственной работоспособности школьников служит распределение их на группы работоспособности [7], на основании комплексной оценки корректурных работ по таблицам В.Я. Анфимова нами проведено распределение учащихся на три группы по уровню их работоспособности: высокая (преобладание отличных и хороших оценок по результатам выполнения теста), средняя (преобладание удовлетворительных оценок) и низкая (преобладание неудовлетворительных и плохих оценок). Результаты исследования (таблица 2) свидетельствуют об улучшении умственной работоспособности учащихся базовых УО на протяжении обучения в начальной школе. В базовых УО удельный вес учащихся I группы работоспособности к 3 классу увеличился на  $10,7 \pm 5,1$  % ( $p < 0,05$ ), III группы — уменьшился на  $10,7 \pm 3,2$  % ( $p < 0,05$ ). Количество учащихся 3 класса, отнесенных к I группе работоспособности в УО-5 оказалось достоверно ниже, а III группы — достоверно выше (на  $17,4 \pm 5,5$  % и  $10,7 \pm 4,2$  %, ( $p < 0,05$ )) по сравнению с показателями в УО-5. Указанные результаты позволяют утверждать, что на протяжении обучения в базовых УО происходит адаптация к учебным нагрузкам, а в УО-5 наблюдается снижение соответствия учебных возможностей детей требованиям школы. Необходимо отметить, что как в первом, так и втором, третьем классах число девочек, имеющих I группу работоспособности, оказалось достоверно выше, чем среди мальчиков. Одновременно значительно ниже, по сравнению с мальчиками, удельный вес девочек, отнесенных к III группе работоспособности, хотя к третьему классу отмечено уменьшение доли мальчиков с низким уровнем работоспособности.

Таблица 2 — Распределение учащихся начальных классов по группам работоспособности в динамике обучения (%)

Классы	I группа		II группа		III группа	
	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
Базовые УО						
1 класс n = 149	31	20,8 ± 3,3	97	65,1 ± 3,9	21	14,1 ± 2,9
2 класс n = 149	37	24,8 ± 3,5	98	70,8 ± 3,8	14	9,4 ± 2,4
3 класс n = 149	47	31,5 ± 3,8*1 класс	97	65,1 ± 3,9	5	3,4 ± 1,5*1 класс
УО-5						
1 класс n = 78	16	20,5 ± 4,6	51	65,4 ± 5,4	11	14,1 ± 3,9
2 класс n = 78	13	16,7 ± 4,2	53	67,9 ± 5,3	12	15,4 ± 4,1
3 класс n = 78	11	14,1 ± 3,9*3 класс базовых УО	56	71,8 ± 5,1	11	14,1 ± 3,9*3 класс базовых УО
Примечания:						
1. * — Достоверное отличие (p < 0,05).						
2. Буквы рядом со звездочкой — по отношению к показателям какой группы.						

Важным критерием адаптации детей к школьным требованиям являются показатели здоровья. Одним из наиболее значимых критериев оценки здоровья детей является распределение их по группам здоровья.

Результаты исследования (таблица 3) свидетельствуют о наличии морфофункциональных отклонений у 40,5 % учащихся первых классов (II группа здоровья). При отсутствии коррекции эти пограничные состояния в дальнейшем могут прогрессировать и переходить в хронические формы патологии, которая диагностирована на момент поступления в школу уже у 46,3 % детей. Здоровыми оказались только 12,8 % первоклассников (14,3 % мальчиков и 11,3 % девочек).

Таблица 3 — Распределение учащихся начальных классов по группам здоровья в динамике обучения (%)

Учрежде- ние обра- зования	Период наблюдения	Количе- ство детей	Группы здоровья							
			I		II		III		IV	
			абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
УО-1	1 класс	42	5	11,9	16	38,1	21	50,0	—	—
	2 класс	42	9	21,4	19	45,3	14	33,3	—	—
	3 класс	42	17	40,5	14	33,3	11	26,2	—	—
УО-2	1 класс	50	6	12,0	18	36,0	26	52,0	—	—
	2 класс	50	11	22,0	21	42,0	18	36,0	—	—
	3 класс	50	21	42,0	17	34,0	12	24,0	—	—
УО-3	1 класс	37	5	13,5	16	43,2	15	40,6	1	2,7
	2 класс	37	11	29,7	17	46,0	9	24,3	—	—
	3 класс	37	14	37,9	16	43,2	7	18,9	—	—
УО-4	1 класс	20	2	10,0	8	40,0	10	50,0	—	—
	2 класс	20	3	15,0	11	55,0	6	30,0	—	—
	3 класс	20	5	25,0	11	55,0	4	20,0	—	—
Итого базовые УО	1 класс	149	18	12,1	58	38,9	72	48,3	1	0,7
	2 класс	149	34	22,8	68	45,7	47	31,5	—	—
	3 класс	149	57	38,3	58	38,9	34	22,8	—	—
УО-5	1 класс	78	11	14,1	34	43,6	33	42,3	—	—
	2 класс	78	7	9,0	37	47,4	34	43,6	—	—
	3 класс	78	4	5,1	31	39,7	43	55,2	—	—

Учрежде- ние обра- зования	Период наблode- ния	Количе- ство детей	Группы здоровья							
			I		II		III		IV	
			абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
Всего	1 класс	227	29	12,8	92	40,5	105	46,3	1	0,4
	2 класс	227	41	18,1	105	46,2	81	35,7	–	–
	3 класс	227	61	26,9	89	39,2	77	33,9	–	–

Как следует из таблицы 3, на втором и третьем году обучения во всех базовых учреждениях образования на протяжении периода начального обучения отмечена положительная динамика состояния здоровья учащихся: к третьему классу прирост числа детей I группы здоровья составил 26,2 % (12,1 — 22,8 — 38,3 %). Динамика показателей составила от 15 % в УО-4 до 28,6 % в УО-1 (28,5 % в УО-2 и 24,4 % в УО-3).

Сравнение численности II группы здоровья в базовых УО свидетельствует о ее увеличении на втором году обучения (на 6,8 %), причем положительная динамика показателя отмечена во всех УО (7,2 % в УО-1, 6,0 % в УО-2, 2,2% в УО-3, 15 % в УО-4). У третьеклассников по сравнению с второклассниками наполняемость II группы здоровья снизилась на 6,8 %, уменьшение наполняемости II группы здоровья произошло в УО-1, УО-2 и УО-3, не изменился показатель в УО-4.

Доля детей, имеющих III группу здоровья, на протяжении периода начального обучения уменьшилась в 2,1 раза, причем положительная динамика отмечена во всех четырех базовых УО (УО-1 — 1,9, УО-2 — 2,2, УО-3 — 2,1, УО-4 — в 2,5 раза), что свидетельствует о снижении числа детей, имеющих множественные полисистемные нарушения.

В отличие от базовых учреждений образования в УО-5 на втором и третьем году обучения отмечена негативная динамика состояния здоровья младших школьников: во втором классе наполняемость I группы здоровья уменьшилась на 5,1 % (с 14,1 до 9,0 %), II и III групп увеличилась на 3,8 % (с 43,6 до 47,4 %) и 1,3 % (с 42,3 до 43,6%) соответственно; в третьем классе численность I группы здоровья уменьшилась на 3,9 % (с 9,0 до 5,1 %) и III группы увеличилась на 11,6 % (с 43,6 до 55,2 %).

В результате на протяжении периода начального обучения у учащихся контрольной группы отмечается снижение в 2,8 раза численности I группы здоровья и увеличение доли детей, имеющих III группу на 12,9 %. По результатам обследования учащихся отмечено увеличение частоты встречаемости функциональных расстройств и, что особенно неблагоприятно, — роста распространенности хронической патологии у детей по сравнению с началом обучения в школе, что свидетельствует о том, что число вовлеченных в патологический процесс органов и систем учащихся, выраженность патологического процесса увеличились от начала к концу обучения в начальной школе.

В структуре функциональных нарушений 1-е ранговое место занимают отклонения со стороны костно-мышечной системы и соединительной ткани, такие как нарушения осанки в разных плоскостях и уплощение стоп. Их распространенность составила 52,3 % (от 10,2 до 87,1 % в отдельных классах). Отмечен выраженный половой диморфизм в распространении данных видов патологии — у девочек она фиксируется в 1,8 раза чаще, чем у мальчиков.

Кроме того, в УО-5 повышенная степень невротизма отмечена у 50–65 % детей. Причины, способствующие развитию социальной дезадаптации и невротизации детей: биологическая предрасположенность, индивидуальные особенности, психосоматическая ослабленность, отклонения или отставание в развитии, особенности процесса обучения, школьный климат, степень коммуникации между учителем и учеником, вовлеченность родителей, дифференцированность подхода учителя к детям, особенности семейных отношений, родительские установки и т.д.

Таким образом, на основе проведенного изучения региональных факторов микросоциальной среды, факторов риска, обуславливающих изменения в состоянии здоровья учащихся, положительных характеристик сенсорно-развивающей среды базовых учреждений и поступательного роста так называемой «школьно зависимой патологии» в УО-5, можно сделать вывод, что проблемы потенциальных рисков возникновения и развития нарушений у детей требуют комплексного подхода к их решению.

**Заключение.** Проведенные исследования свидетельствуют о положительной динамике показателей умственной работоспособности и состояния здоровья учащихся I ступени образования в базовых учреждениях образования. В результате, в указанных УО адаптация к обучению сопровождается мень-

шей физиологической стоимостью, что приводит к увеличению числа абсолютно здоровых (I группа здоровья) детей и снижению числа функциональных нарушений и хронических заболеваний.

Результаты исследований свидетельствуют об эффективности внедрения модели организационно-методического обеспечения профилактики нарушений состояния здоровья у детей в условиях учреждений образования, методология которой базируется на следующих положениях: профилактика нарушений в условиях учреждения образования строится на комплексном подходе, учитывающем влияние различных условий эндогенного и экзогенного характера; нарушения рассматриваются в качестве интегральной характеристики взаимодействия растущего организма с факторами среды (в том числе социальной); состояние здоровья ребенка должно рассматриваться как с точки зрения наличия или отсутствия патологии, так и с позиций формирования здоровья в процессе онтогенетического развития; одним из ведущих направлений в комплексе мероприятий является обеспечение комфортного психоэмоционального состояния учащихся в процессе обучения и контроля знаний, профилактика психоэмоционального напряжения и стресса во всех его проявлениях и повышение уровня индивидуальной стрессоустойчивости, обеспечение дифференцированно-личностно-ориентированного подхода, учитывающего уровень функциональных возможностей и индивидуальные особенности каждого ребенка; профилактика нарушений является не только медицинской проблемой, но и психолого-педагогической.

Главной характеристикой адаптивной среды является принцип ранней медико-психолого-педагогической помощи, включающей обеспечение раннего выявления и ранней диагностики отклонений в состоянии здоровья ребенка для максимального сокращения разрыва между моментом выявления первичных нарушений и началом целенаправленной помощи. Такая модель выдвигает на первый план изучение и учет индивидуальных особенностей детей. При данном подходе, с одной стороны, адаптивная среда предоставляет возможности для ребенка, с другой — ребенок должен быть здоровым, чтобы воспринять возможности среды.

Основным компонентом организации учебного процесса, обладающим здоровьесберегающим потенциалом является технология обучения в условиях активной сенсорно-развивающей среды.

Основным путем сохранения и укрепления здоровья современного школьника является установление баланса между образовательной средой, в которой воспитывается и обучается ребенок, и физиологическими процессами детского организма, характерными для конкретной возрастной группы.

Обеспечение этого баланса возможно только на основе единства усилий педагогического состава школы, медицинской, социально-психологической служб, родителей и самих учащихся. В основе воспитания и обучения детей лежит личностно-ориентированное взаимодействие педагога с детьми, учет индивидуальных особенностей развития каждого ребенка.

### **Литература**

1. Слободчиков, В. И. Что развивается в образовании, что образуется в образовании : сб. науч.-практ., проектных и метод. материалов / В. И. Слободчиков ; Ин-т пед. инноваций РАО. — М. : Народное образование, 1999. — № 3. — С. 98–103.
2. Ясвин, В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В. А. Ясвин. — М. : Смысл, 2001. — С. 12.
3. Педагогические технологии адаптивной школы: учеб. пособие для студ. высш. пед. заведений. — М. : Академия, 1999. — 216 с.
4. Кудрявцев, Т. В. Вопросы психологии и дидактики проблем обучения. О проблемах обучения / Т. В. Кудрявцев // *Вопр. психологии*. — 2002. — Вып. 3. — С. 122–123.
5. Ямбург, Е. Я. Управление развитием адаптивной школы / Е. Я. Ямбург. — М. : ПЕР Сэ-Пресс, 2004. — 376 с.
6. Лядова, Н. В. Влияние нового содержания развивающего обучения на здоровье младших школьников / Н. В. Лядова, И. А. Гашева, О. В. Корнилова // *Здоровье человека : материалы междунар. конгр.* — СПб., 2007. — С. 99–100.
7. Методы контроля и управления санитарно-эпидемиологическим благополучием детей и подростков : практ. руководство по гигиене детей и подростков для студ. медико-профилакт. фак. высш. учеб. заведений / под ред. проф. В. Р. Кучмы. — М. : ВУНМЦ МЗ РФ, 1999. — 608 с.

Поступила 31.05.2011

## ADAPTIVE ENVIRONMENT AS CONDITION OF SCHOOLCHILDREN'S HEALTH FORMATION

*Hindziuk N.T.*

*Republican Centre for Hygiene, Epidemiology and Public Health, Minsk*

The article contains results of hygienic assessment of factors which form adaptive environment, as well as results of monitoring as for schoolchildren's health status and intellectual work capacity at educational establishments which provide the 1<sup>st</sup> level of general secondary education; there are suggested measures determining the model of organizational and methodological support for prevention of children's health status decline.

**Keywords:** primary education, schoolchildren, adaptive environment, organizational and methodological support, in-school monitoring, common preventive health-guarding school space, personalized interaction, individual features, intellectual work capacity, work capacity groups, health indicators, functional disturbance, prophylaxis of hypodynamia and static stress, complex securing of health-guarding, medical and biological factors; medical, psychological and pedagogical aid.

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АДАПТИВНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ I СТУПЕНИ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Гиндюк Н.Т.*

*Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, г. Минск*

**Реферат.** В статье представлены результаты гигиенической оценки санитарно-эпидемического благополучия учреждений образования, обеспечивающих получение I ступени общего среднего образования, с определением факторов, характеризующих адаптивную среду; обоснована необходимость создания в учреждениях образования адаптивной среды, влияние которой направлено на нивелирование экзогенных факторов риска, воздействующих на организм учащихся, что позволит целенаправленно управлять процессами формирования здоровья учащихся.

**Ключевые слова:** учащиеся, адаптивная среда, санитарно-эпидемическое благополучие учреждений образования, санитарно-гигиенические показатели, интегральная гигиеническая оценка, внутришкольная среда, степень риска, внутришкольный мониторинг, единое профилактическое здоровьесберегающее пространство школы, профилактика гиподинамии и статического напряжения, комплексное обеспечение здоровьесбережения.

**Введение.** В соответствии со статьей 91 Кодекса Республики Беларусь от 11.01.2011 г. № 243-З «Кодекс Республики Беларусь об образовании» в числе основных требований к организации образовательного процесса определена охрана здоровья обучающихся и соблюдение санитарных норм, правил и гигиенических нормативов. В связи с тем, что здоровье детской популяции формируется под воздействием сложного комплекса социально-гигиенических, биологических и экологических факторов, проблема сохранения здоровья младших школьников не может быть рассмотрена без учета изменяющихся условий среды обитания и должна базироваться на комплексном подходе [1–3].

Доказано, что существует определенная закономерность взаимодействия биологических и средовых факторов при формировании здоровья детей и подростков. Различные варианты сочетания эндогенных и экзогенных воздействий могут сопровождаться не только снижением адаптационных возможностей и морфофункциональными отклонениями, но и возникновением патологических состояний [4]. Результаты факторного анализа свидетельствуют, что изменение роли и вклада отдельных факторов среды в формирование здоровья детей происходит не только на отдельных этапах онтогенеза, но имеет существенные различия между разными поколениями детей в пределах одной возрастной группы [5]. Этот факт объясняется динамической составляющей среды обитания, ее постоянной подвижностью, связанной с изменениями характеристик отдельных факторов в пределах временной компоненты.

*Целью настоящей работы* явилась оценка санитарно-эпидемического благополучия учреждений образования, обеспечивающих получение I ступени общего среднего образования, с определением факторов, характеризующих адаптивную среду.

**Материалы и методы.** Изучение условий обучения детей I ступени общего среднего образования проведено на основании санитарно-гигиенического обследования пяти учреждений образования, обеспечивающих получение I ступени общего среднего образования (далее — УО). В число базовых учреждений включены 4 УО, активно внедряющие в образовательный процесс элементы адаптивной среды и организующие обучение младших школьников на базе гимназии (УО-1), школы-сада (УО-2), средней школы (УО-3), начальной школы (УО-4). Причем в двух учреждениях (УО-1, УО-4) первые классы были размещены на базе детских дошкольных учреждений. Контрольным учреждением была определена школа-сад, в дальнейшем переименованная в начальную школу (УО-5).

Внутришкольная среда изучена путем комплексного санитарно-гигиенического обследования с использованием унифицированной оценки, наиболее полно характеризующей санитарно-гигиеническое состояние среды и организацию учебно-воспитательного процесса [6]. Поскольку часть критериальных признаков имеет лишь качественные характеристики, для комплексного оценивания показателей адаптивной среды нами использован системный подход с применением интегральных показателей. Интегральная оценка УО дала возможность получить количественное выражение всех изученных (в том числе и качественных) показателей и устранить их разнонаправленность. Наряду с общей интегральной оценкой санэпидблагополучия (Исэб) УО рассчитаны интегральные оценки санитарно-гигиенических показателей (далее — СГП), которые отражают как характер состояния среды обитания школьников, так и степень соответствия ее гигиеническим требованиям. Оценка включала следующие показатели: эколого-гигиеническая оценка размещения образовательного учреждения (Итер), санитарно-гигиеническая оценка земельного участка (Изу), санитарно-гигиеническая оценка здания (Изд), санитарно-гигиеническая оценка общешкольных помещений (Иошп), санитарно-гигиеническая оценка учебных помещений (Иуп), организация трудового обучения (Ито), организация физического воспитания (Иф), условия и режим работы в кабинетах информатики (Иинф), организация учебно-воспитательного процесса (Иувп), условия и организация питания (Ипит), оценка водоснабжения, канализации, воздушно-теплового, светового режима (Ивтр), организация медицинского обеспечения (Имо).

Результаты и их обсуждение. «Микропортреты» среды обитания учащихся, наглядно отражающие реальные ее характеристики, в каждом конкретном УО представлены на рисунках 1-5.

Наглядно представленные объективные характеристики компонентов среды не только демонстрируют наличие внутришкольных факторов риска, действующих комплексно, систематически и длительно в период интенсивного роста и развития ребенка, но и позволяют выявить недостатки в деятельности УО.

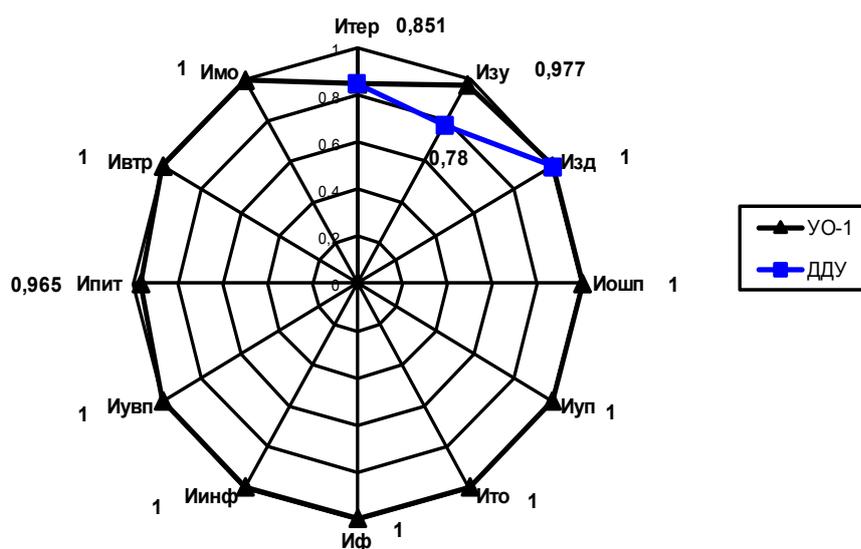


Рисунок 1 — «Микропортрет» среды обитания учащихся УО-1

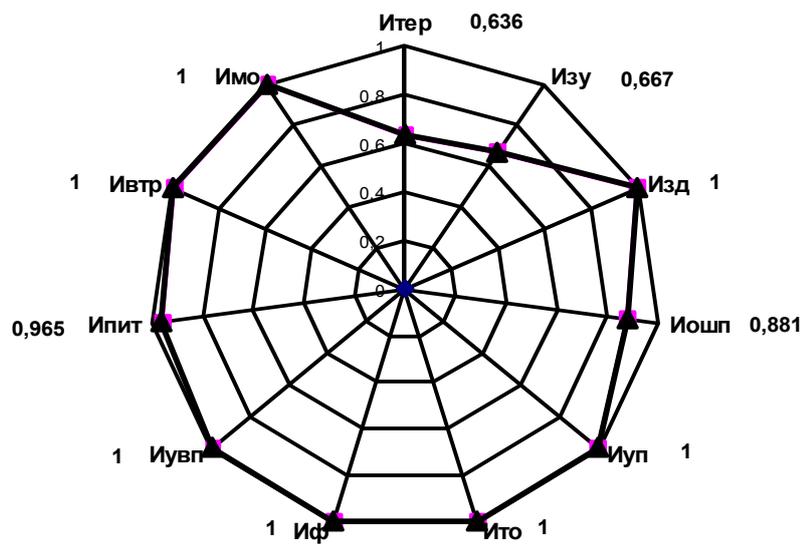


Рисунок 2 — «Микропортрет» среды обитания учащихся УО-2

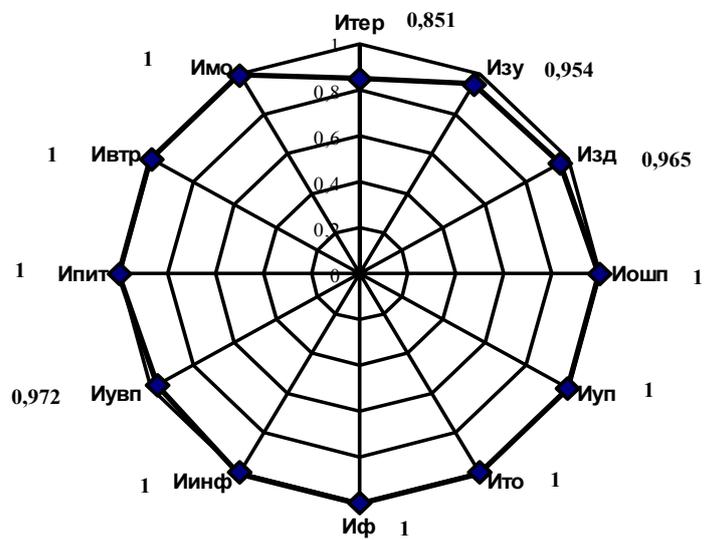


Рисунок 3 — «Микропортрет» среды обитания учащихся УО-3

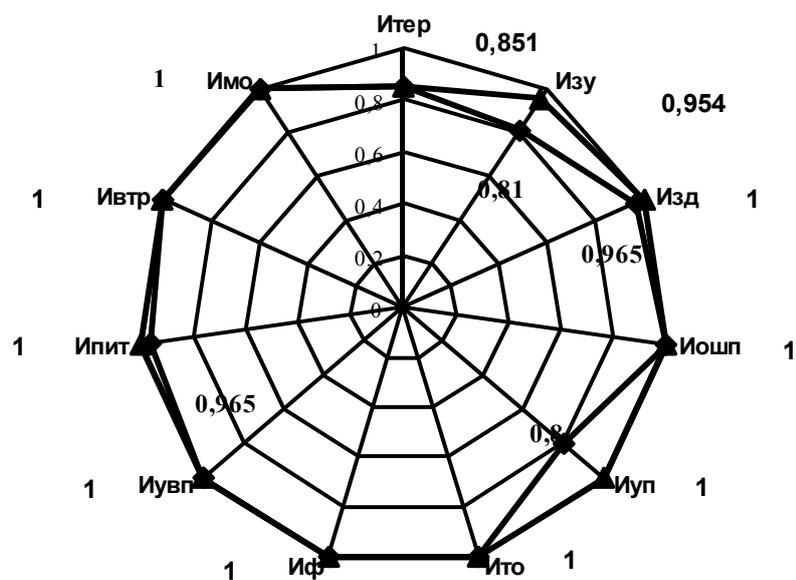


Рисунок 4 — «Микропортрет» среды обитания учащихся УО-4

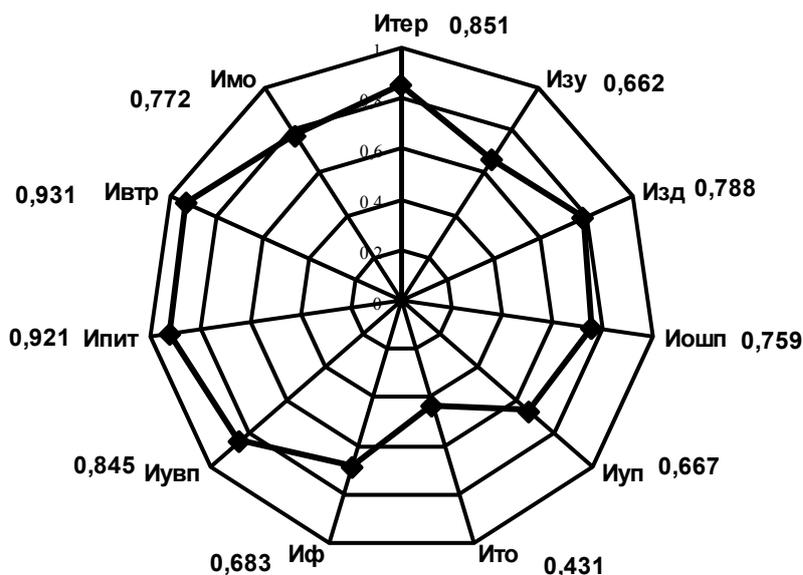


Рисунок 5 — «Микропортрет» среды обитания учащихся УО-5

Интегральная оценка УО свидетельствует, что объективные характеристики компонентов адаптивной среды в базовых учреждениях имеют оптимальные или приближенные к ним характеристики. В соответствии со шкалой количественной оценки интегрального показателя санитарно-гигиенические условия всех базовых УО по всем оцениваемым показателям оценены как близкие к оптимальным (0,9–1,0) или удовлетворительные (0,68–0,89), за исключением СГП I (Итер 0,636) и СГП II (Изу 0,667) в УО-2 по причине размещения здания УО вплотную от границы участка школы.

Все ОУ расположены на территории экологически равнозначных районов г. Бреста. Здания всех УО построены по типовым проектам, оборудованы системами центрального отопления, вентиляции, централизованной системой водоснабжения, канализацией. Планировочные решения позволяют обеспечить деление зданий на основные функциональные группы помещений. Все помещения имеют естественное освещение и оборудованы системой общего равномерного искусственного освещения.

В базовых УО по большинству СГП риск не выражен (в УО-1 и УО-4 по 9, УО-2 по 7, УО-3 по 8), по отдельным отмечена слабая степень риска (в УО-1 по 3, УО-2 и УО-4 по 2, УО-3 по 4).

В УО-1 по СГП II и СГП X средняя арифметическая величина критериальных признаков составила 4,8 и 4,75 соответственно, Изу 0,977, Ипит 0,965, что обусловлено снижением площади учебно-опытной зоны до 85 % от санитарно-гигиенического норматива и недостаточным набором помещений пищеблока. ДДУ, на базе которого были размещены первые классы УО-1, отличалось от вышеуказанных характеристик лишь по показателю «санитарно-гигиеническая оценка земельного участка» в связи с тем, что хозяйственная зона ДДУ не имеет самостоятельного въезда, отсутствует учебно-опытная зона (средняя арифметическая величина критериальных признаков составила 4,0, Изу — 0,78).

В УО-2 по СГП II средняя арифметическая величина критериальных признаков составила 3,7, Изу — 0,667, что обусловлено отсутствием учебно-опытной и физкультурно-спортивной зон. Слабая степень риска по СГП IV и СГП X (средняя арифметическая величина критериальных признаков 4,2 и 4,75 соответственно, Иошп — 0,881, Ипит — 0,965) обусловлена снижением площади спортивного зала на 8,5 % от нормативной, оснащенностью его оборудованием на 88 % и недостаточным набором помещений пищеблока.

В УО-3 по СГП IV средняя арифметическая величина критериальных признаков составила 4,7, Иошп — 0,881, что обусловлено снижением на 16 % площади земельного участка на одного учащегося и на 14 % — площади озеленения. Слабая степень риска по СГП III и СГП IX (средняя арифметическая величина критериальных признаков 4,75 и 4,8 соответственно, Изд — 0,965, Иувп — 0,972) обусловлена 3-этажным зданием УО-3 и 2-сменным режимом проведения занятий.

В УО-4 по СГП II средняя арифметическая величина критериальных признаков составила 4,7, Изу — 0,954, что обусловлено снижением площади учебно-опытной зоны до 89 %, площади озеленения до 82 % от санитарно-гигиенического норматива. ДДУ, на базе которого размещен первый

класс УО-4, отличался по СГП II, СГП III, СГП V и СГП X в связи с тем, что отсутствует учебно-опытная зона, необходим декоративный ремонт до 30 % помещений, отсутствуют мастерские и кабинет обслуживающего труда, не достаточен набор помещений пищеблока (средняя арифметическая величина критериальных признаков составила 3,17, 4,75, 4,0 и 4,75 соответственно, Изу — 0,81, Изд — 0,965, Иуп — 0,8, Ипит — 0,965).

Недельная учебная нагрузка и организация обучения младших классов УО-1, УО-2, УО-3 и УО-4 соответствовала гигиеническим требованиям. Уроки физкультуры проводились при открытых окнах, в теплое время года — на свежем воздухе. На общеобразовательных уроках регулярно проводятся физкультминутки и физкультпаузы, вводная гимнастика до уроков, организованы динамическая перемена и подвижные игры на переменах. Четыре раза в год проводятся общешкольные «дни здоровья». Уроки физкультуры использовались как «уроки переключения», располагались в расписании в соответствии с дневной и недельной динамикой работоспособности учащихся. Содержание урока соответствует возрасту, полу, физической подготовленности. Сроки допуска после болезней соблюдаются. Школьники специальной группы занимаются отдельно, нагрузка для подготовительной группы дифференцируется, уроки физкультуры не сдваиваются.

В результате, при гигиенической оценке уроков в базовых УО зафиксирована активная сенсорно-развивающая среда, одной из ключевых характеристик которой явилась оптимизация непосредственно на уроке режима двигательной активности. При высокой (до 97–99 %) общей плотности уроков, моторная плотность общеобразовательных уроков составляла 25–30 %. В УО-5 учебный процесс был организован традиционно: статическая поза детей на уроках, физкультминутки, подвижные игры на переменах и прогулках. Подходы к интеграции оздоровительных технологий в образовательный процесс были направлены на повышение двигательной активности учащихся как ведущего фактора сохранения и укрепления их здоровья. Проведенный анализ свидетельствует, что расписание в базовых школах построено с учетом недельной динамики работоспособности, с учетом динамики физиологических функций и умственной работоспособности школьников на протяжении учебного дня и недели, максимальная учебная нагрузка отмечена в дни наилучшей работоспособности учащихся (среда).

В отличие от базовых УО в УО-5 отдельные показатели оценены как неудовлетворительные: организация трудового обучения (Ито — 0,431); земельный участок (Изу — 0,662); состояние учебных помещений (Иуп — 0,667). Как удовлетворительные с оценкой интегрального показателя до 0,8 оценены организация физического воспитания (Иф — 0,683); состояние общешкольных помещений (Июшп — 0,759), медицинское обеспечение (Имо — 0,772). СГП VI, СГП V, СГП VII, СГП IV, СГП XII соответствуют действующим нормативам на 43,1, 66,7, 68,3, 75,9 и 77,2 % соответственно.

В УО-5 шесть СГП характеризуются выраженным риском или средней степенью риска. Так, выраженный риск по СГП VI (средняя арифметическая величина критериальных признаков составила 2,0, Ито — 0,431) отмечен по причине того, что на уроках трудового обучения не всегда поддерживается правильная рабочая поза, в отдельных случаях не осуществляется контроль со стороны учителя за соответствием позы учащихся виду выполняемой ими работы, нерегулярно проводятся физкультпаузы во время уроков трудового обучения. В УО-5 уроки трудового обучения периодически сдваивались, что недопустимо, моторная плотность урока труда составила 37–39 %, длительность непрерывной работы по основным трудовым операциям не соответствует возрастным нормативам, хотя уроки трудового обучения, увеличивая двигательный компонент в режиме дня, должны являться одним из способов профилактики гиподинамии школьников, иметь оздоровительное значение.

В УО-5 СГП II–V и VII характеризуются средней степенью риска. По СГП II средняя арифметическая величина критериальных признаков составила 3,3, Изу — 0,662, что обусловлено отсутствием учебно-опытной зоны, снижением площади земельного участка на 1 учащегося на 28 %, физкультурно-спортивной зоны более чем на 60 % от санитарно-гигиенического норматива, хозяйственная зона ДДУ не имеет самостоятельного въезда.

Средняя степень риска СГП VII (3,0 балла, Иф — 0,683) обусловлена тем, что в ряде случаев в УО-5 уроки физической культуры не являются «уроками переключения» в чередовании статической и динамической нагрузки, нарушена структура уроков, физкультминутки во время общеобразовательных уроков и гимнастика до уроков проводятся нерегулярно; не организована динамическая перемена. Выявленный риск обусловлен нарушением основных гигиенических требований: не соблю-

дено дифференцированное применение средств и форм физического воспитания в зависимости от состояния здоровья и подготовленности учащихся. Уроки физкультуры не всегда проводятся при открытых окнах, в теплое время года — на открытом воздухе, на общеобразовательных уроках нерегулярно проводятся физкультминутки и физкультпаузы, вводная гимнастика до уроков, организованы динамическая перемена и подвижные игры на переменах. Уроки физкультуры не всегда располагаются в расписании в соответствии с дневной и недельной динамикой работоспособности учащихся. Структура урока и продолжительность отдельных его частей, общая и моторная плотность, прирост пульса в каждой структурной части урока не всегда соответствуют гигиеническим требованиям. Режим проветривания классов и рекреаций частично не соблюдается. Часть светильников не имеет защитной арматуры. Недостаточна искусственная освещенность рабочих мест учащихся.

По СГП III, СГП IV средняя арифметическая величина критериальных признаков составила соответственно 3,75 и 3,6, Изд — 0,788, Иошп — 0,759 в связи с необходимостью проведения капитального ремонта более чем 50 % помещений, неполным набором и неблагоприятным по ориентации размещением помещений, снижением площади спортивного зала на 17 % по сравнению с нормативной, недостаточной оснащенностью его спортивным оборудованием (70 %).

Средняя степень риска по СГП V (3,5 балла, Иуп 0,667) в ОУ-5 обусловлена наличием учебных помещений со сниженной площадью, нарушением требований к расстановке мебели в 21,0–39,0 % случаев, несоответствием размеров учебной мебели антропометрическим показателям детей.

Одним из важных аспектов деятельности учреждений образования является медицинское сопровождение школьников (организация оздоровительных, профилактических, лечебных мероприятий). Однако в УО-5 организация медицинского обеспечения (СГП XII — 3,5 балла, Имо — 0,772) характеризуется наличием риска, что обусловлено тем, что не в полном объеме осуществляется медицинский контроль организации учебного процесса, в том числе, уроков физической культуры и трудового обучения (соблюдение последовательности уроков в школьном расписании в течение учебного дня и недели; определение соответствия содержания урока и величины нагрузки состоянию здоровья, физической подготовленности школьников; оценка построения урока с выделением отдельных структурных частей; соблюдение оптимальной моторной плотности уроков; выполнение физических упражнений, способствующих укреплению здоровья).

Кроме того, во всех классах УО-5 выявлено нерациональное распределение уроков в школьном расписании в течение учебного дня и недели; проведение сдвоенных уроков; составление расписания уроков без учета дневной и недельной динамики работоспособности школьников; высокая общая плотность (до 91,1 %) отдельных уроков; нерациональная организация учебной деятельности на уроке; нарушение длительности перемен и продолжительности непрерывной зрительной нагрузки на уроке. Установлено нерегулярное использование физкультминуток на уроках и гимнастики до уроков; отсутствие организованных динамических перемен; недостатки в организации уроков физической культуры: нарушение структуры урока, несоблюдение продолжительности структурных частей (основная часть уроков увеличена до 37 минут и сокращена до 18 минут в УО-5), высокая моторная плотность (до 80,0 %) отдельных уроков.

Интегральная гигиеническая оценка санитарно-эпидемического благополучия УО позволила установить компоненты адаптивной среды, оптимизация которых приоритетна: организация земельного участка, состояние общешкольных помещений, организация физического воспитания, организация учебно-воспитательного процесса, организация трудового обучения, состояние учебных помещений.

**Заключение.** Таким образом, поскольку различная степень отклонений от гигиенических регламентов определяет интенсивность воздействия факторов риска на здоровье детей, гигиеническая характеристика условий обучения в УО с последующей оценкой влияния внутришкольной среды на состояние здоровья детей в общеобразовательных учреждениях весьма актуальна и является составной частью внутришкольного мониторинга.

Успешное функционирование учреждения образования с учетом сегодняшнего состояния здоровья детей невозможно без создания единого профилактического здоровьесберегающего пространства школы, обеспеченного взаимодействием педагогов, психологов, медицинских работников, врачей-гигиенистов, учащихся и родителей.

Обеспечить здоровьесбережение учащихся можно только комплексом профилактических мероприятий на всех этапах обучения, начиная с первого класса.

Профилактика гиподинамии и статического напряжения у младших школьников может быть осуществлена на основе внедрения подходов, способствующих повышению двигательной активности, непосредственно интегрированной в образовательный процесс.

Комплексное обеспечение здоровьесбережения предполагает совокупность педагогических, санитарно-гигиенических и медицинских мер, направленных на оптимизацию процесса обучения, охрану и оздоровление окружающей школьной среды, формирование здорового образа жизни.

Модель службы здоровья должна быть адаптивной и обеспечивать мониторинг здоровья участников образовательного процесса и факторов его определяющих; давать возможность на основании результатов мониторинга принимать управленческие решения и организовывать целенаправленную работу по их выполнению; систематически анализировать полученные результаты и, в случае необходимости, вносить необходимые коррективы. Следует особо отметить, что внедрение новых подходов обеспечивает профилактический и оздоровительный эффект, не нарушая образовательного процесса.

### Литература

1. Баранов, А. А. Оценка здоровья детей и подростков при профилактических осмотрах (руководство для врачей) / А. А. Баранов, Л. М. Кучма, Л. М. Сухарева. — М. : Династия, 2004. — 168 с.
2. Кусава, А. Р. Система профилактики заболеваемости школьников / А. Р. Кусова // Образование и воспитание детей и подростков: гигиенические проблемы: материалы Всерос. конф. с междунар. участием, Москва, окт. 2002 г. — М. : ГУ НЦЗД РАМН, 2002. — С. 170–172.
3. Кучма, В. Р. Подходы к оценке уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных учреждений для детей и подростков / В. Р. Кучма, О. Ю. Милушкина // Гигиена и санитария. — 2004. — № 3. — С. 47–57.
4. Кучма, В. Р. Гигиена детей и подростков / В. Р. Кучма. — М., 2001. — 384 с.
5. Сухарев, А. Г. Концепция укрепления здоровья детского и подросткового населения / А. Г. Сухарев // Здоровые дети России в XXI веке / Г. Г. Онищенко [и др.]; под ред. акад. РАМН А. А. Баранова и проф. В. К. Кучма. — М. : Федеральный центр Госсанэпиднадзора МЗ России, 2008. — С. 44–53.
6. Оценка уровня санитарно-эпидемического благополучия общеобразовательных учреждений: инструкция 2.4.2.11-14-25-2003 / С. М. Соколов [и др.] : утв. Гл. гос. сан. врачом Респ. Беларусь 03.12.03 № 151. — Минск : ГУ РЦГЭиОЗ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 2003. — 32 с.
7. Кучма, В. Р. Новые подходы к интеграции профилактических и оздоровительных технологий в образовательном процессе / В. Р. Кучма, П. И. Храмов, Е. Н. Сотникова // Гигиена и профилактика. — М. : Медицина, 2006. — № 3. — С. 61–64.

Поступила 31.05.2011

## HYGIENIC DESCRIPTION OF ADAPTIVE ENVIRONMENT FOR SCHOOLCHILDREN (GENERAL SECONDARY EDUCATION, LEVEL I)

*N.T. Hindziuk*

*Republican Centre for Hygiene, Epidemiology and Public Health, Minsk*

The article contains results of hygienic assessment of sanitary and epidemical well-being at educational establishments which provide the 1<sup>st</sup> level of general secondary education. Moreover there are identified factors characterizing adaptive environment; while necessity of adaptive environment creation at educational establishments being justified. Influence of adaptive environment aims at evening-out of exogenous risk factors which affect organisms of schoolchildren. Thus data indicated in the article help to manage processes of schoolchildren's health formation.

**Keywords:** schoolchildren, adaptive environment, sanitary and epidemical well-being at educational establishments, sanitary and hygienic indicators, integral hygienic estimation, in-school environment, risk degree, in-school monitoring, common preventive health-guarding school space, prophylaxis of hypodynamia and static stress, complex securing of health-guarding.

## ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ИХ УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

*Гозак С.В., Елизарова Е.Т., Станкевич Т.В., Калиниченко И.А.\**

*Институт гигиены и медицинской экологии им. А.М. Марзеева  
Академии медицинских наук Украины, г. Киев, Украина*

*\* Институт физической культуры Сумского государственного  
педагогического университета им. А.С.Макаренка, г. Сумы, Украина*

**Реферат.** Исследована умственная работоспособность учащихся младшего и среднего школьного возраста в общеобразовательных школах с различной организацией физического воспитания. Установлено, что при организации дополнительного занятия лечебной физкультурой в неделю умственная работоспособность у детей отличается более позитивной динамикой. Установлена также связь показателя дневной адаптивности у детей с качеством проведения урока физкультуры.

**Ключевые слова:** организация физического воспитания, умственная работоспособность школьников.

**Введение.** Одной из задач физического воспитания учащихся общеобразовательных школ является сохранение и повышение их умственной работоспособности в процессе обучения. Решение этой задачи подразумевает обеспечение школьников не только достаточным уровнем двигательной активности (количественная составляющая), но и определенными подходами к содержанию физического воспитания (качественная составляющая).

Нашими предыдущими исследованиями установлено несоответствие существующих программ по физическому воспитанию школьников задачам профилактики неблагоприятного влияния факторов школьной среды и оздоровления детей во время школьного обучения [1].

*Целью* данной работы было изучение влияния разных форм физического воспитания в общеобразовательных школах на динамику умственной работоспособности детей как интегрального показателя функционального состояния организма.

**Материалы и методы.** Умственную работоспособность детей изучали с использованием классической широко распространенной методики: корректурной пробы при помощи таблиц Анфимова [2]. Исследования проводили в день с уроком физической культуры (далее — ФК) и без урока ФК трижды: в начале первого, после третьего, в конце последнего урока — всего 6 этапов. Определяли объем работы (количество просмотренных знаков), качество ее выполнения (стандартизованное на 500 знаков количество ошибок), продуктивность умственной работы (далее — ПУР). По этим показателям рассчитывали средние и относительные величины. Кроме этого, определяли показатель дневной адаптивности (далее — ПДАд).

В исследованиях принимали участие школьники трех общеобразовательных учреждений с разной организацией физического воспитания (далее — ФВ): с традиционной организацией ФВ (далее — Штр), с дополнительным уроком лечебной ФК (Шлфк) и специализированной по предмету «Физическая культура» (по специальности футбол) с ежедневным уроком ФК (далее — Шсфв). Всего под наблюдением находились 207 школьников: 60 детей 3 класса, 62 — 6-го, 85 — 9–10-го.

В этих же школах проведены хронометражные исследования и дана гигиеническая оценка урока ФК с помощью разработанного нами интегрального показателя. Проведена также с помощью интегрального показателя гигиеническая оценка расписаний уроков для всех классов [3].

**Результаты и их обсуждение.** Изучение динамики умственной работоспособности школьников показало, что в день с уроком ФК в общей группе детей происходит снижение ПУР на последнем уроке ( $15,5 \pm 0,5$  у.е.) по отношению к первому ( $18,50 \pm 0,7$  у.е.) ( $t = 3,4$ ,  $p < 0,001$ ). В день без урока ФК продуктивность умственной работы у детей остается на одном уровне.

Показатели ПУР у детей среднего и старшего школьного возраста различаются между исследуемыми школами в начале и конце учебного дня ( $p < 0,05–0,001$ ). При этом наиболее высокий уровень умственной работоспособности наблюдается у детей при организации ФВ с дополнительным уроком ЛФК.

ПУР у детей младшего школьного возраста достоверно отличается между школами только в конце дня без урока ФК ( $F = 4,7$ ,  $p < 0,05$ ), где наивысшая продуктивность характерна для учащихся Шсфв ( $17,30 \pm 2,17$  у.е.), наиболее низкая — Штр ( $11,42 \pm 0,68$  у.е.), средние результаты у учащихся

Шлфк ( $14,09 \pm 1,25$  у.е.). Полученные результаты могут свидетельствовать о различном влиянии уровня двигательной активности на умственную работоспособность детей разных возрастных групп.

При анализе отдельных характеристик умственной работоспособности установлено, что количество просмотренных знаков различается в разных школах ( $p \leq 0,001$ ). Так, для всех возрастных групп детей наивысшая количественная составляющая работоспособности на всех этапах исследования наблюдается в Шлфк. Учащиеся Шсфв обрабатывают в конце учебного дня наименьшее количество знаков, что свидетельствует о признаках развивающегося у них утомления под воздействием урока ФК со значительной интенсивностью.

О более глубоком развитии утомления свидетельствует снижение качества выполняемой умственной работы, увеличение количества допущенных ошибок. Количество ошибок во время тестирования достоверно различается между группами детей ( $p \leq 0,01$ ) только в конце учебного дня как в день с уроком ФК, так и без урока ФК. Установлена связь между количеством ошибок на последнем уроке и интегральной оценкой расписания уроков ( $\chi^2 = 18,9$ ,  $p < 0,05$  в день с уроком ФК и  $\chi^2 = 17,6$ ,  $p < 0,05$  — без урока ФК).

Показателем, который характеризует динамику качества выполняемой работы, а, следовательно, и глубину утомления, является показатель дневной адаптивности. При анализе полученных данных установлено, что среднее значение ПДАд у детей имеет отрицательный знак, что свидетельствует об увеличении количества ошибок к концу учебного дня. Показатели, полученные при исследовании, различаются во всех статистических группах как в день с уроком ФК, так и без него (таблица).

Таблица — Характеристика показателя дневной адаптивности учащихся школ с разной организацией физического воспитания (у.е., М)

Категории	Показатель дневной адаптивности				Коэф. Стьюдента	
	в день с уроком физкультуры		в день без урока физкультуры		t	p
	среднее значение	$\pm m$	среднее значение	$\pm m$		
Шлфк	-62,8	19,8	-3,5	19,3	2,1	0,05
3 класс	-58,7	33,8	16,8	21,4		
6 класс	-62,8	27,0	-28,1	42,5		
10 класс	-68,7	49,9	10,9	13,2		
Шфк	-154,1	34,0	-15,5	13,7	3,7	0,001
3 класс	-257,5	106,1	-41,3	13,8		
6 класс	-139,7	72,4	-56,7	33,2		
10 класс	-121,9	33,0	18,3	18,6		
Штр	-204,3	44,9	-61,8	18,4	3,1	0,01
3 класс	-145,2	47,6	-21,6	21,2		
6 класс	-382,9	114,2	-31,0	14,4		
10 класс	-93,7	46,4	-146,3	48,2		
Все группы	-132,1	18,9	-25,0	10,3	5,0	0,001

Установлено, что в день с уроком ФК ПДАд имеет более выраженное отрицательное значение по сравнению с днем без урока ФК как в общей группе ( $t = 5,0$ ,  $p < 0,001$ ), так и во всех школах: Шлфк ( $t = 2,1$ ,  $p < 0,05$ ), Шфк ( $t = 3,7$ ,  $p < 0,001$ ), Штр ( $t = 3,1$ ,  $p < 0,01$ ), что еще раз подчеркивает более выраженное утомление детей в день с уроком ФК и несоответствие организации физического воспитания в школах задаче поддержания и восстановления умственной работоспособности во время учебного дня.

Установлена связь между ПДАд и интегральной оценкой урока физкультуры ( $\chi^2 = 18,5$ ,  $p < 0,05$ ).

Высокое значение ПДАд в день с уроком ФК имеет только  $5,6 \pm 1,7$  % учащихся, низкое —  $15,1 \pm 2,5$  %; в день без урока ФК соответственно  $9,1 \pm 2,0$  % и  $10,2 \pm 2,1$  %.

Таким образом, при изучении особенностей динамики умственной работоспособности детей как интегрального показателя функционального состояния организма, установлено снижение продуктивности умственной работоспособности в течение учебного дня с уроком физкультуры ( $t = 3,4$ ,  $p \leq 0,001$ ) кроме школы с дополнительным уроком ЛФК. Также в день с уроком физкультуры у детей хуже показатель дневной адаптивности как в общей группе детей, так и отдельно в каждой школе, в том числе и в школе с дополнительным уроком ЛФК ( $p \leq 0,05-0,001$ ).

Установлена связь количества ошибок в конце учебного дня, а также показателя дневной адаптивности у детей с интегральной оценкой расписания уроков ( $p \leq 0,05$ ) и с интегральной оценкой урока физкультуры ( $p \leq 0,05$ ), что свидетельствует о значимости этих факторов наряду с организацией физического воспитания в формировании здоровья школьников.

#### **Выводы.**

1. Существующая организация физического воспитания детей в школах не позволяет поддерживать высокий уровень умственной работоспособности детей на протяжении учебного процесса и отдалять проявления утомления.

2. При организации физического воспитания с дополнительным уроком лечебной физкультуры в неделю умственная работоспособность у детей отличается более позитивной динамикой по сравнению с традиционной формой организации (2–3 урока физкультуры в неделю) и каждодневным уроком футбола.

3. Установлено влияние правильно составленного расписания уроков и качества проведения урока физкультуры для сохранения высокого уровня умственной работоспособности.

Таким образом, существует потребность в разработке новых подходов к организации физического воспитания детей в общеобразовательных учреждениях, учитывающих целостность учебного процесса в школе и здоровье современных детей.

#### **Литература**

1. Гозак, С. В. Учебные программы по физическому воспитанию школьников: гигиенические аспекты / С. В. Гозак, Т. В. Станкевич, Н. О. Кучма // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. — Минск, 2010. — Вып. 15. — С. 255–258.

2. Методические рекомендации по физиолого-гигиеническому изучению учебной нагрузки / под ред. М. В. Антроповой, В. И. Козлова. — М., 1964. — 67 с.

3. Гозак, С. В. Використання інтегрального показника для гігієнічної оцінки розкладів уроків у загальноосвітніх навчальних закладах / С. В. Гозак, Т. В. Станкевич, Н. О. Кучма. — К., 2010. — 7 с. (інформ. лист / ДУ ІГМЕ, № 72-2010).

Поступила 07.04.2011

### **INFLUENCE OF SCHOOLCHILDREN PHYSICAL EDUCATION ON THEIR MENTAL EFFICIENCY**

*Gozak S. V., Yelizarova Ye. T., Stankevitch T. V., Kalinichenko I.A.\**

*A.N. Marzeiev Institute for Hygiene and Medical Ecology,  
Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine*

*\* Institute for Physical Training of Sumy State A.S. Makarenko Pedagogical University, Sumy, Ukraine*

Mental efficiency of the pupils of junior and middle school age at the secondary schools with different organization of physical training was studied. It was established that at the organization of the additional lessons of exercise therapy to physical training lessons mental efficiency among children had more positive dynamics. A connection of day adaptability index among children with a quality of the lesson of physical training was established.

**Keywords:** organization of physical training, mental efficiency of the pupils.

### **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

*Грекова Н.А., Жуковская И.В., Горбач Г.М*

*Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск*

**Реферат.** В статье представлены результаты изучения организации физического воспитания в общеобразовательных учреждениях г. Минска и г. Жодино на I, II и III ступенях обучения, включаю-

щие в себя гигиеническую оценку уроков по предмету «Физическая культура и здоровье», оценку санитарно-гигиенических условий организации занятий, результаты пульсометрии учащихся, проведенной в течение анализируемых уроков.

**Ключевые слова:** школьники, здоровье, физическое воспитание, двигательная активность, организация физического воспитания в общеобразовательных учреждениях.

**Введение.** Декрет Президента Республики Беларусь № 15 от 17.07.2008 «Об отдельных вопросах общего среднего образования» определил стратегию развития образования в современных условиях социально-экономического развития и установил качественно новые требования к результатам учебно-воспитательного процесса в общеобразовательных учреждениях. На первый план выдвинута задача повышения активности образовательных учреждений в формировании здоровья учащихся, поскольку заболеваемость детей и подростков на протяжении последних лет остается на высоком уровне. Обязательным условием на сегодняшний день является необходимость принятия специальных мер по сохранению и укреплению здоровья школьников, поскольку низкий уровень физического и психического здоровья детей и молодежи создает объективные препятствия на пути эффективной реализации программы устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь.

Результаты комплексных исследований состояния физической подготовленности детей и подростков подтверждают стабильную тенденцию к физической деградации подрастающего поколения. Так, по ряду показателей развития физических качеств подростки 90-х годов на 10–12 % отстают от своих сверстников 60-х годов и на 18–21 % слабее ровесников 70-х годов (Ю.А. Ямпольская, 1996). На слабую физическую подготовленность школьников в настоящее время указывают многие авторы (Г.П. Виноградов, И.Г. Громова, 1993; А.Т. Воробьев, 1996; Т.В. Красноперова, Е.Н. Сапожникова, 1996; Н.Т. Лебедева, 2002–2005; А.Н. Тяпин, 2005 и др.). Сегодня положительную оценку урокам физической культуры в школе дает менее половины старшеклассников. Такая ситуация обусловлена прежде всего тем, что у детей и подростков не сформирована мотивация на физическую активность, отсутствует осознанный интерес к своему здоровью. Сложившаяся в настоящее время система мировоззренческих взглядов, согласно которой образование в сфере физической культуры ориентировано на практически здоровых и физически подготовленных детей, требует пересмотра.

По мнению специалистов, если уже в ближайшее время не предпринять крупномасштабных и радикальных мер в области постановки физической культуры, негативные последствия нерациональной двигательной активности скажутся не только на соматическом здоровье и функциональной полноценности современной молодежи, но и на биологических основах будущих поколений (А.Н. Тяпин, 2007).

**Материал и методы.** Исследования проводились в учреждениях образования (далее — УО) г. Минска — Заводского района (УО-1), Московского района (УО-2), Октябрьского района (УО-3), Первомайского района (УО-4) и учреждении образования г. Жодино (УО-5). В условиях естественного гигиенического эксперимента под наблюдением находились учащиеся I, II и III ступеней обучения общеобразовательной школы.

Гигиеническая экспертиза организации 111 уроков по предмету «Физическая культура и здоровье» на первой, второй и третьей ступенях обучения в учреждениях, обеспечивающих получение общего среднего образования, проводилась в соответствии с общепринятой методикой [1].

**Результаты и их обсуждение.** В соответствии с нормативными правовыми документами, регламентирующими деятельность общеобразовательных учреждений, основным принципом осуществления физического воспитания в учебных заведениях является дифференцированное применение средств физической культуры с учетом степени физического развития и состояния здоровья учащихся. Не позднее начала каждого учебного года на основании данных медицинского осмотра о состоянии здоровья и физического развития все учащиеся распределяются на медицинские группы — основную, подготовительную, специальную (далее — СМГ) и группу лечебной физкультуры (далее — ЛФК). Количество групп на начало каждого полугодия утверждается приказом директора учебного заведения. Данные о распределении учащихся по группам отражены в учетной документации медицинского кабинета и в классных журналах.

Учащиеся, отнесенные по состоянию здоровья к основной и подготовительной медицинским группам, занимаются на уроках физической культуры по действующим учебным программам под руководством учителя. При работе с учащимися подготовительной группы преподавателями физи-

ческой культуры не всегда учитываются индивидуальные медицинские показания и противопоказания. Так, при проведении 24,0 % уроков физкультуры в ОУ-1 и 58,3 % уроков физкультуры в ОУ-2, учителями не дифференцировалась физическая нагрузка с учетом состояния здоровья учащихся подготовительной медицинской группы.

Занятия с учащимися основной и подготовительной групп проводятся в оборудованных спортивных залах и на школьных стадионах. Занятия с учащимися, отнесенными по состоянию здоровья к СМГ, организованы непосредственно в базовых учреждениях образования и проводятся учителем со специальным физкультурным образованием в отдельных спортивных помещениях — малых спортивных залах, тренажерных и фитнес-залах. Учащиеся, отнесенные по состоянию здоровья к группе ЛФК, занимаются в медицинских учреждениях по месту жительства под руководством врача-специалиста ЛФК.

В ОУ-1, ОУ-2, ОУ-3, ОУ-5 проводится совместное обучение мальчиков и девочек на уроках физкультуры, за исключением классов третьей ступени обучения (11–12 классы), в которых раздельное обучение мальчиков и девочек предусмотрено Учебной программой для общеобразовательных учреждений «Физическая культура и здоровье». В ОУ-4 раздельное обучение мальчиков и девочек на уроках физкультуры организовано со второй ступени обучения (5–11 классы). Занятия проводятся одновременно в двух классах одной параллели, девочки и мальчики занимаются с разными преподавателями.

Количество спортивных залов в общеобразовательных учреждениях варьируется от двух (УО-1, УО-3, УО-4) до пяти (УО-2). Исключение составляет Жодинская средняя школа, имеющая в составе помещений один спортивный зал. Все базовые общеобразовательные учреждения имеют дополнительные залы для занятий спортивных секций, тренажерные и фитнес-залы, оборудованные, как правило, в приспособленных помещениях (УО-1, УО-3, УО-4). При оценке санитарно-гигиенических условий организации занятий установлено, что во всех базовых учреждениях не соблюдается режим влажной уборки спортивного зала (за исключением ОУ-5), не проводится обработка и дезинфекция спортивного инвентаря, отсутствует контроль за условиями микроклимата (температурой и влажностью воздуха).

В 2009–2010 учебном году Типовым учебным планом, утвержденным Министерством образования Республики Беларусь, на изучение предмета «Физическая культура и здоровье» отведено два часа в неделю. Гигиеническая оценка расписания уроков в базовых школах позволила сделать вывод о том, что во всех образовательных учреждениях встречается расположение уроков физкультуры первыми или последними в сетке учебного дня, что не позволяет им выполнять роль занятий, предназначенных для снятия умственного и статического утомления учащихся.

Продолжительность уроков в общеобразовательных учреждениях республики должна соответствовать 35 минутам — в 1 классе, 45 минутам — во 2–11 классах. В методически правильно построенном уроке должны быть выделены три части. Подготовительная часть (длительностью 5–15 минут) предполагает организацию учащихся (постановка задач на урок, обеспечение внимания, дисциплины, психологическая настройка на предстоящую работу) и подготовку организма учащихся для наиболее успешного решения задач основной части урока и достижения максимального оздоровительного эффекта. Основная часть (длительностью 25–35 минут) решает задачи формирования у учащихся двигательных знаний и умений, развития физических качеств (силы, быстроты, ловкости, гибкости и др.), обучения умению применять приобретенные навыки и качества в условиях жизни. Заключительная часть (длительностью до 5 минут) включает подведение итогов и способствует постепенному приведению организма учащихся в относительно спокойное состояние, организованному завершению занятия.

Во всех базовых учреждениях образования выявлено уменьшение фактической длительности уроков до 29–43 минут. Лишь 12,6 % уроков физкультуры имели продолжительность 44–45 минут. Наибольшее снижение длительности уроков (до 29–33 минут) отмечено при проведении занятий на открытом воздухе. Сокращение продолжительности урока неизбежно приводит к нарушению структуры урока, что и наблюдалось во всех базовых учреждениях образования. Так 48,0 % уроков в ОУ-1 и 41,0 % уроков в ОУ-2 характеризовались сокращением заключительной части до 1–2 минут. В структуре уроков физкультуры ОУ-4 заключительная часть полностью отсутствовала. Значительное уменьшение основной части урока (до 13–20 минут) отмечено в ОУ-1 (32,0 % анализируемых занятий), в ОУ-2 (54,0 % анализируемых занятий) и в ОУ-3 (54,5 % анализируемых занятий). Методически правильно построенные уроки физкультуры с выделением трех основных частей и соблюдением их длительности отмечены в ОУ-5.

Общая плотность урока, характеризующая величину полезно затраченного времени преподавателем, составила в базовых учреждениях образования г. Минска от 64,4 до 95,5 %. На правильно организованном уроке величина общей плотности должна приближаться к 100 %. Несоответствие данного показателя в базовых учреждениях образования г. Минска обусловлено сокращением фактической длительности уроков физкультуры. Доказательством рационального построения уроков в ОУ-5 является величина общей плотности, составившая от 97,7 до 100,0 %.

Моторная плотность уроков, характеризующая суммарное время двигательной активности учеников, составила в ОУ-1 от 55,5 до 95,0 %; в ОУ-2 — от 34,49 до 89,19 %; в ОУ-3 — от 62,5 до 89,5%, в ОУ-4 — от 63,6 до 90,2 %, в ОУ-5 — от 40,0 до 97,7 %. Учитывая, что уроки физкультуры, проанализированные в ходе гигиенического эксперимента, носили комбинированный характер (сдача нормативов, элементы круговой тренировки, игровая деятельность) с рекомендуемой примерной величиной моторной плотности 40–60 %, полученные нами высокие уровни данного показателя свидетельствуют о перенасыщенности занятий двигательными элементами, что является следствием нарушения структуры урока.

Поскольку одним из важнейших физиологических механизмов, характеризующих адаптацию системы кровообращения к мышечной работе, является изменение частоты сердечных сокращений (далее — ЧСС), подтверждением нерациональной организации уроков физкультуры могут служить результаты пульсометрии учащихся, проведенной в течение анализируемых уроков.

Физиологические кривые, отражающие динамику изменения частоты пульса в течение уроков физкультуры, учащихся ОУ-2 приближены к нормальной физиологической кривой: как у мальчиков, так и у девочек отмечен выраженный подъем пульса в основной части занятий (от 30,0 до 60,0 %); выражена тенденция к снижению кривой в заключительной части занятия. Однако у учащейся III ступени обучения разница исходного и конечного показателя ЧСС составила 30,0 %, что явилось следствием отсутствия заключительной части урока (рисунки 1–3).

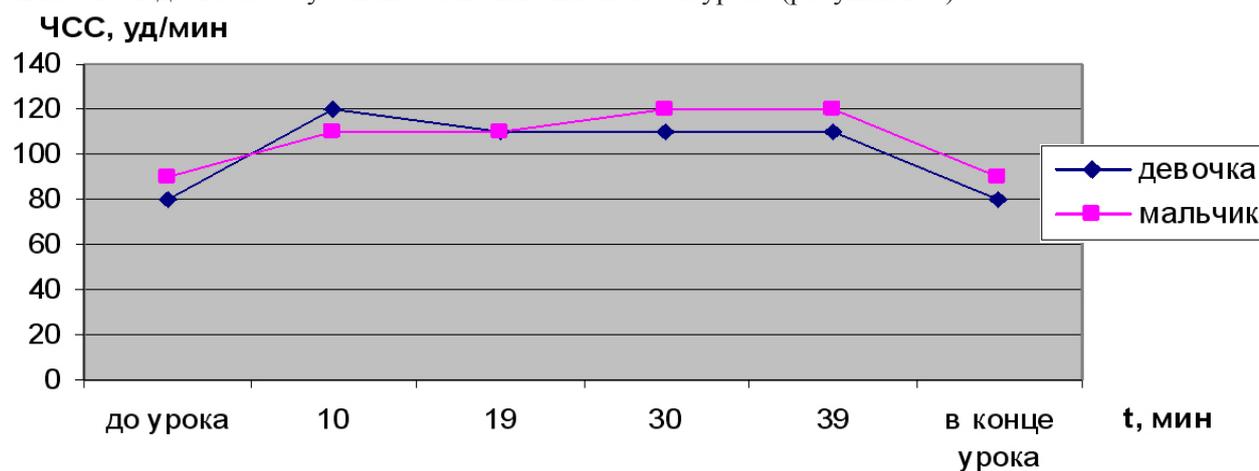


Рисунок 1 — Физиологическая кривая учащихся I ступени обучения ОУ-2

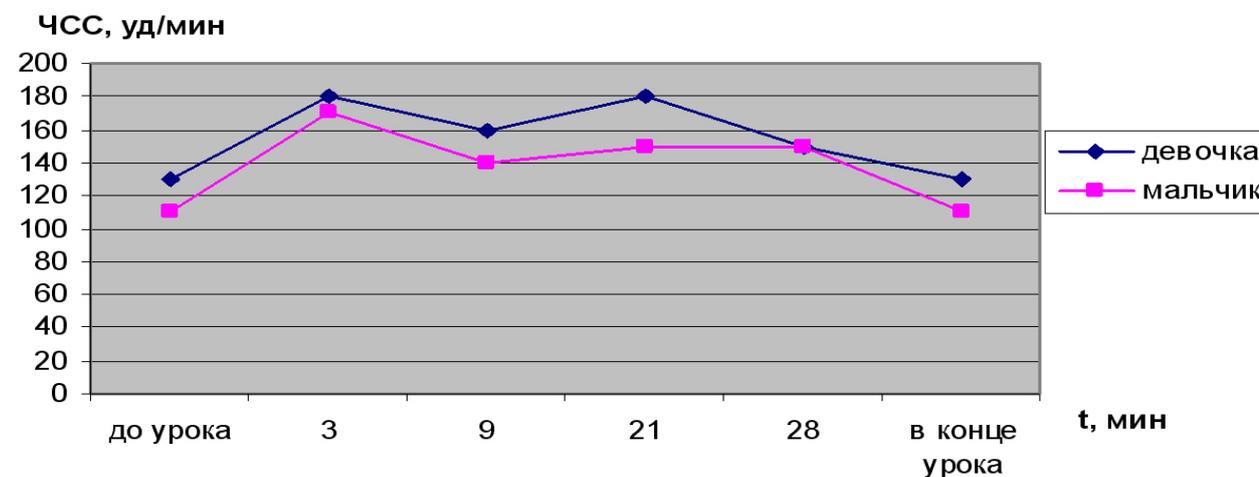


Рисунок 2 — Физиологическая кривая учащихся II ступени обучения ОУ-2

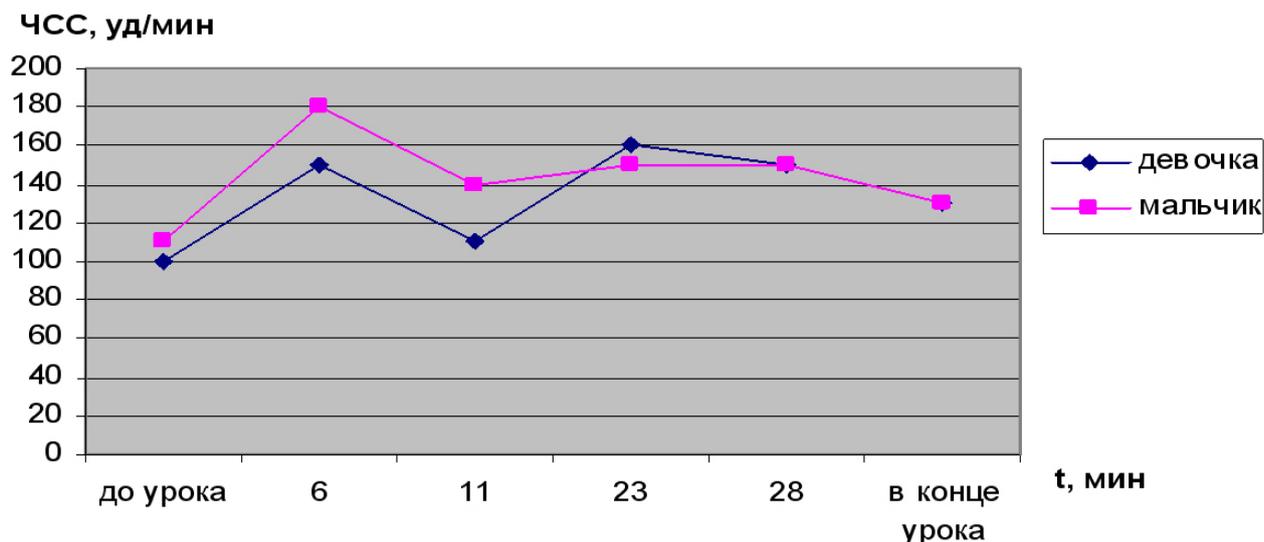


Рисунок 3 — Физиологическая кривая учащихся III ступени обучения ОУ-2

Динамика изменения частоты пульса в течение урока у учащихся I и III ступеней обучения в ОУ-3 является доказательством гигиенически рационального построения подготовительной и основной частей уроков (рисунки 4–6). На анализируемых занятиях отмечен выраженный подъем ЧСС во время проведения разминки и резкий подъем ЧСС в основной части урока: до 52,0 % у девочки и до 81,8 % у мальчика — учащихся начальной школы — при участии в командной эстафете; до 100,0 % у учащегося-старшеклассника при выполнении беговых упражнений с ускорением. Физиологическая кривая учащихся II ступени свидетельствует о постоянном повышении нагрузки в течение урока, что подтверждается насыщением урока двигательными элементами (бег, разминка, беговая эстафета, прыжки в длину, бег с прыжками, бег по кругу) без восстановительных упражнений. Нарушением структуры всех анализируемых уроков физкультуры в ОУ-3 является полное отсутствие (I и II ступени обучения) и сокращение до 2 минут (III ступень обучения) заключительной части. Следствием чего явилось превышение конечного показателя ЧСС над исходным у учащихся I ступени (на 45,45 % у мальчика и на 33,33% у девочки), у учащихся II ступени (на 37,5 % у мальчика и на 56,25 % у девочки) и у учащегося III ступени (на 46,48 %).

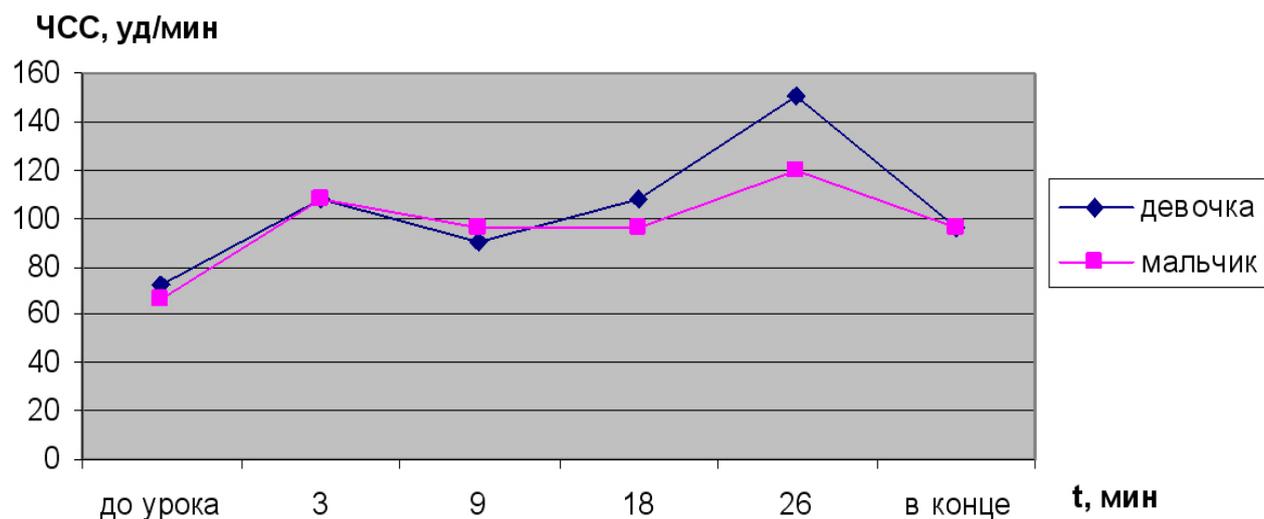


Рисунок 4 — Физиологическая кривая учащихся I ступени обучения ОУ-3

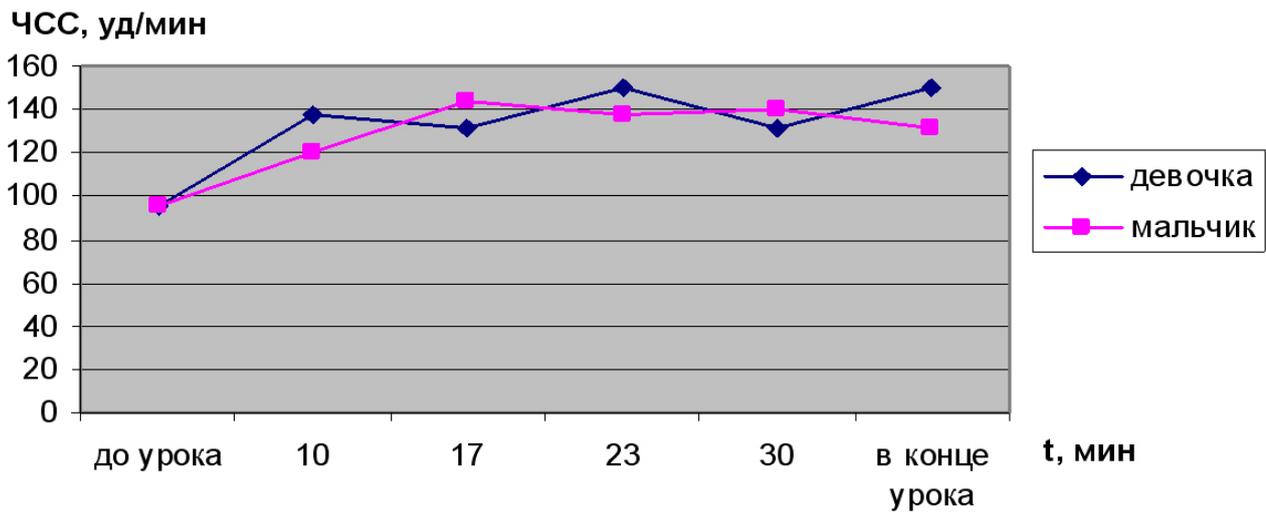


Рисунок 5 — Физиологическая кривая учащихся II ступени обучения ОУ-3

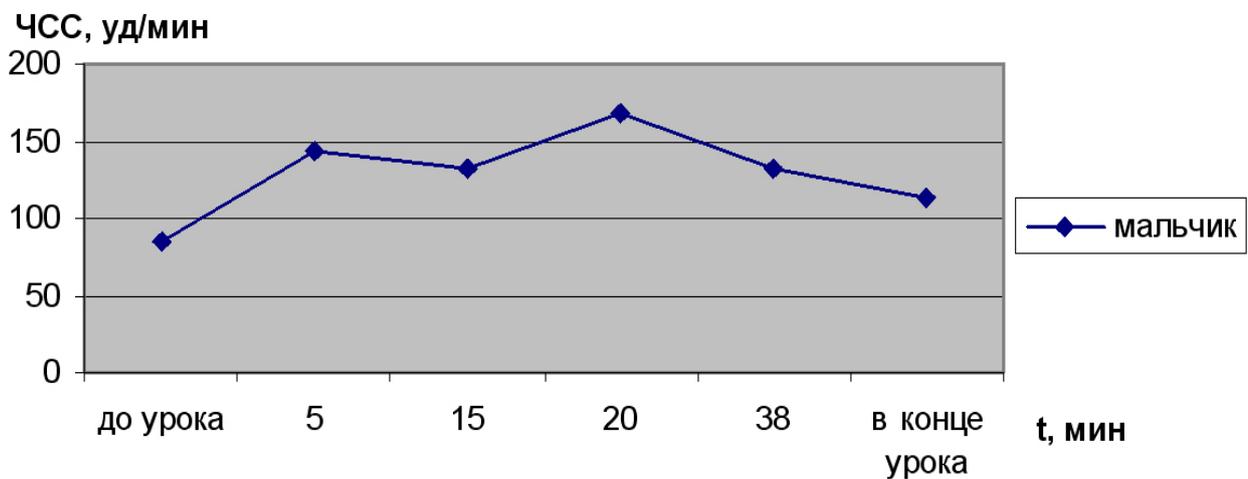


Рисунок 6 — Физиологическая кривая учащегося III ступени обучения ОУ-3

Физиологическая кривая, отражающая динамику изменения ЧСС на уроке физкультуры у учащихся II ступени обучения ОУ-4 максимально приближена к нормативной (рисунок 7). Отмечен постепенный подъем показателей ЧСС у мальчиков и девочек в подготовительной части урока, подъем данных показателей на 59,1 % у мальчика и на 51,52 % у девочки в основной части урока и постепенное снижение ЧСС к концу урока с превышением конечных показателей над исходными не более чем на 20,0 % (18,18 % у мальчика и 13,13 % у девочки).

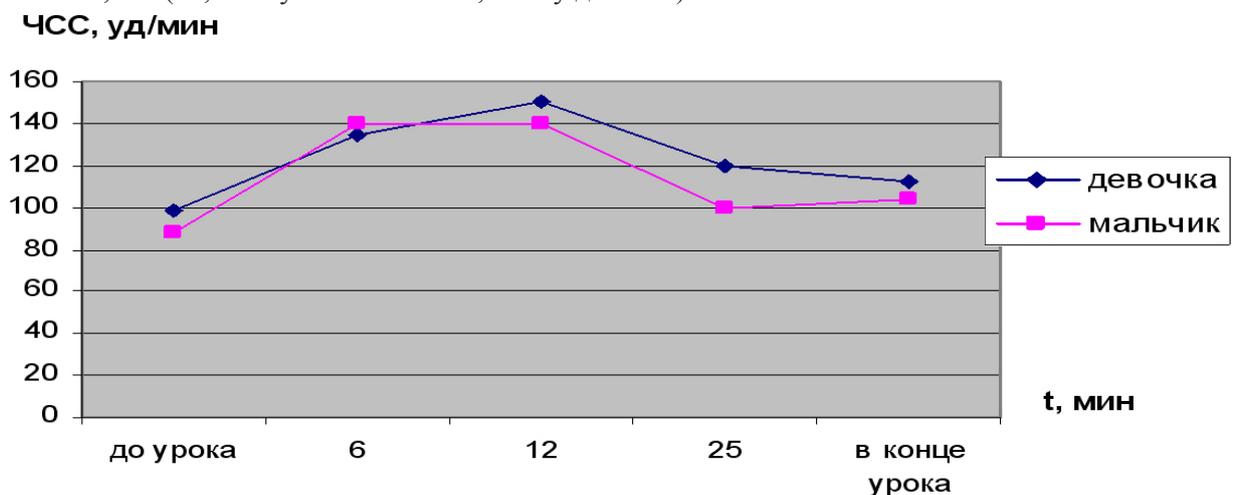


Рисунок 7 — Физиологическая кривая учащихся II ступени обучения ОУ-4

Анализируемые уроки физкультуры в начальной и старшей школе ОУ-4 были посвящены сдаче нормативов (рисунки 7–9). Практически полное отсутствие зубцов, отражающих увеличение ЧСС, на физиологической кривой учащихся-мальчиков I и III ступеней ОУ-4 характеризует данные занятия как недостигающие полезного тренировочного эффекта.

#### ЧСС, уд/мин

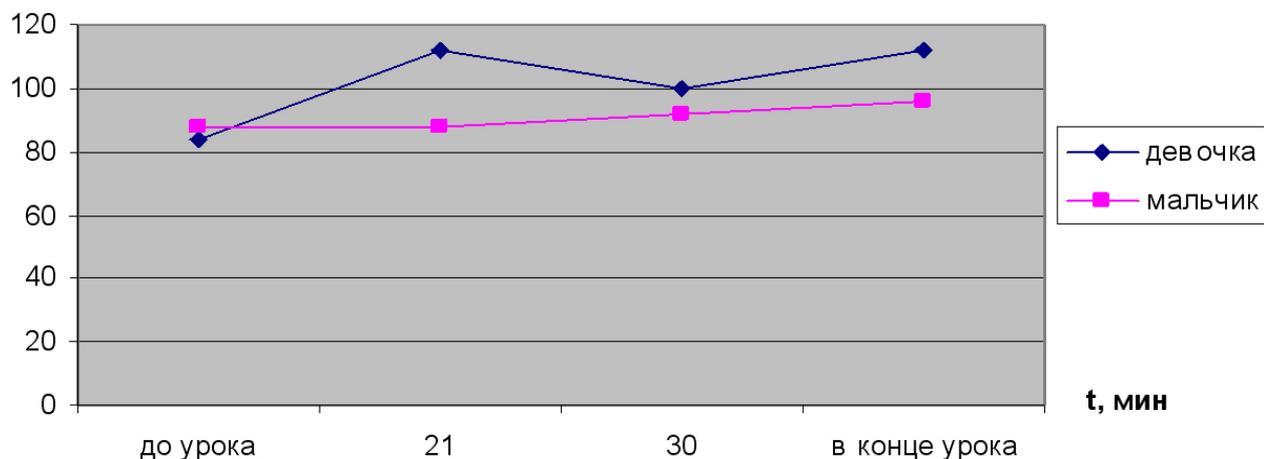


Рисунок 8 — Физиологическая кривая учащихся I ступени обучения ОУ-4

#### ЧСС, уд/мин

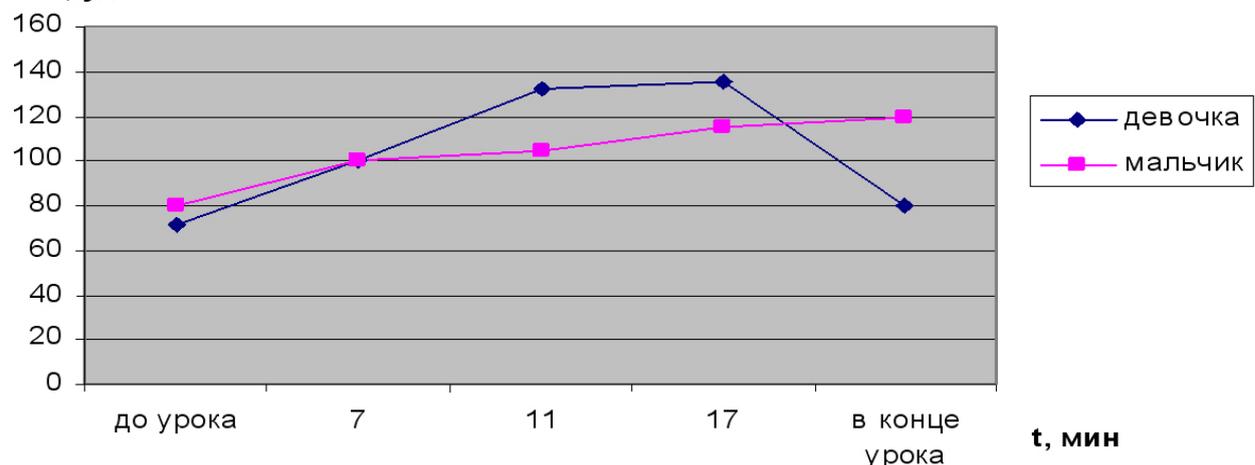


Рисунок 9 — Физиологическая кривая учащихся III ступени обучения ОУ-4

Проанализированные уроки физкультуры в ОУ-5 оценены нами как методически правильно и гигиенически рационально организованные. Соблюдена длительность уроков, отмечено выделение основных периодов с обязательным наличием заключительной части, во время которой учащиеся выполняли упражнения, направленные на восстановление дыхания, растяжение мышц спины. Необходимо отметить, что только в ОУ-5 учащимися перед началом урока и в конце урока проводилась пульсометрия. Правильную организацию уроков отражают физиологические кривые учащихся разных ступеней обучения ОУ-5 (рисунки 10–12).

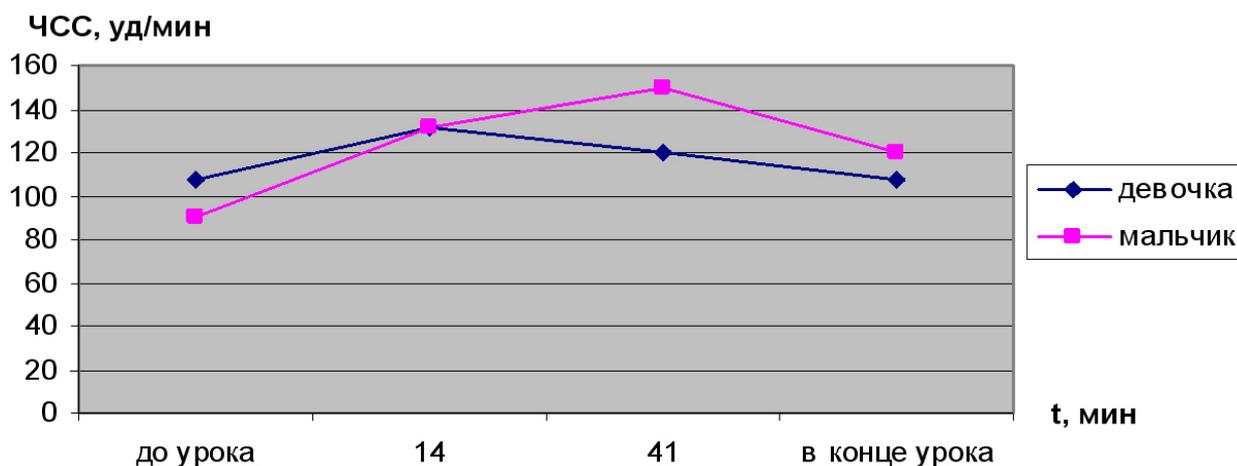


Рисунок 10 — Физиологическая кривая учащихся I ступени обучения ОУ-5

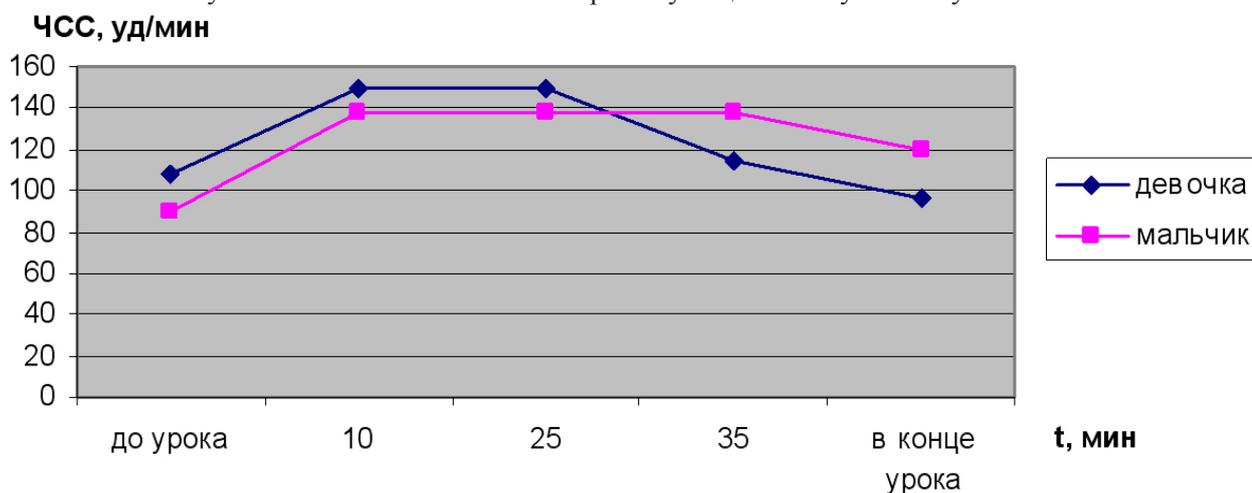


Рисунок 11 — Физиологическая кривая учащихся II ступени обучения ОУ-5

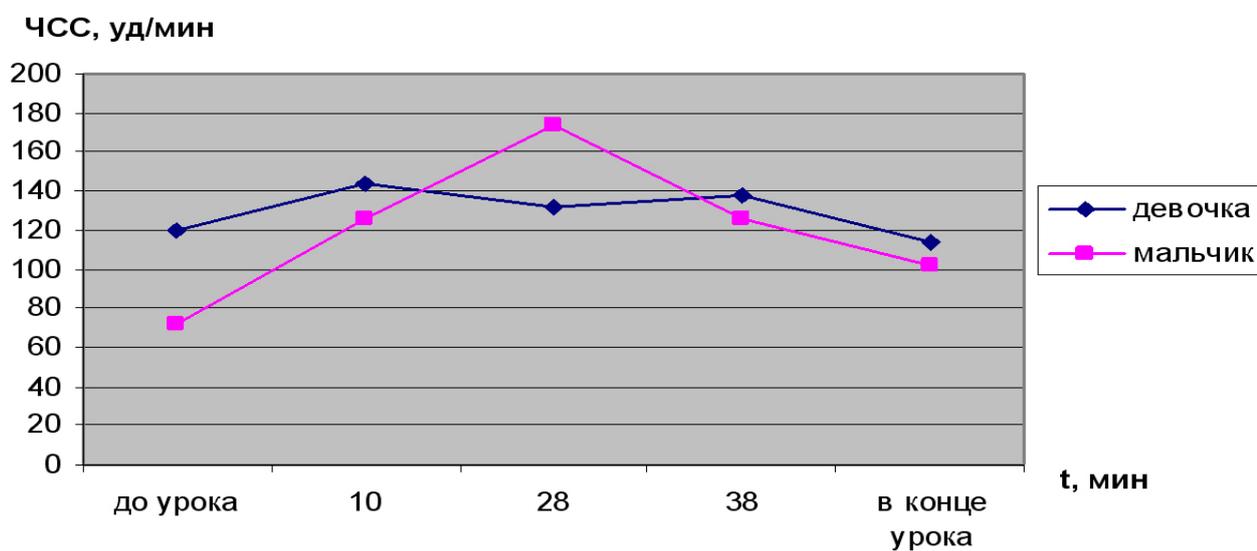


Рисунок 12 — Физиологическая кривая учащихся III ступени обучения ОУ-5

При анализе организации уроков отмечено, что в базовых общеобразовательных учреждениях ОУ-1, ОУ-2, ОУ-4, ОУ-5 преподавателями ведется строгий контроль за выполнением требований, предъявляемых к соблюдению формы одежды на уроках физической культуры. В ОУ-3 на каждом втором уроке присутствовали школьники без спортивной формы или сменной обуви. Причем наибольшее количество нарушений отмечено среди учащихся первой (2, 3 классы) и третьей (8, 10 классы) ступени обучения.

Психологический климат на уроках физкультуры во всех базовых учреждениях характеризуется как благоприятный, что обусловлено демократичным стилем общения преподавателей с учениками, соблюдением принципов толерантности со стороны преподавателей, частыми эмоциональными разрядками во время проведения урока. В результате чего в подавляющем большинстве случаев отмечено положительное отношение к уроку физкультуры со стороны учащихся базовых образовательных учреждений. Интересным является тот факт, что авторитарно-командный стиль общения преподавателя физической культуры ОУ-3 с учащимися (мальчиками) старших классов также обеспечивает положительное отношение к уроку и создает благоприятную рабочую атмосферу при проведении занятий. Отсутствие мотивации к занятиям физической культурой в равной степени во всех базовых учреждениях образования наблюдается со стороны девочек-старшеклассниц (учениц 8–11 классов).

**Заключение.** Таким образом, к наиболее существенным нарушениям, выявленным при гигиенической оценке организации физического воспитания в базовых учреждениях образования, можно отнести несоблюдение санитарно-гигиенических требований к условиям проведения занятий; отсутствие дифференцировки физической нагрузки с учетом состояния здоровья учащихся подготовительной медицинской группы; недостаточный контроль за выполнением учащимися требований, предъявляемых к форме одежды; значительное сокращение фактической длительности занятий по предмету «Физическая культура и здоровье», что влечет за собой нарушение структуры урока (несоблюдение длительности либо отсутствие структурных частей), сокращение общей плотности урока, превышение величин моторной плотности урока и, как следствие, отсутствие должного оздоровительного эффекта для организма школьников.

#### **Литература**

1. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене детей и подростков / под ред. В. Н. Кардашенко. — 3-е изд. — М. : Медицина, 1983. — 264 с.

Поступила 31.05.2011

### **HYGIENIC EVALUATION OF PHYSICAL TRAINING ARRANGEMENT IN GENERAL EDUCATION SCHOOLS**

*Grekova N.A., Zhukovskaya I.V., Gorbach G.M.*

*The Republican Scientific and Practical Center of Hygiene, Minsk*

The article represents the results of analysis of physical training arrangement in general education schools of Minsk and Zhodino at I, II and III stages of education, comprising hygienic evaluation classes «Physical Culture and Health», evaluation of sanitary-hygienic conditions of classes arrangement, results of pulse metering in students, controlled during the classes subjected to analysis.

**Keywords:** students, health, physical training, motion activity, physical training arrangement in general education schools.

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ В ОРГАНИЗОВАННЫХ ДЕТСКИХ КОЛЛЕКТИВАХ» В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ**

*Гузик Е.О.*

*Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск*

**Реферат.** Проведено описание разработанного программного обеспечения «Автоматизированная система оценки фактического питания в организованных детских коллективах», которое целесообразно использовать в системе социально-гигиенического мониторинга.

**Ключевые слова:** питание детей, нормы физиологической потребности, мониторинг фактического питания.

**Введение.** Среди множества факторов внешней среды, способствующих оптимальному росту и развитию детей и подростков, важнейшая роль принадлежит питанию. Результаты многочисленных научных исследований свидетельствуют, что в настоящее время в Республике Беларусь в организованных детских коллективах имеет место нарушение структуры потребления продуктов питания, обусловленное недостаточным поступлением продуктов, богатых сложными углеводами, витаминами и минеральными веществами. Нарушения фактического питания на протяжении длительного времени ведут к снижению уровня защитно-приспособительных реакций растущего организма, способствуют росту заболеваемости среди детей и подростков. Оценка и коррекция фактического питания в организованных детских коллективах является одним из направлений в работе специалистов органов и учреждений государственного санитарного надзора по разделу гигиены детей и подростков [1].

Для оперативного устранения выявляемых отклонений в состоянии питания в организованных детских коллективах актуально создание системы мониторинга фактического питания, который является важнейшим звеном социально-гигиенического мониторинга и имеет существенное социально-экономическое и гигиеническое значение. Для получения фактических данных в системе социально-гигиенического мониторинга целесообразно использование результатов, полученных в ходе лабораторных исследований. Проведение таких исследований — достаточно трудоемкий процесс, требующий значительных материальных затрат. Оснащение санитарно-гигиенических лабораторий центров гигиены и эпидемиологии позволяет проводить оценку фактического поступления с пищей белков, жиров, углеводов, рассчитать энергетическую ценность рациона питания, при этом поступление витаминов и минеральных веществ, как правило, не проводится, за исключением содержания в рационах витамина С.

Данные о разнообразии, полноценности, сбалансированности питания, а также соответствии его анатомо-физиологическим особенностям детского организма можно получить также, используя теоретические методы оценки фактического питания [2]. Одним из таких методов оценки, который можно использовать в системе социально-гигиенического мониторинга, является анализ питания по бухгалтерским накопительным ведомостям, что достаточно трудоемко, требует значительных затрат времени и не исключает наличия ошибок при расчетах вручную, поэтому целесообразным является создание автоматизированной системы оценки фактического питания, что и послужило целью настоящего исследования.

**Материалы и методы.** Для создания системы мониторинга фактического питания разработано программное обеспечение «Автоматизированная система оценки фактического питания в организованных детских коллективах». Для его функционирования программно-аппаратное обеспечение — персональный компьютер, программные средства хранения и обработки информации.

Функциональные возможности программного обеспечения:

- удобный ввод и хранение в базе данных результатов оценки фактического питания на основании бухгалтерской накопительной ведомости в организованном детском коллективе;
- автоматический расчет фактического потребления продуктов в день на одного ребенка за конкретный период времени;
- автоматический расчет поступления с пищей основных пищевых веществ и энергии на одного ребенка за конкретный период времени;
- представление сводных расчетных данных по оценке фактического питания в нескольких организованных детских коллективах за конкретный период времени.

Наглядное отображение результатов возможно как на экране дисплея, так и документированием с помощью принтера. Модель реализована в виде компьютерной программы в формате Microsoft Access.

**Результаты и их обсуждение.** Мониторинг питания в организованных детских коллективах проводят специалисты по гигиене детей и подростков центров гигиены и эпидемиологии. В районном или зональном ЦГЭ, как правило, находится более 20 учреждений образования, где организовано питание. Для оперативного анализа данных оценки фактического питания специалистом центра гигиены и эпидемиологии в организованном детском коллективе заполняется форма, в которую вносятся фактическое потребление продуктов питания конкретной возрастной группы детей за определенный промежуток времени, эти данные в дальнейшем и вносятся, и анализируются в разработанном программном обеспечении.

Программа «Автоматизированная система оценки фактического питания в организованных детских коллективах» включает «Форму ввода данных» (MainForm) (рисунок 1), в которой предусмотрен выбор типа учреждения, возрастной группы детей, режима пребывания, месяца и год обследования. Пользователем вводится наименование учреждения. Следует отметить, что в разработанной программе предусмотрен анализ фактического питания в 15 типах организованных детских коллективов, таких как детские дома и школы-интернаты для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, дошкольные учреждения, специальные общеобразовательные школы-интернаты для детей с особенностями психофизического развития, оздоровительные лагеря круглосуточного и дневного пребывания и т.д. Оценка проводится в организованных детских коллективах с режимом пребывания 6–8, 9,5–10 и 12–24 часа, для возрастных групп 1–3, 4–6, 7–10, 11–13 и 14–17 лет.

Рисунок 1 — Форма ввода данных оценки фактического питания на основании бухгалтерской накопительной ведомости

После введения паспортных данных по конкретному учреждению образования в «Форму ввода данных» вносят сведения о потреблении продуктов питания согласно бухгалтерской накопительной ведомости.

Для получения отчетных форм предусмотрена «Форма подготовки отчетов» (рисунок 2), где имеется возможность сформировать отчет для характеристики питания по набору продуктов или химическому составу и калорийности фактического питания на основании бухгалтерской накопительной ведомости по результатам потребления за один месяц или за определенный отчетный период. Для формирования отчета по нескольким учреждениям образования (единого типа, возраста и режима пребывания) предусмотрена возможность из готового списка выбрать тип учреждения образования, возрастную группу и режим пребывания, а затем учреждения из имеющихся в базе введенных данных, при этом обязательно необходимо указать продолжительность отчетного периода.

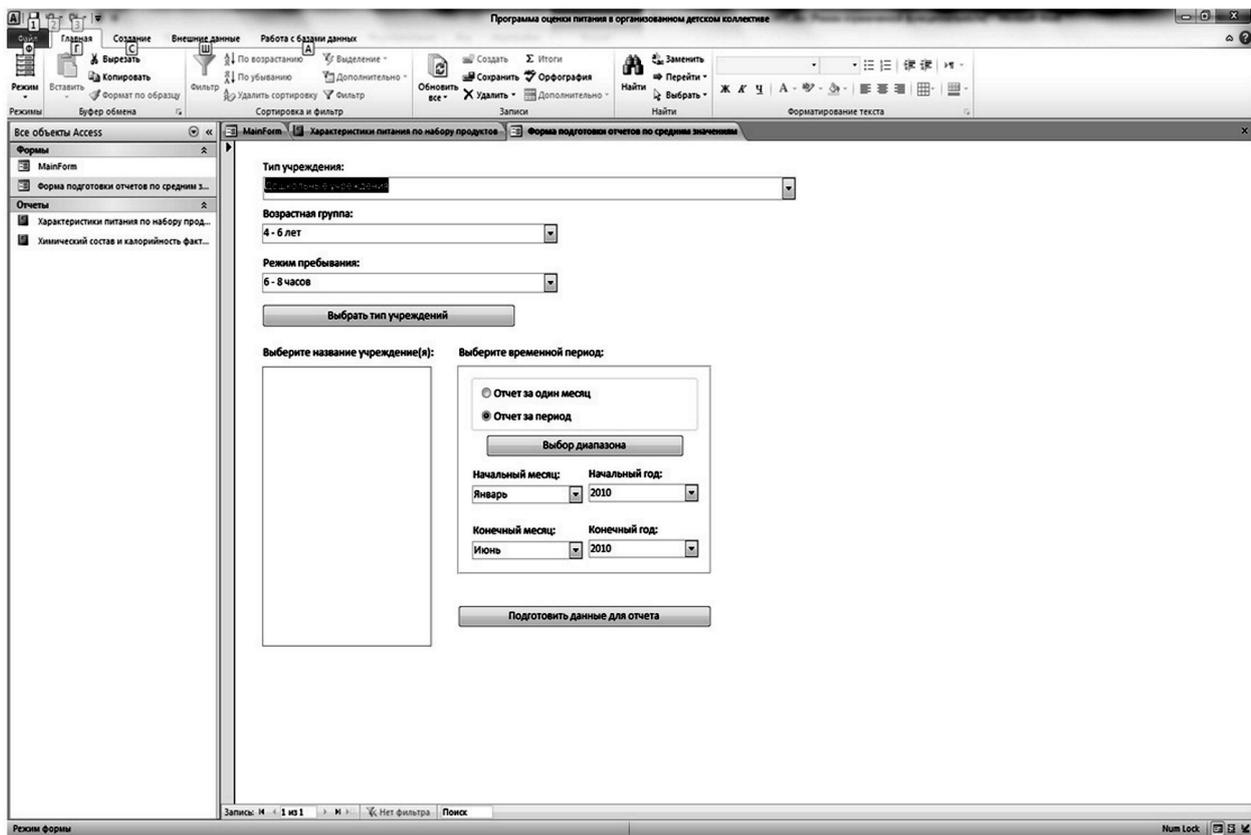


Рисунок 2 — Форма ввода подготовки отчетов оценки фактического питания на основании бухгалтерской накопительной ведомости

После внесения данных имеется возможность сформировать две отчетные формы: «Характеристика питания по набору продуктов», «Химический состав и калорийность фактического питания при анализе питания на основании бухгалтерской накопительной ведомости». При этом в указанных отчетных формах предусмотрен автоматический ввод наименования и типа учреждения образования, возраста обследуемых детей, режима пребывания.

В отчетной форме «Характеристика питания по набору продуктов» представлены наименование продуктов, норма потребления продуктов питания для детей и подростков данного возраста (в г нетто), далее полученное расчетным способом выданное количество продуктов в среднем в 1 день на 1 человека, а также отклонение от нормы и % выполнения норм потребления продуктов питания.

В отчетной форме «Химический состав и калорийность фактического питания при анализе питания на основании бухгалтерской накопительной ведомости» предусмотрен автоматический ввод норм физиологической потребности в пищевых веществах и энергии с учетом возраста, пола, режима пребывания (белков (всего), г, в т.ч. животного происхождения, жиров (всего), г, в т.ч. растительного происхождения, углеводов (всего) г, соотношение Б:Ж:У, г, содержание минеральных веществ (кальций, магний, фосфор, железо, мг) [3], соотношение Са:Mg:P, содержание витаминов (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С, мг), их фактическое содержание в изучаемом на основании бухгалтерской накопительной ведомости рационе, далее расчет % выполнения норм физиологической потребности в пищевых веществах и энергии.

Первичная апробация программного обеспечения проведена с использованием бухгалтерских накопительных ведомостей в 2 дошкольных образовательных учреждениях г. Минска. Показано, что полученные при анализе фактического питания данные позволяют вносить соответствующие коррективы в работу детских учреждений, проводить разъяснительную работу с родителями об основах рационального питания, оперативно информировать заинтересованные ведомства, органы власти и управления об имеющихся недостатках.

**Заключение.** Программное обеспечение «Автоматизированная система оценки фактического питания в организованных детских коллективах» избавляет специалистов центров гигиены и эпидемиологии от рутинных, трудоемких операций, непроизводительных затрат времени на обработку данных.

Оно позволяет получить (по запросу) данные о результатах оценки фактического питания в конкретном учреждении за конкретный месяц или сформировать сводный отчет по оценке фактического питания по нескольким сходным учреждениям за определенный период времени (месяц, квартал, год).

Разработанное программное обеспечение «Автоматизированная система оценки фактического питания в организованных детских коллективах» дает возможность:

1. Проанализировать структуру потребления продуктов питания в организованных детских коллективах.

2. Определить соответствие нутриентного состава и энергетической ценности пищевых рационов в учреждениях для детей и подростков рекомендуемым нормам питания и фактическим потребностям детей и подростков в питательных веществах и энергии, обусловленных возрастом, полом, состоянием здоровья, особенностями экологической ситуации.

3. Внести своевременные коррективы в случае отклонений от требований рационального питания и тем самым предотвратить возможность алиментарных болезней.

4. Управлять здоровьем путем коррекции рационов питания: организация дополнительного питания, использование витаминных и витаминно-минеральных препаратов.

Разработанное информационно-программное обеспечение имеет важное социальное значение, позволяет предотвратить наиболее грозные осложнения, связанные с ухудшением питания, и будет способствовать успеху реформ и оздоровлению населения.

### **Литература**

1. Научные подходы к обоснованию рационального питания детского населения Республики Беларусь / Т. Д. Андрианова [и др.] // Современные проблемы гигиенической науки и практики : сб. материалов объединенного Пленума Респ. проблемной комиссии по гигиене и Правления Белор. науч. общества гигиенистов / под ред. В. В. Шевлякова, Л. В. Половинкина. — Барановичи, 2003. — С. 172–173.

2. Инструкция 2.4.11-14-6 — 2004. Гигиеническая оценка питания в учреждениях для детей и подростков : утв. постановлением Первого заместителя Гл. гос. сан. врача Респ. Беларусь 18 марта 2004, № 36.

3. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы. Требования к потреблению пищевых веществ и энергии для различных групп населения Республики Беларусь : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 14 марта 2011 г., № 16.

Поступила 31.05.2011

## **SOFTWARE «THE AUTOMATED SYSTEM OF THE ASSESSMENT OF AN ACTUAL NUTRITION IN THE ORGANIZED CHILDREN'S COLLECTIVES» IN SYSTEM OF ACTUAL NUTRITION MONITORING**

*Guzik E.*

*The Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk*

Description of the developed software «the Automated system of the assessment of an actual nutrition in the organised children's collectives» had been made. This software is expedient to use in system of social-hygienic monitoring.

**Keywords:** nutrition of children, norms of physiological requirement, monitoring of an actual nutrition.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПЯТИКЛАССНИКОВ Г. МИНСКА**

*Гузик Е.О., Протьюко Н.Н., Зятиков Е.С., Башун Т.В., Трошкина В.А., Мельникова Е.И.*

*Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск*

**Реферат.** На основании анализа распределения детей по группам здоровья, распространенности нарушений осанки и нарушений остроты зрения, оценки адаптационных возможностей проведе-

но изучение состояния здоровья 1662 учащихся пятых классов 18 общеобразовательных учреждений г. Минска. Показано, что около 20 % детей имеют хронические заболевания и морфофункциональные отклонения, у каждого третьего ребенка выявлены нарушения осанки или нарушения остроты зрения, напряжение механизмов адаптации и срыв адаптации отмечается у 6,5 % обследованных. Выявлены различия в показателях здоровья в зависимости от типа учреждения образования и пола.

**Ключевые слова:** здоровье детей, группы здоровья, нарушение осанки, нарушение остроты зрения, адаптационный потенциал.

**Введение.** За последние десятилетия в Республике Беларусь произошли значительные неблагоприятные сдвиги в состоянии здоровья детей и подростков, характеризующиеся ростом распространенности функциональных расстройств и хронических болезней, изменением структуры выявляемых нарушений здоровья, ухудшением показателей физического развития и физической подготовленности [1]. В целях выявления приоритетных факторов природной, социальной и образовательной среды, влияющих на состояние здоровья детского населения, установления приоритетов действий, а также для оценки эффективности проводимых профилактических мероприятий необходимы фактические данные. Такие данные можно получить в рамках реализации и развития системы социально-гигиенического мониторинга (далее — СГМ) [2]. В соответствии с действующими в настоящее время нормативно-методическими документами оценка состояния здоровья детского населения республики в системе СГМ проводится на основании анализа заболеваемости, распространенности функциональных отклонений, распределения детей по группам здоровья, при этом не в полном объеме учитываются преморбидные состояния, не всегда проводится оценка адаптационных возможностей детского населения.

Одним из критических возрастных периодов во время обучения в школе является переход к предметному обучению, когда наблюдается интенсификация учебного процесса, необходимо адаптироваться к возрастающим учебным нагрузкам. Результаты многочисленных научных исследований свидетельствуют, что успешность обучения достигается ценой интенсификации умственной деятельности учащихся в условиях дефицита учебного времени. Поэтому актуальным является сравнительная гигиеническая оценка состояния здоровья учащихся пятых классов общеобразовательных учреждений г. Минска, что и явилось целью настоящего исследования.

**Материалы и методы.** Нами проведена выкопировка данных состояния здоровья учащихся 5-х классов 18 общеобразовательных учреждений г. Минска по результатам функционирования интегрированной системы СГМ «Здоровье и физическое развитие детей г. Минска», в том числе в гимназии № 21, средней общеобразовательной школе (СОШ) № 92 Заводского района; гимназии № 28, СОШ № 24 Ленинского района; гимназии № 192, СОШ № 25 Московского района; гимназии № 74, СОШ № 97 Октябрьского района; гимназии № 5, СОШ № 69 Партизанского района; гимназии № 11, СОШ № 20 Первомайского района; гимназии № 6, СОШ № 19 Советского района; гимназии № 13, СОШ № 159 Фрунзенского района; гимназии № 24, СОШ № 180 Центрального района. Всего обследовано 1662 учащихся, в том числе 843 мальчика и 819 девочек в возрасте 10–12 лет. Распределение учащихся в зависимости от типа учреждения образования и пола представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Распределение обследованных учащихся пятых классов в зависимости от типа учреждения образования и пола

Тип учреждения образования	Пол		Итого
	мальчики	девочки	
Гимназия	391	434	825
СОШ	452	385	837
Итого	843	819	1662

Для характеристики состояния здоровья проведен анализ распределения детей по группам здоровья, распространенности нарушений осанки и нарушений остроты зрения, оценка адаптационных возможностей на основании расчета адаптационного потенциала с его дальнейшей оценкой в соответствии с действующими в Республике Беларусь нормативами [3].

**Результаты и их обсуждение.** Комплексным показателем, характеризующим состояние здоровья детей и подростков, позволяющим проводить сопоставление данных в разных коллективах,

а также выявлять и сравнивать неблагоприятные эффекты факторов риска, влияющих на здоровье детей, является распределение детей по группам здоровья. Результаты проведенного исследования свидетельствуют (таблица 2), что около 10 % учащихся относится к первой группе здоровья, причем достоверных различий ( $p > 0,05$ ) в зависимости от типа учреждения образования и пола не выявлено. Удельный вес детей, относящихся ко второй группе здоровья, составляет 67,9 %. Причем удельный вес мальчиков, имеющих вторую группу здоровья на 6,2 % больше, чем девочек.

Таблица 2 — Распределение учащихся пятых классов по группам здоровья в зависимости от типа учреждения образования и пола (%)

Тип учреждения образования	Пол	Группы здоровья			
		1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Гимназии	Мальчики	9,2	71,6	18,4	0,8
	Девочки	9,7	63,8	25,8	0,7
	Итого	9,5	67,5	22,3	0,7
Средние общеобразовательные школы	Мальчики	10,6	70,4	18,6	0,4
	Девочки	10,1	65,7	22,3	1,8
	Итого	10,4	68,2	20,3	1,1
Итого	Мальчики	10,0	70,9	18,5	0,6
	Девочки	9,9	64,7	24,2	1,2
	Итого	9,9	67,9	21,3	0,9

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что уже в пятом классе более 20 % детей имеют хронические заболевания и морфофункциональные отклонения и относятся к третьей и четвертой группе здоровья. Среди мальчиков третью группу здоровья имеют 18,5 % обследованных, что на 3,3 % меньше, чем среди девочек. Четвертая группа здоровья отмечается среди обследованных пятиклассников лишь в единичных случаях (среди девочек в два раза чаще, чем среди мальчиков). Следует отметить, что существенных различий в распределении учащихся 5-х классов по группам здоровья в зависимости от типа учреждения образования нами не выявлено, что возможно обусловлено тем, что на первой ступени обучения учебная нагрузка в различных типах учреждений образования практически одинаковая. В то же время нами установлены значительные колебания распределения детей по группам здоровья по отдельным учреждениям образования. Так, среди обследованных 18 учреждений образования в СОШ № 92 дети, имеющие первую группу здоровья, составляют лишь 1,5 %, тогда как в СОШ № 69 таких детей 26,8 %. Удельный вес детей третьей и четвертой групп здоровья в СОШ № 69 составляет соответственно 6,1 и 2,4 %, при этом в СОШ № 24 — 31,1 и 3,8 %.

Согласно данным официальной статистики, в настоящее время среди детей растет распространенность нарушений осанки и нарушений остроты зрения, обусловленных комплексом факторов, таких как большая учебная нагрузка, уменьшение двигательной активности и длительное пребывание в сидячей позе во время занятий как в школе, так и дома, снижение времени пребывания на свежем воздухе, сокращение продолжительности ночного сна, ухудшение качества питания и т.д. Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что 36,9 % обследованных учащихся имеют нарушение осанки (рисунок 1) и 33,2 % нарушение остроты зрения. Причем среди гимназистов уже в пятом классе нарушения осанки и нарушения остроты зрения встречаются значительно чаще, чем среди пятиклассников общеобразовательной школы.

В ходе исследования значительные различия в распространенности нарушений осанки в зависимости от пола нами не выявлены. Вместе с тем удельный вес детей, имеющих нарушение осанки по отдельным учреждениям образования, составляет от 2,4 % (СОШ № 24) до 79,4 % (гимназия № 6), что, возможно, обусловлено, с одной стороны, наличием значительных различий в диагностике вышеуказанного отклонения, с другой — значительными различиями в проводимой профилактической работе среди обследованных учащихся различных учреждений образования.

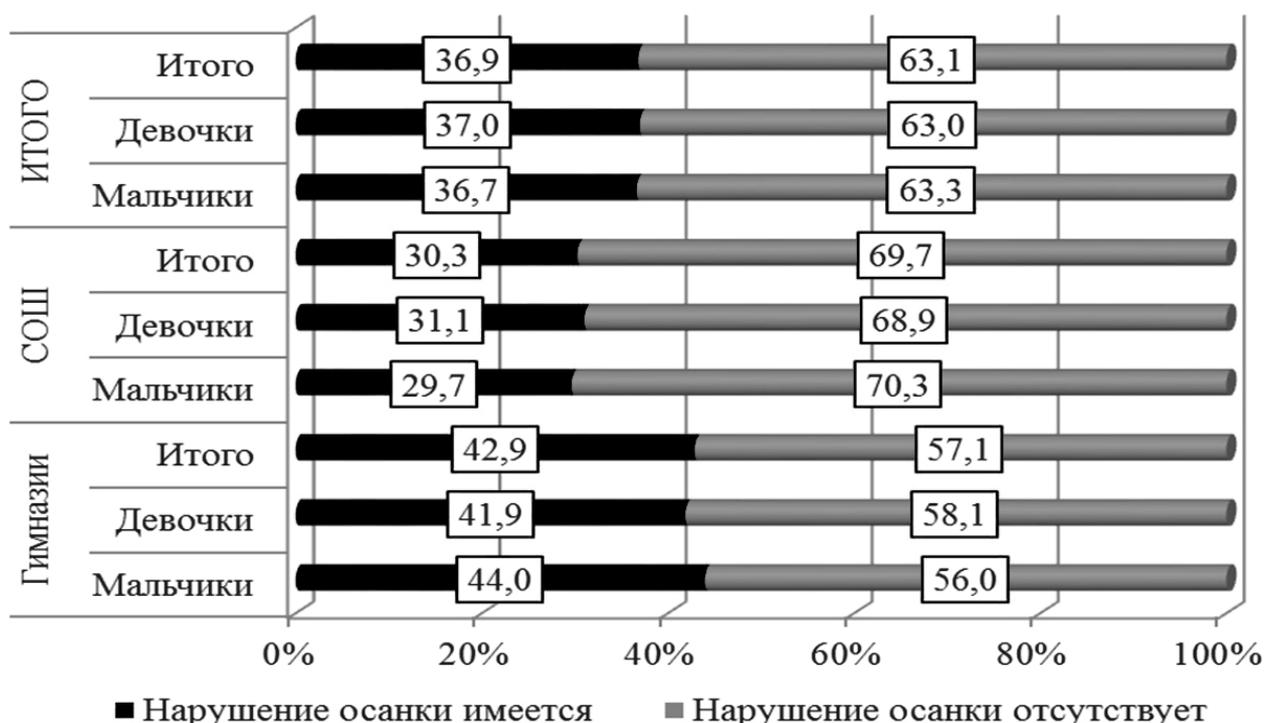


Рисунок 1 — Распространенность нарушений осанки среди учащихся пятых классов в зависимости от типа учреждения образования и пола

Анализ распространенности нарушений остроты зрения среди пятиклассников в зависимости от пола (рисунок 2) свидетельствует, что на 7,1 % чаще нарушение остроты зрения встречается у девочек по сравнению с мальчиками. Причем такая особенность характерна как для средних общеобразовательных школ, так и для гимназий. В ходе исследования нами выявлены значительные различия распространенности нарушений остроты зрения в отдельных учреждениях образования. Так, в СОШ № 25 нарушения остроты зрения выявлены у 18,9 %, учащихся в СОШ № 20 — у 50,0 % .

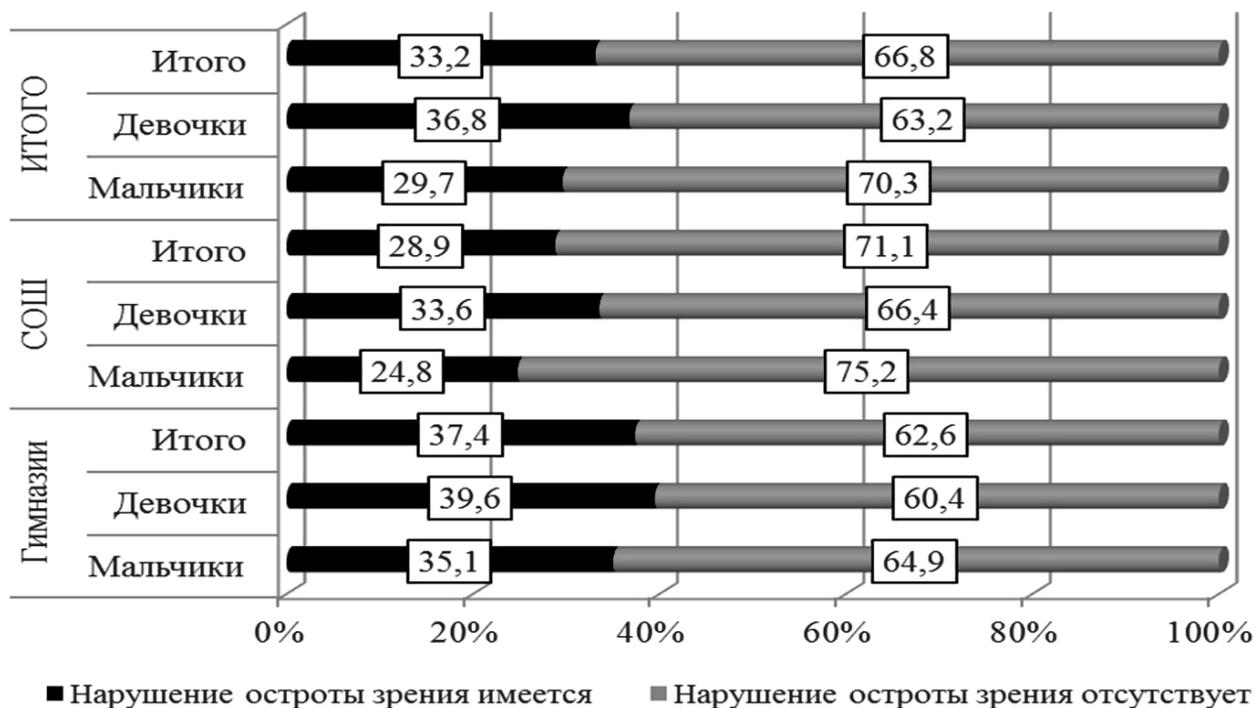


Рисунок 2 — Распространенность нарушений остроты зрения среди учащихся пятых классов в зависимости от типа учреждения образования и пола (%)

В настоящее время актуальным является взгляд на здоровье как на способность организма приспосабливаться к изменяющимся условиям окружающей среды, поэтому приспособительные (или адаптационные) возможности организма могут рассматриваться как мера здоровья. Для оценки адаптационных возможностей детей и подростков проведен расчет адаптационного потенциала. Установлено, что удовлетворительная адаптация отмечается у 77,1 % учащихся, напряжение механизмов адаптации выявлено у 16,4 %, неудовлетворительная адаптация — у 5,0 %, срыв адаптации отмечается у 1,5 % учащихся (таблица 3).

Таблица 3 — Распределение учащихся пятых классов по уровню адаптационного потенциала в зависимости от типа учреждения образования и пола (%)

Тип учреждения образования	Пол	Группы здоровья			
		удовлетворительная адаптация	напряжение механизмов адаптации	неудовлетворительная адаптация	срыв адаптации
Гимназии	Мальчики	69,8	19,8	8,8	1,8
	Девочки	75,4	19,9	3,3	1,3
	Итого	72,8	19,8	5,9	1,5
Средние общеобразовательные школы	Мальчики	81,8	12,8	4,5	0,9
	Девочки	81,1	13,2	3,6	2,1
	Итого	81,5	13,0	4,1	1,4
Итого	Мальчики	76,1	16,1	6,5	1,3
	Девочки	78,1	16,8	3,5	1,7
	Итого	77,1	16,4	5,0	1,5

При изучении гендерных различий в адаптационных возможностях пятиклассников нами установлено, что среди мальчиков неудовлетворительная адаптация встречается практически в два раза чаще, чем среди девочек. Установлено, что удельный вес пятиклассников, имеющих удовлетворительную адаптацию в школе, составляет 81,5 %, в гимназии — 72,8 %, Напряжение механизмов адаптации отмечается у 19,8 % гимназистов и лишь у 13,0 % школьников. Среди обследованных гимназистов удельный вес детей с неудовлетворительной адаптацией в 1,4 раза больше, чем среди школьников, однако, детей, имеющих срыв механизмов адаптации, в 1,4 раза больше в общеобразовательной школе.

В ходе исследования нами установлено, что в отдельных учреждениях образования структура распределения детей по уровню адаптационных возможностей существенно отличается. Так, в гимназии № 21 удельный вес детей, имеющих удовлетворительную адаптацию, составляет лишь 43,4 %, при этом в СОШ № 24 и гимназии № 6 по 91,5 %. Неудовлетворительная адаптация и срыв адаптации среди учащихся гимназии № 21 встречается соответственно у 19,2 и 3,0 % обследованных, при этом в СОШ № 92 неудовлетворительная адаптация отмечена у 1,5 % обследованных школьников, дети, имеющие срыв адаптации, в данном учреждении вообще отсутствуют. В СОШ № 24 и № 180 и гимназии № 6 учащиеся пятых классов, имеющие напряжение механизмов адаптации и срыв адаптации нами не выявлены. Выявленные различия, возможно, связаны как с индивидуальными особенностями адаптации детей к меняющимся условиям среды обитания при переходе на предметное обучение, так и с особенностями организации образовательной среды, способствующей формированию существенных различий реакции адаптации.

**Заключение.** В настоящее время в Республике Беларусь, как и в других странах СНГ, наблюдаются негативные тенденции в состоянии здоровья школьников. Одним из достаточно сложных периодов обучения в общеобразовательном учреждении для детей является переход к предметному обучению. Результаты многочисленных научных исследований свидетельствуют, что успешность обучения в настоящее время достигается ценой интенсификации умственной деятельности учащихся в условиях дефицита учебного времени. На основании изучения состояния здоровья 1662 учащихся пятых классов 18 общеобразовательных учреждений г. Минска можно сделать следующие выводы:

1. При переходе на предметное обучение каждый пятый школьник имеет хроническое заболевание в состоянии компенсации или декомпенсации, т.е. относится к третьей или четвертой группе здоровья, при этом удельный вес абсолютно здоровых детей составляет лишь 10 %, причем достоверных различий ( $p > 0,05$ ) в зависимости от типа учреждения образования и пола не выявлено.

2. Установлено, что уже к пятому классу 36,9 % учащихся имеют нарушение осанки и 33,2 % — нарушение остроты зрения. Среди гимназистов нарушения осанки и нарушения остроты зрения встречаются в 1,3–1,4 раза чаще, чем среди пятиклассников общеобразовательных школ.

3. Среди учащихся пятых классов удовлетворительная адаптация отмечается у 77,1 % обследованных, напряжение механизмов адаптации — у 16,4 %, неудовлетворительная адаптация — у 5,0 %, срыв адаптации — у 1,5 % учащихся.

4. Выявлены значительные различия в распределении детей по уровню адаптационных возможностей в зависимости от типа учреждения образования.

5. Гендерные различия в состоянии здоровья при переходе на предметное обучение выявлены по показателям: «распределение детей по группам здоровья», «распространенность нарушений остроты зрения», «удельный вес детей с неудовлетворительной адаптацией».

6. В ходе исследования выявлены существенные различия в состоянии здоровья учащихся отдельных учреждений образования, что, возможно, связано с особенностями организации образовательной среды, способствующей формированию существенных отклонений в состоянии здоровья детей.

В целях сохранения и укрепления здоровья школьников в процессе обучения целесообразным является выявление факторов среды обитания, оказывающих негативное влияние на состояние здоровья детей, разработка и выполнение мероприятий по их устранению, Необходимо также проведение оздоровительных мероприятий среди детей и подростков, разработка средств и способов, направленных на повышение сопротивляемости растущего организма к возможным неблагоприятным воздействиям окружающей среды, на улучшение состояния здоровья и физического развития, повышение работоспособности.

### Литература

1. О санитарно-эпидемической обстановке в Республике Беларусь в 2009 году : гос. доклад. — Минск, 2010. — 171 с.

2. Социально-гигиенический мониторинг здоровья детского населения г. Минска / Ф. А. Германович [и др.] // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены»; под. ред. С. М. Соколова. — Минск, 2008. — Вып. 12. — С. 515–525.

3. Инструкция 2.4.2.11-14-26-2003. Сбор, обработка и порядок представления информации для гигиенической диагностики и прогнозирования здоровья детей в системе «Здоровье — среда обитания» : утв. Гл. гос. сан. врачом Респ. Беларусь от 03.12.2003, № 152.

Поступила 31.05.2011

## THE CHARACTERISTIC OF THE HEALTH STATUS OF SCHOOLCHILDREN OF THE FIFTH FORMS IN MINSK

*Guzik E., Protko N., Zjaticov E., Bashun T., Troshkina V., Melnikova E.*

*The Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk*

The study of health status of 1662 pupils of the fifth forms from 18 educational institutions of Minsk was carried out on the basis of the analysis of distribution of children into groups of health, prevalence of faults in posture and disturbances of visual acuity, estimation of adaptive capability. It is shown that about 20 % of children have chronic diseases and morphofunctional deviations, every third child has faults in posture or disturbances of visual acuity, stressing of mechanisms of adaptation and adaptation failure is marked at 6,5 % surveyed. Distinctions in indicators of health depending on the type of establishment and sex are revealed.

**Keywords:** health of children, health groups, bearing infringement, visual acuity infringement, adaptable potential.

## ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОДНОЙ ИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ОХРАНЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

*Застенская И.А., Пронина Т.Н., Врублевская Н.В.*

*Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск*

**Реферат.** Республика Беларусь принимает активное участие в реализации международного проекта «Внутришкольная среда и заболеваемость органов дыхания у детей» при поддержке Регио-

нального центра окружающей среды по Центральной и Восточной Европе. Реализация проекта позволит усилить межсекторальное взаимодействие на национальном и региональном уровнях, направленное на улучшение «респираторного здоровья» детей, что в перспективе обеспечит реализацию третьей приоритетной задачи Европейского плана действий «Окружающая среда и здоровье детей».

**Ключевые слова:** Международный проект, состояние здоровья, патология органов дыхания, окружающая внутришкольная среда, внутрисемейная среда.

**Введение.** Особые потребности детей в создании благоприятной окружающей среды отражены в основном документе, определяющем долгосрочные перспективы развития государства — Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года [1].

Научные исследования последних десятилетий по проблеме влияния факторов окружающей среды на здоровье детского населения убедительно доказывают детерминированность нарушений состояния здоровья детей уровнем техногенного загрязнения природных сред. При этом экологическую патологию определяет не столько общая распространенность болезней, сколько частота и тяжесть их хронических форм, а также появление у детей заболеваний, более свойственных взрослым.

В современных условиях воздействие на здоровье экологических факторов риска усиливается. Все это создает новые проблемы и трудности для системы здравоохранения при реализации эффективных вмешательств в области гигиены окружающей среды, направленных на снижение заболеваемости, в том числе детского населения.

Опираясь на итоги двадцатилетней работы в области окружающей среды и охраны здоровья в Европе, а также на приверженность стран к укреплению систем здравоохранения, Пармская Конференция определила европейскую повестку дня по преодолению возникающих экологических угроз для здоровья на предстоящие годы. Так, европейским планом действий «Окружающая среда и здоровье детей» обозначены региональные приоритетные задачи, в том числе «Профилактика заболеваний органов дыхания путем улучшения качества воздуха внутри и вне помещений».

Основываясь на достигнутых результатах Европейского процесса «Окружающая среда и здоровье», в Пармской декларации, принятой на 5-й министерской конференции «Защитим здоровье детей в изменяющейся среде» (Италия, 2010 г.), определены приоритетные действия, направленные на решение ключевых проблем настоящего времени в области окружающей среды и здоровья детского населения, одной из которых является снижение загрязнения воздуха внутри и вне помещений с целью сокращения заболеваемости по классу болезней органов дыхания [2].

В докладе Всемирной организации здравоохранения (далее — ВОЗ) отражен прогресс за последние 20 лет, достигнутый государствами-членами ВОЗ, входящими в Европейский регион ВОЗ (далее — Регион). Так, в большинстве стран отмечается снижение числа случаев младенческой смерти от респираторных заболеваний. Вместе с тем, это число (12 % всех случаев младенческой смерти) все еще остается тяжелым бременем для здравоохранения, особенно в восточной части Региона. Страдают астмой и аллергиями от 5 до 25 % детей в возрасте 13–14 лет, что свидетельствует о том, что данные заболевания являются наиболее важной причиной детского нездоровья в Регионе. Доказано, что симптомы астмы обостряются в результате загрязнения воздуха (особенно — мелкодисперсными взвешенными частицами (PM<sub>10</sub>)). Загрязнение воздуха в городах является также причиной и других серьезных проблем здравоохранения на всей территории Региона, в частности, в наиболее загрязненных населенных пунктах способствует сокращению продолжительности жизни жителей более чем на один год.

После существенного снижения уровней загрязнения атмосферного воздуха в большинстве стран Региона в 90-е годы прошлого столетия прогресс, достигнутый в последнее десятилетие, минимален. Более 92 % городского населения, относительно которого имеются соответствующие данные о качестве воздуха, проживают в городах, в которых превышены нормы по PM<sub>10</sub>, предусмотренные в Рекомендациях ВОЗ по качеству воздуха.

Во многих странах свыше 80 % детей регулярно подвергаются воздействию вторичного табачного дыма, как в своих домах, так и в еще большей степени — вне дома.

Важнейшими факторами плохого качества воздуха в помещениях являются также сырость и плесень, которые оказывают непропорционально большое воздействие на здоровье менее обеспеченных групп населения. Так, свыше 20 % семей проживает в домах, в которых сырость и плесень

представляют значительную проблему. Согласно новым данным ВОЗ (Пресс-релиз ЕРБ ВОЗ /06/11, Бонн, Копенгаген, 2011 г.) ежегодно в Европе неудовлетворительные жилищные условия становятся причиной свыше 100 000 случаев смерти и вызывают или способствуют возникновению многих предотвратимых болезней и травм, в том числе болезней дыхательной, нервной и сердечнососудистой систем, а также злокачественных новообразований. Таков основной вывод доклада «Экологическое бремя болезней, связанных с неудовлетворительными жилищными условиями».

В докладе также указывается на наличие прочной связи между неудовлетворительными жилищными условиями и разнообразными нарушениями здоровья. При этом ВОЗ декларирует, что «домашняя среда должна быть безопасной», однако это условие не выполняется для многих людей, в том числе для уязвимых групп населения. Так, в Европейском регионе ВОЗ применение твердых видов топлива в качестве домашнего энергоносителя приводит к ежегодной потере 577 DALY (годы жизни с учетом ограничения функциональных возможностей) на 100 000 детей в возрасте до пяти лет, а воздействие свинца в домашней среде вызывает ежегодную потерю 79 DALY на 100 000 населения. Данные по 45 странам показывают, что наличие плесени в домах ежегодно приводит к потере 40 DALY на 100 000 детей. В Германии воздействие транспортного шума вызывает ежегодную потерю 31 DALY на 100 000 населения. Отсутствие детекторов дыма влечет потерю 22 DALY на 100 000 населения в масштабах всего Региона.

В большинстве стран Европейского региона люди проводят около 90 % времени в помещениях и искусственной среде обитания. Говоря о внутрижилищной среде, необходимо помнить и о среде учреждений образования, поскольку в них дети проводят большую часть своего времени. Обеспечение безопасных и здоровых условий пребывания в жилищах и учреждениях образования сможет принести огромную пользу общественному здоровью и обществу в целом, внести вклад в первичную профилактику неинфекционных заболеваний.

В Республике Беларусь на протяжении последних десяти лет отмечается сохранение тенденции к ухудшению состояния здоровья детей и подростков. Так, согласно Государственному докладу Министерства здравоохранения «О санитарно-эпидемической обстановке в Республике Беларусь в 2010 году», за последнее десятилетие отмечается негативная динамика заболеваемости детей 0–14 лет с впервые в жизни установленным диагнозом со 107 623,0 (на 100 тысяч детского населения) в 1999 году до 186 047,7 в 2010 году. Уровни заболеваемости остаются высокими и превышают показатели 2000 г. в 1,6 раз у детей до 14 лет и в 1,5 раза — у подростков. На протяжении нескольких последних лет высокие показатели заболеваемости детей, превышающие республиканский уровень, зафиксированы в г. Минске.

В структуре заболеваемости с впервые в жизни установленным диагнозом у детей до 14 лет (рисунок) наибольший удельный вес составляют заболевания органов дыхания — 76,1 % (2009 г. — 76,4 %).

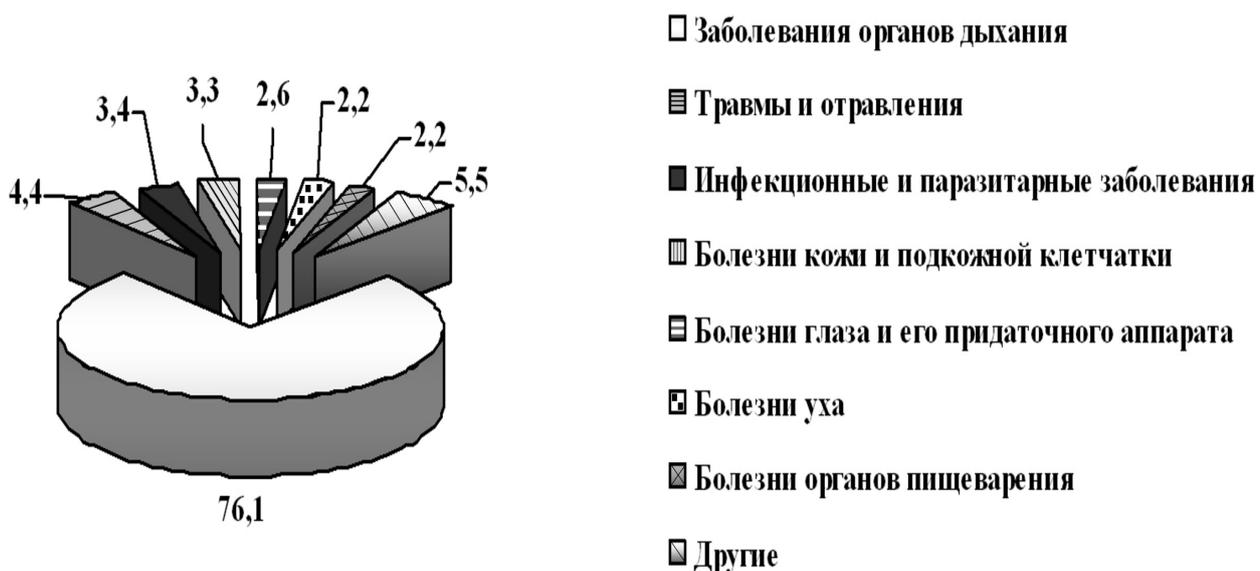


Рисунок — Структура заболеваемости детей 0–14 лет с впервые в жизни установленным диагнозом в 2010 г. (в %)

По итогам профилактических осмотров детского населения, каждый четвертый ребенок в возрасте от 0 до 17 лет (26,8 %, (2009 г. — 27,4 %)), включая каждого третьего подростка (37,8 %, (2009 г. — 38 %)), состоит на диспансерном учете по поводу хронических заболеваний.

Первое место в структуре хронической патологии у детей 0–17 лет занимают заболевания органов пищеварения — 16 % (2009 г. — 15,8 %), на втором месте — заболевания органов дыхания (12,9 %, 2009 г. — 13,7 %), на третьем — психические расстройства и расстройства поведения (10 %, 2009 г. — 10,2 %), на четвертом — болезни глаза и его придаточного аппарата (9,2 %, 2009 г. — 9,0 %).

**Результаты и их обсуждение.** В результате проведенных комплексных физиолого-гигиенических исследований (изучено влияние экологического неблагополучия на процессы формирования здоровья 1020 детей 6–12 лет г. Минска) отмечено, что в динамике обучения в начальной школе ухудшается функциональное состояние дыхательной системы школьников (снижена дыхательная функция легких), значительно растет число «школьно обусловленной» патологии (болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезней глаза и его придаточного аппарата), ухудшаются показатели физического развития учащихся (низкий индекс массы тела, высокая частота крайних значений длины тела), растет удельный вес экологически обусловленной патологии (аллергическая патология, болезни кожи и подкожной клетчатки), увеличивается количество детей с функциональными отклонениями, снижается неспецифическая резистентность организма детей, и, как следствие, отмечаются высокие показатели заболеваемости по обращаемости [3].

Более высокий уровень аллергической заболеваемости бронхиальной астмой и астматическим бронхитом у детей, проживающих в условиях воздействия неблагоприятных факторов среды, отмечается и исследователями в экономически развитых странах [4–5]. Проведенные исследования позволили определить типичное для промышленных городов распределение школьников по группам здоровья [6]. Так, к I группе здоровья отнесены 13,6 % обследованных детей, ко II группе (дети с морфофункциональными нарушениями) — 70,0 %, к III группе здоровья (дети с хронической патологией) — 16,3 % детей. Болезни органов дыхания выявлены у каждого третьего учащегося. Кроме того, установлена сильная корреляционная связь между условиями пребывания в образовательном учреждении и частотой болезней органов дыхания.

Таким образом, воздействие на здоровье детей экологических факторов обуславливает необходимость выявления приоритетных факторов с целью разработки и реализации наиболее эффективных мероприятий по оздоровлению окружающей среды, что требует расширения знаний в этой области, в том числе полученных в научных исследованиях.

Все сказанное выше определило основные направления и задачи дальнейших исследований, целью которых является научное обоснование и разработка комплекса мероприятий преморбидной и первичной профилактики в условиях образовательного учреждения на основе гигиенической диагностики факторов, детерминирующих формирование патологии органов дыхания.

Для поиска оптимальных решений необходимо изучить состояние окружающей среды, факторов внутришкольной и внутрисемейной среды, здоровье и развитие учащихся учреждений общего среднего образования.

В рамках исследований предполагается:

- изучить распространенность патологии органов дыхания у учащихся учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования;
- выявить особенности состояния здоровья школьников в зависимости от территории проживания и оценить состояние дыхательной системы учащихся с использованием спирометра SpiroJet Ganshorn;
- провести лабораторно-аналитический мониторинг факторов внутришкольной среды по физико-химическим показателям: мониторингирование химических веществ (монооксид углерода, диоксид углерода, формальдегид, оксид азота, летучие органические соединения, твердые частицы) и параметров микроклимата (температура и относительная влажность);
- выполнить гигиеническую диагностику санитарно-эпидемиологического благополучия экспериментальных общеобразовательных учреждений;
- провести мониторинг факторов внутрисемейной среды учащихся общеобразовательных учреждений;
- оценить влияние медико-биологических и социально-гигиенических факторов риска на формирование патологии органов дыхания у детей;

- разработать комплекс мероприятий преморбидной и первичной профилактики патологии органов дыхания школьников в условиях образовательного учреждения.

Вышепредложенное позволит получить новые научные данные, характеризующие влияние состояния внутришкольной и внутрисемейной среды на формирование патологии органов дыхания у детей.

Выполнение исследования планируется в рамках международного проекта Регионального центра окружающей среды по Центральной и Восточной Европе в сотрудничестве с Министерством окружающей среды, земли и моря Италии. В реализацию международного проекта также вовлечены страны Центральной и Восточной Европы — Италия, Венгрия, Албания, Босния и Герцеговина, Сербия, Словакия, Украина, Казахстан, Таджикистан, а также Беларусь. К выполнению проекта привлечены координаторы Регионального центра окружающей среды по Центральной Азии, а также внешние эксперты из Финляндии, Италии, Австрии и Норвегии.

**Заключение.** Участие в подобном международном проекте позволит выйти на качественно новый уровень выполняемых исследований, расширить методологическую базу, провести унифицированную оценку как качества окружающей внутри- и внешкольной среды, так и здоровья школьников, обеспечить корректное сравнение данных по окружающей среде и здоровью детей по странам Европы. Более того, реализация проекта позволит усилить межсекторальное взаимодействие на национальном и местном уровнях, направленное на улучшение «респираторного здоровья» детей в Европе.

В соответствии с разрабатываемыми нормативными правовыми актами, реализуемыми программами и планами действий в отдельных приоритетных областях охраны здоровья детей в связи с воздействием окружающей среды [7] выполнение описываемого проекта позволит в перспективе реализовать третью приоритетную задачу Children's Environment Action Plan for Europe (CEHAPE) на национальном уровне.

### Литература

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года. — Минск : ЮНИПАК, 2004. — 201 с.

2. Children's Environment and Health Action Plan (CEHAPE). EUR/04/5046267/7 [Electronic resource] : Fourth Ministerial Conf. on Environmental and Health, Budapest, Hungary, 23–25 June 2004 / WHO Regional Office for Europe. — Copenhagen, 2004. — Mode of access: ([www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/78639/E83338.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/78639/E83338.pdf), accessed 7 October 2010). — Date of access: 23.05.2011.

3. Пронина, Т. Н. Сравнительная характеристика здоровья школьников города Минска / Т.Н. Пронина // Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов. Утилизация отходов: сб. науч. тр. XI междунар. науч. - техн. конф., Бердянск, Украина, 9–13 июня 2003. — Харьков, 2003. — Том II. — С. 308–313.

4. Respiratory symptoms of school children and their home environment in Northern Transdanubia, Hungary / P. Rudnai [et al.] // Intern. J. of Environment and Health. — 2008. — Vol. 2, № 3/4. — P. 386–396.

5. Csobod, É. School Environment and Respiratory Health of Children (SEARCH) / É.Csobod, P. Rudnai, É. Vaskövi // International research project report within the programme «Indoor quality in European schools: Preventing and reducing respiratory diseases» / Ed. by É. Csobod, P. Rudnai, É. Vaskövi; The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, REC country office, Szentendre, Hungary. — Szentendre, 2010. — 48 p.

6. Фарино, Н. Ф. Состояние здоровья школьников Беларуси в условиях повышенной антропогенной нагрузки / Н. Ф. Фарино, Т. Н. Пронина // Проблемы диагностики донозологических состояний в профилактической и клинической медицине: материалы науч.-практ. конф., Москва, 17–19 декабря 2003 г. — М., 2003. — С. 136–138.

7. Застенская, И.А. Законодательная и нормативно-правовая основа реализации действий в рамках процесса «окружающая среда и здоровье детей» на национальном уровне / И. А. Застенская, Н. Ф. Фарино // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / ГУ «РНПЦ гигиены» ; гл. ред. С. М. Соколов. — Минск : Дизапресс-студио, 2007. — Вып. 9. — С. 51–71.

Поступила 31.05.2011

## WAYS OF IMPLEMENTATION PRIORITY GOAL 3 OF THE CHILDREN'S HEALTH AND THE ENVIRONMENT AT NATIONAL LEVEL

*Zastenskaya I.A., Pronina T.N., Vrublevskaya N.V.*

*The Republican Scientific and Practical Center of Hygiene, Minsk*

The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe with the generous support of the Italian Ministry for the Environment, Land and Sea will implement the international project «School Environment and Respiratory Health of Children» in European countries and in Belarus as well. The research topic corresponds to the EU Environment and Health Strategy and Action Plan and the World Health Organization Europe Children's Environment and Health Action Plan (CEHAPE), which was endorsed in Budapest in 2004 and reconfirmed in Parma in 2010 at the Ministerial Conference on Environment and Health.

The main objective is to improve children's health and the school environment through the active involvement of the environment, health and education sectors. One of the planned outcomes — is to create a healthier environment in which children can grow and thrive.

**Keywords:** international project, health status, respiratory diseases, school environment, home environment.

## ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

*Калиниченко И.А.*

*Институт физической культуры Сумского государственного педагогического университета  
им. А.С.Макаренко, г. Сумы, Украина*

**Реферат.** В статье проанализировано влияние организации уроков физической культуры в общеобразовательных учебных заведениях на рост и развитие детей школьного возраста. Установлено, что превалирует избыточная масса тела среди детей с дисгармоничным физическим развитием за счет незначительного повышения случаев избыточной массы тела у мальчиков. Снижение прироста длины тела в младшем школьном возрасте (особенно в школе с высокой двигательной активностью) связано со значительным объемом динамического компонента в расписании уроков и, наоборот, положительное влияние этого фактора определяет ростовые процессы в среднем и старшем школьном возрасте.

**Ключевые слова:** школьники, физическое развитие, двигательная активность, физическое воспитание.

**Введение.** Общеизвестно, что уровень физической активности влияет на здоровье населения и особенно подрастающего поколения. Среди отрицательных изменений в состоянии здоровья школьников весьма тревожным является снижение уровня физического развития (далее — ФР), гармоничности развития детей, увеличение количества заболеваний с хроническим течением патологического процесса [1–2].

Как отмечают американские специалисты, использование двигательной активности (далее — ДА) с целью предупреждения заболеваемости требует незначительных дополнительных государственных затрат. В то же время потери от ранней смерти трудоспособного населения в США оцениваются в 25–30 млрд. долларов в год, а проблемы, связанные с избыточным весом, американские ученые оценивают в 100 млрд. долларов ежегодно [3]. Канадские эксперты считают, что затраты на лечение болезней, связанных с физической пассивностью канадцев, составляют приблизительно 2,5 млрд. долларов в год [3]. Таким образом, поиск путей сохранения здоровья людей, в особенности подрастающего поколения, приводит к тому, что занятия физической культурой (далее — ФК) могут быть превентивным средством сохранения, укрепления здоровья и профилактики различных неинфекционных болезней и вредных привычек [1–2, 4].

Специфика физического воспитания школьников (ФВ) состоит в том, что осознанная информация становится мотивированным возбудителем к выполнению физических упражнений, использованию естественных факторов и формирования такого образа жизни, который оказывал бы содействие достижению как личной, так и общественной цели. Конечная цель ФВ социально детерминирована, определена интересами государства и общества. Поэтому ФВ можно считать формой социального влияния на человека. Задачи ФВ детей и подростков в разные времена изменялись. Од-

нако целью ФВ всегда оставалось достижение не спортивных результатов, а высокого уровня здоровья, которое необходимо для продуктивной в социальном и экономическом смысле жизни [5].

**Цель исследования:** изучить обусловленность роста и развития детей школьного возраста особенностями организации уроков ФВ в общеобразовательных учебных заведениях.

**Материалы и методы.** Объектом исследования были показатели ФР детей 6–17-летнего возраста г. Сумы. На протяжении 5 лет было обследовано 9813 детей во время проведения комплексных медицинских осмотров. Антропометрические обследования включали: измерение длины тела (ДТ), массы тела (МТ), окружности грудной клетки (ОГК), толщины жировой складки. Результаты измерений оценивались при помощи региональных стандартов физического развития по шкалам регрессии МТ по длине тела с учетом возраста и пола, с выделением вариантов: нормальное ФР ( $M \pm \sigma_R$ ), дефицит МТ ( $МТ < M - 1\sigma_R$ ), избыток МТ ( $МТ > M + \sigma_R$ ) [6].

Дети обучались в общеобразовательных школах (ОШ), в которых был разным объем организованной двигательной активности в пределах расписания занятий: с пятью уроками ФВ (ОШ А), тремя уроками ФВ (ОШ В), двумя уроками ФВ (ОШ С), с двумя традиционными уроками ФВ и дополнительным экспериментальным профилактически-реабилитационным занятием ФК при условии использования инновационных образовательных технологий в 5–11 классах (ОШ D).

**Результаты и их обсуждение.** Оценка соотношения длины и массы тела показала, что в целом  $66,68 \pm 0,51$  % детей имеют нормальное ФР. Среди детей с дисгармоничным ФР подавляющее большинство составляют дети с избытком МТ ( $20,31 \pm 0,43$  %).

Наибольшее количество детей с нормальным ФР было зарегистрировано в ОШ D ( $67,88 \pm 0,86$  %) по сравнению с учениками ОШ А ( $66,17 \pm 1,55$ ;  $t = 0,09$ ;  $p > 0,05$ ), ОШ В ( $60,73 \pm 2,27$  %;  $t = 2,95$ ;  $p < 0,05$ ) и ОШ С ( $57,27 \pm 1,69$  %;  $t = 5,61$ ;  $p < 0,01$ ) (рисунок).

Во всех школах, кроме ОШ А, встречается больше детей с избытком МТ. В школе с пятью уроками ФВ существует тенденция к грацилизации школьников. Заслуживает внимания тот факт, что половые особенности характеризуются преимуществом во всех учебных заведениях избыточной МТ среди мальчиков, за исключением мальчиков ОШ А. Вероятно, в этом проявляется влияние расширенного организованного двигательного режима в ОШ А.

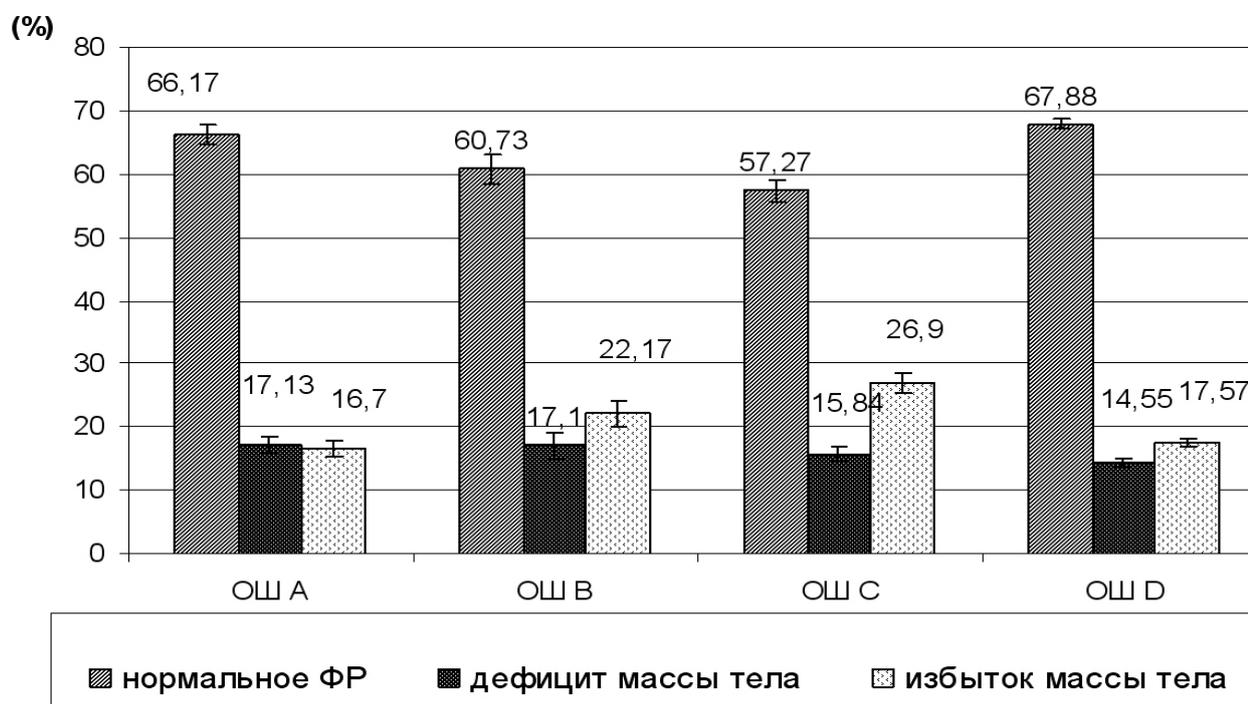


Рисунок — Удельный вес вариантов физического развития детей 6–17 лет в школах с разным уровнем организованной двигательной активности

Результатами дисперсионного анализа установлено, что показатели ДТ ( $F = 15,45$ ;  $p < 0,01$ ), МТ ( $F = 15,62$ ;  $p < 0,01$ ) и ОГК ( $F = 4,66$ ;  $p < 0,01$ ) у детей, которые обучаются в школах с разной организованной физической активностью, существенно отличаются между собой. Причем провер-

ка нулевой гипотезы позволила установить низкую ее достоверность и возможность отклонить *H<sub>0</sub>* с трактовкой о возможном влиянии учебного заведения, как фактора, на ФР детей (таблица).

Таблица — Статистические характеристики дисперсионного анализа влияния организации двигательной активности в школах на показатели физического развития детей

Показатели	В целом		Возрастные группы					
			6–10 лет		11–14 лет		15–17 лет	
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Длина тела, см	15,45*	< 0,01	22,47*	< 0,01	28,77*	< 0,01	2,75*	0,04
Масса тела, кг	15,62*	< 0,01	28,71*	< 0,01	22,65*	< 0,01	4,02*	0,01
ОГК, см	4,66*	< 0,01	8,20*	< 0,01	8,56*	< 0,01	3,91*	0,01
Сила кисти (D), кг	5,91*	< 0,01	3,81*	0,01	21,46*	< 0,01	12,24*	< 0,01
Сила кисти (S), кг	7,13*	< 0,01	2,32	0,07	23,24*	< 0,01	8,92*	< 0,01
Средняя толщина жировой складки, см	81,02*	< 0,01	8,13*	< 0,01	52,50*	< 0,01	42,38*	< 0,01

Примечание — \* — низкая вероятность нулевой гипотезы ( $p < 0,01-0,05$ ).

Учитывая то, что объем организованной ДА в школе влияет на уровень суточной ДА, были проанализированы результаты дисперсионного анализа относительно влияния ДА на антропометрические показатели детей школьного возраста. Установлено, что уровень суточной ДА существенно влияет на длину ( $F = 2,82; p < 0,05$ ) и массу ( $F = 3,29; p < 0,05$ ) тела, ОГК ( $F = 5,69; p < 0,01$ ) у школьников ОШ А; на соответствующие показатели у детей ОШ В: ДТ ( $F = 7,09; p < 0,01$ ), МТ ( $F = 8,69; p < 0,01$ ), ОГК ( $F = 8,54; p < 0,01$ ), ОШ D: ДТ ( $F = 4,55; p < 0,01$ ), МТ ( $F = 3,95; p < 0,01$ ), ОГК ( $F = 3,39; p < 0,01$ ). Традиционно организованная физическая активность школьников ОШ С не имела влияния на соматометрические характеристики детей (ДТ ( $F = 0,04; p = 0,98$ ), МТ ( $F = 1,43; p = 0,23$ ), ОГК ( $F = 1,31; p = 0,28$ )), что может объясняться недостаточным объемом ДА на двух уроках ФВ на протяжении недели.

Сравнительный анализ показателей ДТ, МТ и ОГК у детей школьного возраста позволил обнаружить некоторые возрастные особенности показателей. В целом длина, масса тела и ОГК были наибольшими у школьников, которые посещали ФВ по традиционной школьной программе (соответственно  $151,94 \pm 0,60$  см;  $44,15 \pm 0,47$  кг;  $73,67$  см). Масса тела детей в классах с инновационным двигательным режимом была наименьшей в ОШ D ( $40,37 \pm 0,27$  кг) в сравнении с ОШ А ( $41,00 \pm 0,46$  кг;  $t = 1,15; p > 0,05$ ) и ОШ В ( $42,07 \pm 0,75$  кг;  $t = 2,27; p < 0,05$ ). По показателю ОГК дети школ достоверных отличий не имели.

Во всех учебных заведениях, за исключением ОШ D, ДТ тела учеников 6–10 лет существенно не отличалась. В инновационном учебном заведении ростовая характеристика детей младшего школьного возраста была наименьшей ( $131,19 \pm 0,24$  см) в сравнении с ровесниками ОШ А ( $134,10 \pm 0,41$  см;  $t = 5,57; p < 0,01$ ) и ОШ В ( $134,56 \pm 0,56$  см;  $t = 5,41; p < 0,01$ ). В то же время объемные характеристики (масса тела, ОГК) закономерно были большими в школе с традиционной программой ФВ ( $31,19 \pm 0,40$  см и  $65,41 \pm 0,34$  см соответственно). Среди детей 11–14 лет наиболее низкими, с меньшей массой тела и меньшей ОГК были ученики ОШ А (соответственно  $151,13 \pm 0,59$  см,  $41,88 \pm 0,57$  кг и  $73,89 \pm 0,45$  см), чем школьники других учебных заведений.

Рост старшеклассников был большим в ОШ D ( $170,43 \pm 0,42$  см) нежели у их ровесников из ОШ А ( $168,53 \pm 0,63$ ;  $t = 2,52; p < 0,05$ ), ОШ В ( $168,88 \pm 0,92$ ;  $t = 1,54; p > 0,05$ ) и ОШ С ( $169,08 \pm 0,56$  см;  $t = 1,95; p > 0,05$ ). Объемные показатели преобладали в ОШ В с тремя уроками ФВ (соответственно  $61,04 \pm 1,21$  кг и  $85,62 \pm 0,67$  см), наименьшими — в ОШ А ( $57,43 \pm 0,63$  см) и ОШ С ( $57,55 \pm 0,57$  кг).

В среднем толщина кожно-жировой складки была большей у детей ОШ D ( $0,90 \pm 0,02$  см) за счет детей среднего ( $0,82 \pm 0,08$  см) и старшего ( $0,97 \pm 0,02$  см) школьного возраста по сравнению с показателем у детей этих возрастных групп в других ОШ. Наименее выраженными кожно-жировые складки были у детей ОШ А всех возрастных групп (6–10 лет —  $0,58 \pm 0,01$  см, 11–14 лет —  $0,46 \pm 0,03$  см, 15–17 лет —  $0,49 \pm 0,02$  см). Однако незначительная ее толщина не повлияла существенно на количество детей с нормальным ФР ( $66,17 \pm 1,55$  %) в сравнении с количеством гармонично развитых детей ОШ D ( $67,88 \pm 0,86$  %), которые имеют более выраженную кожно-жировую складку, что свидетельствует о вероятном преимуществе жирового компонента над мышечным.

Как видно из проведенного анализа, наблюдается разнонаправленность изменений показателей в разных возрастных группах. Выявленные особенности можно объединить в следующие груп-

пы: во-первых, в инновационной ОШ D наблюдается низкорослость в младшем школьном возрасте и высокорослость в старшем на фоне нормальной МТ детей; во-вторых, высокая физическая активность детей (ОШ А) сопровождается низкорослостью и грацилизацией в 11–14 лет; в-третьих, относительно равнозначный удельный вес групп детей с нормальным ФР в младшем и старшем школьном возрасте в учебных заведениях с традиционным ФВ и с тремя уроками ФВ.

Характерной особенностью процесса роста детского организма является неравномерность и волнообразность изменений. В среднем темпы прироста ДТ снижаются к 10 годам, что характеризует снижение ростовых процессов после «полуростового скачка» в 5–6 лет и следующее ускорение темпов роста [7].

Причем увеличение темпов прироста ДТ в целом начинается в 12 лет (+4,62 %) и завершается в 16 лет (+1,57 %). Установлено, что возрастная динамика ростовых процессов в пубертатный период имеет вид купола с двумя максимальными подъемами: первый пик приходится на 12 лет (+4,62 %), второй — на 15 лет (+2,41%), что совпадает с данными российских физиологов (С.П. Левушкин, 2005; В. В. Зайцева, 1995).

Определенная закономерность четко повторяется динамикой темпов прироста ДТ у мальчиков. У девушек пубертатный скачок роста начинается раньше — в 11 лет (+4,28 %) с повторами и двухвершинной кривой.

Темпы прироста МТ имеют более выраженный волнообразный характер с пиками в 8 (+12,69 %), 10 (13,35 %), 12 (+13,19 %) и 15 (+7,74 %) лет, причем без достоверных половых отличий, достигая максимума среди девочек и мальчиков в 12 лет.

Параллельно с изменениями МТ изменяется ОГК с максимумом в 10 (+4,80%)–13 (+5,29%) лет для девочек и 12 (+5,32 %) и 15 (+5,29 %) лет для мальчиков, которые совпадают с периодами максимального увеличения весовой характеристики.

Изменение основных антропометрических параметров сопровождается соответствующим уровнем функциональных возможностей. Наиболее наглядным свидетельством является отрицательная динамика показателя силы мышц сильной кисти, которая совпадает с уменьшением темпов прироста длины тела в 11 и 14 лет. Тем не менее, второе снижение силы мышц кисти у мальчиков в 15 лет зарегистрировано на год позднее, чем у девочек с постепенным нарастанием к 16 годам и следующим снижением темпов прироста к 17 годам. Это подтверждает предшествующее предположение об уменьшении к окончанию периода обучения мышечного компонента тела у мальчиков, что связано, прежде всего, с гипокинезией, несбалансированным питанием и, как следствием, снижением физических кондиций.

В учебных заведениях с разной организованной физической активностью годовые темпы прироста ДТ тела отличаются периодами повышения и снижения. В частности, в ОШ В с тремя уроками ФВ темпы прироста ДТ были большими в младшем школьном возрасте, чем у детей ОШ С и ОШ D и совпадали с характером кривой с усредненными данными.

У школьников ОШ А темпы прироста ДТ стремительно снижались до 9 лет, имели характерный двухвершинный купол пубертатного подъема и сохранялись высокими до 17 лет. Вероятно, снижение прироста ДТ в младшем школьном возрасте связано со значительным объемом динамического компонента в расписании и, наоборот, положительное влияние этого фактора определяет ростовые процессы в среднем и старшем школьном возрасте. Наоборот, школьники с традиционной организацией ФВ имели противоположные за вектором темпы изменения прироста ДТ к 10 годам с максимумом в 12 и 16 лет и резким снижением к 17 годам.

Темпы прироста МТ повторяли по форме кривой средние данные. Следует обратить внимание на большие темпы прироста показателя среди учеников ОШ С в 10 и 13 лет, в ОШ D — 11 и 17 лет, в ОШ А — в 9, 11 и 15 лет.

Как отмечалось ранее, снижение силы мышц кисти в 11 лет приходится на препубертатный период, который связан со сложными гормональными изменениями в организме. Тем не менее, у детей обследованных школ степень уменьшения темпов прироста мышечной силы отличалась тем, что менее всего замедление выявлено у детей ОШ В и ОШ А, что является следствием положительного влияния дополнительной физической нагрузки на протяжении учебной недели. К сожалению, традиционная организация ФВ не позволяет сохранить стабильно высокими функциональные показатели мышц кистей, которые проявляются в двухфазной кривой изменений с уменьшением показателей динамометрии в 12, 14 и 17 лет.

Из вышеизложенного следует, что процесс роста и развития детского организма подчиняется определенным биологическим законам и в то же время детерминирован факторами окружающей среды, в част-

ности, условиями обучения. В сложном взаимодействии факторов среды с врожденными физическими способностями осуществляется индивидуальное развитие ребенка и формируются моторные качества.

#### **Выводы.**

1. Превалирует избыточная масса тела среди детей с дисгармоничным физическим развитием за счет незначительного повышения случаев избыточной массы тела у мальчиков. Исключение составляют школьники, которые обучались в условиях повышенной организованной двигательной активности с пятью уроками физической культуры, что, вероятно, послужило причиной отсутствия половых отличий в этой группе дисгармоничности физического развития.

2. В общеобразовательных школах с разным количеством уроков физической культуры темпы прироста длины тела отличаются. В частности, в ОШ с тремя уроками физической культуры темпы прироста длины тела были более высокими в младшем школьном возрасте, нежели у других школьников.

3. Вероятно, снижение прироста длины тела в младшем школьном возрасте (особенно в школе с высокой двигательной активностью) связано со значительным объемом динамического компонента в расписании уроков и, наоборот, положительное влияние этого фактора определяет ростовые процессы в среднем и старшем школьном возрасте.

#### **Литература**

1. Здоров'я населення України : вплив генетичних процесів / А. М. Сердюк [ та ін. ] // Журн. АМН України. — 2007. — Т. 13, № 1. — С. 78–92.

2. Соціально-медичні фактори ризику для здоров'я дитячого населення / М. П. Гребняк [та ін.] // Мед. перспективи. — 2006. — Т. XI, № 4. — С. 121–123.

3. Berlin, J.A. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease / J. A. Berlin, G. Colditz // American J. of Epidemiology. — 1990. — № 132. — P. 612–628.

4. Національна доктрина розвитку фізичної культури і спорту : Указ Президента України від 28 серпня 2004 р., № 1148/2004 // Фізична культура і спорт : інф.-метод. довідник з питань фізичної культури і спорту / ред. І. О. Куроченко. — Київ, 2004. — С. 217–224.

5. Бальсевич, В. К. Основные положения концепции интенсивного инновационного преобразования национальной системы физкультурно-спортивного воспитания детей, подростков и молодежи России / В. К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. — 2002. — № 3. — С. 2–4.

6. Фізичний розвиток дітей різних регіонів України (міські дошкільники) / під ред. чл.-кор. АМН України, д-ра мед. наук, проф. А. М. Сердюка. — К.: КІМО «Деркул». — 2003. — Вип. 2. — С. 216–230.

7. Безруких, М. М. Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты / М. М. Безруких, Д. А. Фарбер. — М. : Образование от А до Я, 2000. — С. 35–56.

Поступила 20.04.2011

### **PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH DIFFERENT LEVEL OF MOTOR ACTIVITY**

*Kalinichenko I.A.*

*Institute of Physical Culture of the Sumy State Pedagogical University the name of A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine*

The analysis of indexes of physical development of schoolchildren who study at secondary schools with different organization of physical education is given in the article. It is set that among schoolchildren with disharmonic development are more children with surplus mass of body. Among these children there are more boys. There is a decline of index of increase of length of body for children of 6–10 years old at school with the high level of motor activity. Positive influence of factor of motor activity is observed among children at the age of 11–14 and 15–17 years old.

**Keywords:** schoolchildren, physical development, motive activity, physical education.

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В КОМПОНЕНТЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ ПЕРВОКЛАССНИЦ ВТОРОЙ ГРУППЫ ЗДОРОВЬЯ

*Карташева Н.В., Мамчиц Л.П., Климович С.В.*

*Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель*

**Реферат.** В статье обоснованы морфофункциональные критерии здоровьесбережения первоклассниц через уроки физической культуры и здоровья.

**Ключевые слова:** вторая группа здоровья, здоровьесбережение, физкультура и здоровье.

**Введение.** Здоровье детей и подростков определит экономический потенциал страны в ближайшее десятилетие. Здоровьесберегающая школьная среда формируется многими факторами с разным вектором действия, является сферой интересов медиков, педагогов, родителей, физиологов, психологов.

Пребывание и обучение в общеобразовательных учреждениях предъявляют особые психоэмоциональные требования к нервной системе ребенка первого года начальной школы на фоне ограничения двигательной активности. Ослабление проприовисцерорецептивных взаимосвязей в онтогенезе детерминирует морфофункциональные отклонения в жизненно важных системах организма.

Основой физического, соматического и психического здоровья в школьной среде, естественным берегающим фактором является единственный предмет — физическая культура и здоровье. В современных условиях развития общества движения, упражнения напрямую связывают с потенциалом здоровья не только растущего организма, но и населения всех возрастных групп. Двигательная же активность школьников ограничена двумя уроками в неделю с заменой третьего факультативными занятиями в шестой учебный день.

«Физическая культура и здоровье» — перспектива развития, процветания нации, резерв в здравоохранении, образовании, семейном социуме для здоровьесбережения и его укрепления [1–3].

**Цель.** Изучить и оценить морфофункциональные показатели в компоненте здоровьесбережения первоклассниц второй группы здоровья.

**Материалы и методы.** Проанализировано состояние соматического здоровья девочек учреждений образования г. Гомеля. Анализ состояния здоровья проведен у 250 учениц по медицинской индивидуальной карте ребенка. Морфофункциональные показатели получены соматометрическим методом с последующей оценкой распределения показателей по центильному ряду. Общепринятыми методами соматометрии изучены процессы роста по показателю длины тела (ДТ) и развития по критерию массы тела (МТ). Группа обследуемых учениц составляла одновозрастную и половую градацию с однотипным планом обучения. Анализ полученных данных проведен как индивидуально, так и группы в целом.

**Результаты и их обсуждение.** На основании анализа состояния соматического здоровья девочек выявлено, что наиболее регистрируемыми заболеваниями была патология носоглотки, костно-мышечной системы, органов пищеварения. Выявлено наличие у учениц гипертрофий небных миндалин; хронических тонзиллитов; бронхитов. Заболевания костно-мышечной системы были в виде деформаций опорно-двигательного аппарата разной степени: ассиметрии плечевого пояса; треугольников талии; крыловидности лопаток; круглой спины; сколиотической установки осанки; уплощения стоп. Среди заболеваний желудочно-кишечного тракта диагностированы гастриты, неспецифические колиты, гастродуодениты, дискинезии желчевыводящих путей.

Выявленная соматическая патология функционального характера детерминирована возрастной особенностью процессов роста и развития, их гетерохронностью, дисгармоничностью. Развитие мышечной массы, ее силы отстает от роста костной ткани, обеспечивает поверхностное верхне-грудное дыхание, слабый мышечный корсет. Среди обследованных это была наиболее многочисленная группа — 75,2 % девочек (188 учениц), отнесенных ко второй медицинской группе с посещением уроков физической культуры и здоровья с ограничением некоторых движений и упражнений. Рекомендовано было обязательное посещение не только уроков физической культуры и здоровья, но и самостоятельно выполнять утреннюю гимнастику. В вариативную часть урока педагог вводил дыхательные упражнения в движении с акцентом на выдох, элементы подвижных игр. Особое внимание уделялось закреплению навыков правильной осанки, координации движений.

Метод простых движений и упражнений формировал смешанный тип дыхания, мышечный корсет. Воспитание мышечной силы, выносливости и есть путь здоровьесбережения в процессе школьного обучения. Для закрепления навыков необходимы систематические занятия, что требует от ученика сознания, воли при педагогическом, врачебном, родительском контроле.

Среди морфофункциональных показателей, основным критерием благополучия развития ребенка является длина тела. Данный показатель дает информацию о хронобиологических процессах, зависит от внешних воздействующих факторов: питания, движения, естественного освещения. Соматометрический показатель массы тела скорее отображает особенности метаболизма организма и зависит также от внешнего фактора — питания, движения. Распределение девочек по морфофункциональным показателям ДТ и МТ в центильном ряду представлено в таблице.

Таблица — Распределение девочек второй группы здоровья по ДТ и МТ в центилях

Показатели	Количество девочек, центильные ряды					
	3 < P < 10	10 < P < 25	25 < P < 50	50 < P < 75	75 < P < 90	90 < P < 97
ДТ, см	8	30	57	70	15	8
МТ, кг	12	17	89	56	8	6

У девочек второй группы здоровья с функциональными отклонениями в системах организма по темпам роста и развития четко проявляется гетерохронность биологических и хронологических процессов.

Основная группа девочек — 127 человек (67,6 %) по критерию длины тела в центилях составила 25 < P < 75. Данная группа учениц по ростовым показателям соответствовала возрастным градациям, не нуждалась в коррекции процессов роста. У 38 учениц (20,2 %) длина тела распределялась в 3 < P < 25, отмечено замедление темпов роста. Ускорение увеличения ДТ от возрастных показателей выявлено у 23 школьниц (12,2 %) и распределение центильное 75 < P < 97. Биологические процессы роста опережали хронологический возраст.

Данные морфофункциональные показатели у 61 девочки (32,4 %) являются критериями резерва здоровьесбережения через повышение потенциала здоровья факторами питания, движения. На эту группу детей необходимо обратить особое внимание врачей, педагогов, родителей. Вторая группа здоровья девочек неоднородна по темпам роста, необходим дифференцированный подход в коррекции биологического развития.

Анализ количественного распределения девочек по процессам развития, наращивания массы тела также выявил вариабельную картину. В нормативно-возрастное распределение по критерию массы тела (25 < P < 75) вошло 145 учениц (77,1 %) без необходимых мер коррекции в питании и движении. Отставание наращивания массы тела отмечено у 29 девочек (15,5 %) при распределении 3 < P < 25. Данный соматометрический показатель и является возможным элементом здоровьесбережения через фактор питания. Ускорение процессов развития выявлено у 14 девочек (7,4 %) при распределении МТ в 75 < P < 97. Рекомендовано корректировать данные процессы через движение и питание.

**Закключение.** У девочек первоклассниц, отнесенных ко второй группе здоровья, чаще регистрируется патология носоглотки, дыхательных путей, костно-мышечной системы и пищеварения. Функционально-возрастной характер данных отклонений позволяет рассматривать их как резерв повышения потенциала здоровья. Морфофункциональные показатели роста и развития необходимо использовать в компоненте здоровьесбережения на уроках физической культуры и здоровья.

### Литература

1. Социально-гигиенический мониторинг здоровья детского населения г. Минска / Ф. А. Германович [и др.] // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. — Минск, 2008. — Вып. 12. — С. 512–514.
2. Митягова, А. А. Морфофункциональное развитие детей младшего школьного возраста / А. А. Митягова, Н.Н. Тятенкова // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. — Минск, 2009. — Вып. 14. — С. 594–597.
3. Филонов, В. П. Здоровьесбережение учащихся — приоритетное направление в работе Белорусской школы / В. П. Филонов, Н. Ф. Фарино // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. — Минск, 2009. — Вып. 14. — С. 629–632.

Поступила 20.04.2011

## MORPHOFUNCTIONAL PARAMETERS IN THE COMPONENT OF HEALTH SAVINGS OF THE FIRST-FORM SCHOOL GIRLS OF THE SECOND GROUP OF HEALTH

*Kartasheva N.V., Mamchits L.P., Klimovich S.V.*

*Gomel State Medical University, Gomel*

Morphofunctional parameters of health savings of the first-form school girls through lessons of physical training and health are substantiated in this article.

**Keywords:** the second group of health, health savings, physical culture and health.

## ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНО-РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У ДЕТЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ВОСПИТАНИИ В ДЕТСКОМ ДОМЕ

*Кулакова Е.В., Богомолова Е.С.\**

*Нижегородский Научно-исследовательский институт детской гастроэнтерологии  
Минздравсоцразвития России, г. Нижний Новгород, Россия*

*\* Нижегородская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России,  
г. Нижний Новгород, Россия*

**Реферат.** Представлены результаты комплексной оценки состояния здоровья детей-сирот, находящихся на воспитании в детском доме. Обоснована, разработана и предложена к апробации программа оздоровительно-реабилитационных мероприятий, направленных на улучшение здоровья детей.

**Ключевые слова:** дети-сироты, комплексная оценка состояния здоровья, оздоровительно-реабилитационные мероприятия, эффективность.

**Введение.** Сиротство — одна из острых социальных проблем постсоветского развития России. Такие негативные явления, как беспризорность, безнадзорность и социальное сиротство, практически неизбежные в условиях слома социально-экономической системы, приняли в России в начале XXI века угрожающие для будущего страны масштабы [1].

Несмотря на существенное сокращение абсолютной численности ежегодно выявляемых детей-сирот и детей, лишившихся родительского попечения, их доля в общей численности детского населения по-прежнему не опускается ниже 0,4% (рисунок 1).

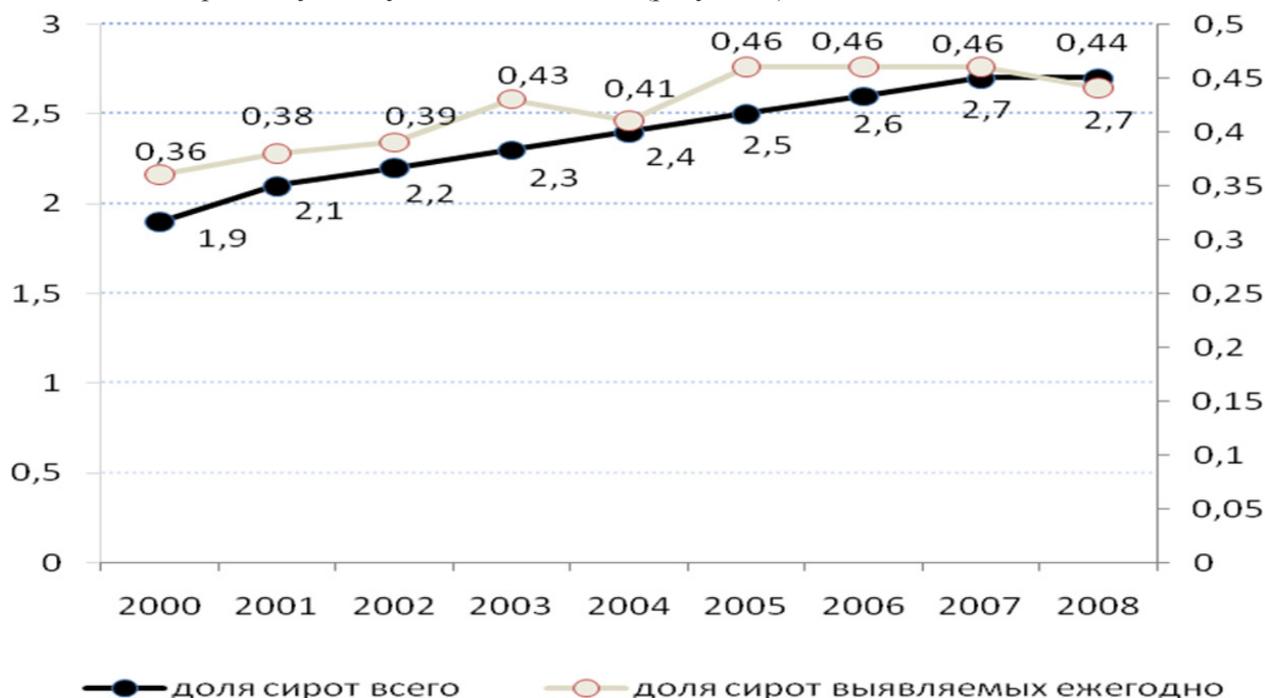


Рисунок 1 — Доля детей-сирот всего и выявляемых ежегодно, в общей численности детей в возрасте 0–17 лет, %

**Материалы и методы.** С 2009 г. по настоящее время нами проводится специальное комплексное обследование детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей и находящихся на воспитании в детских домах г. Нижнего Новгорода.

В целях совершенствования медицинского обслуживания, нивелирования и компенсации негативных факторов, влияющих на состояние здоровья детей-сирот, в детском доме № 2 г. Нижнего Новгорода были проведены следующие программные мероприятия:

- комплексная оценка состояния здоровья детей;
- лабораторно-диагностические исследования;
- обоснование, разработка и внедрение оздоровительно-реабилитационных мероприятия в условиях детского дома с последующей оценкой эффективности.

Комплексная оценка состояния здоровья воспитанников проводилась на основе анализа индивидуальных карт развития детей с учетом заболеваемости по обращаемости за последний год (учетная форма № 112) и результатов специально организованного углубленного осмотра. Дополнительно анкетным методом изучалось наличие/отсутствие жалоб, самочувствие, настроение, вегетативный статус воспитанников.

Оценка физического развития детей-сирот проводилась по региональным оценочным таблицам с использованием центильного метода [2] и включала скрининговую оценку, определение темпового соматотипа и биологического возраста.

Лабораторно-диагностическое исследование предусматривало оценку состояния местного иммунитета слизистой оболочки полости рта: по содержанию в секрете ротовой полости (слюне) иммуноглобулинов класса G, A, IgA, M методом радиальной иммунодиффузии по Манчини, лизоцима нефелометрическим методом, коэффициента сбалансированности (Ксб) факторов местного иммунитета согласно интегративному соотношению IgG, IgA и лизоцима.

При благотворительном содействии фармацевтических фирм в детском доме № 2 была апробирована разработанная Программа оздоровительно-реабилитационных мероприятий, направленных на коррекцию выявленных нарушений в показателях здоровья и, как следствие, улучшение качества жизни детей. Все включенные в программу оздоровительные средства разрешены Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации для применения у детей, имеют соответствующие сертификаты качества и безопасности.

**Результаты и их обсуждение.** Оценка состояния здоровья воспитанников детского дома показала наличие полиорганной патологии со следующей структурой патологической пораженности (по МКБ X). Ведущее место занимает XIII класс — болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (979,2 ‰). Среди ортопедической патологии преобладают статические деформации: у 83,3 % осмотренных детей выявлено плоскостопие, у 43,7 % — нарушения осанки. Сколиозы различной степени тяжести имели место в 58,3 % случаев. Сочетание различных ортопедических заболеваний у одного ребенка и, главным образом, патологии позвоночника и стоп выявлено в среднем у 60,5 % осмотренных.

На втором месте находится XI класс — болезни органов пищеварения (916,7 ‰). Среди нозологических форм преобладают болезни печени и желчного пузыря, выявленные у 80 % детей, болезни желудка и двенадцатиперстной кишки — у 45 % детей, стоматологическая патология — у 70 % осмотренных.

На третьем месте находится VI класс — болезни нервной системы (583,3 ‰), далее следуют V класс — психические расстройства и расстройства поведения (500,1 ‰), IX класс — болезни органов дыхания (479,2 ‰) и другие классы (рисунок 2).

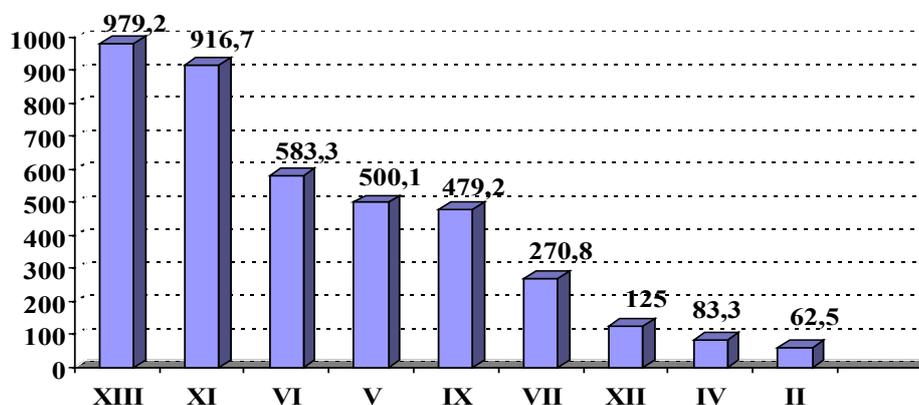


Рисунок 2 — Патологическая пораженность воспитанников детского дома, ‰

Оценка физического развития по скрининг-тесту свидетельствует, что 77,1 % детей имеют нормальное физическое развитие. Отклонения в физическом развитии в основном представлены группой детей с низкой длиной тела, которая регистрируется у 12,5 %, высокая масса тела определена у 6,3 % детей, дефицит массы тела у 2,1 %. Определение темпового соматотипа показало, что более половины обследованных детей (64,5 %) имеют средний темп возрастного развития, 29,2 % — замедленный и лишь 6,3 % — ускоренный.

Распределение детей по уровню биологического развития свидетельствует, что у 75 % детей биологический возраст соответствует паспортному, каждый пятый ребенок (18,8 %) имеет отстающий вариант развития, у 6,2 % детей биологический возраст опережает паспортный.

Комплексная оценка состояния здоровья воспитанников показала, что 87,5 % детей имеют III группу здоровья, 12,5 % — II группу здоровья. Здоровых детей (I группа) выявлено не было (рисунок 3).

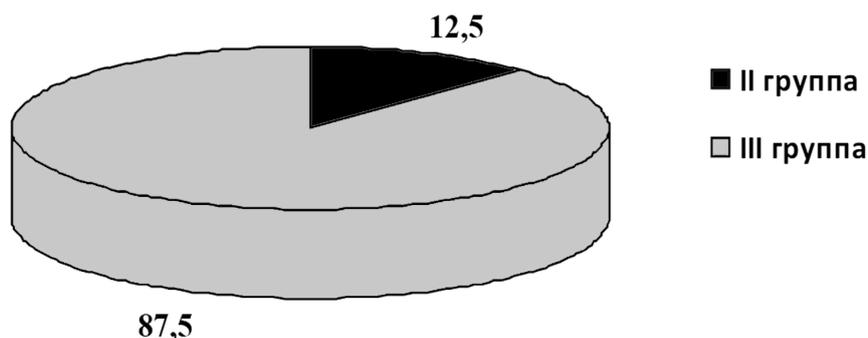


Рисунок 3 — Распределение детей по группам здоровья, %.

При оценке состояния местного иммунитета у детей выявлено значительное нарушение противомикробной резистентности слизистой оболочки полости рта, выразившееся в снижении содержания IgA в слюне и снижении секреторного компонента SIgA у 15 детей (62,2 %) по сравнению с возрастными нормативными показателями [3]. Установлено нарушение сбалансированности факторов местного иммунитета в ротовом секрете и снижение защитной функции пищеварительного секрета у всех обследованных детей. Средний уровень Ксб в слюне у детей составил  $1,93 \pm 0,17$  (у здоровых детей Ксб не должен превышать единицы).

Полученные данные о выявленных нарушениях в состоянии здоровья воспитанников детского дома явились базовой основой для разработки Программы оздоровительно-реабилитационных мероприятий, направленных на улучшение работы пищеварительной системы, на метаболическое и ноотропное воздействие на центральную нервную систему, восполнение дефицита витаминов и минеральных элементов, повышение защитных сил и адаптационных возможностей детского организма и, как следствие, улучшение качества жизни детей.

Программа была составлена на период зима–весна и имела продолжительность 4 месяца. В группу оздоровления вошло 25 детей школьного возраста 7–14 лет, имеющих патологию опорно-двигательного аппарата (сколиоз, нарушение осанки, плоскостопие), болезни органов пищеварения (запоры, дисфункция билиарного тракта, хронический гастродуоденит, диспанкреатизм), болезни нервной системы (вегето-сосудистая дистония, астенический синдром), а также в группу вошли часто и длительно болеющие дети.

Оздоровительно-реабилитационная программа включала фитотерапию, криопорошки из натурального растительного сырья, функциональные продукты питания, витаминно-минеральный комплекс и гомеопатические препараты (таблица 1). Выбор данных групп оздоровительных средств был обусловлен этапностью воздействия на организм:

1. Детоксикация с лимфодренажным и желчегонным действием, а также энтеро- и гепато-сорбция.
2. Нормализация микрофлоры и моторики кишечника.
3. Восполнение дефицита витаминов и минеральных веществ.
4. Улучшение вегетативной регуляции.

Таблица 1 — Программа оздоровительно-реабилитационных мероприятий

Препарат	Дозы и кратность приема	Ожидаемый эффект
Напиток «Упоительный»	По 200 мл в качестве полдника 1 раз в день — 5 дней	Лимфо-дренажный эффект Желчегонное действие. Дополнительная витаминизация аскорбиновой кислоты
«Проросшая пшеница Плюс с кальцием»	По 3 таблетки за 15 мин. до еды 2 раза в день (перед завтраком и обедом) — 14 дней	Энтеро- и гепатосорбция. Нормализация кишечной микрофлоры. Дополнительный источник кальция
«Амалтея»	По 200 мл 1 раз в день в качестве второго завтрака — 14 дней	Улучшение работы пищеварительной системы
«Алфавит» Школьник	После еды по 1 таблетке разного цвета в сутки — 30 дней	Общеукрепляющее действие. Восполнение дефицита витаминов и минеральных элементов
«Анаферон»	По 1 таблетке под язык до полного рассасывания — 30 дней	Повышение иммунитета у группы ЧБД
«Тенотен»	По 1 таблетке под язык до полного рассасывания — 30 дней	Метаболическое и ноотропное воздействие на центральную нервную систему

Оценка эффективности проводимых оздоровительных мероприятий имела комплексный характер и включала в себя динамическое наблюдение за воспитанниками детского дома с оценкой общего состояния и самочувствия ребенка и лабораторные показатели (оценка состояния местного иммунитета).

Анализ полученных результатов показал, что после проведения оздоровительных мероприятий у детей отмечалось:

- снижение утомляемости;
- повышение эмоционального тонуса;
- улучшение настроения;
- уменьшение усталости после интенсивных умственных нагрузок;
- уменьшение симптомов интоксикации: кожные покровы стали розовые, уменьшились «периорбитальные тени»;
- улучшение аппетита;
- уменьшение болевого симптома, диспепсических расстройств (тошнота, отрыжка, метеоризм);
- нормализация сна, который стал более глубоким, а процесс засыпания — быстрым;
- повышение устойчивости организма к вирусным инфекциям.

После проведения оздоровительных мероприятий повторно проведено исследование иммуноглобулинов класса G, A, IgA, M, лизоцима, коэффициента сбалансированности (Ксб). В динамике наблюдения у 19 детей (82,6 %) выявлено повышение уровня IgA и секреторного компонента IgA, у 7 детей (30,4 %) произошло полное восстановление местного иммунитета полости рта, а у всех обследуемых детей улучшилась сбалансированность факторов местного иммунитета в ротовом секрете.

**Заключение.** В целях совершенствования медицинского обслуживания в детских домах обоснована, разработана и апробирована программа оздоровительно-реабилитационных мероприятий для детей-сирот. Подтверждена эффективность проводимых оздоровительных мероприятий, имеющих функциональную направленность действия, для детей-сирот с хроническими заболеваниями органов пищеварения, патологией опорно-двигательного аппарата, неврологическими нарушениями, а также для повышения иммунитета и адаптационных возможностей детского организма.

Чайный напиток «Упоительный», компоненты которого являются источником витамина С, может быть рекомендован в качестве лечебно-профилактического средства для повышения иммунитета. Криопорошок «Проросшая пшеница Плюс с кальцием» за счет присутствия в составе яичной скорлупы — натурального источника кальция и витамина D — может быть рекомендован детям с патологией опорно-двигательного аппарата и кариозными поражениями зубов.

## Литература

1. Корчагина, И. И. Факторы семейного неблагополучия и механизмы профилактики социального сиротства : результаты анализа и рекомендации / И. И. Корчагина, А. И. Пишняк, М. А. Малкова; под ред. Л. Н. Овчаровой, Е. Р. Ярской-Смирновой. — М. : Независимый ин-т соц. политики, 2010. — 192 с.

2. Оценочные таблицы физического развития детей и подростков г. Нижнего Новгорода : метод. указания. — Н. Новгород : КиТиздат, 2004.

3. Шабунина, Е. И. Справочник по лабораторной диагностике в педиатрии / Е. И. Шабунина, Л. Г. Комарова, Л. В. Коркоташвили; под ред. проф. А. И. Волкова. — Н. Новгород : Изд-во Волго-Вятской акад. гос. службы, 2004. — 95 с.

Поступила 04.05.2011

## EXPERIENCE OF THE RECREATIONAL AND REHABILITATIVE MEASURES FOR CHILDREN BROUGHT UP IN THE CHILDREN'S HOME

*Kulakova E.V., Bogomolova E.S. \**

*Nizhny Novgorod Scientific Research Institute of children's gastroenterology, Nizhny Novgorod, Russia*

*\*Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod, Russia*

The results of the comprehensive health status assessment of children-orphans brought up in children's home have been submitted. The program of the improving - rehabilitation actions directed on improvement of children health is proved, developed and offered for approbation.

**Keywords:** children-orphans, comprehensive health status assessment, recreational and rehabilitation activities, efficiency.

## ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ПСИХОМОТОРНОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ НА ПОРОГЕ ПОСТУПЛЕНИЯ В ШКОЛУ

*Матюхина Л.М., Борисова Т.С., Болдина Н.А., Лабодаева Ж.П.*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

**Реферат.** В ходе исследования установлены особенности психомоторного и морфофункционального статуса 5–6-летних детей. С возрастом регистрируется тенденция к сокращению числа гармонично развитых детей за счет роста дисгармоничности, обусловленной в большей степени избыточностью массы тела среди девочек и ее дефицитом у мальчиков. Наличие выраженных функциональных отклонений в показателях кардиореспираторной системы и психомоторной деятельности отдельных дошкольников является неблагоприятным прогностическим признаком формирования группы риска дезадаптации к условиям образовательной среды.

**Ключевые слова:** дети, дошкольный возраст, психомоторный и морфофункциональный статус, функциональная готовность к школе.

**Введение.** На сегодняшний день отмечается ухудшение как соматического, так и нервно-психического здоровья детской популяции, регистрируются достаточно низкие физиологические показатели и адаптационные возможности подрастающего поколения [1]. Дошкольный возраст является особенно важным и ответственным периодом, характеризующимся незавершенностью морфогенеза, гетерохронностью развития и недостаточной зрелостью основных функциональных систем организма и, соответственно, большей чувствительностью к воздействиям неблагоприятных факторов окружающей среды.

Любые изменения привычного ритма жизни детей являются стрессогенным фактором, обуславливающим повышенные требования к функциональному состоянию и здоровью ребенка [2]. Особого внимания заслуживает состояние здоровья детей на пороге поступления в школу, так как благоприятное протекание процесса адаптации к школе во многом будет зависеть от исходной степени сформированности морфофункциональной и психомоторной сферы организма ребенка. Физиологическая и психологическая незавершенность развития в этом возрасте служит основой дезадаптации, что в дальнейшем обуславливает формирование выраженных функциональных отклонений и хронических заболеваний.

Актуальность вопросов охраны здоровья детского населения, особенно в наиболее уязвимые периоды их жизни, подчеркивает и тот факт, что «...Среди современных первоклассников меньше

здоровых детей, чем среди их сверстников конца прошлого столетия. Увеличилось количество детей 6-летнего возраста с недостаточным развитием школьно обусловленных функций»[3].

Поэтому целью нашей работы явилась диагностика степени сформированности морфофункциональной и психомоторной сферы воспитанников дошкольных учреждений (далее — ДУ) на пороге поступления в школу.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе ДУ г. Минска в октябре–ноябре. Заблаговременное обследование детей с гигиенической точки зрения является принципиально важным, так как в случае выявления группы риска дезадаптации имеется временная возможность для проведения целенаправленных профилактических и коррекционных медико-психолого-педагогических мероприятий.

*Объект исследования:* воспитанники дошкольных учреждений (150 детей), из них 43,1 % и 56,9 % 5- и 6-летние дети соответственно, 47,7 % девочек и 52,3 % мальчиков.

Физическое развитие изучалось антропометрическим методом, путем определения соматометрических (длина тела, масса тела) и физиометрических (жизненная емкость легких) показателей по унифицированным методикам с последующей оценкой центильным методом (по индексу Кетле) с использованием региональных стандартов [4]. Оценку функционального состояния сердечно-сосудистой системы проводили по показателям частоты сердечных сокращений (далее — ЧСС), систолическому (далее — САД) и диастолическому артериальному давлению (далее — ДАД), измеренному по методу Короткова с применением детских манжеток и дальнейшим расчетом пульсового давления. Состояние соматического здоровья оценивали по результатам медицинских осмотров путем выкопировки данных из первичной медицинской документации.

Уровень развития психомоторики определяли на компьютерном измерителе движений (далее — КИД) [5]. Задание состояло из трех тестов. Задача первого теста заключалась в выполнении повторяемых поворотов рычага в горизонтальной плоскости вправо-влево в диапазоне, обозначенном световыми маркерами с максимальной скоростью и максимальной точностью обеими руками по очереди. Длительность теста составляла 30 с. В ходе первого задания измеряли следующие параметры:

- коэффициент моторной асимметрии, характеризующий устойчивые конституциональные свойства психомоторной координации;
- длительность цикла движений (ДЦД) (определяется индивидуальным балансом между максимально возможной для данного испытуемого скоростью движения рычага и максимально возможной точностью выбора точки перемены направления движения);
- время переключения двигательного стереотипа (время после смены светящейся пары светодиодов, в течение которого точность выполняемого движения достигает показателей предыдущего режима);
- ошибку сенсорной коррекции флексоров и экстензоров при выполнении движения, характеризующую точность движений;
- плавность движения, отражающую функциональную зрелость системы управления моторикой.

Второй тест предназначен для оценки двигательной деятельности в условии снятия зрительного контроля. В течение первой части этого теста испытуемый выполняет движения в тех же условиях, что и в первом тесте, а затем, после подачи сигнала, он продолжает реализацию теста с закрытыми глазами. Успешное выполнение данного теста требует от испытуемого обращения к краткосрочной двигательной памяти и/или переходу на проприоцептивный контур управления движением.

В заключительном тесте измеряли время сенсомоторной реакции испытуемого на световой и звуковой стимулы. При этом реакция испытуемого организуется не в виде простого замыкания кнопки (как это реализовано в большинстве тестов по определению латентного периода), а в виде сдвига курсора с обозначенной метки. Инструкция не задает точной амплитуды сдвига, в тоже время она требует от испытуемого быстрого и точного возвращения рычага в исходное положение, так чтобы курсор находился напротив фиксационного светового маркера. Такой способ организации теста позволяет отдельно определять как латентный период начала движения, так и длительность его исполнения, а также время, необходимое для торможения движения [5–6].

Результаты исследований обрабатывались методами статистического анализа с использованием прикладных программ Microsoft Excel, достоверность оценивалась по t-критерию Стьюдента. Статистическая значимость показателей и различий рассматриваемой выборки считалась достоверной при уровне значимости не выше  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Одним из ведущих показателей, характеризующих состояние здоровья детской популяции, является распределение по группам здоровья. Результаты статистического анализа полученных данных, направленного на выявление межвозрастных и половых различий в структуре групп здоровья, представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Распределение детей по группам здоровья (%)

Группа здоровья	5-летние дети			6-летние дети		
	девочки	мальчики	всего	девочки	мальчики	всего
1 группа	13,1*	42,1	26,2**	13,1	13,1	13,1
2 группа	73,8*	42,1	59,5**	78,3	69,6	73,8
3 группа	13,1	15,8	14,3	8,6*	17,3	13,1

Примечания:  
 1. \* — Достоверность различий внутри группы между мальчиками и девочками ( $p < 0,05$ ).  
 2. \*\* — Достоверность различий между сравниваемыми возрастными группами ( $p < 0,05$ ).

Среди воспитанников старшей возрастной группы дошкольных образовательных учреждений, только 26,2 % 5-летних и 13,1 % 6-летних детей могут быть отнесены к 1 группе здоровья, т.е. абсолютно здоровые дети.

Наибольший удельный вес составляют дети 2 группы здоровья, т.е. дошкольники, у которых диагностированы морфофункциональные отклонения или сниженная неспецифическая резистентность организма (часто и длительно болеющие). Среди 6-летних дошкольников таких детей в 1,2 раза больше, чем в группе 5-летних. Статистически значимых различий в удельном весе детей 3 группы здоровья в сравниваемых возрастных категориях выявлено не было. Среди обследованных не было установлено детей с 4 группой здоровья.

В ходе исследования были выявлены гендерные различия в распределении детей по группам здоровья. Наибольший вклад в формирование группы риска «нездоровья» как среди 5-летних, так и 6-летних дошкольников вносят девочки. Однако обращает на себя внимание тот факт, что 6-летних мальчиков с хронической патологией в стадии компенсации в 2 раза больше, чем девочек.

Одним из прямых показателей, объективно характеризующих величину здоровья, валидно и оперативно отражающих общие закономерности роста и развития, влияние факторов окружающей среды и, поэтому, являющимся надежным маркером в системе «ребенок — среда обитания», является морфофункциональный статус организма. Результаты исследований показали, что лишь 52,1 % пятилеток и 59,1 % шестилеток гармонично сложены (таблица 2). Дисгармоничное физическое развитие за счет дефицита массы тела (далее — ДМТ) имеет место у 13,9 % детей 5 лет и у 11,4 % детей 6 лет, за счет ее избытка (далее — ИМТ) у 15,6 % пятилеток и 18,2 % шестилетних детей. Резко дисгармоничное физическое развитие за счет ИМТ в 2,5 раза чаще встречалось в группе 5-летних дошкольников. Следует отметить, что резко дисгармоничное физическое развитие за счет ДМТ в обеих возрастных группах встречалось только среди мальчиков.

Таблица 2 — Структура физического развития дошкольников 5–6 лет

Индекс Кетле	5-летние дети (%)			6-летние дети (%)		
	девочки	мальчики	всего	девочки	мальчики	всего
Гармоничное	56,5	47,6	52,1	63,6	54,6	59,1
Дисгармоничное ИМТ	21,7	9,5	15,6	18,2	18,2	18,2
Дисгармоничное ДМТ	8,7	19,1	13,9	9,1	13,6	11,4
Резко дисгармоничное ИМТ	13,1	9,5	11,3	9,1	0,0	4,5
Резко дисгармоничное ДМТ	0,0	14,3	7,1	0,0	13,6	6,8

Учитывая явления «секулярного тренда», имеющие место быть в процессах роста и развития детского организма, была осуществлена оценка морфофункционального статуса с учетом реального внутрипопуляционного распределения показателей физического развития. Общая структура физического развития, полученная при оценке показателей его характеризующих со среднеарифметическими обследуемой когорты, практически не отличалась от оценки по региональным стандартам. Вместе с

тем следует отметить, что при такого рода оценке уменьшается количество детей, имеющих резко дисгармоничный статус, обусловленный дефицитом массы тела и, наоборот, увеличивается количество детей с резко дисгармоничным уровнем за счет избытка массы тела, особенно, среди лиц мужского пола. Выявленная картина может быть обусловлена тенденцией к снижению массы тела или увеличению роста у современных детей, что представляет интерес для дальнейших научных исследований.

Изучение функционального состояния основных жизнеобеспечивающих систем организма является базисом для определения и прогнозирования соматического здоровья детей. Успешность адаптации к меняющимся условиям окружающей среды определяется, прежде всего, функциональным состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем, результаты оценки которых представлены в таблице 3.

Таблица 3 — Показатели функционального состояния кардиореспираторной системы дошкольников 5–6 лет

Показатель	5-летние дети					6-летние дети				
	девочки		мальчики		$p <$	девочки		мальчики		$p <$
	$M$	$\pm \delta$	$M$	$\pm \delta$		$M$	$\pm \delta$	$M$	$\pm \delta$	
ЧСС в 1 мин	85,4	7,9	83,1	9,6	0,05	87,4	8,1	87,9	9,6	0,05
САД, мм рт. ст.	91,1	4,8	87,5	6,9	0,05	90,7	5,4	91,9	5,6	–
ДАД, мм рт. ст.	54,6	6,2	53,9	6,8	–	56,8	7,3	57,4	5,8	–
ПД, мм рт. ст.	36,5	4,6	33,5	6,1	0,05	33,9	6,2	34,6	5,5	–
ЖЕЛ, л	1,27	0,16	1,27	0,18	–	1,28	0,18	1,42	0,16	0,01

При анализе жизненной емкости легких дошкольников выявлено, что у 7,7 % 5-леток и 11,5 % 6-леток этот показатель был ниже среднепопуляционной возрастной нормы, у остальных детей соответствовал или был выше возрастных нормативов (таблица 3). Достоверные половые различия в показателях ЖЕЛ имели место только у 6-летних детей и характеризовались более высокими значениями этого показателя у мальчиков, при этом количество мальчиков со сниженными функциональными резервами респираторной системы было в 3,2 раза больше, чем девочек. Статистически значимые ( $p < 0,005$ ) различия ЖЕЛ в возрастном аспекте были отмечены только у мальчиков.

Исследование частоты сердечных сокращений как наиболее информативной величины, свидетельствующей о закономерных изменениях хронотропной функции сердца и функционального состояния сердечно-сосудистой системы, показало, что ее средние значения у воспитанников обеих групп находятся в пределах границ установленной возрастной нормы для данной популяции (Л.Н. Мачулина, Н.В. Галькевич, 2005) (таблица 3). При анализе показателей артериального давления (АД) установлено, что средние значения САД 5–6-леток характеризовались как умеренно пониженные, в то время как значения ДАД находились в пределах физиологических норм. Количество детей 5-летнего возраста с умеренно пониженным САД составило 37,8 % (82,4 % девочек и 17,6 % мальчиков), что в 1,4 раза меньше, чем в группе 6-леток — 51,7 % (40 % девочек и 60 % мальчиков). Наибольший вклад в формирование группы детей с выражено пониженным САД среди 28,9 % 5-леток и среди 10,3 % 6-леток вносили мальчики — 92,3 и 83,3 %, соответственно. Среди 5-летних мальчиков были дети с умеренно повышенными значениями ДАД.

Особенности нейродинамики (гипердинамический синдром, психомоторная заторможенность или нестабильность психических процессов) влияют на поведение детей. Ее несовершенство может нарушать взаимоотношения с окружающими и создавать проблемы в освоении учебных программ. В любом случае обучение таких детей в школе сопровождается большими трудностями, что резко повышает его физиологическую стоимость. Поэтому исследование психомоторной деятельности и ее своевременная коррекция является базой построения эффективной системы педагогического воздействия и сохранения здоровья детей, стоящих на пороге школьного обучения. В ходе исследования выявлены выраженные различия между абсолютными значениями отдельных показателей психомоторной координированности у детей 5–6 лет. Длительность цикла движения (величина, обратно пропорциональная психомоторной координации) характеризовалась более высокими значениями у 5-летних детей, что свидетельствует о менее совершенном уровне их психомоторной координации (рисунок 1).

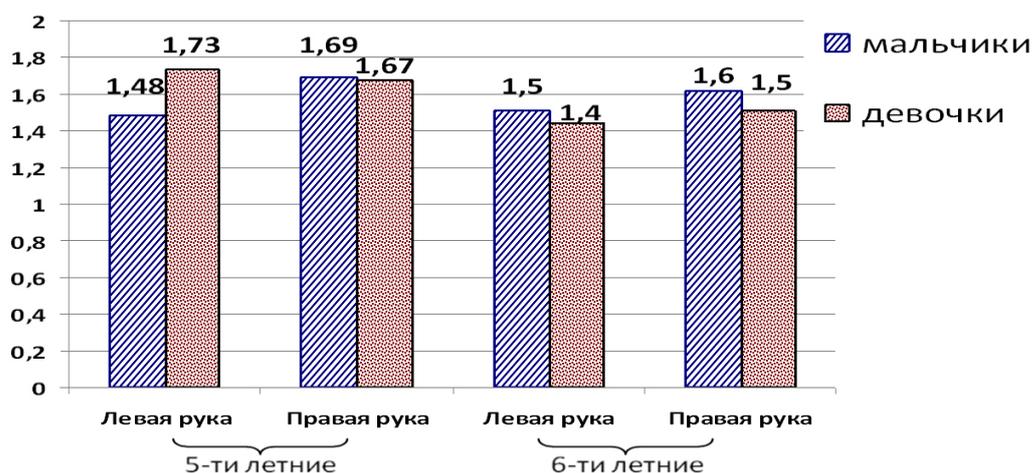


Рисунок 1 — Длительность цикла движения в психомоторном тестировании детей 5–6 лет

Более результативные значения отмечались при выполнении задания левой рукой, что объясняется более выраженной специализацией правого полушария в функции ориентации в пространстве у детей данного возраста и более поздней перестройкой двигательного стереотипа. По ДЦД достоверных гендерных различий в пределах одной возрастной группы не выявлено.

Время изменения двигательного стереотипа (величина обратно пропорциональная уровню внимания) не имело существенных, статистически подтвержденных, различий в обеих возрастных группах (рисунок 2).

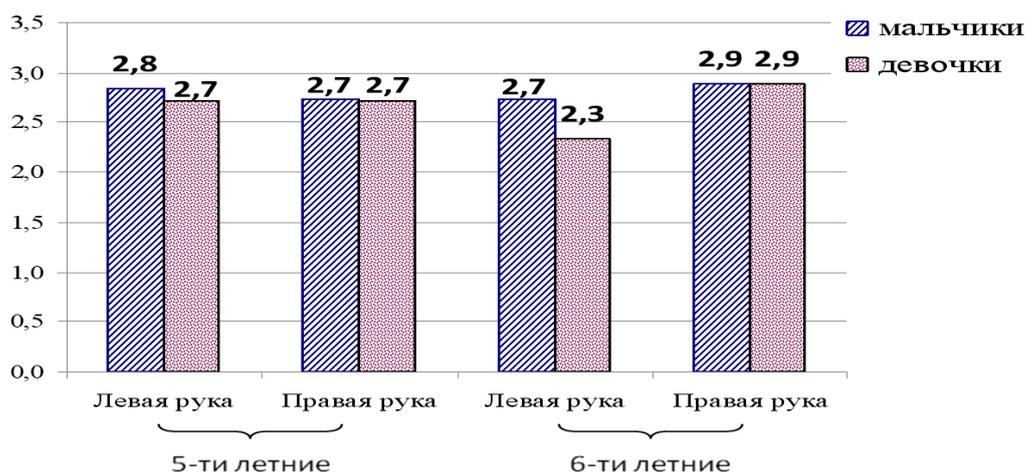


Рисунок 2 — Время переключения двигательного стереотипа дошкольников

Краткосрочная двигательная память является компонентом любых движений и действий организма человека, обеспечивая их координацию и последовательность. На ее основе вырабатываются и формируются такие важные двигательные навыки, как ходьба, письмо, рисование, и другие школьно-значимые функции. В ходе исследования установлено, что с возрастом отмечается усовершенствование свойств двигательной памяти, проявляющееся более быстрым и точным выполнением заданных действий при снятии зрительного контроля у 6-летних детей по сравнению с 5-летними (рисунок 3).

Оценка времени сенсомоторной реактивности на звуковой и световой стимул как интегрального показателя, отражающего функциональные возможности и степень развития ЦНС, показала, что дети одного возраста представляют собой существенно неоднородную выборку, в каждом возрасте обнаруживается несколько групп, результаты тестирования которых варьируют вокруг определенных значений времени реакции (далее — ВР) (рисунок 4). Эти группы отражают определенные уровни развития сенсомоторной реактивности. Наличие таких уровней развития делает ВР исключительно удобным признаком-маркером в различного рода исследованиях, в том числе и при определении готовности детей к школе.

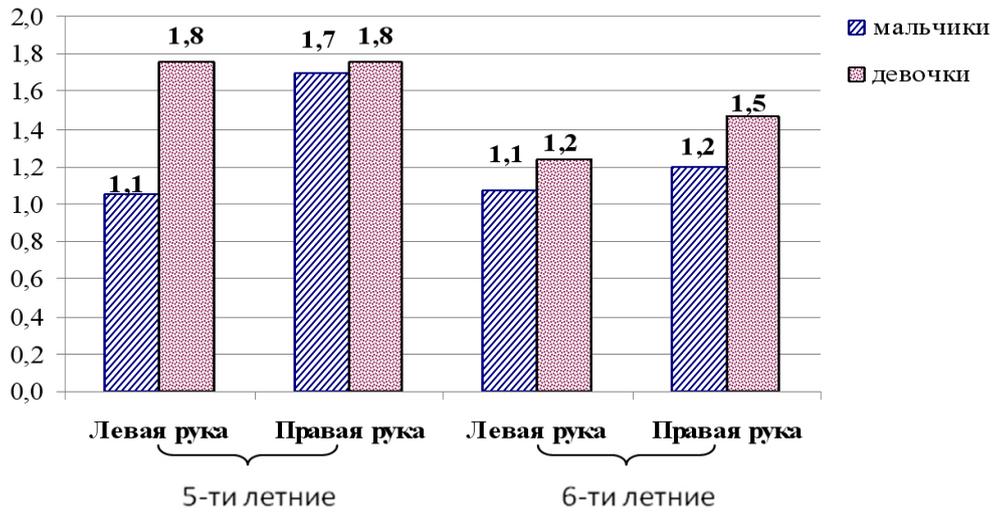


Рисунок 3 — Краткосрочная двигательная память дошкольников

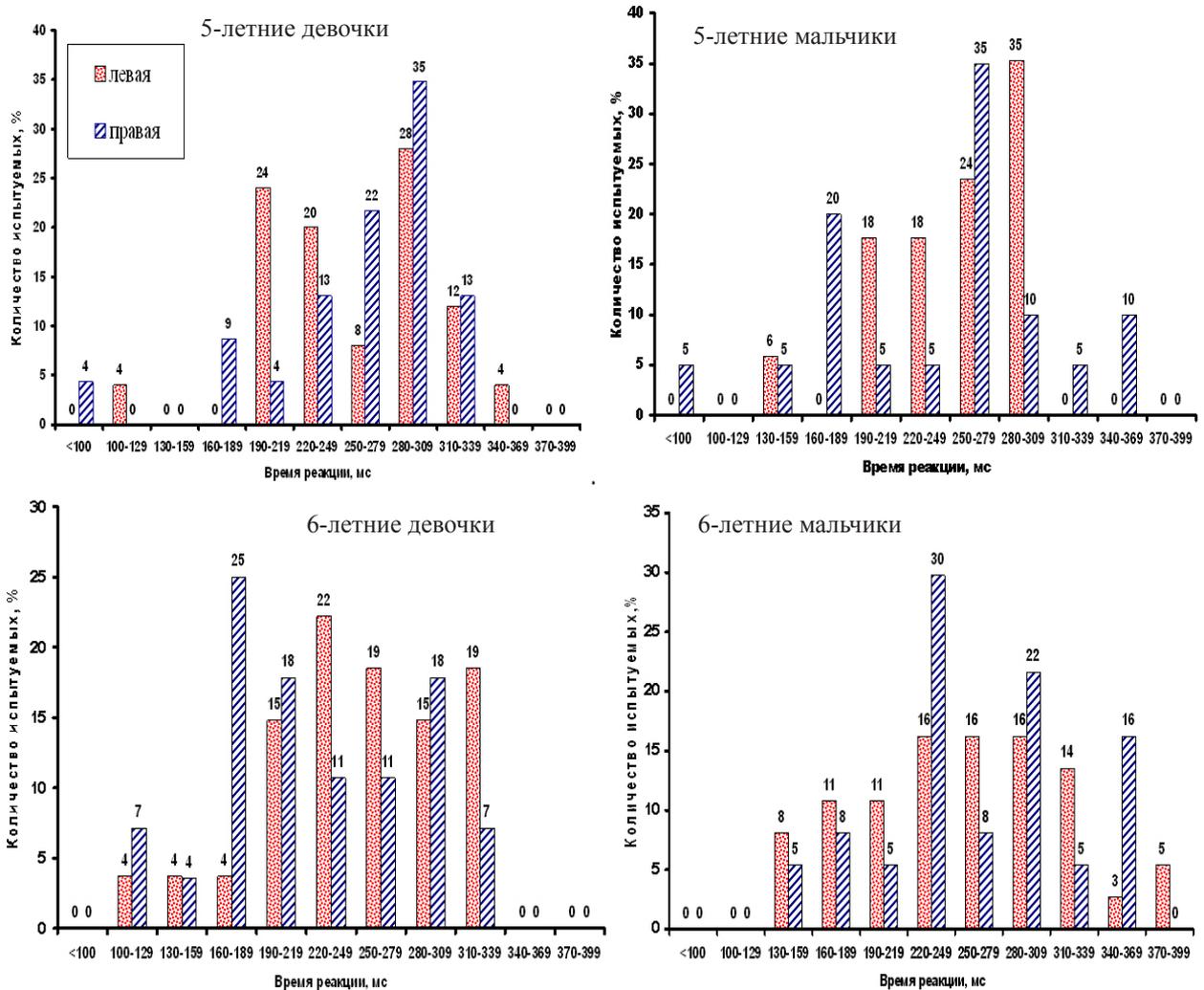


Рисунок 4 — Время латентного периода сенсомоторной реакции на звуковой стимул

Обращает на себя внимание, что существует группа детей с быстрым (низким) временем реакции, и напротив, детей, имеющих медленное ВР. Медленное время реакции считается признаком недостаточности адаптационных возможностей организма, что у детей, стоящих на пороге школьного образования, является прогностической предпосылкой низкой успешности дальнейшей учеб-

ной деятельности. Дети с медленным ВР могут демонстрировать и высокую успеваемость, однако это достигается за счет усиленной подготовки и чрезмерного напряжения основных жизнеобеспечивающих систем организма, что создает предпосылки к возникновению школьной дезадаптации и школьно обусловленной патологии [1]. Время зрительно-моторной реакции у мальчиков и девочек имело разноразнообразный характер показателей (рисунок 5).

Среднегрупповые показатели сенсомоторной реакции на световой стимул с возрастом имели тенденцию к уменьшению, более выраженную у девочек. В ходе исследования были отмечены явления межполушарной асимметрии в организации зрительно-моторной реакции, более выраженные с возрастом. Дети с различными типами функциональной асимметрии имеют специфические особенности психики и требуют индивидуального подхода в организации процесса обучения.

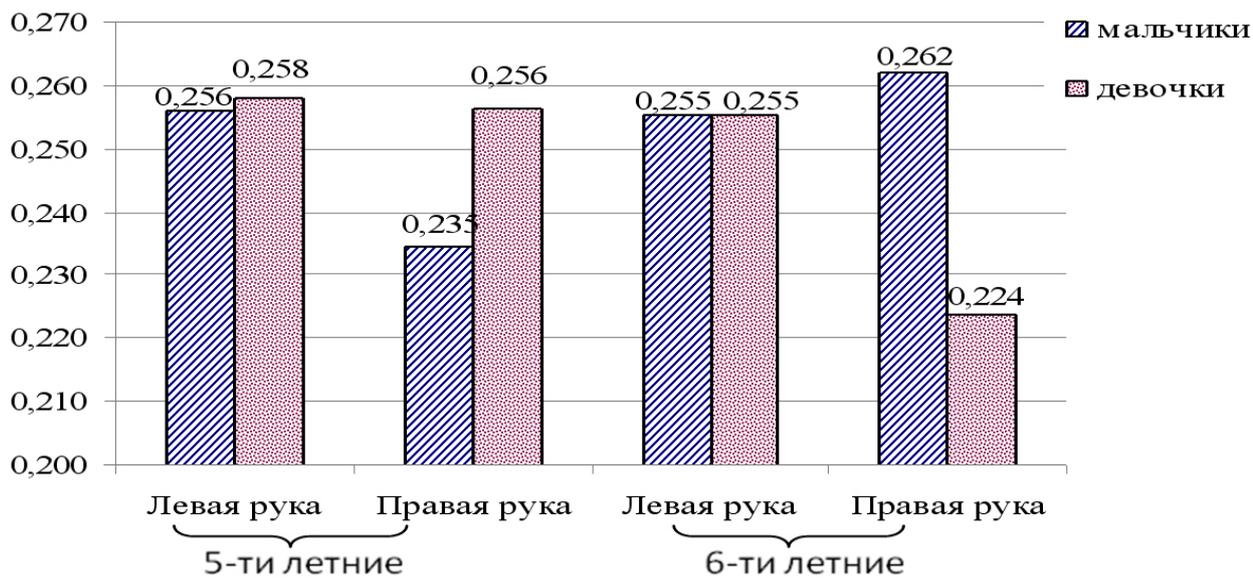


Рисунок 5 — Время латентного периода сенсомоторной реакции на световой стимул

**Заключение.** С возрастом отмечается тенденция к уменьшению числа абсолютно здоровых детей. Наибольший вклад в формирование группы риска «нездоровья» вносят девочки, в то время как среди дошкольников, имеющих хроническую патологию мальчиков в 2 раза больше.

Морфофункциональный статус дошкольников характеризуется широкой вариабельностью как в возрастном, так и в гендерном аспектах. Гармонично сложенных девочек больше, чем мальчиков. С возрастом регистрируется тенденция к сокращению числа гармонично развитых детей за счет роста дисгармоничности, обусловленной в большей степени избыточностью массы тела среди девочек и ее дефицитом у мальчиков.

Наличие выраженных функциональных отклонений в показателях кардиореспираторной системы отдельных дошкольников является неблагоприятным прогностическим признаком формирования группы риска дезадаптации к условиям образовательной среды.

Функциональная асимметрия и различия в значениях скоростных, координационных и точностных показателей двигательных характеристик свидетельствуют о наличии гетерохронности и неравномерности формирования психомоторной деятельности детей 5–6 лет, что указывает на необходимость индивидуализации при организации процесса обучения.

Выявленные особенности психомоторного и морфофункционального статуса 5–6-летних детей могут служить основой определения функциональной готовности к обучению в школе и разработки профилактических программ по созданию здоровьесберегающего пространства образовательной среды.

### Литература

1. Гилева, О. Б. Валеология / О. Б. Гилева. — 2009. — № 4. — С. 36–41.
2. Хорошева, Т. А. Морфофункциональные особенности развития организма учащихся начальных классов / Т. А. Хорошева, А. И. Бурханов // Гигиена и санитария. — 2006. — № 4. — С. 58–60.
3. О санитарно-эпидемической обстановке в Республике Беларусь в 2009 году: гос. доклад. — Минск, 2010. — 113 с.

4. Ляликов, С. А. Таблицы оценки физического развития детей Беларуси : метод. рекоменда-  
ции / С. А. Ляликов, С. Д. Орехов. — Гродно, 2000. — 67 с.

5. Сборник нормативно-методических документов по оценке влияния образовательных техно-  
логий на здоровье детей и подростков. — М., 2002.

6. Панкова, Н. Б. [и др.] Функциональная перестройка кардиореспираторной системы, пси-  
хомоторной координации и психоэмоционального состояния подростков во время летнего отдыха /  
Н. Б. Панкова [и др.] // Педиатрич. журн. — 2006. — № 2. — С. 8–16.

Поступила 13.05.2011

## ASSESSMENT OF PSYCHOMOTOR AND MORPHOFUNCTIONAL STATUS OF PRE-SCHOOL CHILDREN

*Matsiukhina L.M., Borisova T.S., Boldina N.A., Labodaeva Z.P.*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

In the study, the specific features of psychomotor and morphofunctional status of children aged 5-6 have been established. With age, it is recorded a tendency to reduce the number of harmonious development of children by increasing disharmony due to a greater degree of overweight among girls and its deficiency in boys. The presence of marked functional abnormalities in the indices of cardiorespiratory system, and psychomotor activity of certain pre-schoolers is a poor prognostic sign of the formation of groups at risk maladaptation to the environment conditions.

**Keywords:** *children*, preschool age, functional and psychomotor status, functional readiness to go to school.

## К ВОПРОСУ О ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ САНИТАРНО- ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОМ НАДЗОРЕ В УКРАИНЕ

*Махнюк В.М.*

*Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева  
Академии медицинских наук Украины, г. Киев, Украина*

**Реферат.** В статье объектом исследования были нормативные и законодательные документы санитарного и градостроительного законодательства, постановления правительства и Указы Президента Украины по вопросу предупредительного государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Украине.

Проанализировано 70 законодательных и нормативных документов санитарного и градостроительного законодательства в сфере обеспечения санитарного и эпидемического благополучия населения страны в условиях реформирования центральных органов исполнительной власти. Используются теоретические методы исследования (анализ действующей нормативно-правовой базы санитарного законодательства).

Предложены пути регулирования законодательной базы по осуществлению государственного санитарно-эпидемиологического надзора и, в первую очередь, — возобновление предупредительного госсанэпиднадзора с целью обеспечения гарантированного уровня санитарного и эпидемического благополучия населения Украины.

**Ключевые слова:** санитарное и эпидемическое благополучие, детское и взрослое население, санитарное градостроительное законодательство, предупредительный государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

**Введение.** Санитарное и эпидемическое благополучие населения всегда было и является приоритетом государственной политики Украины.

Единственная служба, которая, согласно Указу Президента Украины «Об оптимизации системы центральных органов исполнительной власти» [1], наделена функцией реализации государ-

ственной политики в сфере обеспечения санитарного и эпидемического благополучия населения — это Государственная санитарно-эпидемиологическая служба Украины.

Благодаря деятельности этой службы были преодолены санитарно-эпидемические последствия экологических катастроф (наводнений), предупреждено распространение особо опасных инфекционных болезней среди населения, в первую очередь таких, как туберкулез, холера, дизентерия, брюшной и сыпной тифы; предупреждена пандемия гриппа, а также распространение новых опасных инфекционных заболеваний, ВИЧ, птичьего гриппа и других болезней.

**Результаты и их обсуждение.** В период существования государственной санитарно-эпидемиологической службы благодаря усилиям гигиенистов и эпидемиологов ликвидированы такие заболевания, как оспа и полиомиелит, проводятся постоянные работы по борьбе с корью и дифтерией. Упорным трудом специалистов госсанэпидслужбы были проведены мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы. Благодаря настойчивой и системной работе специалистов государственной санитарно-эпидемиологической службы в непростое для всего мирового сообщества время в Украине сохраняется стабильная эпидемическая ситуация.

Госсанэпиднадзор осуществляется санэпидслужбой с целью предупреждения возникновения вредного воздействия опасных факторов на здоровье людей, а также устранения или уменьшения действия этих веществ при их выявлении.

Самым действенным и эффективным в обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения был предупредительный государственный санитарный надзор, который осуществлялся на этапе отведения земельного участка (ст. 11, ст. 41), проектирования (ст. 15), строительства (ст. 19, ст. 42) и ввода в эксплуатацию объектов (ст. 15, ст. 41) [2]. После ввода объектов в эксплуатацию за этими объектами осуществляется текущий государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

На сегодняшний день этапы предупредительного государственного санитарно-эпидемиологического надзора ликвидированы новыми Законами Украины, которые приняты Верховной Радой Украины в 2009–2011 гг., а именно Законами Украины «Об архитектурной деятельности» (ст. 7), «О регулировании градостроительной деятельности», отменена функция санитарного надзора при согласовании проектов строительства [3].

Законом Украины «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Украины относительно совершенствования государственного регулирования в сфере строительства жилья» (п. 5) были внесены изменения в Закон Украины «Об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения», а именно в часть третью статьи 15 «Требования к проектированию, строительству, разработке, изготовлению и использованию новых средств производства и технологии» в части исключения функции согласования государственной санитарно-эпидемиологической службой при введении в эксплуатацию не только объектов строительства жилья, а всех объектов независимо от назначения [4].

Более того, данным Законом внесены изменения и в статью 41 «Полномочия главных государственных санитарных врачей и других должностных лиц, которые осуществляют государственный санитарно-эпидемиологический надзор» Закона Украины «Об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения», которыми, в сущности, ликвидирована главная функция предупредительного госсанэпиднадзора — контроль на этапе ввода в эксплуатацию новых и реконструированных объектов. Полномочия главных государственных санитарных врачей соответствующей территории относительно «вынесения решений о соответствии объектов и сооружений, которые вводятся в эксплуатацию, требованиям санитарных норм» (пункт «Ж») отменены.

Внесенные в санитарное законодательство изменения касаются не только жилья, а в целом функции госсанэпидслужбы в части вынесения решений о соответствии требованиям санитарных норм всех объектов, которые вводятся в эксплуатацию. Более того, объекты строительства жилья, общественного (школы, детские дошкольные учреждения, больницы и др.), производственного (в т.ч. создающие риск для здоровья населения при загрязнении окружающей среды токсическими, канцерогенными и радиационными факторами), курортно-рекреационного назначения, объекты пищевой промышленности и торговли, которые являются объектами повышенного эпидемического риска, требуют осуществления предупредительного Госсанэпиднадзора в обязательном порядке. Это было предусмотрено в предыдущей редакции Закона Украины «Об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения», а именно — этап отведения земельной площадки под застройку (ст. 11, ст. 41), проектирования (ст. 15), строительства объектов (ст. 19, ст. 42) и введения их в эксплуатацию (ст. 15, ст. 41), которые на данный момент полностью ликвидированы.

Вместе с тем, новая редакция статей 15 и 41 Закона Украины «Об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения» противоречит требованиям статьи 1 этого же Закона Украины в части осуществления оценки безопасности объекта для здоровья и жизни человека, что относится исключительно к медицинской профессиональной компетенции, и несоблюдение которой создает угрозу здоровью и жизни человека.

Кроме того, этими изменениями вносятся противоречия относительно выполнения требований статей 1 и 6 Закона Украины «О безопасности и качестве пищевых продуктов» [5], а именно в части выдачи эксплуатационного разрешения на начало деятельности объекта. Эту функцию выполняет главный государственный санитарный врач соответствующей территории на основании проведения проверки соблюдения на объекте санитарных норм и правил, а также технических регламентов.

Таким образом, согласно новому законодательству Украины (2009–2011 гг.) единственным этапом предупредительного госсанэпиднадзора остается надзор за отведением земельных участков под строительство объектов.

Согласно Постановлению Кабинета Министров Украины от 21.05.2009 № 526 [6], эта функция приобретает декларативный совещательный характер и сводится лишь к участию главных государственных санитарных врачей в территориальной комиссии по вопросам земельных ресурсов. Фактически на местах эта функция делегируется врачу по коммунальной гигиене территориальной санэпидстанции.

Единственные статистические формы по предупредительному госсанэпиднадзору (ф.301/у — заключение по землеотводам, ф.303/у — заключение по проекту строительства) отменены вышеупомянутыми законами Украины, приказ МЗ Украины «О внесении изменений в приказ МЗ Украины от 11 июля 2000 года №160 «Об утверждении формы учетной статистической документации, которая используется в санитарно-эпидемиологических учреждениях» от 25.06.2010 № 512 утратил силу.

Алгоритм действий специалистов госсанэпидслужбы искусственно сужен в части осуществления основной профилактической функции — предупредительного госсанэпиднадзора. При отсутствии предупредительного госсанэпиднадзора за объектами текущий госсанэпиднадзор является малодейственным и малоэффективным.

Законами Украины «О регулировании градостроительной деятельности» [7] и «О совершенствовании разрешительной системы в строительстве» отменяются полностью все полномочия главных государственных санитарных врачей территорий относительно осуществления предупредительного госсанэпиднадзора (участие при землеотводах под строительство, согласование проектов строительства, надзор за сооружением объектов и их введением в эксплуатацию).

Основные положения отмеченных законов Украины касаются также персонификации ответственности за негативные последствия, вызванные допущенными нарушениями строительных норм, стандартов и правил в процессе проектирования, экспертизы проектов и строительства объектов и их эксплуатации.

Вместе с тем эта ответственность не может полностью заменить собой государственную санитарно-эпидемиологическую экспертизу проектов строительства, которая отменяется данными Законами.

Отмененная экспертиза имела предупредительный характер — на уровне проектирования строительства объекта по результатам экспертизы выявлялись и устранялись нарушения, таким образом, предупреждались негативные последствия в будущем. Предложенный новыми законами Украины механизм предусматривает мероприятия соответствующего реагирования на негативные последствия, которые уже наступают, что прямо нарушает гарантированные Конституцией Украины права граждан на безопасные условия жизнедеятельности.

Только при сохранении контролирующей функции со стороны госсанэпидслужбы при землеотводах под строительство, проектировании, сооружении объектов без отступлений от согласованных проектов, введении объектов в эксплуатацию без нарушений санитарного законодательства с обязательным проведением лабораторных исследований (атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны, микроклимата, воды питьевой и т.п.) и инструментальных измерений (шума, вибрации, электромагнитного излучения, радиоактивности и др.) объекты госсанэпиднадзора будут управляемыми и безопасными в эпидемическом отношении. При этом будут соблюдаться права населения страны на безопасные условия жизнедеятельности и здоровье, гарантированный уровень санитарного и эпидемического благополучия.

Новые действующие законы Украины не способствуют совершенствованию государственной регуляции в сфере строительства и градостроительной деятельности, а создают, в сущности, монопольную структуру Минрегионстроя Украины в разрешительной системе по строительству, ликвидируют основную устоявшуюся и оправданную временем функцию органов санэпидслужбы —

предупредительный Госсанэпиднадзор — и создают реальный риск для здоровья населения страны и грядущих поколений.

Любое ограничение деятельности госсанэпидслужбы как при осуществлении предупредительного, так и текущего Госсанэпиднадзора, приведет к существенному нарушению уровня санитарного и эпидемиологического благополучия населения страны. Такое состояние будет способствовать искусственному созданию потенциального риска возникновения и распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний в Украине.

В результате проведенных исследований существующей законодательной базы в сфере профилактической медицины по вопросу осуществления предупредительного государственного надзора санитарно-эпидемиологической службой Украины установлено: устранение органов Госсанэпиднадзора от осуществления предупредительного Госсанэпиднадзора в Украине; невозможность обеспечения гарантированного уровня санитарного и эпидемиологического благополучия населения Украины в новых условиях.

**Заключение.** С целью восстановления конституционных прав человека на безопасные условия жизнедеятельности и труд, на санитарное и эпидемиологическое благополучие разработаны мероприятия по безотлагательному внесению на рассмотрение Верховной Рады Украины проекта Закона Украины «О внесении изменений в Закон Украины «Об обеспечении санитарного и эпидемиологического благополучия населения» по вопросу возобновления предупредительного государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Украине в полном объеме.

Предложенные мероприятия направлены также на поддержку и сохранение субъектов ведения хозяйства в условиях экономического кризиса и стабилизацию не только экономической, но и эпидемиологической ситуации, которая, в свою очередь, повысит инвестиционную привлекательность страны для всего мирового сообщества.

#### **Литература**

1. Об оптимизации системы центральных органов исполнительной власти: Указ Президента Украины от 09.12.2010 г. № 1085/2010.

2. Об обеспечении санитарного и эпидемиологического благополучия населения : Закон Украины от 24.02.1994 г. № 4004-XII.

3. Об архитектурной деятельности от 16.09.2008 г.: Закон Украины № 509-VI.

4. О внесении изменений в некоторые законодательные акты Украины относительно совершенствования государственной регуляции в сфере строительства жилья: Закон Украины от 29.06.2010 г. № 2367-VI.

5. О безопасности и качестве пищевых продуктов: Закон Украины от 23.12.1997 г. № 771/97-ВР.

6. О мероприятиях по упорядочиванию выдачи документов разрешительного характера в сфере хозяйственной деятельности: постановление Кабинета Министров Украины от 21.05.2009, № 526.

7. Об регуляции градостроительной деятельности: Закон Украины от 17 февраля 2007 г. № 3038-VI. [Электронный ресурс] — Режим доступа : [zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3038-17&p=1305118015335167](http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3038-17&p=1305118015335167). — Дата доступа: 23.05.2011.

Поступила 31.05.2011

## **ABOUT SANITARY AND EPIDEMIOLOGICAL WELL-BEING POPULATION IN UKRAINE**

*Makhniuk V.M.*

*A.N. Marzeiev Institute for Hygiene and Medical Ecology,  
Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine*

Analysis of standard-and-legislative basis of sanitary legislation currently in force and the projects of legislative statements in the sphere of the provision of sanitary and epidemiologic well-being of children's and adult population of the country have been carried in the article.

The ways for the regulation of the legislative basis for the performance of the state sanitary-and-epidemiological supervision, first of all preventive state sanitary supervision, for the provision with a guaranteed level of sanitary and epidemiological well-being of the population of Ukraine are offered.

**Keywords:** sanitary and epidemiological well-being, sanitary legislation currently in law, projects of the laws of Ukraine, preventive state sanitary supervision.

## К ВОПРОСУ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ДЕТСКИМИ И СПОРТИВНЫМИ ПЛОЩАДКАМИ СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

*Махнюк В.М., Фещенко К.Д., Гозак С.В.*

*Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева Академии медицинских наук Украины, г. Киев, Украина*

**Реферат.** В статье объектом исследования были нормативные и законодательные документы санитарного и градостроительного законодательства, проекты строительства, архитектурно-планировочные решения в жилом строительстве.

*Цель работы* — установить соответствие существующей обеспеченности детскими и спортивными площадками нормативам санитарного и градостроительного законодательства.

Методы исследования — теоретические (анализ существующего санитарного и градостроительного законодательства, экспертная оценка проектов строительства), гигиенические (научно-гигиеническая оценка архитектурно-планировочных решений, в т.ч. расчеты инсоляции и естественной освещенности).

В результате проведенных исследований существующего состояния санитарного и градостроительного законодательства, проектов строительства, архитектурно-планировочных решений в жилом строительстве по вопросу обеспечения детскими и спортивными площадками установлено: несоответствие в регламентировании нормативов площадей спортивных зон придомовой территории; устранение полномочий органов Госсанэпиднадзора при осуществлении предупредительного госсанэпиднадзора за строительством жилья в Украине; возрастающая потребность населения, в том числе детского, в расширении использования детских игровых и спортивных площадок, земель рекреационного назначения, учитывая потребность в увеличении физической активности. Разработаны конкретные предложения по улучшению и решению проблемы обеспечения детскими и спортивными площадками селитебной зоны населенных пунктов.

**Ключевые слова:** санитарное и градостроительное законодательство, детские игровые площадки, детские спортивные площадки, селитебная зона.

**Введение.** При планировке и застройке населенных мест и размещении застройки госсанэпиднадзору в обязательном порядке подлежит оценка архитектурно-планировочных решений объектов жилищного строительства и его придомовой территории, в частности, распределение территории и ее функциональное назначение.

Придомовая территория гигиенической точки зрения необходима для аэрации дворового пространства, инсоляции дома и территории, а также для размещения таких важных элементов жилищной застройки, как озеленение, детские игровые и спортивные площадки, хозяйственная зона и автостоянка.

В соответствии с п. 4.10 «Государственных санитарных правил планировки и застройки населенных пунктов. ДСП № 173-96» [1] придомовая территория жилого дома должна обеспечивать нормативную площадь и соответствующие условия для отдыха и подвижных занятий жителей всех возрастных групп, в первую очередь, детей дошкольного, младшего школьного возраста, подростков и молодежи. Для этого предусматривается регламентация использования придомовой территории под площадки из расчета: не менее 0,7 м<sup>2</sup>/чел. для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста; не менее 2 м<sup>2</sup>/чел. для занятий физкультурой и спортом для детей подросткового возраста. Отмеченные нормативы предусмотрены государственными градостроительными нормами Украины ДБН 360-92\*\* «Планировка и застройка городских и сельских поселений» [2] за исключением норматива площади спортивной площадки, который составляет 0,2 м<sup>2</sup>/чел. Более того, государственными строительными нормами допускается уменьшать площадь спортивной площадки на 50 %. Таким образом, отмеченная площадь спортивной зоны на придомовой территории по размерам в сущности не может удовлетворить потребность населения в физическом развитии, особенно детей, подростков и молодежи, которая проживает в многоэтажной жилой застройке населенных мест. Кроме того, детская площадка обеспечивает условия для пребывания детей дошкольного возраста и используется для песочниц и качелей. Для детей подросткового возраста возможность обеспечения условий для активного отдыха и занятий физической культурой и подвижными играми (игра в волейбол, футбол, езда на велосипеде, роликах и т.д.) отсутствует.

**Материалы и методы.** Проанализированы 27 законодательных и нормативных документов санитарного и градостроительного законодательства, проведена научная санитарно-эпидемиологическая экспертиза 30 проектов строительства, архитектурно-планировочных решений.

Методы исследования — теоретические (анализ существующего санитарного и градостроительного законодательства, экспертная оценка проектов строительства), гигиенические (научно-гигиеническая оценка архитектурно-планировочных решений, в т.ч. расчеты инсоляции и естественной освещенности).

**Результаты их обсуждения.** При изучении нормативной базы относительно обеспечения временной потребности населения в спортивных зонах и определения достаточности нормативных размеров площадки для физического развития детей на территории общественной застройки было установлено, что в соответствии с ДБН В.2.2-3-97 «Здания и сооружения учебных учреждений» (введен в действие 27.06.1996 г.) предусматривается на территории общеобразовательной школы земельный участок спортивной зоны из расчета не менее 16 м<sup>2</sup> на одного ребенка. На территории детских дошкольных учреждений согласно ДБН В.2.2-4-97 «Здания и сооружения детских дошкольных учреждений» (введен в действие 01.01.1998 г.) площадь детской площадки должна составлять из расчета не менее 13,5 м<sup>2</sup> на одного ребенка. Такие же нормативы предусмотрены «Государственными санитарными правилами и нормами устройства, содержания общеобразовательных учебных учреждений и организации учебно-воспитательного процесса. ДСанПиН 5.5.2008-01» (введен в действие 14.08.2001 г.) и «Санитарными правилами устройства и содержания детских дошкольных учреждений (детские ясли, детские сады, детские ясли-сады)» (введен в действие 20.03.1985 г.). Таким образом, при строительстве учебных учреждений и детских дошкольных учреждений при соблюдении требований санитарного законодательства площади детских площадок и спортивных зон для прогулок на свежем воздухе и физических занятий детей являются достаточными.

В 50-х годах прошлого века аналогичные гигиенические нормативы размеров площадок составляли: 3,5 м<sup>2</sup>/чел. — для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста; 1,5 м<sup>2</sup>/чел. — для занятий физкультурой и спортом, 10 м<sup>2</sup>/чел. — для озеленения, при этом площадь озеленения и площадь детской и спортивной площадок в целом составляла 60 % от всей площади застройки жилищного квартала, оставшаяся площадь использовалась под застройку жилого дома и хозяйственных сооружений (25 %) и под проезды (15 %) [3], что создавало оптимальные условия для отдыха и укрепления здоровья детей и взрослых на придомовой территории.

Сегодня застройка жилыми и общественными сооружениями занимает до 70 % площади территории застройки. Проезды, паркинги и временная стоянка автотранспорта в условиях роста автомобилизации населения занимают до 20 % территории. В то же время размещение детской площадки, как правило, не отвечает требованиям нормативов и планировочных расстояний от улиц, паркингов, которая должна составлять не менее 20 м.

Проектантами игнорируются гигиенические требования относительно детской площадки, которая должна быть отделена полосой зеленых насаждений шириной не менее 3 м [4], и обустройства по периметру спортивной площадки дорожки для езды на велосипеде и роликах, что крайне важно для обеспечения подвижных видов деятельности детей, подростков и молодежи, поддержания их гармонического и физического состояния. С 2009 года, согласно Указу Президента Украины от 04.11.2008 г. № 995-2008, площадь озеленения на одного жителя по гигиеническим нормативам должна составлять не менее 10 м<sup>2</sup> [5].

Важным вопросом в гигиеническом отношении является удаление игровой и спортивной площадок от улиц и хозяйственной зоны жилого дома (площадка для размещения мусоросборников, площадка для чистки ковров и т.п.), это расстояние должно составлять не менее 15 и 20 м соответственно, что необходимо для обеспечения нормативного качества атмосферного воздуха. Нормативное качество атмосферного воздуха на территории детской и спортивной площадок, их нормативный режим инсоляции необходимо постоянно подтверждать соответствующими лабораторными исследованиями.

Согласно отчету о факторах окружающей среды, которые влияют на состояние здоровья человека, в 2010 году специалистами государственной санитарно-эпидемиологической службы Украины было проведено 17 486 исследований проб почвы детских площадок на содержание гельминтов, по предписаниям госсанэпидслужбы на 444 площадках были проведены мероприятия по дегельминтизации; 102 пробы почвы (6,5 %) не отвечали нормативам по бактериологическим показателям, 21 проба почвы (4,8 %) — нормативам по химическим показателям на содержание солей тяжелых металлов, что свидетельствует о негативном влиянии не только условий содержания площадок, но и

о влиянии на них загрязнений от автотранспорта, и, возможно, прилегающих к ним продовольственных и промышленных объектов.

Поэтому в дальнейшем остается важным вопрос размещения жилой застройки на удалении от промышленных, коммунально-складских, транспортных объектов, а также соблюдение нормативных размеров санитарно-защитных зон предприятий и производств в условиях плотной городской застройки.

Вместе с тем многочисленные научные исследования свидетельствуют о том, что в структуре досуга детей уменьшается длительность таких видов деятельности, как занятия спортом, творчеством, пребывание на открытом воздухе. Одной из причин такого состояния есть отсутствие и недостаточность площадей для занятий физкультурой на придомовой территории. Это приводит к тому, что уже в конце дошкольного возраста 30 % детей страдают хроническими заболеваниями, а среди выпускников школ этот показатель достигает 60 %. Только 12,7 % учеников младшего школьного возраста считаются здоровыми, а среди подростков этот показатель снижается до 6 %. К группе часто болеющих детей относится каждый четвертый школьник. Как следствие, школу заканчивают здоровыми лишь 6–10 % учеников.

Отмечается негативная тенденция в морфофункциональном развитии детей, в первую очередь — это задержка процессов роста, уменьшение жизненной емкости легких, мышечной силы кисти. Функциональная приспособляемость детей к физическим нагрузкам неудовлетворительная, следовательно, тренированность мышц сердца недостаточная, а уровень функционального резерва сердца — низкий. При этих условиях только 30 % детей могут выполнить физическую нагрузку (уроки физкультуры) без риска для здоровья. Только у 18–24 % детей процессы восстановления функционального состояния организма после физической нагрузки происходят благоприятно.

Вышеупомянутое свидетельствует об исчерпании адаптационных резервов детской популяции.

Новым Законом Украины «Об урегулировании градостроительной деятельности» [6], который введен в действие 17 июня 2011 г., не предусмотрено проведение государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов строительства, которая касалась исключительно оценки безопасности объекта для здоровья и жизни человека.

При бесконтрольном со стороны госсанэпидслужбы отведении земельных участков под строительство, проектирование, сооружение и функционирование жилищных объектов с отступлениями от проектов, введении их в эксплуатацию с возможными нарушениями санитарного законодательства, а также без проведения лабораторных исследований (атмосферный воздух, микроклимат, аэрация и инсоляция придомовой территории) и инструментальных измерений (шум, вибрация, электромагнитное излучение, радиоактивность и тому подобное) они становятся неуправляемыми и потенциально опасными с позиции санитарного и эпидемического благополучия, а, следовательно, человек, его жизнь и здоровье и жизнь и здоровье будущих поколений, которые в соответствии с Конституцией Украины (ст. 34, ст. 49, ст. 50) признаются наивысшей социальной ценностью, теряют право на безопасные условия жизнедеятельности и здоровья.

Строительство жилья, особенно в условиях уплотненной жилой застройки и значительного подорожания земельных ресурсов, без участия органов госсанэпиднадзора приведет к хаотической застройке. При этом вопросы создания нормальных условий отдыха жильцов домов, создания оптимальных условий для отдыха и укрепления здоровья детей, подростков и молодежи на придомовой территории не будут приниматься во внимание.

#### **Выводы.**

1. Обеспеченность детскими и спортивными площадками селитебной застройки не соответствует возрастающей потребности населения, в том числе детского, учитывая потребность в увеличении физической активности.

2. В условиях плотной жилой застройки микрорайонов целесообразно вернуться к практике строительства застройки с организацией в пределах пешеходной доступности междуквартальных и районных скверов и парков с обязательным обустройством на них детских и спортивных площадок, велосипедных дорожек и трасс для езды на роликах для их массового (бесплатного) использования населением всех возрастных групп, что будет содействовать развитию навыков здорового образа жизни, физической культуры у детей и подростков, использованию различных видов подвижного отдыха и существенному расширению зоны озеленения селитебной территории.

3. С целью увеличения двигательной активности детей необходимо расширение использования земель рекреационного назначения в пределах населенных мест для массового краткосрочного и долгосрочного отдыха детей, молодежи и взрослого населения и решения вопроса свободного

(бесплатного) доступа к зеленой зоне города и других населенных пунктов, учебно-туристских тропинок, домов отдыха, пансионатов, туристических баз, кемпингов, стационарных и палаточных туристических оздоровительных лагерей, детских туристических станций, детских и спортивных лагерей, водных объектов рекреационного назначения, а также использования дачного отдыха, которые будут обеспечивать оздоровительные, образовательные, спортивные и культурно-развлекательные потребности детского населения. Необходимая рекреационная территория для массового краткосрочного и долгосрочного отдыха и оздоровления населения должны определяться в процессе разработки схемы районного планирования и генеральных планов городов и сельских поселений в соответствии с нормативной базой градостроительного и санитарного законодательства.

4. Действующие на сегодня Законы Украины (Положение о государственной санитарно-эпидемиологической службе Украины, утвержденное Указом Президента Украины от 06.04.2011 г. № 400/2011, и Положение о Министерстве здравоохранения Украины, утвержденное Указом Президента Украины от 13.04.2011 г. № 467/2011), а также гигиенические и строительные нормативы относительно обустройства детских и спортивных площадок для детей и молодежи, жителей для проведения игр, занятий физкультурой и отдыха на придомовой территории жилой застройки нуждаются в законодательном урегулировании и создании необходимого механизма их обязательного выполнения для обеспечения современной гигиенической потребности детей и молодежи и, в первую очередь, по показателям планировочной организации территории застройки жилых кварталов.

Для решения вопросов создания условий для массового отдыха и занятий спортом детей в пределах селитебной территории необходимо в безотлагательном порядке осуществить пересмотр градостроительного законодательства с внесением соответствующих изменений в Закон Украины «Об урегулировании градостроительной деятельности» (о возобновлении функции органов госсанэпиднадзора) и ДБН 360-92\*\* «Планировка и застройка городских и сельских поселений» (об увеличении норматива площади детских спортивных площадок).

### Литература

1. Государственные санитарные правила планировки и застройки населенных мест : ДСП № 173-96 // Сборник важных официальных материалов по санитарным и противоэпидемическим вопросам. — Т. 5. — Ч. 1. — Киев, 1996. — С. 8–93.

2. Государственные строительные нормы Украины. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: ДБН 360-92\*\* / Укрархбудинформ Украины. — Киев, 2002. — 54 с.

3. Об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения : Закон Украины от 24 февраля 1994 г. №4004-ХІІ. [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=4004-12&p=1305118015335167>.

4. Марзеев, А. Н. Коммунальная гигиена : учебник / А. Н. Марзеев. — М., 1951. — С. 64–89.

5. О некоторых мероприятиях по сохранению и воссозданию лесов и зеленых насаждений : Указ Президента Украины от 04 ноября 2008 г. № 995/2008 [Электронный ресурс] — Режим доступа : [zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=995%2F2008](http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=995%2F2008). — Дата доступа : 23.05.2011.

6. Об урегулировании градостроительной деятельности : Закон Украины от 17 февраля 2007 г. № 3038-VI [Электронный ресурс] — Режим доступа: [zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3038-17&p=1305118015335167](http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3038-17&p=1305118015335167). — Дата доступа : 23.05.2011 г.

Поступила 31.05.2011

### ABOUT PROVISIONS CHILD PLAYING — FITLDS IN RESIDENTIAL AREA

*Makhniuk V.M., Feschenko K.D., Gozac S.V.*

*A.N. Marzeiev Institute for Hygiene and Medical Ecology,  
Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine*

During researches of an existing condition sanitary and town-planning legislation, civil-engineering designs, architecturally-planning decisions in inhabited building witch concerning maintenance with children's playgrounds and athletic fields was established:

- discrepancy in a regulation of specifications of the areas of sports zones of territory near the house;
- elimination of bodies governmental sanitary-epidemic supervision at realization precautionary governmental sanitary — epidemic supervision for building habitation in Ukraine;
- increasing requirement of the population, including children, in expansion of using playgrounds and athletic fields, the territory of recreational appointments, considering requirement for increased physical activity.

Specific proposals for improving and the decision of a problem of maintenance are developed by children's playgrounds and fields of a residential zone.

**Keywords:** Sanitary and town-planning legislation, children's playgrounds, children's athletic fields, residential zone.

## ГАЛОТЕРАПИЯ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

*Обруч А.К., Дубовик Н.Н., Тихонкова С.В., Минюкович Л.В.*

*Республиканская больница спелеолечения, г. Солигорск*

**Реферат.** Ограниченные возможности лечебной базы спелеотерапии в калийных рудниках не позволяют широко использовать этот метод для терапии ряда заболеваний органов дыхания у детей. Подземные условия создают также ряд затруднений для лечения детей младшего возраста. Приведены материалы эффективности курсового лечения заболеваний органов дыхания у детей дошкольного возраста в условиях наземных галокамер на базе ГУ «Республиканская больница спелеолечения».

**Ключевые слова:** дети дошкольного возраста, патология органов дыхания, наземная галотерапия, эффективность лечения.

**Введение.** Своевременное выявление детей в дошкольном возрасте, в анамнезе которых имеют место наследственная предрасположенность к аллергическим реакциям и проявления таких заболеваний, как атопический дерматит, рецидивирующий ларинготрахеит, бронхообструктивный синдром при острых респираторных вирусных инфекциях (далее — ОРВИ), часто длительно болеющие (далее — ЧДБ) и риск ЧДБ, в настоящее время имеет первостепенное значение [1–2].

В последние годы в стране и за рубежом все шире применяются искусственные аналоги спелеотерапии в виде наземных кабинетов галотерапии, камер искусственного микроклимата. Как оказалось, этот метод наиболее приемлем для лечения детских контингентов, хорошо сочетается с базисной терапией и переносится детьми, позволяет уменьшить объем и длительность применения лекарственных средств.

Формирующаяся в них естественным либо искусственным путем среда характеризуется как различными уровнями, так качественным и количественным составом показателей. В их числе ведущими являются высокодисперсный соляной аэрозоль, стабильный микроклимат и высокая чистота воздушной среды по бактериальным показателям [3]. В настоящее время одной из актуальных задач медицинской науки и практического здравоохранения является разработка и широкое внедрение эффективных немедикаментозных методов лечения пациентов, особенно детей. В отечественной литературе практически отсутствуют материалы по эффективности терапии заболеваний органов дыхания у детей дошкольного возраста в условиях наземных галокамер в сочетании с другими методами лечения и реабилитации.

**Цель исследования.** Оценить эффективность галотерапии при заболеваниях органов дыхания у детей дошкольного возраста на базе ГУ «Республиканская больница спелеолечения».

**Материалы и методы.** Государственное учреждение «Республиканская больница спелеолечения» располагает двумя галопалатами на 10 койко-мест. В соответствии с требованиями СанПиН 11-7 2002 «Санитарные нормы и правила к проектированию и эксплуатации галокамер и спелеоклиматических камер медицинского назначения» (далее — СанПиН 11-7 2002) в наземных галопалатах больницы спелеолечения поддерживается стабильный микроклимат, оптимальный ионный состав, аэрозольный состав воздуха и наличие в нем соляного аэрозоля, низкая бактериальная обсемененность. Ежегодно в соответствии с планом контроля качественных и количественных факторов среды в наземных галокамерах проводятся санитарно-гигиенические измерения и оценка параметров факторов в соответствии с СанПиН 11-7 2002. Для оценки эффективности лечения в искусственной спелеосреде наземных галокамер привлекались дети дошкольного возраста расположенного рядом с Республиканской больницей спелеолечения круглосуточного санаторного детского сада-яслей.

Было организовано проведение курса галотерапии детям с 3 до 7 лет. Установлен курс лечения — 14 дней и время посещения галопалат с 13<sup>00</sup> до 15<sup>00</sup> во время дневного сна, с перерывами в субботу и воскресенье. Первая группа детей (15 человек) с риском бронхиальной астмы (далее — БА), ЧДБ прошли полный курс галотерапии в мае–июне 2007 года. Вторая группа детей (91 человек) с риском БА, ЧДБ прошли лечение в 2007–2009 годах, из них:

- 21 ребенок получил курс лечения из 10 процедур;
- 70 детей прошли полный курс лечения (14 процедур), в том числе: 30 детей прошли повторный курс лечения через 9 месяцев; 4 ребенка прошли третий курс галотерапии в 2009 году.

Ежедневно перед направлением на галотерапию дети осматривались врачом детского сада, им проводилась функциональная проба Мартине-Кушелевского с нагрузкой (10 приседаний). Результаты пробы оценивались по степени изменения числа сердечных сокращений, частоты дыхания и показаний артериального давления до нагрузки, сразу после нагрузки и через 3 минуты после нагрузки.

Галотерапия осуществлялась в комплексе с физиотерапевтическими процедурами, которые отпущались в детском саду: ЛФК и общий массаж по два курса в год, витаминпрофилактика с IX по V месяцы, 2 курса фито- и ароматерапии, курс общего УФО по замедленной схеме 1 раз в году (I–II месяцы).

Врачом-педиатром детского сада проводился анализ эффективности галотерапии и учитывалось:

- количество случаев острых респираторных заболеваний (далее — ОРЗ) в течение 3, 6, 9 и 12 мес. после полученного курса лечения;
- количество случаев ОРЗ после повторных курсов лечения;
- длительность каждого случая ОРЗ в койко-днях;
- наличие рецидивов и осложнений заболеваний;
- наличие обострений хронических заболеваний.

**Результаты и их обсуждение.** Проведенный ретроспективный анализ эффективности лечения детей дошкольного возраста в условиях наземных галокамер свидетельствует о выраженном терапевтическом результате даже спустя два года после проведенного лечения. Так, оценка через 2 года (в июне 2009 г.) по поликлиническим историям развития ребенка (ф.112) эффективности лечения детей первой группы (15 человек), прошедших полный курс галотерапии в мае–июне 2007 года, после которого дети из сада пошли в школу свидетельствует, что:

- 10 детей (66,6 %) из 15 не болело респираторными заболеваниями в течение двух лет;
- 2 ребенка на втором году переболели ОРЗ 1 раз длительностью 5–7 дней (значительное улучшение — 1,3 %);
- 3 ребенка на втором году переболели ОРЗ 2 раза (улучшение — 20 %).

Изучены также показатели здоровья детей во второй группе, состоящей из 91 человека, прошедших лечение в галокамерах в 2007–2009 годах. Из всей группы пролечившихся 70 детей прошли полный курс лечения (14 процедур) из них: не болели в течение 3 месяцев — 50 детей (71,4 %), в течение 6 месяцев — 31 ребенок (44,2%), в течение 9 месяцев — 23 ребенка (30 %) и в течение 1 года — 20 детей (28,5 %).

Через 9 месяцев 26 детей из 70 прошли повторный курс лечения, из них 15 детей (57,7 %) не болели в течение года.

Третий курс галотерапии прошли 4 ребенка из 70, из них не болело в течение шести месяцев 4 (100 %).

21 ребенок получил курс лечения из 10 процедур, из них не болели в течение 3 месяцев — 8 детей (38 %), в течение 6 месяцев — 6 детей (28,5 %), в течение 9 месяцев — 2 ребенка (9,5 %).

**Заключение.** Анализ результатов проводимого комплексного лечения детей с использованием галотерапии позволил сделать заключение о том, что сочетание разных методов в условиях санаторно-оздоровительного учреждения является оправданным и перспективным в лечении ряда заболеваний органов дыхания. Резкое снижение бронхиальной реактивности после проведенного лечения, особенно у больных с легким персистирующим течением аллергических проявлений бронхолегочной патологии, свидетельствует о противовоспалительном эффекте факторов среды наземных галокамер, лечебное действие которых возрастает при повторении курса галотерапии в сочетании с физиотерапевтическими процедурами.

#### **Выводы.**

Отмечен положительный терапевтический эффект галотерапии в реабилитации детей с 3 до 7 лет с бронхолегочной патологией на базе Республиканской больницы спелеолечения в комплексе с физиотерапевтическими процедурами и режимом дня, проводимыми в детском саду.

Курс галотерапии должен быть не менее 12–14 процедур.  
Повторный курс обязателен для закрепления эффекта, желательнее проводить не позднее чем через 9 месяцев.  
Прерывистые курсы наземной галотерапии малоэффективны.

### Литература

1. Национальный консенсус по раннему выявлению, лечению и профилактике бронхиальной астмы у детей // Согласованная инструкция по диагностике, лечению и профилактике бронхиальной астмы у детей. — Минск, 1998. — 43 с.
2. Разумов, А. Н. Спелеоклиматотерапия как неотъемлемый элемент современной восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии / А. Н. Разумов // Спелеоклиматотерапия : методики и эффективность применения : материалы Рос. науч.-практ. школы-семинара. — Пермь, 2002. — С. 4–6.
3. Тишкевич, Г. И. Использование факторов среды галокамер и спелеоклиматических камер в практике медицины / Г. И. Тишкевич, Г.Е. Косяченко : сб. науч. тр. // Здоровье и окружающая среда. — Минск, 2006. — Вып. 7. — С. 438–445.

Поступила 31.05.2011

## SPELEOTHERAPY AT DISEASES OF BODIES OF BREATH AT CHILDREN OF PRESCHOOL AGE

*Obruch A.K., Dubovik N.N., Tihonkova S.V., Minjukovich L.V.*

*Republican hospital speleotherapy, Soligorsk*

The limited possibilities of medical base speleotherapy in potash mines do not allow to use widely this method for therapy of some diseases of bodies of breath at children. Underground conditions create also a number of difficulties for treatment of children of younger age. Materials of efficiency of course treatment of diseases of bodies of breath at children of preschool age in the conditions of land halochambers on the basis of Republican hospital speleotherapy are resulted.

**Keywords:** children of preschool age, a pathology of bodies of breath, land halotherapy, efficiency of treatment.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ КАК ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ДОНОЗОЛОГИИ

*Подригало Л.В., Пашкевич С.А.*

*Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды, г. Харьков, Украина*

**Реферат.** В работе изучено функциональное состояния зрения городских школьников. Сделан вывод о снижении большинства изученных параметров по сравнению с нормативами. Результаты трактуются как доказательство развития донозологического состояния.

**Ключевые слова:** школьники, зрение, донозологическое состояние.

**Введение.** В условиях массивной техногенной нагрузки все сложнее сдерживать сочетанное влияние на человека комплекса факторов среды обитания, что может приводить к перенапряжению и даже срыву функционирования защитных адаптационных механизмов организма и возникновению патологии. Проблема гигиенической профилактики патологии органа зрения является многоуровневой и многоцелевой, требующей системного подхода к ее решению с выявлением причинно-следственных взаимосвязей между факторами риска и индикативными показателями здоровья различных контингентов населения [1]. Результаты, полученные нами, позволяют говорить о факторах визуального окружения (ФВО) как о возможных видеоэкологических факторах риска [2]. Таким образом, их влияние на организм детей, подростков и молодежи должно рассматриваться как экопатогенное или, в зависимости от длительности и интенсивности, экодонозологическое. Зрительная система занимает в схеме влияния ФВО на организм центральное место, как основная подсистема организма, подвергающаяся визуальной агрессии. Рассматривая проблему развития зрения у детей,

В.Ф. Базарный [3] отмечает, что многие факторы окружающей среды, воздействуя на зрительную систему, способствуют формированию целого класса болезней школьного периода. И, наоборот, профилактика зрительных расстройств дает возможность укрепить и сохранить соматическое здоровье учащихся. Наличие взаимосвязи между качеством жизни и уровнем функционирования зрительной системы утверждается М.М. Brown [et al.] [4] на основании проведенных ими исследований.

Состояние зрительной системы является важным фактором, определяющим работоспособность и здоровье школьников. Это связано с тем, что завершение развития органа зрения, становление многих зрительных функций происходит в период школьного обучения, во время которого резко увеличивается нагрузка на зрение детей [3, 5]. Расстройства зрения являются одним из наиболее частых отклонений в состоянии здоровья современных школьников, приводящих к значительным снижениям работоспособности, ограничению профессионального выбора, формированию ряда психологических проблем. Так, Н.М. Орлова [6] сообщает, что среди юношей-подростков, страдающих миопией и предмиопией, достоверно больше удельный вес лиц с акцентуациями характера и личности, для них характерны паранойяльные тенденции, что в значительной мере может способствовать развитию психологической дезадаптации подростков. Для девушек с нарушениями зрения более характерны иппохондричность и депрессивность.

Анализ состояния зрения у детей выявил, что наиболее часто встречающаяся патология связана с нарушением характера рефракции. Установлено, что в результате обучения в начальной школе на первое место выступают нарушения функционального характера — спазм аккомодации, причем учеба по традиционной схеме приводит к прогрессирующему ухудшению зрения школьников к 3 классу [3–4]. Традиционно важное место среди факторов риска зрительных нарушений занимают факторы внутришкольной среды, среди которых выделяется освещенность в школе и дома, хотя первое место должны занимать условия обучения и досуга [3–4].

*Целью настоящего исследования* было изучение возрастнo-половых особенностей состояния зрительной системы у школьников, проживающих в крупном городе.

**Материалы и методы.** Обследование проведено у 1033 школьников, разделенных на три возрастные группы: младшие (МЛ) в возрасте 6–10 лет, 313 человек (мальчики — 162, девочки — 151), средние (СР) в возрасте 11–13 лет, 358 человек (мальчики — 180, девочки — 178) и старшие (СТ) в возрасте 14–18 лет, 362 человека (юноши — 179, девушки — 183). Обследование включало определение остроты зрения, ближайшей точки конвергенции, резервов аккомодации и фузионных резервов для дали, проведенное с помощью общепринятых стандартизованных офтальмологических методик [7]. Клиническая верификация диагнозов проведена доцентом кафедры офтальмологии к.м.н. А.В. Яворским.

**Результаты и их обсуждение.** Полученные результаты приведены в таблицах 1–5. Главный результат проведенных исследований — это обнаруженное нами снижение большинства изученных показателей по сравнению с возрастными нормами. Такое состояние может быть истолковано как предпатология, иллюстрирующая процесс дискоординации и дезинтеграции зрительной системы и являющаяся предпосылкой для формирования ее патологических изменений. На наш взгляд, такое положение четко иллюстрирует реакцию зрительной системы на агрессивное состояние визуального окружения, описанное нами ранее [2].

Оценка остроты зрения школьников свидетельствует о постепенном уменьшении данного показателя с возрастом, особенно выраженном для левого глаза.

Таблица 1 — Величина остроты зрения школьников (усл. ед.)

Группы сравнения	Левый глаз			Правый глаз		
	6–10 лет	11–13 лет	14–18 лет	6–10 лет	11–13 лет	14–18 лет
Мальчики	0,97 ± 0,01	0,93 ± 0,01 <sup>1</sup>	0,91 ± 0,02 <sup>1</sup>	0,96 ± 0,01	0,94 ± 0,01 <sup>2</sup>	0,89 ± 0,02 <sup>1</sup>
Девочки	0,96 ± 0,01	0,92 ± 0,01 <sup>1</sup>	0,91 ± 0,01 <sup>1</sup>	0,96 ± 0,01	0,92 ± 0,02	0,91 ± 0,02 <sup>1</sup>
Примечания: 1. <sup>1</sup> — Отличия с группой младших школьников достоверны (p < 0,05). 2. <sup>2</sup> — Отличия с группой старших школьников достоверны (p < 0,05).						

Обнаружено достоверное (p < 0,05) уменьшение этого показателя как в группе СР, так и у СТ по сравнению с МЛ, причем как у мальчиков, так и девочек. Для правого глаза сравнительно с МЛ острота зрения достоверно снизилась у СТ, в группе СР обнаружено достоверное снижение у мальчиков.

Аналогичные изменения обнаружены при оценке ближайшей точки ясного зрения обоими глазами (таблица 2). Этот критерий у СТ был достоверно ( $p < 0,001$ ) ниже, чем у младших школьников, причем в обеих половых группах. Интересен тот факт, что как у младших, так и у старших школьников обнаружены различия этого показателя по половому признаку.

Таблица 2 — Величина ближайшей точки ясного зрения конвергенции школьников (см)

Группы сравнения	Возрастные группы		
	6–10 лет	11–13 лет	14–18 лет
Мальчики	$4,70 \pm 0,08^1$	$4,81 \pm 0,09$	$5,26 \pm 0,10^{1,2}$
Девочки	$4,46 \pm 0,07$	$4,95 \pm 0,09$	$5,58 \pm 0,12^2$

Примечания:  
1. <sup>1</sup> — Отличия по полу достоверны ( $p < 0,05$ ).  
2. <sup>2</sup> — Отличия с группой младших школьников достоверны ( $p < 0,001$ ).

В группе МЛ он достоверно выше у мальчиков, а в СТ, наоборот, у девочек. На наш взгляд, эти изменения отражают особенности увлечений ФВО школьниками, наличие различных предпочтений в видах и длительности контактов с ЭР [2]. Нарастание как интенсивности, так и длительности контактов с ФВО приводит к более быстрому нарушению функционирования аккомодационно-конвергентного звена зрительной системы у мальчиков.

Оценка резервов аккомодации, результаты которой приведены в таблицах 3 и 4, показала выраженное их снижение по сравнению с возрастными нормами.

Полученные результаты иллюстрируют выраженное уменьшение отрицательных резервов, средние величины которых составляют менее 1,0 диоптрий. Значение положительных резервов не превышает 4–6 диоптрий, что также недостаточно.

Таблица 3 — Значения резервов аккомодации левого глаза для дали школьников (диоптрий)

Группы сравнения	РА отрицательные			РА положительные		
	6–10 лет	11–13 лет	14–18 лет	6–10 лет	11–13 лет	14–18 лет
Мальчики	$0,63 \pm 0,05$	$0,59 \pm 0,05$	$0,52 \pm 0,05$	$4,07 \pm 0,14$	$4,78 \pm 0,15^{1,2}$	$5,49 \pm 0,17^2$
Девочки	$0,62 \pm 0,05$	$0,61 \pm 0,05$	$0,49 \pm 0,05$	$4,41 \pm 0,16$	$4,27 \pm 0,14$	$5,11 \pm 0,17^2$

Примечания:  
1. <sup>1</sup> — Отличия по полу достоверны ( $p < 0,05$ ).  
2. <sup>2</sup> — Отличия с группой младших школьников достоверны ( $p < 0,01$ ).

Таблица 4 — Значения резервов аккомодации правого глаза для дали школьников (диоптрий)

Группы сравнения	РА отрицательные			РА положительные		
	6–10 лет	11–13 лет	14–18 лет	6–10 лет	11–13 лет	14–18 лет
Мальчики	$0,68 \pm 0,07$	$0,58 \pm 0,05$	$0,57 \pm 0,08$	$4,40 \pm 0,13$	$5,06 \pm 0,15^1$	$5,80 \pm 0,17^2$
Девочки	$0,58 \pm 0,05$	$0,60 \pm 0,05$	$0,49 \pm 0,05$	$4,48 \pm 0,16$	$4,61 \pm 0,16^1$	$5,31 \pm 0,18^2$

Примечания:  
1. <sup>1</sup> — Отличия с группой старших школьников достоверны ( $p < 0,01$ ).  
2. <sup>2</sup> — Отличия с группой младших школьников достоверны ( $p < 0,01$ ).

Обнаружены и определенные возрастно-половые различия. Так, положительные резервы для дали левого глаза достоверно ( $p < 0,01$ ) выше у СТ (мальчики и девочки) и у СР (мальчики) сравнительно с МЛ. У школьников 11–13 лет этот показатель достоверно выше у мальчиков, чем у девочек. Что касается отрицательных резервов, то в связи с их крайне низким уровнем не удалось обнаружить достоверных отличий этого показателя.

Оценка резервов аккомодации правого глаза показала, что наиболее выражены изменения положительной составляющей этого критерия. Она наиболее значима у старших школьников, достоверно ( $p < 0,01$ ) превышая таковую как у младших, так и у детей среднего школьного возраста.

Изменения такой же направленности обнаружены при оценке фузионных резервов для дали (таблица 5).

Таблица 5 — Значения фузионных резервов для дали школьников (диоптрии)

Группы сравнения	Конвергентные резервы			Дивергентные резервы		
	6–10 лет	11–13 лет	14–18 лет	6–10 лет	11–13 лет	14–18 лет
Мальчики	10,51 ± 0,21	11,14 ± 0,24 <sup>1,2</sup>	11,45 ± 0,27 <sup>2</sup>	3,33 ± 0,22	2,21 ± 0,19 <sup>2,3</sup>	1,43 ± 0,15 <sup>1,2</sup>
Девочки	11,12 ± 0,26	11,71 ± 0,22	12,81 ± 0,26 <sup>2</sup>	3,85 ± 0,25	2,77 ± 0,22 <sup>2,3</sup>	2,04 ± 0,18 <sup>2</sup>

Примечания:  
 1. <sup>1</sup> — Отличия по полу достоверны (p < 0,01).  
 2. <sup>2</sup> — Отличия с группой младших школьников достоверны (p < 0,01).  
 3. <sup>3</sup> — Отличия с группой старших школьников достоверны (p < 0,01).

Конвергентная составляющая этого показателя несколько увеличивается с возрастом, достоверно (p < 0,01) превышая таковые у мальчиков и девочек группы СТ по сравнению с группой МЛ. У детей среднего школьного возраста такая зависимость выявлена лишь у мальчиков, причем в этой возрастной группе данный критерий был достоверно ниже у мальчиков, чем у девочек.

Дивергентная составляющая фузионных резервов наоборот снижается с возрастом, причем достоверные изменения (p < 0,01) выражены как при переходе из группы МЛ в СР, так и при переходе из СР в СТ. В старшей возрастной группе данный критерий у мальчиков существенно ниже, чем у девочек, что позволяет трактовать его как результат воздействия более агрессивного визуального окружения, обусловленного превышением увлеченности ЭР разных видов.

**Выводы.** Таким образом, резюмируя приведенные данные можно отметить следующее: проведенное расширенное офтальмологическое обследование школьников различного возраста позволяет утверждать наличие резкого снижения практически всех оцениваемых параметров по сравнению с возрастными нормами до уровней, оцениваемых как донозологическое состояние. Установлены возрастные изменения некоторых параметров, трактуемые нами как результат воздействия возрастающей визуальной агрессии вследствие влияния длительных и частых контактов с различными факторами визуального окружения.

Изучение способности к аккомодации и конвергенции зрительной системы детей является важным показателем взаимоотношений в системе «ребенок — визуальное окружение». Оценивающая эту способность методика определения ближайшей точки ясного зрения может быть использована в комплексных гигиенических исследованиях не только для оценки состояния зрительной системы детей и подростков, но и с целью прогнозирования развития донозологических зрительных расстройств, возникающих под влиянием визуально агрессивных факторов различной природы. Простота, информативность и нетрудоёмкость, а также невысокая стоимость материального обеспечения исследований при использовании данного метода позволяют использовать его для характеристики зрительного здоровья детей, а также рекомендовать при проведении массовых обследований.

### Литература

1. Коновалов, М. Е. Профилактика патологии органа зрения у населения, проживающего в условиях повышенной антропогенной нагрузки / М. Е. Коновалов // Региональные проблемы охраны здоровья населения Центрального Черноземья : материалы конф. — Белгород, 2000. — С. 517–520.
2. Сергета, И. В. Офтальмо-гигиенические аспекты современного визуального окружения детей, подростков и молодежи / И. В. Сергета, Л. В. Подригало, Н. В. Малачкова. — Винница : Діло, 2009. — 176 с.
3. Базарный, В. Ф. Зрение у детей. Проблемы развития / В. Ф. Базарный. — Новосибирск : Наука, 1991. — 200 с.
4. Brown, M. M. Quality of Life Associated with Unilateral and Bilateral Good Vision / M. M. Brown, S. C. Brown, S. Sharma // Ophthalmology. — 2001. — Vol. 108, № 4. — P. 643–648.
5. Ботникова, Е. А. Состояние органа зрения у учащихся лица и общеобразовательной школы / Е. А. Ботникова, Е. П. Перевощикова // Гигиена и санитария. — 2000. — № 5. — С. 52–53.
6. Орлова, Н. М. Психологічні особливості старшокласників з нормальним та порушеним (міопія, псевдоміопія) зором за тестом СМОЛ / Н. М. Орлова // Вісник Вінницького держ. мед. ун-ту. — 1998. — № 1. — С. 196–197.
7. Шамшинова, А. М. Функциональные методы исследования в офтальмологии / А. М. Шамшинова, В. В. Волков. — М. : Медицина, 1999. — 416 с.

Поступила 21.04.2011

## RESEARCH OF THE FUNCTIONAL STATE OF VISUAL SYSTEM OF SCHOOLCHILD AS PRE-CONDITIONS FOR DEVELOPMENT OF DONOZOLOGII

*Podrigalo L. V, Pashkevich S. A.*

*Kharkov national pedagogical university of the name of G. S. Skovorody, Kharkov*

The functional state of visual organ studied of urban schoolchild. Upon further analysis, we concluded that more visual parameters was below the line. Results interpreted as admissible in evidence advancement of the prenosological state.

**Keywords:** schoolchildren, vision, prenosological state.

## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

*Полька Н.С., Яцковская Н.Я., Сурмашева Е.В., Платонова А.Г., Джуриная С.Н., Шкарбан Е.С.*

*Институт гигиены и медицинской экологии А.Н. Марзеева  
Академии медицинских наук Украины, г. Киев, Украина*

**Реферат.** При исследовании качества воздушной среды детских дошкольных учреждений установлено присутствие комплекса химических веществ и микроорганизмов. Концентрации некоторых химических веществ превышали предельно допустимые в 1,3–13,7 раз (формальдегид, этилбензол, фенол). Общее микробное загрязнение воздуха также превышало максимально допустимый уровень в 1,3–3 раза. Полученные результаты свидетельствуют о неудовлетворительном состоянии качества воздушной среды дошкольных учреждений и необходимости проведения текущего и предупредительного санитарного контроля при использовании новых полимерных материалов.

**Ключевые слова:** детские дошкольные учреждения, воздушная среда, факторы загрязнения.

**Введение.** Понятие «окружающая среда» для ребенка включает не только внешнюю природную среду проживания, но и внутреннюю среду помещений, где протекает процесс жизнедеятельности детей. Это домашнее жилье, дошкольные, школьные, оздоровительные учреждения и помещения для проведения досуга и отдыха детей. Внутренняя среда современных дошкольных учреждений представляет собой сложный комплекс физических, химических, биологических и социальных факторов. Качество внутренней среды помещений определяется рядом факторов — это качество атмосферного воздуха, архитектурно-планировочные решения здания, качество и тип строительных и отделочных материалов, используемые моющие и дезинфицирующие средства, мебель, игрушки и т.д. [1–3].

Интенсивное развитие инновационных технологий во всем мире способствует синтезу новых полимерных материалов, которые широко применяются в строительстве, народном хозяйстве и в быту, в том числе при строительстве и оборудовании детских дошкольных учреждений. Однако результаты многолетних наблюдений показали, что полимерные и синтетические материалы являются малоинтенсивными, но достаточно постоянными факторами загрязнения окружающей среды [3–4].

По данным отечественных и зарубежных авторов, загрязненная внутренняя среда помещений может быть причиной увеличения распространенности хронических неспецифических заболеваний. Всемирная организация здравоохранения отмечает, что современный человек 80 % своей жизни проводит в закрытых помещениях непроизводительного характера, где подвергается воздействию разнообразных неблагоприятных факторов [5–6]. Детский организм наиболее чувствителен к негативному воздействию окружающей среды, в том числе внутренней среды дошкольных учреждений, где ребенок проводит в среднем от 6 до 8 часов. Неблагоприятное воздействие средовых факторов замедляет и ослабляет адаптацию детей к новым социальным условиям, что сказывается на снижении их работоспособности и ухудшении состояния здоровья.

Результаты немногочисленных натуральных наблюдений в детских учреждениях, а также в жилых и общественных зданиях свидетельствуют о реальной опасности химического загрязнения воздушной среды, обусловленной применением полимерных материалов. По литературным данным, в воздушной среде помещений детских и подростковых учреждений обнаруживается комплекс летучих органических веществ, мигрирующих из строительных, отделочных материалов, предметов интерьера, игрушек [3, 7].

Целью наших исследований было изучение качества воздушной среды детских дошкольных учреждений с определением состава (количественного и качественного) возможного химического и бактериального загрязнения.

**Материалы и методы.** Исследования загрязнения воздушной среды помещений проводилось на базе 5 детских дошкольных учреждений, расположенных в городах Киеве и Чернигове. Пробы воздуха отбирались во время отсутствия детей при закрытых форточках. В качестве контроля одновременно отбирались пробы атмосферного воздуха. Качественный и количественный состав органических компонентов в отобранных пробах воздуха устанавливали методом двухмерной капиллярной хроматографии. Оценку загрязнения воздушной среды проводили по комплексному суммарному показателю (Р), который учитывает характер комбинированного действия химических соединений и их класс опасности.

Бактериальное загрязнение воздушной среды определяли аспирационным методом. При помощи прибора «Тайфун», где находилась чашка Петри с питательной средой, отбиралось 100 л воздуха. Для определения количества бактерий использовали 2 % мясо-пептонный агар, для грибов — 2 % агар Сабуро. В каждой точке определение проводили двукратно, вычисляя среднеарифметическое значение. После инкубации на чашке Петри подсчитывалось количество колоний. Количество микроорганизмов в 1 м<sup>3</sup> рассчитывали по формуле:

$$X = a \cdot 1000 / v,$$

где а — количество колоний, которые выросли на чашке Петри;  
v — объем воздуха, который был пропущен через аппарат «Тайфун».

Подсчитывалось количество бактерий в 1 м<sup>3</sup> воздуха в колониеобразующих единицах (КОЕ/м<sup>3</sup>), количество грибов (плесневых и дрожжеподобных) в 1 м<sup>3</sup> (КОЕ/м<sup>3</sup>) и общее количество микроорганизмов (ОМЧ) в 1 м<sup>3</sup> воздуха (КОЕ/м<sup>3</sup>).

Полученные данные математически обрабатывались с определением средних величин и их ошибок, а также установлением сигмальных величин.

**Результаты и их обсуждение.** Как следует из данных, представленных в таблице 1, качественный состав загрязнения воздушной среды обследованных детских помещений складывается из химических веществ антропогенного происхождения (группа парафиновых углеводородов, уксусная кислота, ацетон), выбросов автомобильного транспорта (парафиновые и ароматические углеводороды) и летучих компонентов, мигрирующих из мебели, облицовочных полимерных и лакокрасочных материалов, а также из детских игрушек (формальдегид, кетоны, ацетаты, парафиновые и ароматические углеводороды). В этой же таблице приведены количественные уровни загрязнения воздушной среды детских дошкольных учреждений с указанием предельно допустимых среднесуточных концентраций (ПДКс.с.) каждого вещества. Необходимо отметить, что не для всех, обнаруженных в воздухе детских учреждений химических веществ, определены предельно допустимые концентрации, в связи с чем не представляется возможным оценить степень загрязнения воздушной среды данными химическими веществами.

Таблица 1 — Концентрация химических веществ в воздушной среде городских дошкольных учреждений, мг/м<sup>3</sup>

Наименование ингредиентов	Содержание химических веществ		
	спальная, М ± m	игровая, М ± m	ПДКс.с.
Формальдегид	0,02 ± 0,012	0,041 ± 0,011	0,003
Ацетон	0,04 ± 0,005	0,012 ± 0,001	0,35
Бензол	0,02 ± 0,006	0,01 ± 0,002	0,1
Н-гептан	0,55 ± 0,07	0,50 ± 0,08	—
Уксусная кислота	0,005 ± 0,001	0,003 ± 0,001	0,06
Толуол	0,04 ± 0,004	0,04 ± 0,006	0,6
Метилпентанол	0,04 ± 0,006	0,03 ± 0,0	—
Н-октан	0,22 ± 0,02	0,22 ± 0,08	—
Тетраметилгексан	0,23 ± 0,01	0,26 ± 0,09	—
Этилбензол	0,03 ± 0,007	0,03 ± 0,008	0,02
Ксилол	0,09 ± 0,008	0,08 ± 0,003	0,2

Наименование ингредиентов	Содержание химических веществ		
	спальная, М ± m	игровая, М ± m	ПДКс.с.
Нонен	0,03 ± 0,004	0,02 ± 0,009	–
Диметилпентан	0,05 ± 0,002	0,09 ± 0,001	–
Н-декан	0,14 ± 0,04	0,13 ± 0,01	–
Н-кумол	0,02 ± 0,004	0,02 ± 0,001	–
Фенол	0,004 ± 0,001	0,005 ± 0,001	0,003
Додецен	0,01 ± 0,003	0,012 ± 0,003	–
Н-ундекал	0,09 ± 0,003	0,10 ± 0,004	–
Метилбутанол	0,02 ± 0,008	0,02 ± 0,002	–

Сравнительный анализ концентраций обнаруженных химических веществ с их предельно допустимыми среднесуточными концентрациями показал, что количества формальдегида, этилбензола и фенола существенно превышают допустимые величины. Так, в воздушной среде игровых комнат концентрация формальдегида превышает ПДКс.с. в 13,7 раза, а в спальне — в 6,6 раза. Превышение ПДКс.с. этилбензола составляет в 1,5 раза, а фенола в игровой — в 1,7 раза и в спальне — в 1,3 раза.

Установленные концентрации химических веществ обуславливают загрязнение воздушной среды дошкольных учреждений и способствуют формированию неблагоприятных условий для пребывания в них детей дошкольного возраста.

Согласно литературным данным химические вещества, обнаруженные в воздушной среде дошкольных учреждений, характеризуются широким спектром токсического действия. Это вещества с отдаленным биологическим эффектом (формальдегид), оказывающие неблагоприятное воздействие на кровь и кроветворение (бензол и его производные), а также имеющие общее токсическое и нейротоксическое действие (парафиновые, циклические соединения и др.). Результаты исследований комбинированного действия химических веществ (формальдегида, фенола, стирола) показали, что колебания одного из компонентов в широком интервале концентраций может привести к парадоксу низких концентраций. Антагонизм одного вещества против другого может заменяться синергизмом при повышении концентраций. При увеличении концентрации данных веществ в 10 раз и больше, как наблюдается в наших исследованиях, наблюдается эффект потенцирования. С увеличением времени воздействия возможность потенцирования значительно увеличивается, тогда, как возможность появления антагонизма уменьшается [3–4].

Для оценки степени загрязнения воздушной среды обнаруженными химическими веществами с учетом их комбинированного действия и класса опасности был рассчитан комплексный суммарный показатель. Следует отметить, что среди обнаруженных химических веществ ко II классу опасности относились 19,0 %, к III — 57,0 % и к IV классу — 24,0 % веществ (рисунок 1).

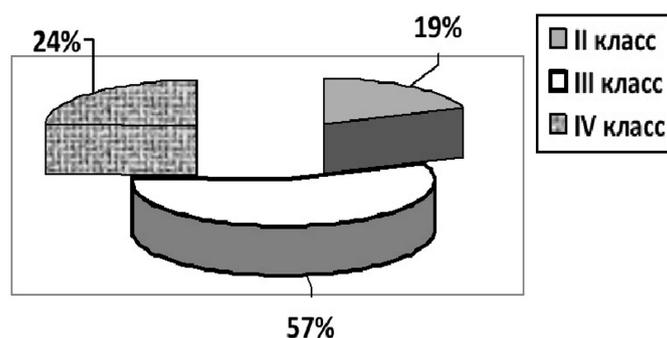


Рисунок 1 — Удельный вес химических веществ, обнаруженных в воздухе помещений детских учреждений, разных классов опасности, %

Значение показателя суммарного загрязнения (P) воздушной среды в детских дошкольных учреждениях г. Киева в среднем было максимальным и составило 6,83 абс. ед., а в дошкольных учреждениях г. Чернигова — 6,63 абс. ед., что соответствовало умеренному уровню химического загрязнения.

Результаты исследований микробиологических показателей воздушной среды помещений детских дошкольных учреждений представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Микробиологические показатели воздуха в помещениях детских дошкольных учреждений, КОЕ/м<sup>3</sup>

№ пробы	Место отбора пробы воздуха	Количество бактерий	Количество грибов	Общее микробное обсеменение
1	Игровая	555	100	655
2	Спальня	1470	70	1540
3	Буфетная	740	70	810
4	Раздевалка	850	230	1080
5	Музыкальный зал	590	120	710

Полученные результаты показали, что количество бактерий в воздушной среде помещений колеблется от 555 КОЕ/м<sup>3</sup> в игровой комнате до 1470 КОЕ/м<sup>3</sup> в спальняной комнате.

Грибы, выявленные в исследуемом воздухе, были представлены разнообразными плесневыми грибами. Наибольшее содержание грибов наблюдалось в воздушной среде раздевалки и составило 230 КОЕ/м<sup>3</sup>. В воздухе остальных помещений содержание плесневых грибов колебалось от 70 до 120 КОЕ/м<sup>3</sup>.

Наиболее высокий уровень общего микробного обсеменения был выявлен в спальне — 1540 КОЕ/м<sup>3</sup>. Также высоким данный показатель был в помещениях раздевалки (1080 КОЕ/м<sup>3</sup>) и буфетной (810 КОЕ/м<sup>3</sup>).

При оценке полученных результатов использовались нормативные показатели Приказа Министерства здравоохранения Украины «Про удосконалення заходів щодо профілактики внутрішньолікарняних інфекцій в пологових будинках (акушерських стаціонарах)». Согласно данному документу, в воздушной среде детских помещений максимально допустимый уровень бактериального загрязнения составляет 500 КОЕ/м<sup>3</sup>. Следовательно, полученные значения по содержанию микроорганизмов в воздушной среде помещений детских дошкольных учреждений превышали нормативные в спальне в 3 раза, в раздевалке — в 2 раза, что свидетельствует о неудовлетворительном состоянии качества воздушной среды детских помещений.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что воздух всех обследованных детских учреждений загрязнен целым рядом химических веществ и микроорганизмов, концентрации которых в большинстве случаев превышает среднесуточные предельно допустимые концентрации. Проблема загрязнения внутренней среды помещений актуальна во всем мире, о чем свидетельствует реализация Европейского плана действий ОСЗД (окружающая среда и здоровье детей), существующего в контексте программы «Предупреждение и снижение частоты респираторных заболеваний, обусловленных загрязнением воздуха внутри и вне помещений».

#### **Выводы.**

1. В воздушной среде детских дошкольных учреждений обнаружен комплекс химических веществ разных классов опасности, при этом концентрации формальдегида, этилбензола и фенола превышают предельно допустимые концентрации от 1,3 до 13,7 раз в разных помещениях групповой.

2. Уровень общего микробного загрязнения воздушной среды дошкольных учреждений превышал максимально допустимый уровень от 1,31 (игровая) до 3 раз (спальня), а содержание грибов было максимальным в воздухе раздевалки (230 КОЕ/м<sup>3</sup>), что свидетельствует о недостаточном уровне дезинфекции, влажной уборки и проветривания.

3. Неконтролируемое загрязнение воздуха помещений химическими веществами свидетельствует о необходимости проведения оценки рисков их воздействия и прогнозирования изменений в состоянии здоровья детей.

4. Комплексная оценка качества жилой среды организованных детских коллективов должна предусматривать усиление надзора за использованием новых полимерных материалов на стадии предупредительного санитарного контроля.

#### **Литература**

1. Сердюк, А. М. Стан та перспективи розвитку гігієни полімерних матеріалів та препаратів побутової хімії / А. М. Сердюк // Гігієна населених місць : зб. наук. праць.— 2004. — В. 43. — С. 186–190.
2. Химическое загрязнение воздуха помещений детских учреждений / Н. С. Польша [ др. ] // Гігієна населених місць : зб. наук. праць. — 2010. — В. 56. — С. 278–282.
3. Характеристика сучасних полімерних матеріалів та вимоги до їх гігієнічної регламентації / О. І. Волощенко [та інш.] // Гігієна населених місць : зб. наук. праць. — 2004. — В. 43. — С. 215–226.
3. Голіченков, О. М. Пріоритетні хімічні забруднювачі повітря житлових приміщень та особливості прояву їх біологічних ефектів в умовах комбінованої дії / О. М. Голіченков // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України: тези доповідей наук.-практ. конф. — К., 2005. — С. 29–30.

4. Бердник, О. В. Показатели популяционного и индивидуального риска при оценке влияния факторов окружающей среды на здоровье детского населения / О. В. Бердник, Л. В. Серых, М. Ю. Антомонов // Гигиена и санитария. — 2001. — № 5. — С. 94–97.

5. Гребняк, Н. П. Факторы риска для здоровья детского населения : монография / Н. П. Гребняк. — Донецк, 2003. — 253 с.

6. Оценка риска воздействия на здоровье химических веществ, загрязняющих воздух жилой среды / Ю. Д. Губернский [и др.] // Гигиена и санитария. — 2002. — № 6. — С. 7–30.

Поступила 07.04.2011

## HYGIENIC PROBLEMS OF THE AIR MEDIUM QUALITY IN CHILDREN PRE-SCHOOL INSTITUTIONS

*Polka N.S., Yatskovska N.Ya., Surmasheva Ye.V., Platonova A.G., Dzhurinska S.N., Shkarban Ye. S.  
A.N. Marzeiev Institute for Hygiene and Medical Ecology,  
Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine*

A presence of the complex of chemical substances and microorganisms were determined at the study of the air medium quality in the children pre-school institutions. Concentrations of formaldehyde, ethyl benzene, and phenol exceeded permissible allowable concentrations by 1,3-13,7 fold. A total microbial air contamination exceeded maximum allowable concentrations by 1,3-3 fold. The obtained results testify about unsatisfied state of the air environment quality in the pre-school institutions and necessity of the fulfillment of current and preventive sanitary control at the application of the new polymer materials.

**Keywords:** children pre-school institutions, air medium, contamination factors.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СПОСОБ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

*Степанова М.И., Сазанюк З.И., Поленова М.А., Уланова С.А. \*,  
Воронова Б.З., Лашнева И.П., Березина Н.О., Седова А.С., Лапонова Е.Д.*

*Научно-исследовательский институт гигиены и охраны здоровья детей и подростков Учреждения  
Российской академии медицинских наук Научного центра здоровья детей, г. Москва, Россия*

*\*Республиканский центр психолого-педагогической реабилитации и коррекции  
«Образование и здоровье», г. Сыктывкар, Республика Коми*

**Реферат.** Гигиеническая оценка педагогической технологии обучения в условиях активной сенсорно-развивающей среды и педагогической технологии «ИнтеллектТ» показала, что их реализация сопровождается снижением утомительного влияния образовательной нагрузки за счет оптимизации организации учебного процесса и повышения функциональных возможностей учащихся.

**Ключевые слова:** школьное обучение, педагогические технологии, образовательные нагрузки, учащиеся, функциональное состояние организма, физиологическая стоимость обучения, утомление.

**Введение.** Среди значимых причин неблагополучия в состоянии здоровья детской популяции гигиенисты детства выделяют интенсификацию школьного обучения и увеличение объема учебных нагрузок [1–4]. Сегодня есть все основания полагать, что в ближайшем будущем проблема перегрузки учащихся будет стоять все так же остро. Так, впервые за многие годы новые санитарные правила (Сан-ПиН 2.4.2.2821-10) увеличивают на 1 час максимально допустимый объем недельной образовательной нагрузки для всех учащихся российских школ независимо от продолжительности учебной недели.

Исследования последних лет убедительно показывают, что в условиях вариативной организации учебного процесса все большее значение приобретают те педагогические технологии, которые снижают негативное влияние образовательной нагрузки на детский организм, способствуют развитию познавательных способностей и учебной мотивации у школьников и повышают устойчивость их организма к развитию переутомления.

*Цель исследования* заключалась в установлении характера и степени влияния учебных занятий на функциональное состояние организма (далее — ФСО) учащихся при использовании таких педагогических инноваций, как технологии обучения в условиях активной сенсорно-развивающей среды (далее — АРС) [5] и образовательной технологии «ИнтеллектТ» (ОТИ).

**Материалы и методы.** В первой серии исследований под наблюдением находилось 270 учащихся начальных классов, обучающихся традиционно и с использованием технологии АРС в 4-х

массовых общеобразовательных школах г. Сыктывкара. Исследования проводились в условиях естественного гигиенического эксперимента на протяжении двух учебных лет. Программы обучения и объем образовательной нагрузки в сравниваемых группах были идентичны. Для оценки функционального состояния учащихся использовалась корректурная проба, показатели психомоторики, критическая частота слияния световых мельканий (далее — КЧСМ). Ультразвуковая диагностика состояния общих сонных артерий, внутренней сонной артерии, среднемозговой и вертебральных артерий, реоэнцефалографические обследования сосудов головного мозга осуществлялись с помощью четырехканального реографа, аппарата «Акусон-128 XP» (США).

Исследования влияния школьного обучения с использованием ОТИ на организм 270 учащихся 1–10 классов (20 классных коллективов) проводились в одной из московских школ в динамике двух лет обучения. Следует отметить, что гигиеническая экспертиза ОТИ проводилась на фоне недельной образовательной нагрузки, превышающей в различных классах гигиенические регламенты СанПиН 2.4.2.1178-02 от 3 до 7 часов в неделю. Полученные показатели сравнивались с данными, характерными для популяции современных московских школьников, обучающихся традиционно. Кроме того, вторую группу контроля составили 170 учащихся одной из школ г. Москвы, в которой объем образовательной нагрузки также превышал гигиенические регламенты. В этой серии исследований применялся комплекс физиолого-гигиенических методов, позволяющих оценить динамику функционального состояния центральной нервной системы (далее — ЦНС) учащихся и их психофизиологических реакций на учебную нагрузку.

**Результаты и их обсуждение.** Педагогическая технология APC была разработана педагогами для общеобразовательных учреждений Крайнего Севера с учетом негативного воздействия на детский организм неблагоприятных климатических условий проживания (сенсорный голод, гиподинамия). Особенностью этой технологии является не только увеличение объема двигательной активности детей в процессе занятий, но и включение в урок элементов активной и пассивной профилактики зрительного утомления, близорукости, нарушений опорно-двигательного аппарата, создание дополнительных условий для игры, предметного моделирования и повышения познавательной активности в ходе учебного занятия.

Как показала физиолого-гигиеническая оценка, неблагоприятные сдвиги со стороны ряда функциональных систем и состояния здоровья младших школьников при обучении на фоне APC были значительно менее выражены, чем у их сверстников, обучающихся традиционно. Увеличенный объем двигательного компонента, эргономические и планировочные решения рабочих мест, использование офтальмотренажа, нетрадиционной мебели (конторок) способствовали меньшей частоте случаев сильного и выраженного утомления, неблагоприятных изменений артериального давления (вегетативный компонент утомления). Так, результаты изучения дневной динамики умственной работоспособности учащихся в классах с использованием APC свидетельствовали о большей ее устойчивости, чем в условиях традиционной организации обучения, т.е. в контроле (рисунок 1).

Позитивные изменения были отмечены как в состоянии центральной нервной системы, так и сердечно-сосудистой системы учащихся. Так, в классах с APC была установлена меньшая распространенность неблагоприятных изменений сосудистого тонуса к концу учебной недели ( $25,0 \pm 9,0$  % против  $52,4 \pm 10,0$  % в контроле,  $p < 0,05$ ), а также повышенного и высокого уровня невротизации детей ( $64,3 \pm 10,0$  % против  $92,0 \pm 6,0$  % в контроле,  $p < 0,05$ ).

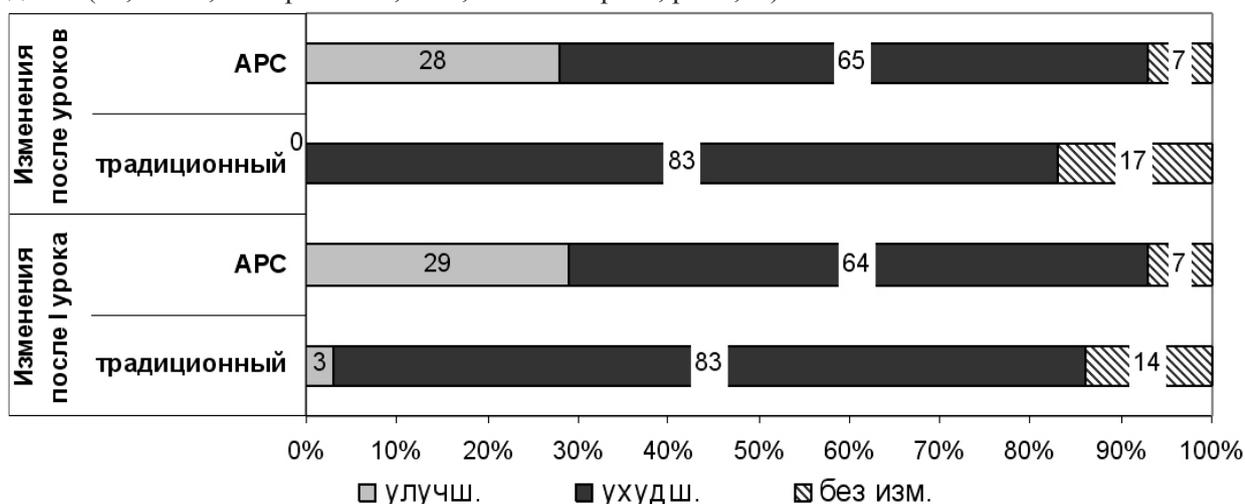


Рисунок 1 — Дневная динамика умственной работоспособности учащихся в классах с использованием APC и традиционной организацией обучения

Анализ данных ультразвуковой диагностики сосудистого кровотока также свидетельствовал в пользу АРС: у этой группы школьников в состоянии крупных сосудов отмечалось в среднем меньшее количество негативных (5 % против 17 % в контроле) и большее количество позитивных сдвигов (57 % и 32 % соответственно). Среди них было достоверно больше детей, не имеющих выраженных отклонений в состоянии крупных сосудов (64 % против 35 % в контроле,  $p < 0,05$ ). Дневная и недельная динамика показателей, характеризующих функциональное состояние зрительного анализатора учащихся, также свидетельствовала о преимуществе инновационной технологии обучения.

На здоровьесберегающий характер технологии АРС указывала и благоприятная динамика состояния здоровья учащихся этих классов. Их отличали: положительная тенденция изменения состояния здоровья детей по результатам медицинского осмотра, уменьшение индекса пропуска занятий по болезни (2,38 против 4,21 в контрольных классах). В классах с АРС также были зарегистрированы более благоприятные показатели психоэмоционального состояния детей, отмечалась их лучшая адаптация к учебному процессу и высокая успеваемость.

Таким образом, полноценная реализация технологии АРС способствовала снижению последствий неблагоприятных дидактогенных факторов (переутомление, физическое закрепощение, гиподинамия и т.д.), повышению комфортности на уроке, снижению физиологической стоимости обучения, а также сохранению психофизического и эмоционального здоровья детей.

Напряженный и интенсивный характер школьного обучения предъявляет повышенные требования к учебным и познавательным возможностям учащихся уже в начальных классах. Вместе с тем характер современного школьного образования практически не предусматривает целенаправленного развития умственных функций, формирующих когнитивный процесс, технологию усвоения учебного материала. Этот довольно существенный изъян в школьном обучении позволят преодолеть новые Федеральные государственные общеобразовательные стандарты второго поколения [6]. В них в качестве обязательного элемента обучения предусмотрено формирование у школьников так называемых учебных действий. Такая педагогическая инновация должна стимулировать повышение познавательных способностей учащихся, их функциональных возможностей, устойчивости к развитию утомления.

Одним из примеров такого подхода может служить ОТИ, предполагающая повышение эффективности учебной деятельности путем целенаправленного развития когнитивных функций школьников. В ходе гигиенической оценки нами было установлено, что реализация ОТИ проводилась на уроках по всем базовым предметам с помощью специальных заданий, направленных на тренинг когнитивных функций учащихся, в первую очередь, их предметно-речевых умений и навыков (чтения, говорения, письма и восприятия на слух) и психических качеств (памяти, внимания, воображения и мышления).

Изучение влияния новой педагогической технологии «ИнтеллектТ» на ФСО учащихся и последующий сравнительный анализ с популяционными данными показали, что учащиеся практически всех возрастов выполняли корректурные задания с большей скоростью, чем их сверстники из контрольной группы ( $p < 0,01-0,001$ ), что позволяет рассматривать выявленные особенности школьников как результат целенаправленного тренинга их когнитивных способностей. Вместе с тем показатели точности были выше среди младших школьников и, наоборот, ниже среди учащихся 5–11 классов по сравнению с аналогичными показателями их сверстников из группы контроля.

В целом, улучшение скоростных качеств выполнения школьниками корректурных тестов и при этом снижение их качественных показателей по сравнению с традиционно обучающимися школьниками свидетельствует, что ОТИ позитивно влияет на психическое развитие учащихся, но при этом способствует развитию только определенных когнитивных функций. В частности, такие функции как гибкость и оперативность принятия целенаправленных решений развиваются у школьников недостаточно, что согласуется с данными других исследователей [7].

Не менее информативным оказался сравнительный анализ показателей, характеризующих утомительное влияние обучения на фоне ОТИ в сочетании с повышенной образовательной нагрузкой (далее — ЭГ), с данными контрольной группы. В качестве сравнения была выбрана школа (далее — КГ), в которой образовательная нагрузка также превышала предельно допустимую, в основном, за счет включения различных, ежедневно меняющихся двигательных занятий (плавание, спортивные игры, занятия в тренажерном зале, ритмика и т.д.).

Как следует из представленных в таблице 1 данных, первые два года обучения с использованием ОТИ сопровождались существенно более высокими показателями утомления школьников, чем в контроле (61,3–54,0 % против 27,3–25,3 %,  $p < 0,001$ ), что, несомненно, связано с повышенным объемом образовательной нагрузки.

Таблица 1 — Распространенность показателей сильного и выраженного утомления учащихся (в %) при использовании ОТИ (ЭГ) и в группе контроля (КГ)

Классы	ЭГ	КГ
1	61,3 ± 4,71	27,3 ± 3,1*
2	54,0 ± 4,5	25,3 ± 3,1*
4	35,6 ± 5,0	54,0 ± 3,5*
5	43,9 ± 4,0	56,9 ± 3,5*
6	34,4 ± 4,9	45,2 ± 3,5
7	41,9 ± 5,5	45,1 ± 3,5
8	32,9 ± 5,4	46,3 ± 3,5
9	36,1 ± 5,2	35,7 ± 3,4
10	35,4 ± 5,4	25,9 ± 3,1

Примечание — \* — различия достоверны,  $p < 0,05$ .

Однако по мере увеличения школьного стажа и, соответственно, продолжительности систематического использования ОТИ показатели утомления учащихся становились достоверно ниже, чем в КГ, а с середины второй ступени обучения и вплоть до 10-го класса (за исключением восьмиклассников) указанные различия исчезали. Более благоприятные показатели функционального состояния ЦНС учащихся можно рассматривать как результат накопления эффекта реализации ОТИ — развитие познавательных способностей, обеспечивающих снижение физиологической стоимости обучения.

Вместе с тем следует отметить, что в обеих сравниваемых группах значения показателей выраженного утомления в большинстве случаев превышают условную популяционную норму. Это позволяет сделать заключение о том, что реализуемые как в одной, так и в другой школе педагогические подходы не позволяют в полной мере устранить негативное влияние повышенных образовательных нагрузок. Полученные результаты подтверждают необходимость комплексного подхода для эффективного решения вопросов гигиенической оптимизации обучения школьников.

В качестве одного из аргументов этого положения приводим показатели умственной работоспособности учащихся 7 классов, обучавшихся с использованием ОТИ. В первой серии исследований (начало учебного года) перемены между уроками проводились традиционно, а во второй (конец учебного года) — на 4 перемене для учащихся были организованы ежедневные подвижные игры на свежем воздухе. В первом случае интегральный показатель работоспособности в конце учебного дня составил 0,5 усл. ед., а распространенность случаев сильного и выраженного утомления достигала  $62,2 \pm 7,2$  %, тогда как на фоне двигательного-активных перемен те же показатели (несмотря на завершение учебного года) были достоверно лучше: 1,50 усл. ед. и  $22,9 \pm 6,1$  % соответственно.

Помимо этого, в ходе гигиенической оценки инновационной образовательной технологии было установлено, что ОТИ способствует повышению познавательных способностей учащихся, поскольку позволяет им осваивать повышенные учебные нагрузки без кумуляции утомления — сниженная в конце учебного дня работоспособность восстанавливается к началу учебных занятий следующего дня. На это указывали устойчивые и высокие исходные значения интегрального показателя работоспособности (выше 1,0 усл. ед.) учащихся 1–11 классов как в начале, так и в конце учебного года.

**Заключение.** Полученные результаты позволяют заключить, что эффективным ресурсом гигиенической оптимизации обучения школьников могут служить такие педагогические технологии, которые предполагают снижение утомительного влияния образовательной нагрузки как за счет создания благоприятных условий и организации обучения, так и повышения функциональных возможностей организма школьников.

### Литература

1. Куинджи, Н. Н. Современная технология обучения школьников и ее влияние на здоровье / Н. Н. Куинджи, М. И. Степанова // Гигиена и санитария. — 2000. — № 1. — С. 44–48.

2. Кучма, В. Р. Гигиенические проблемы школьных инноваций / В. Р. Кучма, Л. М. Сухарева, М. И. Степанова. — М., 2009.
3. Степанова, М. И. Регламентация учебной нагрузки как фактор сохранения здоровья школьников / М. И. Степанова, И. Э. Александрова, А. С. Седова // Рос. педиатрич. журн. — 2009. — № 2. — С. 11–14.
4. Сухарев, А. Г. Образовательная среда и здоровье учащихся : науч.-метод. пособие. — М. : МИОО, 2009.
5. Башканова, Г. Л. Организация учебной работы в условиях активной сенсорно-развивающей среды / Г. Л. Башканова, С. А. Уланова, А. А. Шульга. — Сыктывкар, 2000.
6. Федеральный государственный общеобразовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. — М. : Просвещение, 2011.
7. Сухарева, Л. М. Психогигиеническая оценка современных образовательных технологий / Л. М. Сухарева, Д. С. Надеждин, П. И. Храмов // Гигиена детей и подростков: история и современность. Проблемы и пути решения : материалы Всерос. науч.-практ. конф. С междунар. участием. — М., 2009. — С. 439–441.

Поступила 30.05.2011

## PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES AS A WAY OF HYGIENIC OPTIMIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS

*Stepanova M.I., Sazanjug Z.I., Polenova M.A., Ulanova S.A. \*,  
Voronova B.Z., Lashneva I.P., Berezina N.O., Sedova A.S., Laponova E.D.*

*Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents,  
Scientific Centre of Children Health, Russian Academy of Medicine, Moscow, Russia*

*\* The Republican Center of Psychological-pedagogical Rehabilitation and Correction  
«Education and health», Syktyvkar, the Republic of Komi*

Hygienic assessment of pedagogical technologies of training in conditions of active sensory-developing environment and technology «Intellect», showed that their implementation is accompanied by reduction of the burden of influence of the educational load due to the optimization of the organization of educational process and increase the functionality of the students.

**Keywords:** education, educational technology, educational load, students, the functional state of the body, the physiological cost of training, fatigue.

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕТЕЙ В СОВРЕМЕННОЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

*Храмов П.И., Сотникова Е.Н. \**

*Научно-исследовательский институт гигиены и охраны здоровья детей и подростков Учреждения  
Российской академии медицинских наук Научного центра здоровья детей, г. Москва, Россия*

*\* Центр образования «Школа здоровья» № 1998, г. Москва, Россия*

**Реферат.** Представлены нетрадиционные формы организации физической активности младших школьников и примеры школьных проектов по созданию оптимального двигательного режима на основе принципов сетевого взаимодействия образовательных учреждений. Показано его положительное влияние на функциональные резервы организма учащихся. Обсуждаются проблемы, связанные с негативным отношением учащихся к урокам физической культуры, и пути их решения в современной школе.

**Ключевые слова:** двигательная активность, учащиеся, сетевое взаимодействие школ, гигиеническая оптимизация.

**Введение.** Разработка и внедрение проектов оптимизации двигательной активности учащихся в общеобразовательной школе с целью повышения ресурсов их здоровья остается одной из актуальных задач школьной медицины [1].

К сожалению, гипокинезия и статические нагрузки стали характерной особенностью современных образовательных учреждений в связи с возросшим объемом учебных нагрузок, сложностью учебного материала и интенсификацией образовательного процесса [2–3].

Особую обеспокоенность вызывают длительные статические нагрузки в положении сидя. В то время как в руководствах по здоровому образу жизни указывается, сколько времени необходимо уделять физкультуре и спорту, информация по ограничению времени, проводимому в положении сидя, отсутствует [4]. Получены новые данные о негативном влиянии сидячего образа жизни на здоровье человека. Последними исследованиями в области спортивной медицины установлено, что после четырех часов, проведенных в сидячем положении, снижается активность генов, регулирующих углеводный и жировой обмен организма.

Эксперты ВОЗ по физической активности указывают на то, что физические нагрузки не избавляют человека от риска, который возникает при длительном сидении. В соответствии с их рекомендациями распределять физические упражнения необходимо равномерно в течение дня. Это намного полезнее, чем заниматься спортом длительно, но один раз в день.

Все это подчеркивает важность научных исследований в области физической активности детей и подростков, в том числе в процессе учебной деятельности, обуславливающей необходимость длительного сохранения позы сидя.

Особую обеспокоенность вызывает также сформировавшееся у современных учащихся негативное отношение к занятиям по физической культуре и двигательным формам досуга. Подвижным играм дети предпочитают игры компьютерные, что еще в большей степени способствует гипокинезии и увеличению статических нагрузок в положении сидя.

Таким образом, проблема гипокинезии и длительных статических нагрузок в положении сидя стоит особо остро и ее решение требует поиска новых форм и вариантов организации двигательной активности детей в школе.

Необходимо формировать у детей и подростков устойчивые осознанные потребности в необходимости физически активного образа жизни и, конечно же, условий для реализации этих потребностей.

Перспективы такого поиска связаны, в первую очередь, с внутренними ресурсами самой школы, с новыми подходами к организации учебной и внеучебной деятельности учащихся в условиях приоритета физически активных форм детской деятельности.

В настоящее время разрабатываются и внедряются различные инновационные проекты и модели организации физической активности детей в общеобразовательной школе, как на Федеральном, так и региональном и муниципальном уровнях.

Одним из направлений модернизации образования, реализуемым Министерством образования и науки и Росспортом, является спортизация школ, под которой понимается активное использование спортивных технологий и оборудования в образовательном процессе с целью формирования спортивной культуры учащихся.

«Модель спортивно-ориентированного физического воспитания школьников» предоставляет детям свободу выбора вариантов занятий, режимов их интенсивности, планирования результатов, а также возможность изменения вида физкультурной или спортивной деятельности на основе учета индивидуальных физических способностей и потенциальных возможностей их развития.

Другая модель — «Модель интеграции основного и дополнительного образования спортивно-оздоровительной направленности» предусматривает дополнительные занятия (3–4 часа) в спортивно-оздоровительных группах спортивных школ. Модель реализуется в форме «Школьных спортивных клубов» и «Центров образования». При этом центры практически объединяют общеобразовательную и спортивную школы с целью организации совместного управления и функционирования.

На муниципальном уровне в общеобразовательных школах разрабатываются школьные проекты «Двигательная активность детей в школе». При разработке таких проектов используются современные технологии сетевого взаимодействия образовательных учреждений и его ресурсного обеспечения.

Сетевое взаимодействие позволяет разрабатывать проекты на основе использования ресурсов каждого образовательного учреждения, входящего в сеть, при разработке различных моделей двигательной активности детей в школе с целью создания в последующем оптимальной модели двигательного режима с выраженной развивающей, профилактической и оздоровительной эффективностью.

**Материалы и методы.** В рамках многолетнего широкомасштабного исследования «Трансформеры здоровьесберегающей среды общеобразовательных учреждений разного типа и вида» с участием 13 общеобразовательных школ (более 2500 учащихся начальных классов) г. Москвы были разработаны сетевые проекты «Двигательная активность детей в школе».

Основными направлениями данных проектов являлись:

- 1) создание новых форм профилактики гипокинезии для создания гигиенически обоснованного объема двигательной активности учащихся в различных условиях их обучения и воспитания;
- 2) разработка компонентов двигательного режима, обеспечивающих его развивающую, профилактическую и оздоровительную эффективность;
- 3) обоснование принципов интеграции двигательной активности детей в образовательный процесс.

В соответствии с этими направлениями разработано 7 сетевых школьных проектов. Первому направлению посвящены 3 проекта: инновационные подходы к повышению объема двигательной активности учащихся в учебное (интеграция учебного процесса с активной динамической нагрузкой) и внеучебное время (спортивная рекреация); развивающие подвижные игры в режиме школы полного дня и повышение двигательной активности учащихся средствами туристическо-краеведческой деятельности.

В рамках второго направления разработано также 3 проекта: современные технологии оздоровления детей средствами физической культуры; система оздоровительно-танцевальных движений для учащихся и оздоровительные подвижные игры в режиме учебного дня.

Третье направление представлено одним сетевым проектом — интеграция физкультурно-оздоровительных технологий в образовательный процесс общеобразовательной школы.

Инновации школьных проектов, разработанных в рамках сетевого взаимодействия, были интегрированы при создании модели оптимального двигательного режима, реализованной в Центре образования «Школа здоровья» № 1998 «Лукоморье» ЮОУО ДО г. Москвы.

Основными принципами построения такого двигательного режима являлись: 1) обеспечение гигиенически обоснованного объема двигательной активности с целью предупреждения негативного влияния гипокинезии; 2) равномерное чередование статического и динамического компонентов двигательного режима с целью предупреждения негативного влияния длительных статических нагрузок в положении сидя; 3) интеграция в различные виды учебной деятельности двигательных форм занятий; 4) индивидуализация физических нагрузок с учетом уровня функциональных резервов и состояния здоровья учащихся; 5) преемственность технологий физического воспитания и организации двигательной активности детей в детском саду и школе, (школа имеет свой детский сад); 6) формирование устойчивой мотивации учащихся к интегрированным двигательным формам занятий; 7) использование методов и средств креативной педагогики для создания положительной эмоциональной среды.

Основные средства и условия реализации оптимального двигательного режима, обеспечивающие необходимый объем двигательной активности, минимизацию рабочих поз сидя во время урока, включали использование в классе нетрадиционных видов ученической мебели (ученические конторки), нетрадиционных учебных дидактических материалов и соревновательных элементов (эстафеты), формирование креативно-игровых зон (холлы, рекреации), создание спортивных рекреаций, обеспечивающих массовые организованные формы двигательной активности детей на переменах.

Использование инновационных подходов позволило повысить общий объем двигательной активности детей в школе до 15 тысяч локомоций, что на 25 % превышало уровень двигательной активности учащихся школы с традиционным двигательным режимом, равномерно распределить физическую нагрузку в течение учебного занятия и учебного дня, уменьшить время, проводимое детьми в положении сидя за счет чередования рабочих поз стоя и сидя, сохранить позитивное отношение учащихся к учебному процессу.

Проведена гигиеническая оценка инновационного двигательного режима на основе сравнительного анализа с традиционной организацией двигательной активности учащихся.

Для гигиенической оценки двигательных режимов использовался показатель физической работоспособности учащихся, который определялся по результатам функциональной пробы  $PWC_{170}$  в модификации Абросимовой Л.И. с соавт. [5], а также показатель адаптационного потенциала в модификации Ямпольской Ю.А. [6].

**Результаты и их обсуждение.** В динамике учебного года различия величин физической работоспособности у учащихся были незначительными (рисунок 1).

Относительный прирост значений  $PWC_{170}$  при традиционном двигательном режиме (далее — ДР) составил 7,7 %, при инновационном — 8,8 % ( $p > 0,05$ ). Полученные данные свидетельствуют о том, что организм учащихся сохраняет исходный уровень физической работоспособности, несмотря на влияние учебных нагрузок. Существенного роста физической работоспособности не отмечается.

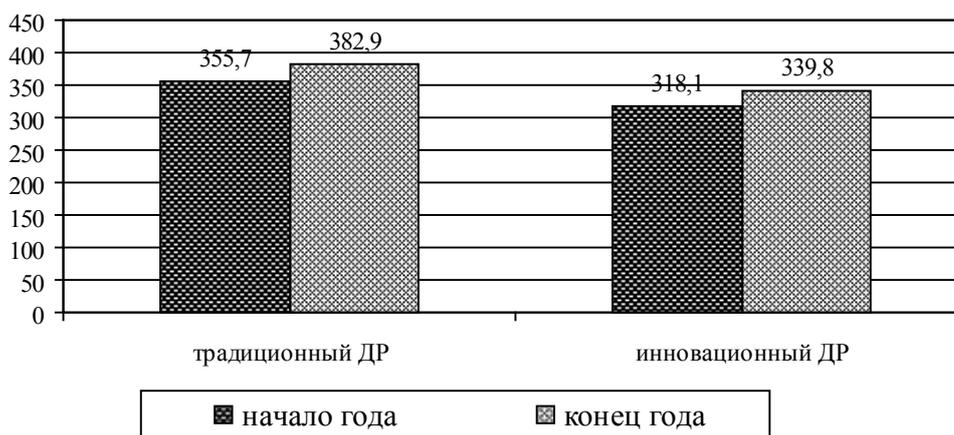


Рисунок 1 — Физическая работоспособность учащихся по данным  $PWC_{170}$  при разных двигательных режимах в динамике учебного года (кгхм/мин)

Выявленный минимальный прирост физической работоспособности указывает на высокую физиологическую стоимость учебного процесса для детей.

Кроме того, следует учесть, что инновационный режим сознательно был реализован в «Школе здоровья» для соматически ослабленных детей. В связи с этим их исходный уровень функциональных резервов был снижен, механизмы повышения этих резервов испытывали дополнительное неблагоприятное влияние в связи с соматическим статусом.

В начале следующего учебного года после летних каникул значения физической работоспособности достоверно возрастают (рисунок 2).



Рисунок 2 — Физическая работоспособность учащихся по данным  $PWC_{170}$  при разных двигательных режимах до и после летних каникул (кгхм/мин)

Более значимые позитивные различия выявлены при инновационном двигательном режиме, который способствует сохранению резервов роста и увеличению физической работоспособности в отсутствие учебной нагрузки во время каникул более высокими темпами ее прироста — 45,3 % по сравнению с 32,4 % при традиционном двигательном режиме ( $p < 0,05$ ). Сравнительный анализ характера отдыха детей во время летних каникул существенных различий не выявил. Следует отметить, что исходный уровень физической работоспособности у детей при традиционном двигательном режиме в начале каникул был выше, чем при инновационном двигательном режиме.

Полученные данные свидетельствуют о том, что у учащихся школы с инновационными подходами к повышению двигательной активности в большем объеме сохраняются резервы роста организма, который в отсутствие угнетающего действия учебных нагрузок во время летних каникул увеличивается более высокими темпами по сравнению с детьми, двигательный режим которых характеризовался традиционным объемом физических нагрузок.

Показатель прироста физической работоспособности  $PWC_{170}$  за время летних каникул может быть использован в качестве одного из информативных критериев гигиенической оценки двигательного режима в школе.

Интегральным показателем функциональных возможностей организма также является показатель адаптационного потенциала, при вычислении которого учитываются значения артериального давления, частоты сердечных сокращений, длины и массы тела, а также возраст и масса тела.

В процессе исследования установлено, что количество детей со сниженными функциональными возможностями, которым соответствуют значения адаптационного потенциала более 75 процентиля, в школе с традиционным двигательным режимом в течение учебного года увеличилось с 8 до 20 % ( $p < 0,05$ ), в то время как в школе с инновационным двигательным режимом, наоборот, — уменьшилось с 33,3 до 23,7 % ( $p < 0,05$ ) (рисунок 3). Количество же детей с высокими функциональными возможностями при традиционном двигательном режиме уменьшилось с 28 до 16 % ( $p < 0,05$ ), при инновационном — возросло с 16,7 до 22,2 % ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о более благоприятном влиянии инновационного двигательного режима по сравнению с традиционным двигательным режимом на организм учащихся.

При разработке моделей «Двигательная активность детей в школе» большие надежды возлагаются на уроки физической культуры как основную организованную форму оптимизации двигательной активности в школе.

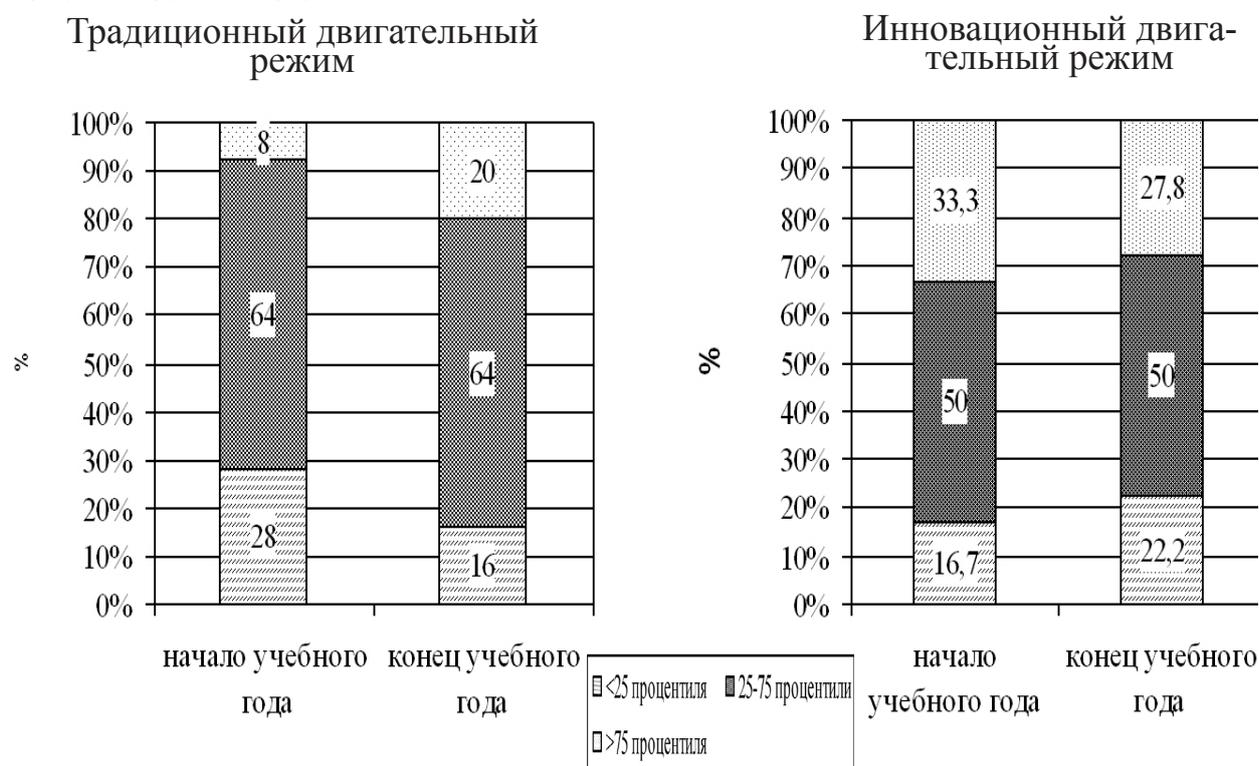


Рисунок 3 — Динамика значений адаптационного потенциала у учащихся в течение учебного года при традиционном и инновационном двигательных режимах

В соответствии с Национальной образовательной инициативой «Наша новая школа» в 2010 году введен новый норматив занятий физической культурой — не менее трех часов в неделю. К сожалению, данный путь повышения двигательной активности учащихся не может обеспечить достижение тех результатов, на которые рассчитывают авторы данной инициативы. Дело в том, что отношение учащихся к уроку физической культуры, как показывают результаты наших исследований, достаточно негативное. Проведен анализ результатов исследования отношения учащихся младших, средних и старших классов к уроку физической культуры по 7 позициям: очень доволен; доволен; скорее доволен, чем не доволен; не знаю; скорее не доволен, чем доволен; не доволен и совсем не доволен.

Как свидетельствуют результаты исследования, «очень довольны» уроком физической культуры только 30 % младших школьников, 15 % — средних и 21 % старших школьников. Не довольны и совсем не довольны — 12 % учащихся начальных классов, 20 % — средних и 6 % — старших классов.

Наибольшее распространение негативных отношений учащихся к урокам физической культуры отмечены среди учащихся средних классов. Выявлены гендерные различия негативного отношения учащихся к урокам физической культуры. Более требовательны к занятиям оказались мальчики.

На вопрос о том, «Что нужно изменить на уроке физической культуры, чтобы он стал интересным для тебя?» ответы распределились следующим образом: ничего не менять — 52 % учащихся младших классов, 35 % старших и всего 16 % — учащихся средних классов. Большинство учащихся, особенно средних классов, считают, что на уроке физической культуры должно быть больше подвижных и спортивных игр, меньше заорганизованности. В связи с этим первоочередным является совершенствование методики преподавания физической культуры в школе, разработка технологий построения привлекательных для учащихся уроков физической культуры.

Использование инновационных подходов к повышению двигательной активности детей в школе с учетом необходимости совершенствования структуры и содержания уроков физической культуры позволяет надеяться на изменение отношения учащихся к этим урокам и повысить их развивающую, профилактическую и оздоровительную эффективность.

**Заключение.** Повышение двигательной активности младших школьников на основе интеграции учебного процесса с активной динамической нагрузкой, равномерное распределение двигательной активности детей в течение учебного дня, свободный режим смены рабочих поз стоя и сидя на уроках и др. способствуют повышению функциональных резервов организма, о чем свидетельствуют результаты исследований физической работоспособности и адаптационного потенциала. При инновационном двигательном режиме у учащихся сохраняются резервы роста организма, которые в отсутствие угнетающего действия учебных нагрузок во время летних каникул увеличиваются более высокими темпами, чем при традиционном двигательном режиме.

Первостепенной задачей повышения эффективности физического воспитания младших школьников является формирование устойчивой мотивации детей к занятиям физической культурой в учебное и внеучебное время.

### Литература

1. Кучма, В. Р. Новые подходы к интеграции профилактических и оздоровительных технологий в образовательном процессе / В. Р. Кучма, П. И. Храмцов, Е. Н. Сотникова // Гигиена и санитария. — 2006. — № 3. — С. 61–64.
2. Храмцов, П. И. Влияние разных режимов двигательной активности на физическую работоспособность младших школьников / П. И. Храмцов, И. М. Баканов // Здоровье населения и среда обитания. — 2007. — № 4. — С. 7–8.
3. Храмцов, П. И. Динамика физической работоспособности учащихся 1-2-х классов школ полного дня в зависимости от режима двигательной активности / П. И. Храмцов, И. М. Баканов // Рос. педиатрич. журн. — 2007. — № 3. — С. 30–32.
4. Марков, В. В. Основы здорового образа жизни и профилактика болезней : учеб. пособие / В. В. Марков. — М. : Академия, 2001. — 320 с.
5. Абросимова, Л. И. Определение физической работоспособности подростков / Л. И. Абросимова, В. Е. Карасик // Новые исследования по возрастной физиологии. — М. : Педагогика, 1977. — Т. 2. — С. 85–86.
6. Ямпольская, Ю.А. Скрининг-оценка адаптационного потенциала растущего организма : «уровни здоровья» / Ю. А. Ямпольская // Проблемы современной антропологии : сб. науч. тр., посвящ. 70-летию со дня рождения проф. Б. А. Никитюка. — М., 2004. — С. 170–183.

Поступила 31.05.2011

## HYGIENIC OPTIMIZING MOTOR ACTIVITY CHILDREN IN THE MODERN ELEMENTARY SCHOOL

*Khramtsov P.I., Sotnikova E.N. \**

*Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents,  
Scientific Centre of Children Health, Russian Academy of Medicine, Moscow, Russia*

*\* Centre for Education «School Health» № 1998, Moscow, Russia*

The non-traditional forms of physical activity in primary schoolchildren and school projects examples for creating optimal motor regime based on principles of network coordination between educational institutions are described. The positive influence of this regime on organism's functional reserves of pupils is showed. The problems of negative relations of schoolchildren to physical education lessons and the possibility decisions of these problems in modern school are discussed.

**Keywords:** physical activity, schoolchildren, network coordination of schools, hygiene optimization.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОКСИМЕТИЛФУРФУРОЛА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

*Бельшева Л.Л., Полянских Е.И., Башун Т.В.\**

*Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск*

*\* Белорусская Медицинская Академия последипломного образования, г. Минск*

**Реферат.** Разработан метод определения оксиметилфурфурола в пищевых продуктах с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с применением диодно-матричного детектора. Диапазон определяемых концентраций — 1,0–1000,0 мг/кг.

**Ключевые слова:** оксиметилфурфурол, определение, методика, высокоэффективная жидкостная хроматография.

**Введение.** Оксиметилфурфурол (5-оксиметилфурфурол, гидроксиметилфурфурол, ОМФ) — это гетероциклический альдегид, который образуется при разложении моносахаридов в кислой и слабокислой средах, неустойчив на свету. Химическая формула ОМФ —  $C_6H_6O_3$ , молекулярная масса — 126,11.

Основные химические изменения моносахаров и, в частности, глюкозы при ее нагревании в кислой или нейтральной среде заключаются в следующем. Нагревание глюкозы вызывает сначала дегидратацию (отщепление от глюкозы одной или двух молекул воды). При этом образуются ангидриды глюкозы, реакционноспособные соединения, которые могут соединяться или друг с другом, или с неизменной молекулой сахарозы и образовывать так называемые продукты конденсации (реверсии). При продолжительном тепловом воздействии отщепляется третья молекула воды и образуется оксиметилфурфурол, который при дальнейшем нагревании может распадаться с разрушением углеводного скелета и образованием муравьиной и левулиновой кислоты или образовывать окрашенные соединения. Схему химических изменений сахарозы можно представить в следующем виде:

Сахароза → Моносахариды (смесь глюкозы и фруктозы) → Ангидриды сахаров → Оксиметилфурфурол → Муравьиная и Левулиновая кислоты.

ОМФ практически не присутствует в свежих продуктах питания, он образуется при производстве, длительном хранении или в результате высокотемпературной переработки соков, соковой продукции, кондитерской продукции, меда и других сахаросодержащих продуктов. ОМФ может быть найден в джемах, вяленом винограде, вине, печенье и т.д. Наиболее высокие количества ОМФ были обнаружены в черносливе (2200 мг/кг), жареном кофе (300–2900 мг/кг), темном пиве (13,3 мг/кг), хлебобулочных изделиях (4,1–151 мг/кг) [1]. Когда мед подвергается чрезмерному нагреванию, фруктоза частично превращается в оксиметилфурфурол. То же самое происходит, если мед долго хранится при обычной температуре. Содержание ОМФ в таком меде превышает предельно допустимую концентрацию 25 мг/кг. Свежесобранный мед, не подвергавшийся подогреву, практически не содержит оксиметилфурфурола. Наличие оксиметилфурфурола является, таким образом, важным критерием качества и натуральности меда. Повышенное содержание ОМФ характерно для соков, подвергнутых избыточной тепловой обработке, а также хранившихся в неподходящих условиях и/или в течение длительного времени [2]. Как правило, с повышением уровня ОМФ в соке одновременно может наблюдаться снижение содержания аскорбиновой кислоты, изменение цвета и других органолептических показателей. Концентрация ОМФ с увеличением продолжительности нагрева нарастает почти линейно, а с повышением температуры на 10 °С увеличивается в 2,5–3 раза [3].

Присутствие ОМФ в пищевых продуктах нежелательно по следующим причинам: фурановые производные являются ядами, большие дозы их вызывают судороги и паралич, малые дозы угнетают нервную систему. Эти простые и комплексные соединения организм человека не может метаболизировать, что приводит к их накоплению в печени человека, а возможно и к нарушению биохимических процессов в организме [4].

Токсическое действие оксиметилфурфурола обосновывает необходимость нормирования его максимального количества в продуктах, в особенности продуктах детского питания. В странах Евросоюза содержание ОМФ в соках ограничено предельно допустимой величиной 20 мг/л [5]. В нашей республике содержание ОМФ также нормируется такими документами как Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования

Таможенного Союза, где содержание ОМФ в соках и соковой продукции, в том числе сырье для производства детского питания должно быть не более 10–20 мг/л (кг), в меде и БАД — не более 25 мг/кг [6].

*Целью работы* явилась разработка унифицированной методики количественного определения оксиметилфурфурола в плодоовощной продукции, напитках, меде и БАД методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (далее — ВЭЖХ).

**Материалы и методы.** Объектом исследования явились фруктовые соки, пюре овощные, плодоовощные и консервы мясорастительные для детского питания, сухофрукты, мед и БАД.

Измерения проводили на высокоэффективном жидкостном хроматографе Agilent 1200 с помощью диодноматричного детектора. Разделение осуществляли на колонке Zorbax RX-C8 250×4,6 mm, зернение — 5 микрон. Подвижная фаза представляла собой смесь ацетонитрил:вода:уксусная кислота (в процентном соотношении 15:84:1), скорость подачи подвижной фазы 1,0 мл/мин. Длина волны детектирования — 285 нм, ширина оптической щели — 8 нм.

Экстракцию оксиметилфурфурола в зависимости от состава анализируемой пробы осуществляли следующим образом:

– пастообразные образцы (плодоовощное пюре, мед, концентрат сока и т.п.) экстрагировали дистиллированной водой в соотношении 1:25. Из представительной пробы отбирали навеску массой  $10,0 \pm 1,0$  г, помещали в мерную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, добавляли 150 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, тщательно перемешивали и доводили дистиллированной водой до метки;

– сухие продукты (сухофрукты, БАД) экстрагировали дистиллированной водой в соотношении 1:100. Отбирали навеску массой  $1,0 \pm 0,1$  г, помещали в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, добавляли 50 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, тщательно перемешивали и доводили дистиллированной водой до метки;

– жидкие продукты, содержащие мякоть, соки и нектары экстрагировали дистиллированной водой в соотношении 1:1. Отбирали  $50,0 \pm 0,1$  г образца, помещали в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и доводили дистиллированной водой до метки;

– напитки безалкогольные анализировали без предварительной экстракции.

Для очистки полученных экстрактов ОМФ применяли реактивы Карреза I и II, бумажные фильтры и мембранные фильтры.

**Результаты и их обсуждение.** Исследовано 12 образцов плодоовощной продукции, напитков, меда и БАД: консервы для детского питания «говядина с капустой», пюре овощное для детского питания «брокколи со сливками», пюре для детского питания «морковно-вишневое», концентрат сока «мультивитаминный», концентрат яблочного сока, сок морковный, сок персиковый с мякотью и сахаром, напиток безалкогольный газированный квасной, сок гранатовый, чернослив, мед, БАД с пчелиной пыльцой.

На рисунках 1 и 2 представлены типичные хроматограммы стандартного раствора оксиметилфурфурола с концентрацией 0,5 мг/см<sup>3</sup> и экстракта, полученного при определении оксиметилфурфурола в черносливе, соответственно.

Как видно из рисунка 1, хроматографический пик стандартного раствора оксиметилфурфурола с концентрацией 0,5 мг/см<sup>3</sup> является четким, хорошо рассчитывается компьютерной программой обработки сигналов, а также имеет достаточную площадь для того, чтобы служить серединой диапазона градуировочного графика.

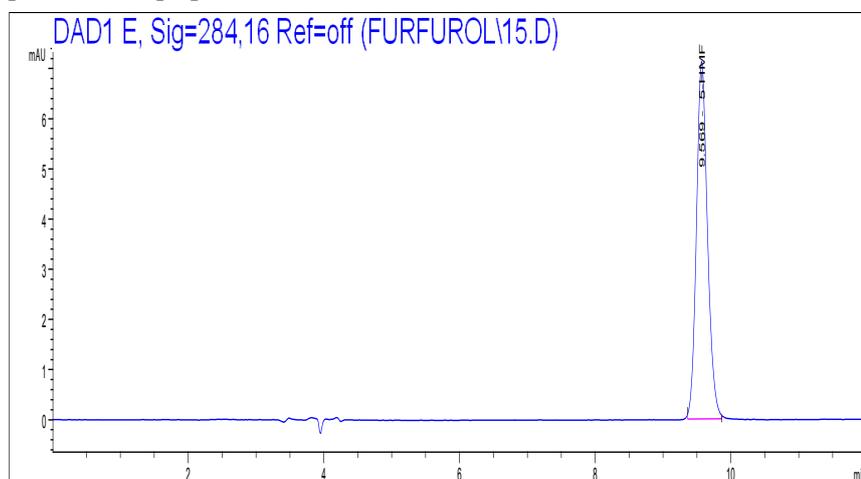


Рисунок 1 — Хроматограмма стандартного раствора оксиметилфурфурола концентрацией 0,5 мг/см<sup>3</sup>

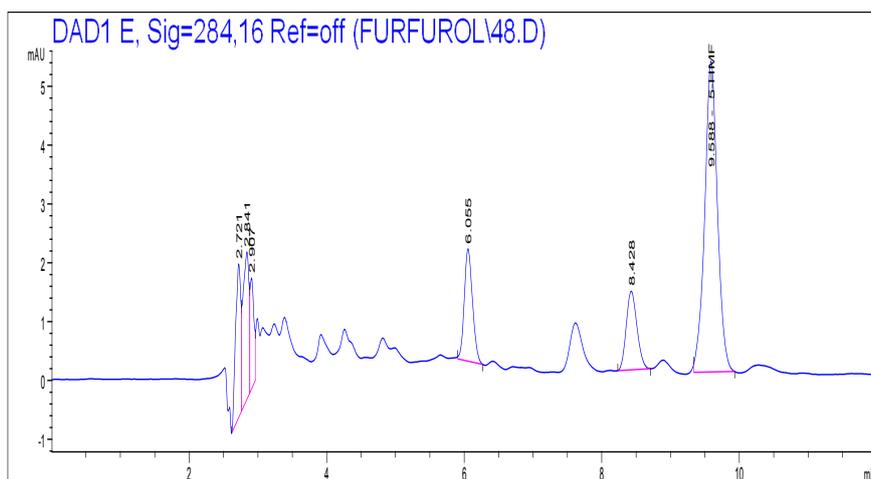


Рисунок 2 — Хроматограмма экстракта, полученного при определении оксиметилфурфуrolа в черносливе

Представленная на рисунке 2 хроматограмма экстракта, полученного при определении оксиметилфурфуrolа в черносливе, показывает, что пик оксиметилфурфуrolа хорошо отделяется от других пиков коэкстрактивных веществ, содержащихся в исследуемом экстракте, что позволяет корректно обрабатывать его площадь.

В таблице 1 представлены результаты исследований образцов плодоовощной продукции, напитков, меда и БАД. Для каждого образца проведено по три параллельных определения. Полученные значения сравнивались с нормативными требованиями, установленными в [6].

Таблица 1 — Содержание оксиметилфурфуrolа в образцах плодоовощной продукции, напитках, меде и БАД

Наименование образца	Содержание оксиметилфурфуrolа, мг/кг	
	нормативные требования [6] не более	фактическое значение (n = 3)
Консервы для детского питания «Говядина с капустой»	10,0	1,0
Пюре овощное для детского питания «Брокколи со сливками»	10,0	2,0
Пюре для детского питания «Морковно-вишневое»	10,0	25,7
Концентрат сока «Мультивитаминный»	20,0	7,7
Концентрат яблочного сока	20,0	12,6
Сок морковный	20,0	1,0
Сок персиковый с мякотью и сахаром	20,0	7,4
Сок гранатовый	20,0	57,0
Напиток безалкогольный газированный квасной	20,0	103,0
Чернослив	—	910,5
Мед	25,0	22,4
БАД с пчелиной пылью	25,0	65,2

Как видно из таблицы 1, не все исследуемые образцы соответствуют требованиям, установленным в [6]. Так, пюре для детского питания «Морковно-вишневое», сок гранатовый и БАД с пчелиной пылью содержат оксиметилфурфуrol в 2,6 раза выше нормы, а напиток безалкогольный газированный квасной — в 5,15 раза. Такие продукты не могут быть допущены к употреблению. Другие исследованные образцы по содержанию оксиметилфурфуrolа соответствуют установленным нормам.

Результаты проведенных исследований хорошо коррелируют с литературными данными [7].

Таким образом, разработанный метод определения содержания оксиметилфурфуrolа с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии позволяет проводить исследования в широком диапазоне концентраций (1,0–1000,0 мг/кг), является экспрессным (время анализа вместе с пробоподготовкой не более 30 минут), достоверность полученных результатов не зависит от состава мешающих анализу компонентов образца.

**Выводы.** На основании полученных данных разработан метод определения оксиметилфурфуrolа в пищевых продуктах и БАД с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с применением диодно-матричного детектора. Диапазон определяемых концентраций — 1,0–1000,0 мг/кг.

#### Литература

1. Электронный ресурс <http://en.wikipedia.org/wiki/Hydroxymethylfurfural>. — Дата доступа : 05.04.2011.
2. Пурталье, Ж. Анализы при контроле качества меда / Ж. Пурталье, И. Талиерсио // Апиакта. — 1972. — № 1. — С. 42–46.
3. Ляшенко, Е. П. К вопросу образования оксиметилфурфуrolа как антиалиментарного компонента продуктов питания / Е. П. Ляшенко // Хранение и переработка сельхозсырья. — 1998. — № 1. — С. 42.
4. Шилова, Н. А. К вопросу о содержании оксиметилфурфуrolа в продуктах питания / Н. А. Шилова, Е. И. Полянских // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / ГУ «Респ. научно-практ. центр гигиены»; гл. ред. В. П. Филонов. — 2009. — Вып. 14 — С. 220–222.
5. Codex of practice for evaluation of fruit and vegetable juices / Association of Industry of Juices and Nectars from Fruits and Vegetables of the European Union. — 1993. — 75 p.
6. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). — М. : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. — 707 с.
7. Эллер, К. И. 5-Оксиметилфурфуrol как показатель качества соков для детского питания / К. И. Эллер, В. В. Пименова, И. Я. Конь // Вопр. питания. — 2001. — № 3. — С. 37–39.

Поступила 24.05.2011

### HYDROXYMETHYLFURFURAL DETERMINATION IN FOOD

*Belysheva L.L., Polianskich E.I., Bashyn T.V.\**

*The Republican Scientific and Practical Center of Hygiene, Minsk*

**\* The Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk**

A method for determining hydroxymethylfurfural in food by high performance liquid chromatography with diode array *detector* has been developed. The detection range of concentration is 1,0-1000,0 mg/kg.

**Keywords:** hydroxymethylfurfural, determination, technique, high performance liquid chromatography.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭМИССИИ ФОРМАЛЬДЕГИДА ИЗ ДРЕВЕСНОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЯЧЕЙКИ

*Василькевич В.М., Половинкин Л.В., Соболев Ю.А., Харникова Г.А.*

*Республиканский научно-практический центр гигиены, г. Минск*

**Реферат.** Цель исследований заключалась в определении интенсивности эмиссии формальдегида из различных типов композитных древесносодержащих материалов двумя различными способами. Для исследований были взяты древесностружечная плита, ламинированное напольное покрытие и ОСБ. Образцы данных материалов исследовались с помощью климатической камеры и испытательной ячейки. Полученные двумя различными методами исследований результаты сопоставимы по соотношению интенсивности эмиссии формальдегида, но различны по абсолютным значениям. Целесообразно проведение с использованием испытательной ячейки дальнейших исследований на большой репрезентативной выборке.

**Ключевые слова:** испытательная ячейка, формальдегид, климатическая камера, древесносодержащие материалы.

**Введение.** Присутствие формальдегида в воздухе помещений жилых, общественных и административных зданий часто обусловлено использованием в строительных, отделочных работах и при мебелировке зданий различных древесносодержащих композитных материалов.

Формальдегид является летучим химическим веществом с выраженным аллергенным и доказанным канцерогенным действием. Из-за недостаточного естественного разбавления воздуха в ограниченном, подчас замкнутом и плохо вентилируемом внутреннем пространстве в ряде помещений наблюдаются высокие концентрации этого загрязнителя [1].

Определение эмиссии формальдегида из древесносодержащих композитных материалов традиционно проводится при помощи климатических (испытательных) камер различного объема. В Европе принято применять камеры трех различных размеров:  $\geq 12 \text{ м}^3$ ,  $1 \text{ м}^3$ ,  $0,225 \text{ м}^3$  [2–3]. В Северной Америке получили широкое распространение так называемые «большие» камеры, по размерам сопоставимые с небольшими жилыми комнатами (размер климатической камеры  $\geq 22 \text{ м}^3$ ) [4]. Действующий в настоящее время в Республике Беларусь межгосударственный стандарт ГОСТ 30255-95 устанавливает возможный объем климатических камер от  $0,12$  до  $50 \text{ м}^3$  [5].

При общепринятой процедуре с использованием климатической камеры исследуемый материал помещается в камеру, в которой моделируются натурные условия (температура, влажность, воздухообмен, «насыщенность», а при необходимости и другие условия) [5]. Благодаря этому содержание в воздухе климатической камеры вредных веществ должно соответствовать ожидаемому в натурной обстановке. Сразу после помещения материала в камеру скорость выделения веществ увеличивается до установления равновесной концентрации, которая принимается за окончательный результат.

Использование климатических камер является одним из наиболее объективных стандартизованных методов в практике определения эмиссии формальдегида из материалов на древесной основе, позволяющее получать точные результаты и достигать высокой степени извлечения формальдегида из исследуемого образца.

Однако данный метод имеет некоторые недостатки, ограничивающие его использование. Так, проведение испытаний в климатической камере требует значительного времени до установления равновесной концентрации (10–28 дней по Европейскому стандарту [2], 5–21 день согласно ГОСТ 30255-95 [5]), на протяжении которого необходимо ежедневно проводить определение концентраций мигрирующего из образца формальдегида. Данная процедура, включающая отбор проб и инструментальное определение концентраций формальдегида в готовой пробе, трудоемка и проводится с использованием дорогостоящего оборудования и расходных материалов.

Все большее внимание исследователей привлекают более простые, универсальные методы испытаний древесносодержащих материалов, позволяющие значительно сократить длительность исследования [1]. Такой особенностью обладают микродинамические камеры и испытательные ячейки. Последние благодаря своим конструктивно-техническим особенностям могут быть использованы как в моделируемых, так и в натуральных условиях. За счет того, что устройство является переносным, оно может устанавливаться на поверхности требуемой для исследования конструктивной составляющей испытуемого изделия. Это позволяет определить фактическую миграцию вещества-загрязнителя из конкретного изделия, установить вклад данного изделия в общее загрязнение воздуха помещений.

**Материалы и методы.** Для исследований взяты образцы необлицованной древесностружечной плиты (далее — ДСтП), ламинированного напольного покрытия на основе HDF (от англ. High Density Fiberboards — древесноволокнистая плита высокой плотности), плит OSB (от англ. Oriented Strand Board — ориентировано-стружечная плита) или именуемых в профессионально-техническом обиходе «американской фанеры». Испытаниям подвергались по два образца каждого материала при экспозиции 3, 6, 8 и 10 часов. Сроки выдержки образцов данных материалов от момента изготовления до начала исследования составляли не более 1 месяца.

Исследования проведены с использованием разработанной авторами испытательной ячейки, характеризующейся следующими параметрами: объем —  $83 \times 10^{-5} \text{ м}^3$ , «насыщенность» —  $34 \text{ м}^2/\text{м}^3$ , диаметр 190 мм, высота в центре — 60 мм, скорость подачи воздуха (расход воздуха) — 1000 мл/мин. Конструктивно испытательная ячейка представляет куполообразную стеклянную герметичную емкость, оснащенную аспирационными воздуховодами, в которой основанием выступает поверхность исследуемого образца [6–7].

На протяжении всей экспозиции в испытательной ячейке поддерживался постоянный воздухообмен кратностью  $72 \text{ час}^{-1}$ , который создавался поршневым безмасляным компрессором модели ZA.32.

Параллельно с исследованиями в испытательной ячейке проведено изучение образцов древесносодержащих композитных материалов в климатической камере модели CM 10/40-120 СФ (объ-

ем — 0,120 м<sup>3</sup>) в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ 30255-95 [5]. Отбор проб воздуха проводился каждые 24 часа, при этом по результатам трех последовательных отборов определялось среднее квадратическое отклонение результатов измерений  $S_c$  по формуле:

$$S_c = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{C} - C_i)^2}{n(n-1)}} \times 100$$

Значение  $S_c$ , не превышающее 15 %, принималось за равновесную концентрацию.

Отбор проб производился с помощью автоматического пробоотборника воздуха модели «ОП-221 ТЦ». Определение концентраций формальдегида проводили на газовом хроматографе модели «Газохром-1106» с детектором электронного захвата по установленной методике.

Интенсивность эмиссии формальдегида (мкг/м<sup>3</sup>ч) из исследуемых образцов вычисляли по содержанию формальдегида (мкг/м<sup>3</sup>) в воздухе испытательной ячейки и удельному расходу подаваемого в ячейку воздуха на единицу площади образца (м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>ч).

**Результаты и их обсуждение.** Полученные в испытательной ячейке результаты интенсивности эмиссии формальдегида из образцов необлицованного ДСтП, плит OSB и ламинированного напольного покрытия представлены на рисунке 1. Определение интенсивности эмиссии формальдегида из испытуемых образцов с помощью испытательной ячейки проведено с учетом динамики процесса эмиссии, что также отражено на рисунке 1.

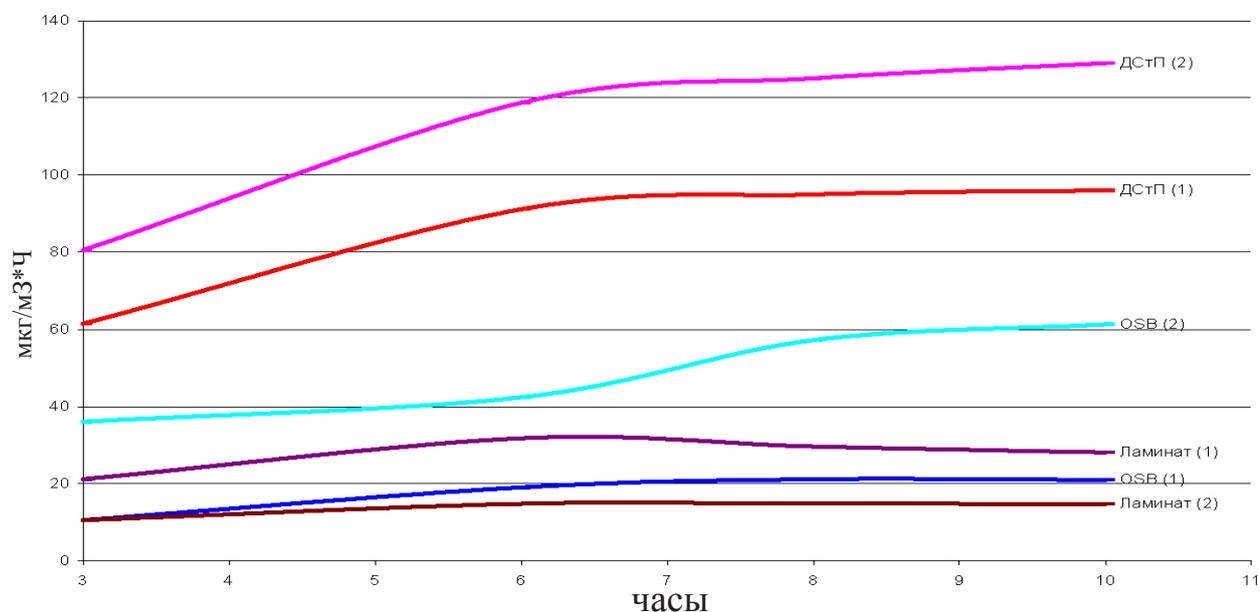


Рисунок 1 — Динамика интенсивности эмиссии формальдегида из композитных материалов на древесной основе при исследованиях с использованием испытательной ячейки

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее интенсивно эмиссия формальдегида происходит из ДСтП, образцы которого не имеют на своей поверхности защитно-декоративного покрытия, что обеспечивает благоприятные возможности для свободной диффузии преимущественно химически несвязанного формальдегида из формальдегидсодержащих смол.

Наиболее низкий уровень интенсивности эмиссии формальдегида из изученных видов древесносодержащих материалов установлен в образцах ламинированного напольного покрытия, составляющего лишь от 11,9 до 31,2 % от уровня интенсивности выделения формальдегида из образцов необлицованного ДСтП. Это связано с отсутствием в верхнем ламинированном слое данных видов напольных покрытий клеящих формальдегидсодержащих смол, при этом сама ламинация является барьером для диффундирующего изнутри образца формальдегида к поверхности раздела материал — воздушная среда.

Из представленной на рисунке 1 динамики процесса эмиссии формальдегида в течение 10 часов исследований в испытательной ячейке можно проследить, что интенсивность миграции формаль-

дегида наиболее выражена в первые 6 часов исследования (за исключением одного из образцов плит OSB). При этом в интервале экспозиции образцов 6–8 часов наблюдается резкое замедление роста кривых, отражающих изменение интенсивности эмиссии формальдегида из исследованных образцов древесносодержащих композитных материалов (за исключением одного из образцов OSB). Данная картина типична для состояния, близкого к насыщению формальдегидом внутреннего объема испытательной ячейки. Рисунок 1 наглядно демонстрирует, что при 10-часовой экспозиции эмиссия формальдегида стабилизируется на относительно постоянном уровне. Это дает основание считать значения интенсивности, полученные при 10-часовой экспозиции, за равновесную концентрацию.

Полученные в ходе исследования эмиссии формальдегида из образцов необлицованного ДСтП, OSB и ламинированного напольного покрытия в климатической камере результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Интенсивность эмиссии формальдегида ( $\text{мкг}/\text{м}^3\text{ч}$ ) из древесносодержащих композитных материалов при исследованиях в климатической камере

Вид материала	Интенсивность эмиссии ( $\text{мкг}/\text{м}^3\text{ч}$ )
ДСтП (1)	27
ДСтП (2)	30
1	2
OSB (1)	10
OSB (2)	15
Ламинированное напольное покрытие (1)	11
Ламинированное напольное покрытие (2)	9

Интенсивность эмиссии из испытуемых образцов древесносодержащих материалов при исследованиях в климатической камере выражена слабее, чем в испытательной ячейке, что может быть связано с высокой «насыщенностью» и высокой скоростью подачи воздуха в испытательной ячейке (рисунок 2).

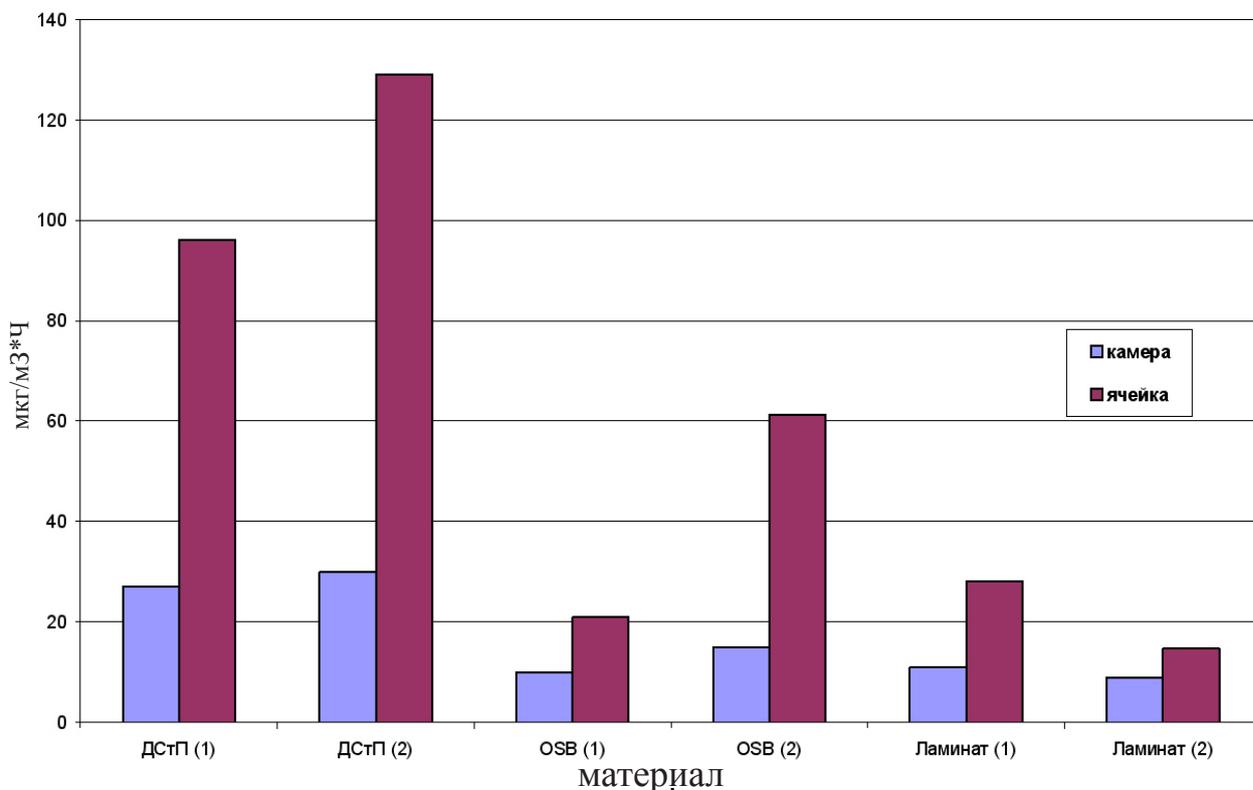


Рисунок 2 — Интенсивность эмиссии формальдегида ( $\text{мкг}/\text{м}^3\text{ч}$ ) из образцов трех различных видов древесносодержащих композиционных материалов при исследовании в климатической камере и испытательной ячейке

Несмотря на различие абсолютных значений интенсивности эмиссии формальдегида из исследованных образцов в разных условиях эксперимента, соотношение уровней эмиссии формальдегида среди всех исследованных образцов трех видов древесносодержащих материалов, полученных в испытательной ячейке и климатической камере, имеет аналогичный характер — коэффициент корреляции 0,9825 (рисунок 3).

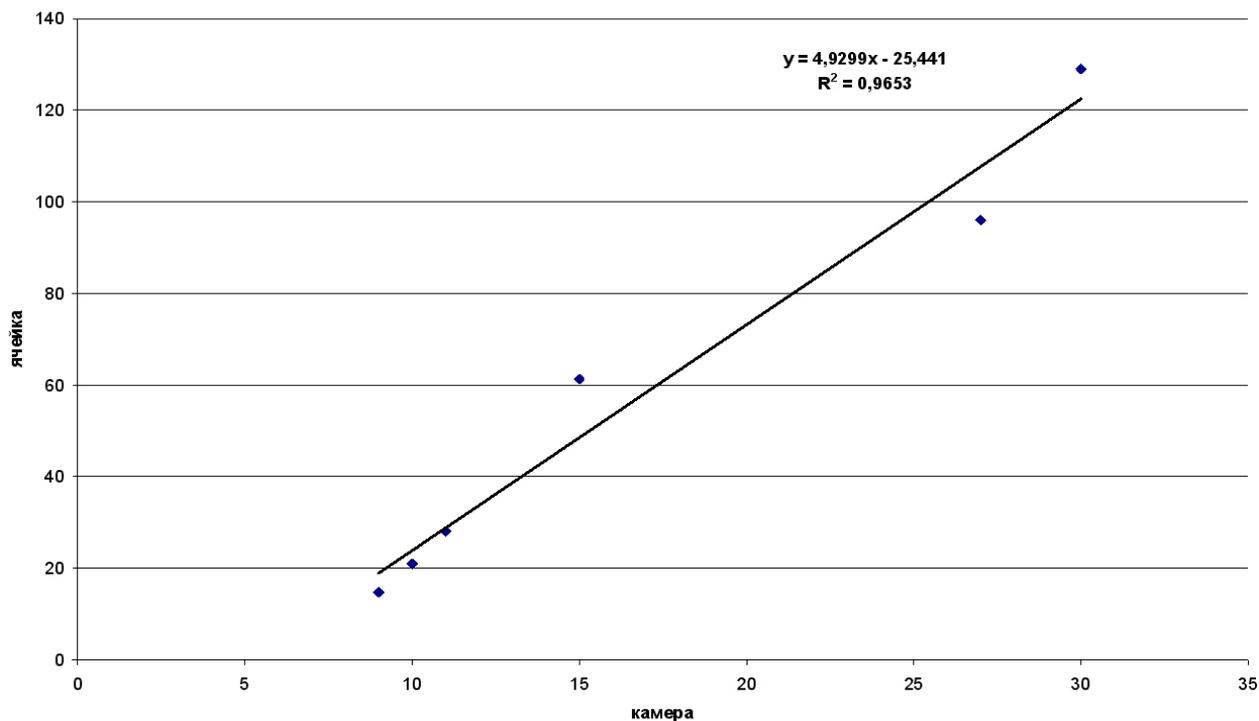


Рисунок 3 — Сравнение интенсивности эмиссии формальдегида ( $\text{мкг}/\text{м}^3\text{ч}$ ) из образцов трех различных видов древесносодержащих композитных материалов при исследовании в климатической камере и испытательной ячейке

**Заключение.** В современных древесносодержащих композитных материалах, ставших одними из самых распространенных строительно-интерьерных изделий, формальдегид является основным загрязняющим веществом. Это обуславливает то, что эмиссия формальдегида для данных материалов определяет их эколого-гигиеническую характеристику и для потребителя является одним из показателей качества продукции.

Результаты определения интенсивности эмиссии формальдегида из трех различных видов древесносодержащих композитных материалов свидетельствуют о необходимости использования защитно-декоративных покрытий, наносимых на изделия из таких материалов.

Другим актуальным вопросом, по-прежнему, является разработка и внедрение новых безвредных (менее вредных) технологий производства строительно-интерьерных композитных материалов на древесной основе, направленных, в первую очередь, на снижение миграции формальдегида из клеящих формальдегидсодержащих смол.

Использование испытательной ячейки для определения эмиссии формальдегида из композитных материалов на древесной основе расширяет возможности эксперта при планировании и проведении исследований, позволяет проводить экспресс-оценку вклада в загрязнение воздуха помещений отдельных отделочных материалов.

Полученные нами результаты экспериментальных исследований с помощью испытательной ячейки в сравнении с результатами в климатической камере оказались сопоставимы по соотношению интенсивности эмиссии формальдегида из различных видов древесносодержащих композитных материалов (коэффициент корреляции 0,9825), но различны по абсолютным значениям миграции формальдегида.

Целесообразно проведение с использованием испытательной ячейки дальнейших исследований с формированием большой репрезентативной выборки, в частности, по выяснению возможного влияния скорости подачи воздуха на интенсивность эмиссии формальдегида из материалов на древесной основе.

## Литература

1. Salthammer, T. Formaldehyde in the Indoor Environment / T. Salthammer, S. Mentese, R. Marutzky // *Chemical Review*. — 2010. — Vol. 110. — P. 2536–2572.
2. EN 717-1:2004 Wood-based panels. Determination of formaldehyde release. — Part 1 : Formaldehyde emission by the chamber method.
3. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Indoor Environments Division : Final Report «Criteria for Evaluating Programs that Assess Materials / Products to Determine Impacts on Indoor Air Quality». — Вашингтон, 2006. — 73 p.
4. ASTM D5116-06. Standard Guide for Small-Scale Environmental Chamber Determinations of Organic Emissions from Indoor Materials/Products. — США, 2006. — 19 p.
5. ГОСТ 30255-95. Мебель, древесные и полимерные материалы. Метод определения выделения формальдегида и других вредных летучих химических веществ в климатических камерах. — Введ. 01.01.1997 постановлением Белстандарта от 30 декабря 1995 г., № 13 // Межгоссовет по стандартизации, метрологии и сертификации. — Минск. 1996. — 16 с.
6. Василькевич, В. М. Способ определения интенсивности эмиссии вредных летучих химических веществ из материалов на полимерной и древесной основе и изделий из них : удостоверение на рац. предложение № 1791 от 16.12.2010 / В. М. Василькевич, Т. А. Шидловская, Г. А. Харникова ; ГУ «Респ. науч.-практ. центр гигиены». — Минск, 2010.
7. Василькевич, В. М. Устройство для исследования в динамическом режиме эмиссии летучих химических соединений из строительно-интерьерных материалов на полимерной и древесной основах : пат. на полезную модель № 7190 / В. М. Василькевич, Т. А. Шидловская, ГУ «Респ. науч.-практ. центр гигиены». — Минск, 2010.

Поступила 18.05.2011

## DETERMINATION OF FORMALDEHYDE EMISSIONS FROM COMPOSITE WOOD BASED MATERIALS USING EXPERIMENTAL EMISSION CELLS

*Vasilkevich V.M., Polovinkin L.V., Sobol Iu.A., Harnikova G.A.  
The Republican Scientific and Practical Centre of Hygiene, Minsk*

The aim of this study was to investigate the emission of formaldehyde from various types of composite wood based materials in two different ways. To study the sampled particle board, laminate flooring and OSB. The samples of these materials were investigated in an environmental chamber and experimental emission cell. The results obtained in two different ways were similar to the emission rates of the formaldehyde emission but differ in absolute values. In future, the research is necessary on a large statistical group of objects using the experimental emission cell.

**Keywords:** experimental emission cells, formaldehyde, chamber test methods, wood based materials.

## ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО НАТРИЯ ГИПОХЛОРИТА

*Корицова С.И., Миклис Н.И., Белко А.А. \*, Бурак И.И.  
Витебский государственный медицинский университет, г. Витебск  
\* Витебская государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск*

**Реферат.** Перспективными для профилактики и лечения инфекционных болезней на сегодняшний день являются электролизные растворы натрия гипохлорита.

Целью работы было изучение особенностей получения раствора натрия гипохлорита на промышленной электрохимической установке, а также разработка технологии получения оригинального электрохимического раствора натрия гипохлорита с нейтральным водородным показателем.

Результаты исследования показали, что путем электрохимической обработки изотонического раствора натрия хлорида на разработанной промышленной установке изготавливаются дезинфицирующие растворы натрия гипохлорита, а также гигиенически безо-

пасные с высокой антимикробной активностью и нормативными химико-аналитическими показателями антисептические растворы натрия гипохлорита с содержанием активного хлора 200 и 420 мг/дм<sup>3</sup>, которые можно применять вместо традиционных средств либо в дополнение к ним при лечении и профилактике внутренних болезней животных, а также инфекционных и гнойно-воспалительных заболеваний у человека.

По предлагаемой оригинальной технологии можно изготовить кислый дезинфицирующий раствор активированного электрохимического натрия гипохлорита с содержанием активного хлора 200 и 400 мг/дм<sup>3</sup>, а также новое антисептическое средство — активированный электрохимический натрий гипохлорит с нейтральным водородным показателем и содержанием активного хлора 150 мг/дм<sup>3</sup>, которое является гигиенически безопасным и обладает высокой антимикробной активностью.

**Ключевые слова:** электрохимический натрий гипохлорит, активированный электрохимический натрий гипохлорит, дезинфицирующий раствор, антисептический раствор.

**Введение.** В настоящее время актуализируется проблема профилактики и лечения инфекционных болезней, обусловленная появлением выраженных побочных явлений антибиотикотерапии и увеличением количества штаммов микроорганизмов, устойчивых к антибиотикам [1]. В связи с этим ведется интенсивная работа по поиску и созданию новых антимикробных препаратов, антисептических и дезинфицирующих средств, которые должны обладать широким спектром антимикробного действия, малой токсичностью, сочетанным действием, длительными сроками использования рабочего раствора, медленным формированием резистентных штаммов микроорганизмов, экологической безопасностью, стабильностью при хранении и транспортировке, низкой стоимостью рабочих растворов.

Перспективными на сегодняшний день являются электролизные растворы натрия гипохлорита. Натрий гипохлорит является одним из главных естественных факторов защиты организма от инфекционного начала в лейкоците. Он участвует в хлорировании структур микробной мембраны, что приводит к разрушению клеточной стенки, выходу цитоплазматического содержимого и гибели микробной клетки. Натрий гипохлорит служит донатором активного кислорода, ускоряет окисление продуктов тканевого распада, некоторых экзо- и эндогенных токсических веществ.

Электрохимический натрий гипохлорит обладает антимикробной активностью в отношении большинства патогенных грамположительных и грамотрицательных бактерий, хламидий, ряда вирусов, грибов, простейших, в том числе микроорганизмов с хромосомной и R-плазмидной устойчивостью к антибиотикам [1].

Для дезинфекции поверхностей и оборудования широко используется 0,125, 0,25 и 0,5 % растворы электролизного натрия гипохлорита, обладающие высокой бактерицидной, в том числе туберкулоцидной, а также вирулицидной и фунгицидной активностью.

В настоящее время в ветеринарии рекомендуют 0,042 % раствор электрохимического натрия гипохлорита для профилактики и лечения животных при респираторных и желудочно-кишечных болезнях с явлениями интоксикации, а также ацидозе, дисбиотических состояниях различной этиологии, печеночной и почечной недостаточности.

0,03–0,06 % растворы электрохимического натрия гипохлорита вводят человеку внутривенно в концентрациях при перитоните, абсцессе и гангрене легкого, эмпиеме плевры, туберкулезе легких, пневмонии, остром пиелонефрите, отравлениях грибами, барбитуратами, транквилизаторами, суррогатами алкоголя, кетоацидотической коме, диабетической ангиопатии нижних конечностей, гиперлипидемическом синдроме, сепсисе, а также при лечении алкоголизма, токсикомании и наркомании. Применение его позволяет инактивировать в крови токсические вещества и восполнить недостаток гипохлорита натрия, вырабатываемого в организме нейтрофилами [1].

Наружно растворы электрохимического натрия гипохлорита используют в концентрации 0,06–0,09 % для лечения гнойных ран, ожогов, трофических язв, пролежней, фурункулов, отитов, тонзиллитов, гайморитов, экзем, для обработки корневых каналов. Он широко применяется в плановой и гнойной хирургии и гинекологии для промываний с целью профилактики и лечения инфекционных гнойно-септических осложнений. Неоспоримым преимуществом электрохимических растворов гипохлорита натрия в концентрации от 0,5 до 2,5 г/дм<sup>3</sup> является отсутствие канцерогенного, аллергического и токсического действия на организм при внутривенном, внутримышечном, внутрибрюшинном, подкожном и пероральном введениях [2]. В медицине для полоскания горла при тонзиллитах, фарингитах и другой патологии ЛОР-органов рекомендован 0,02 % раствор электрохимического натрия гипохлорита.

Электрохимический раствор натрия гипохлорита получают путем электролиза изотонического раствора натрия хлорида. Наиболее известным для его получения является аппарат для непрямо́й электрохимической детоксикации организма ЭДО-4 [3]. В сосуде № 1 электролизера при силе тока 3 А в течение 6 и 30 мин за один сеанс получают 0,4 дм<sup>3</sup> раствора, содержащего 370 и 1040 мг/дм<sup>3</sup> активного хлора соответственно, а при силе тока 5 А за тоже время — 560 и 1380 мг/дм<sup>3</sup> активного хлора соответственно, причем раствор с содержанием активного хлора 1380 мг/дм<sup>3</sup> используют для дезинфекции, 1040 мг/дм<sup>3</sup> — для наружного применения, 370 и 560 мг/дм<sup>3</sup> — для инфузий.

В последнее время в Российской Федерации для получения антисептического раствора натрия гипохлорита широко используется аппарат для электрохимического получения лекарственных растворов натрия гипохлорита ДЭО-01-МЕДЕК [4]. Аппарат ДЭО-01-МЕДЭК с системой-магистралью СМ-01-Медэк предназначен для получения методом электролиза изотонического раствора натрия хлорида, растворов гипохлорита натрия, применяемых в качестве лекарственного средства. В заданных режимах 3 А, 6 мин; 5 А, 6 мин; 3 А, 20 мин и 5 А, 20 мин на аппарате получают растворы натрия гипохлорита с номинальными концентрациями активного хлора 350 и 600 мг/дм<sup>3</sup> для инфузий, 870 мг/дм<sup>3</sup> — для наружного применения и 1200 мг/дм<sup>3</sup> — для дезинфекции.

Нами предложена оригинальная и экономически выгодная высокопроизводительная установка для получения антисептического раствора натрия гипохлорита производительностью 1,0 дм<sup>3</sup> за сеанс, содержащая вместо дорогостоящих электродов с платиновым покрытием блок электродный с набором биполярных титановых пластин с высокостабильным металлооксидным покрытием. Установка позволяет за счет изменения времени электрохимической обработки изотонического раствора получать растворы натрия гипохлорита с определенной концентрацией активного хлора для конкретного применения [5]. На ее основе ЧНПУП «Акваприбор» выпущен промышленный образец электрохимической установки, который состоит из блока питания, электродного блока с пластинами из титана с высокостабильным металлооксидным покрытием, емкости электролизера объемом 1 дм<sup>3</sup> и таймера. Установка запрограммирована на обработку изотонического раствора натрия хлорида силой тока 3 А и позволяет за счет изменения времени электролиза от 1 до 70 мин получать антисептические растворы натрия хлорида необходимой концентрации. Однако особенности получения электрохимического раствора натрия гипохлорита на промышленной установке окончательно не изучены. Необходимо подчеркнуть, что получаемые на указанных установках российского и отечественного производства растворы электрохимического натрия гипохлорита имеют щелочной водородный показатель и хлорный запах, что приводит к трудностям при лечении людей и животных.

*Цель.* Изучить особенности получения раствора натрия гипохлорита на промышленной электрохимической установке, а также разработать технологию получения оригинального электрохимического раствора натрия гипохлорита с нейтральным водородным показателем.

**Материалы и методы.** Растворы натрия гипохлорита получали из изотонического раствора натрия хлорида на промышленной электрохимической установке при силе тока 3 А при времени электрохимической обработки от 1 до 70 мин. Активированный электрохимический раствор натрия гипохлорита изготавливали по разработанной нами оригинальной технологии в 2 этапа на установке с бездиафрагменном и диафрагменном реакторе. У полученных растворов определяли водородный показатель (рН, ед.) потенциометрическим методом на иономере лабораторном, содержание активного хлора ( $C_{ax}$ , мг/дм<sup>3</sup>) — методом йодометрического титрования, токсикологические свойства — в соответствии с Инструкцией 1.1.11-12-35-2004 [2], антимикробную активность — в соответствии с Инструкцией № 11-20-204-2003 [6].

Результаты исследования обрабатывали статистически с использованием пакета приложений Microsoft Office Exel 2003.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты исследования показали, что при электрохимической обработке исходного изотонического раствора натрия хлорида на промышленной установке электрическим током силой 3 А при времени электрохимической обработки изотонического раствора натрия хлорида в течение 1 мин можно приготовить раствор натрия гипохлорита с содержанием активного хлора от  $57 \pm 3$  мг/дм<sup>3</sup>. Увеличение времени электрохимической обработки до 5 мин обуславливает получение натрия гипохлорита с содержанием активного хлора в 4,4 раза больше, до 10 мин — в 8,5 раза, до 20 мин — в 16,5 раза, до 30 мин — в 26,3 раза, до 40 мин — в 30,4 раза, до 50 мин — в 36,5 раза, до 60 мин — в 41,2 раза, до 70 мин — в 50 раз достоверно выше по сравнению с обработкой в течение 1 мин.

В течение 4 мин на промышленной установке можно приготовить прозрачный, бесцветный раствор электрохимического натрия гипохлорита с водородным показателем 8,5 ед. и содержанием активного хлора 200 мг/дм<sup>3</sup>, 8 мин — прозрачный, бесцветный раствор электрохимического натрия гипохлорита с водородным показателем 8,9 ед. и содержанием активного хлора 420 мг/дм<sup>3</sup>.

При времени электрохимической активации 30 мин можно приготовить раствор электрохимического натрия гипохлорита с содержанием активного хлора 1347 мг/дм<sup>3</sup>, 70 мин — раствор электрохимического натрия гипохлорита с содержанием активного хлора 2620 мг/дм<sup>3</sup>, которые соответствуют требованиям СанПиН 21-112-99 [4] и являются эффективными дезинфектантами.

Для получения активированного электрохимического антисептического средства натрия гипохлорита с нейтральным водородным показателем нами предложена технология, осуществляемая в два этапа. На первом этапе на промышленной установке получают электрохимический раствор натрия гипохлорита, а на втором этапе полученный раствор активируют на разработанной нами диафрагменной электроактиваторной установке, содержащей блок питания, емкость, изготовленную из пищевой пластмассы, полупроницаемую диафрагму в виде керамического стакана, крышку, на основании которой установлены самоочищающиеся в процессе работы электроды — два титановых анода с рутениевым покрытием — и два катода из пищевой нержавеющей стали, и получают электрохимическое активированное антисептическое средство — натрия гипохлорит.

Технология получения активированного электрохимического натрия гипохлорита осуществляется следующим образом: на первом этапе в установку с бездиафрагменным реактором заливают 1,2 дм<sup>3</sup> стерильного изотонического раствора натрия хлорида, устанавливают таймер на 2,5 мин и получают 0,012 % раствор натрия гипохлорита с водородным показателем 8,3 ед. На втором этапе в пластмассовую емкость установки с диафрагменным реактором (анодная камера) заливают 0,8 дм<sup>3</sup> полученного стерильного раствора гипохлорита натрия, в керамический стакан (катодная камера) — 0,4 дм<sup>3</sup> стерильного раствора электрохимического натрия гипохлорита и подвергают анодной активации раствор электрохимического натрия гипохлорита в пластмассовой емкости, катодной — в керамическом стакане в течение 4 мин при силе тока 0,5 А.

Полученный в анодной камере в результате анодной обработки 0,8 дм<sup>3</sup> раствор натрия гипохлорита представляет собой прозрачную, бесцветную жидкость с рН 7,2 ед. и содержанием активного хлора 150 мг/дм<sup>3</sup>.

Изготовленные на промышленной установке растворы электрохимического натрия гипохлорита, а также по разработанной технологии активированный электрохимический раствор натрия гипохлорита являются гигиенически безопасными и соответствуют требованиям СанПиН 21-112-99 [4] и ГФ Республики Беларусь [7]. По параметрам острой внутрижелудочной токсичности средства относятся к малоопасным соединениям (4 класс опасности, по ГОСТ 12.1.007-76) и практически нетоксичным (V класс токсичности), по параметрам острой внутрибрюшинной токсичности — к практически нетоксичным (V класс токсичности). У средств отсутствуют раздражающие свойства при однократном влиянии на слизистые оболочки глаз, желудка и брюшной полости (класс 0), а также местно-раздражающие — при многократном влиянии на кожные покровы, слизистые верхних дыхательных путей, желудка, брюшной полости средства (класс 0). Средства не способны проникать через неповрежденные кожные покровы и оказывать кожно-резорбтивное действие, не обладают кумулятивными свойствами на уровне проявления смертельных эффектов при внутрижелудочном воздействии средства и неопасны при подостром ингаляционном отравлении. В условиях натурального эксперимента на волонтерах средства не обладают местно-раздражающими и сенсибилизирующими свойствами.

Минимальной бактерицидной концентрацией для электрохимического натрия гипохлорита является содержание активного хлора 200 мг/дм<sup>3</sup>, а для активированного электрохимического — 150 мг/дм<sup>3</sup>. Раствор электрохимического натрия гипохлорита с содержанием активного хлора 420 мг/дм<sup>3</sup> в качественном суспензионном тесте вызывает гибель всех музейных тест-культур микроорганизмов в течение 1 и 2 мин.

В присутствии белковой нагрузки и без нее раствор электрохимического натрия гипохлорита с содержанием активного хлора 200 мг/дм<sup>3</sup> проявлял достаточно высокий уровень антимикробной активности с фактором редукции в среднем 6,5 lg в отношении типовых тест-культур микроорганизмов, раствор электрохимического натрия гипохлорита с содержанием активного хлора 420 мг/дм<sup>3</sup> — в среднем 6,6 lg.

Раствор активированного электрохимического натрия гипохлорита с содержанием активного хлора 150 мг/дм<sup>3</sup> имел фактор редукции в отношении музейных штаммов *E. coli* ATCC 25922,

*S. aureus* ATCC 25923, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *P. mirabilis* ATCC 14153, *C. albicans* в пределах 6,2–7,8 lg при добавлении 20 % лошадиной сыворотки и в пределах 6–8,7 lg без белковой нагрузки.

При времени анодной обработки 0,012 % раствора натрия гипохлорита в течение 20 и 40 мин получается кислый дезинфицирующий раствор активированного электрохимического натрия гипохлорита с содержанием активного хлора 200 и 400 мг/дм<sup>3</sup>.

Результаты исследования позволяют заключить, что путем электрохимической обработки изотонического раствора натрия хлорида на разработанной промышленной установке изготавливаются щелочные дезинфицирующие растворы натрия гипохлорита, а также гигиенически безопасные с высокой антимикробной активностью и нормативными химико-аналитическими показателями антисептические растворы натрия гипохлорита с водородным показателем 8,5 и 8,9 ед. и содержанием активного хлора 213 и 423 мг/дм<sup>3</sup>, которые можно применять вместо традиционных средств либо в дополнение к ним при лечении и профилактике внутренних болезней животных, а также инфекционных и гнойно-воспалительных заболеваний у человека.

По предлагаемой оригинальной технологии можно изготовить кислые дезинфицирующие растворы активированного электрохимического натрия гипохлорита с содержанием активного хлора 200 и 400 мг/дм<sup>3</sup>, а также новое антисептическое средство — активированный электрохимический натрий гипохлорит с нейтральным водородным показателем и содержанием активного хлора 150 мг/дм<sup>3</sup>, которое является гигиенически безопасным и обладает высокой антимикробной активностью. Он показал высокую эффективность при лечении диспепсии и гастроэнтерита у телят и поросят, а также гепатодистрофии у поросят. Целесообразно дальнейшее клиническое изучение данного средства.

#### **Выводы.**

1. На отечественной промышленной электрохимической установке из изотонического раствора натрия хлорида изготавливаются растворы натрия гипохлорита, физико-химические показатели которых находятся в прямой зависимости от времени обработки. Моделируя условия электрохимической обработки на установке можно получать антисептические растворы натрия гипохлорита от 57 до 942 мг/дм<sup>3</sup> для использования в медицинских и ветеринарных целях для наружного и внутреннего применения, а также дезинфицирующие растворы натрия гипохлорита с содержанием активного хлора от 1347 до 2620 мг/дм<sup>3</sup> для обработки поверхностей помещений и оборудования.

2. Путем электрохимической обработки изотонического раствора натрия хлорида на установке с бездиафрагменным реактором при силе тока 3 А в течение 2,5 мин, а затем полученного раствора натрия гипохлорита в анодной камере установки с диафрагменным реактором при силе тока 0,5 А в течение 4 мин вырабатывается оригинальный раствор активированного электрохимического натрия гипохлорита.

3. Полученные на разработанной промышленной установке электрохимические растворы натрия гипохлорита с водородным показателем 8,5 ед. и содержанием активного хлора 213 мг/дм<sup>3</sup>, а также водородным показателем 8,9 ед. и содержанием активного хлора 423 мг/дм<sup>3</sup> обладают нормативными химико-аналитическими показателями качества, токсиколого-гигиенической безопасностью и высокой антимикробной активностью и могут использоваться в медицине и ветеринарии в качестве антисептических средств «Натрия гипохлорит, 0,02 % раствор электрохимический для наружного применения» и «Раствор натрия гипохлорита электрохимический 0,042 % для инфузий».

4. Полученный по разработанной технологии оригинальный раствор активированного электрохимического натрия гипохлорита с водородным показателем 7,2 ед. и содержанием активного хлора 150 мг/дм<sup>3</sup> обладает нормативными химико-аналитическими показателями качества, токсиколого-гигиенической безопасностью и высокой антимикробной активностью и может использоваться в медицине и ветеринарии в качестве нового антисептического средства «Натрия гипохлорит, 0,015 % раствор активированный электрохимический для парентерального и наружного применения».

5. На разработанной промышленной установке можно получать щелочные, а при использовании предложенной оригинальной технологии — кислые дезинфицирующие электрохимические растворы натрия гипохлорита для санитарной обработки поверхностей и оборудования.

#### **Литература**

1. Федоровский, Н. М. Непрямая электрохимическая детоксикация / Н. М. Федоровский. — М. : Медицина, 2004. — 144 с.

2. Требования к постановке экспериментальных исследований для первичной токсикологической оценки и гигиенической регламентации веществ: инструкция 1.1.11-12-35-2004 : утв. постановлением Гл. гос. сан. врача Респ. Беларусь 14.12.2004, № 131. — Минск, 2004. — 41 с.

3. Аппарат электрохимической детоксикации организма ЭДО-4 : паспорт БГКЮ.3029.000.00 ПС.
4. Нормативные показатели безопасности и эффективности дезсредств : СанПиН 21-112-99. — Минск : М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 1999. — 12 с.
5. Установка для получения антисептического раствора натрия гипохлорита : пат. 5709 U Респ. Беларусь, МПК (2009) А 61 К 9/09, А 61 L 2/00 / И. И. Бурак, С. И. Корикина, А. А. Белко, Н. И. Миклис, В. С. Морозов ; заявитель УО «Вит. гос. мед. ун-т», ЧНПУП «Акваприбор». № u 20090145 ; заявл. 26.02.2009 ; опубл. 17.08.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 2009. — № 6 (71). — С. 158–159.
6. Методы проверки и оценки антимикробной активности дезинфицирующих и антисептических средств : инструкция по применению № 11-20-204-2003 : утв. Гл. гос. сан. врачом Респ. Беларусь 16.01.1997. — Минск, 2003. — 41 с.
7. Государственная фармакопея Республики Беларусь. Общие методы контроля качества лекарственных средств / Г. В. Годовальников [и др.]; под общ. ред. Г. В. Годовальникова. — Минск : Мин. гос. ПТК полиграфии, 2006. — Т. 1. — 656 с.

Поступила 31.05.2011

## FEATURES OF RECEPTION OF ELECTROCHEMICAL SODIUM HYPOCHLORITE

*Korikova S.I., Miklis N.I., Belko A.A. \*, Burak I.I.*

*Vitebsk State Medical University, Vitebsk*

*\* Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk*

At the present stage perspective for prevention and treatment of infectious diseases are electrolysis solutions of sodium hypochlorite.

The purpose of the present research was to study features of reception of sodium hypochlorite solution on industrial electrochemical installation, and also working out of technology of reception of original electrochemical solution of sodium hypochlorite with neutral pH.

Results of research have shown, that on the developed installation by electrochemical processing of isotonic solution of chloride sodium disinfectant solutions of sodium hypochlorite is produced. On the developed installation also hygienic safe with high antimicrobial activity and standard chemical-analytical indicators antiseptic solutions of sodium hypochlorite with active chlorine content 213 mg/dm<sup>3</sup> and 423 mg/dm<sup>3</sup> are made. Antiseptic solutions of sodium hypochlorite can be applied instead of traditional solutions or in addition to them at treatment and prevention of internal illnesses of animal, and also infectious and pyoinflammatory diseases of a person.

According to introducing original technology it is possible to make acid disinfectant solution of activated electrochemical sodium hypochlorite with active chlorine content 200 and 400 mg/dm<sup>3</sup>, and also new antiseptic - activated electrochemical sodium hypochlorite with neutral pH and content of active chlorine 150 mg/dm<sup>3</sup> which is hygienic safe and possesses high antimicrobial activity.

**Keywords:** electrochemical sodium hypochlorite, activated electrochemical sodium hypochlorite, disinfectant solution, antiseptic solution.

## СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТАЛЛОТИОНЕИНА С АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ И АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ ДЕТЕКЦИЕЙ

*Пыхтева Е.Г., Большой Д.М.*

*Украинский Научно-исследовательский институт медицины транспорта Министерства охраны здоровья Украины, г. Одесса, Украина*

**Реферат.** Проведено сравнение методов валового определения содержания металлотиионеина в печени белых крыс после индукции ацетатом цинка при однократном внутрижелудочном введении. Показано, что предварительное (за 24 ч до выведения из эксперимента) введение ацетата цинка в дозе 50,0 мг/кг вызывает индукцию синтеза металлотиионеина (в среднем, трехкратный рост концентрации металлотиионеина в печени по сравнению с интактными животными), что достоверно

подтверждается при использовании методов атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии. В зависимости от имеющегося оборудования для измерения концентрации металлотионеина может быть использован любой из этих методов.

**Ключевые слова:** металлотионеин, методы определения, атомная абсорбция, атомная эмиссия.

**Введение.** Роль металлотионеинов (далее — МТН) в обеспечении метаболизма тяжелых металлов давно известна [1]. Количественное определение металлотионеинов в биосубстратах человека является информативным биомаркером в диагностике металлотоксикозов и нарушений обмена эссенциальных металлов (цинк, медь) при патологии различной этиологии. В настоящее время используются следующие основные методы количественного определения концентрации МТН: радиоиммуноанализ (RIA) [2], флуориметрический метод ELISA, электрохимическое определение [3], метод высокоэффективной жидкостной хроматографии предварительной колоночной гелефильтрацией на Superdex 75 [4], капиллярный зонный электрофорез [5], капиллярный электрофорез-масс-спектрометрия (CE-MS-метод) [6]. Однако существующие методики определения содержания МТН требуют сложного дорогостоящего оборудования и наличия экзотических реактивов, что недоступно не только поликлиническим, но и подавляющему большинству специализированных биохимических лабораторий. Для определения содержания МТН необходим прибор, при помощи которого можно измерять содержание кадмия или ртути в концентрациях 0,1–10,0 мкг/л (мкг/кг). Теоретически эти измерения можно проводить любым физико-химическим методом (ААС, АЭС, полярография и т.п.), однако данных об использовании атомно-эмиссионной спектроскопии с электродуговой атомизацией для определения содержания МТН в литературе нами не найдено.

**Материалы и методы.** Нами разработан и апробирован в эксперименте новый метод количественного валового определения металлотионеинов в печени белых крыс после индукции ацетатом цинка в дозе 50 мг/кг (по цинку) при внутрижелудочном введении. Традиционный метод определения МТН основан на ряде его специфических свойств, которые отличают этот белок от других, а именно:

- низкая молекулярная масса (7 кДа);
- высокая термостабильность (денатурация не происходит при температурах до 90 °С);
- высокая способность к прочному связыванию ионов двухвалентных металлов.

Известно, что при введении избытка кадмия в гомогенат ткани, из которого с помощью трихлоруксусной кислоты или термокоагуляции осаждены высокомолекулярные белки, цинк и кадмий, содержащиеся в МТН в нативном виде, замещаются ионами кадмия. Содержание кадмия в полностью замещенном МТН составляет 7 моль на 1 моль МТН. Содержание МТН в ткани рассчитывается из концентрации кадмия, которая, в свою очередь, определяется методом атомно-эмиссионной спектрометрии (далее — АЭС-ДА) на приборе ЭМАС-200 ССD (производство Республики Беларусь). Прибор позволяет определять содержание кадмия в пробе на уровне 0,1–100 мкг/кг.

Особенностью атомно-эмиссионного спектрометра ЭМАС-200 ССD является необходимость введения пробы в твердом состоянии, что необходимо учитывать при пробоподготовке.

Эксперименты проведены на 2-х группах белых лабораторных крыс массой 200–220 г (по 5 животных в каждой группе). Животным экспериментальной группы однократно внутрижелудочно вводили ацетат цинка в дозе 50 мг/кг, животным контрольной группы — физраствор. Декапитацию животных проводили через 24 часа после введения с соблюдением всех правил биоэтики. Пробоподготовку для определения МТН проводили в соответствии с общепринятыми методами. У животных опытной и контрольных групп отбирали 5 г печени, получали гомогенат (из расчета 1 г влажной ткани на 9 мл бидистиллированной воды), центрифугировали при 3000 об/мин в течение 15 минут. Надосадочную жидкость кипятили в течение 20 мин на водяной бане для денатурации высокомолекулярных белков. Повторно центрифугировали и количественно собирали надосадочную жидкость. К надосадочной жидкости добавляли 0,5 мл раствора  $\text{CdCl}_2$  с концентрацией  $\text{Cd}^{2+}$  100 мг/л (т.е. вносили 50 мкг  $\text{Cd}^{2+}$ ). Раствор выдерживали 2 часа для установления равновесия и полного замещения цинка и меди кадмием. Через 2 часа избыток кадмия удаляли соосаждением с карбонатом кальция. Для этого в раствор вносили хлорид кальция (1 мл раствора с концентрацией 2,5 моль/л) и избыток карбоната натрия (2 мл раствора с концентрацией  $\text{CO}_3^{2-}$  2,5 моль/л), перемешивали и отфильтровывали. Полученный фильтрат доводили бидистиллированной водой до 50 мл, хорошо перемешивали и делили на две части по 25 мл. Каждая из этих аликвот содержит низкомолекулярный белок металлотионеин, содержащийся в 2,5 г ткани печени. Одну из аликвот высушивали в муфельной печи при 150 °С. В образовавшемся порошке определяли содержание кадмия методом АЭС-ДА. Другую аликвоту подвергали мокрому озолению в среде азотной кислоты для разложения органических соединений. В полученном растворе

определяли содержание кадмия альтернативным методом — атомно-абсорбционной спектрометрии (далее — ААС-ЭТА), как описано в патенте [7]. Из определенной концентрации кадмия рассчитывали содержание МТН в ткани, исходя из положения, что 1 моль МТН связывает 7 моль  $Cd^{2+}$ . Полученные данные по 5 животным усредняли для каждой группы.

**Результаты и их обсуждение.** Интегральная схема проведения сравнительного определения содержания МТН в ткани печени крыс после предварительной индукции представлена на рисунке 1. Из рисунка видно, что предварительная пробоподготовка для измерения содержания МТН одинакова и различия связаны только с последней стадией — определением содержания кадмия.



Рисунок 1 — Интегральная схема определения металлотионеинов в биообъектах

Усредненные результаты измерения содержания МТН в печени животных опытной (после предварительной индукции) и контрольной групп представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Содержание металлотионеина в печени крыс (нмоль/г) при определении разными методами

№ животного	Содержание МТН, нмоль/г печени			
	контроль		опыт	
	ААС-ДА	АЭС-ЭТА	ААС-ДА	АЭС-ЭТА
1	2,37	2,41	11,31	10,94
2	3,12	3,02	8,75	9,12
3	5,11	4,74	14,33	14,27
4	2,73	2,9	9,29	9,52
5	3,14	2,73	7,25	7,41
Среднее	3,29	3,16	10,19	10,25
Станд. отклонение	1,06	0,91	2,74	2,57
Довер. интервал	0,93	0,80	2,40	2,26

Примечание — различия между опытом и контролем достоверны при обоих методах определения.

Из анализа таблицы можно сделать вывод, что предварительное (за 24 ч до выведения из эксперимента) введение ацетата цинка в дозе 50,0 мг/кг вызывает индукцию синтеза МТН (в среднем, трехкратный рост концентрации МТН в печени по сравнению с интактными животными), что достоверно подтверждается при использовании методов атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии. В зависимости от имеющегося оборудования для измерения концентрации МТН может быть использован любой из этих методов.

У контрольных животных содержание МТН в печени составляло 25 нмоль связанной Hg на 1 г ткани, что соответствует около 3,6 нмоль МТН/г ткани печени, а после индукции неорганической солью марганца в концентрации 600 мкмоль/кг — составляла 140 нмоль связанной Hg на 1 г ткани, что соответствует около 20 нмоль МТН/г ткани печени. Однако существует мнение, что метод с насыщением ртутью дает более высокие значения, чем другие методы, в том числе и метод насыщения кадмием.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие **выводы**:

Введение ацетата цинка в дозе 50 мг/кг (по металлу) через 24 часа вызывает индукцию металлотиионеина в печени.

Метод «насыщения кадмием» дает сопоставимые результаты при использовании на последней стадии определения МТН ААС-ЭТА и АЭС-ДА способов детектирования кадмия.

### **Литература**

1. Metallothionein-null mice are more sensitive than wild-type mice to liver injury induced by repeated exposure to cadmium / S. S. Habeebu [et al.] // *Toxicol. Sci.* — 2000. — V. 55. — P. 223–232.
2. A new diagnostic method for chronic hepatitis, liver cirrhosis, and hepatocellular carcinoma based on serum metallothionein, copper, and zinc levels / A. A. Nakayama [et al.] // *Bull.* — 2002. — № 25(4). — P. 426–431.
3. Hourch, M. E. An optimization procedure for determination of metallothionein by square wave cathodic stripping voltammetry — P. application to marine worms / M. E. Hourch, A. Dudoit, J. C. Amiard // *Anal. Bioanal. Chem.* — 2004. — V. 378(3). — P. 776–781.
4. A gel filtration high-performance liquid chromatographic method for determination of hepatic and renal metallothionein of rat and in comparison with the cadmium-saturation method / N. Jin // *Biol Trace Elem Res.* — 1993. — V. 36(2). — P. 183–190.
5. Rapid determination of metallothioneins in foods by capillary zone electrophoresis / S. J. Hao // *Se Pu.* — 2002. — V. 20(2). — P. 163–166.
6. Detection of metallothionein isoforms from three different species using on-line capillary electrophoresis-mass spectrometry / C. B. Knudsen // *Anal Biochem.* — 1998. — V. 265(1). — P. 167–175.
7. Спосіб визначення металотіонеїну в біологічних об'єктах : пат. України № 60439 А UA, МПК А61В5/145, А61В10/00 / Л. М. Шафран, С. В. Тимофеева, В. В. Шерер, О. Г. Пихтеєва, Д. В. Большой, Одеський державний медичний ун-т. — № 2002065242; заявл. 25.06.2002; опубл. 15.10.2003 // *Бюл.* — 2003. — № 10.

Поступила 31.05.2011

## **COMPARISON OF QUANTITATIVE METHODS METALLOTHIONEIN DEFINITION WITH ATOMIC-ABSORPTIVE AND ATOMIC-EMISSION DETECTION**

*Pyhteeva E.G., Bolshoj D.M.*

*Ukrainian Scientific-Research Institute of Transport Medicine, Odessa, Ukraine*

Comparison of the total definition methods of metallothionein maintenance in the white rats liver is made. It is shown, that preliminary (for 24 h before deducing from experiment) addition of zinc acetate in a dose of 50,0 mg/kg causes an induction of metallothionein synthesis (on the average, triple growth of concentration metallothionein in a liver in comparison with untreated animals), that authentically proves to be true at use both of methods atomic-absorptive and atomic-emission spectroscopy. Depending on the available equipment, any of these methods for measurement of metallothionein concentrations can be used.

**Keywords:** metallothionein, definition methods, atomic-absorptive and atomic-emission spectroscopy.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>МЕДИЦИНА ТРУДА И ПРОФПАТОЛОГИЯ</b> .....	<b>3</b>
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ И БИТУМОВ Булавка Ю.А., Чеботарев П.А. ....	3
ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ УЩЕРБА СОСТОЯНИЮ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ЛИТЕЙНОГО И КУЗНЕЧНОГО ПРОИЗВОДСТВ Валькевич В.П., Клебанов Р.Д. ....	9
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТЬЮ РАБОТНИКОВ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ Витковская М.П., Молчанова М.В. ....	12
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ БЛИЖНЕЙ ЗОНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМНОГО И ИМПУЛЬСНОГО БЛОКА ПИТАНИЯ Галеева М.Ю., Чеботарев П.А. ....	18
АНАЛИЗ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ КОЖИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ГРУППАХ, ЗАНЯТЫХ В УСЛОВИЯХ СОЛНЕЧНОГО УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ Итпаева-Людчик С.Л. ....	23
ВЫЯВЛЯЕМОСТЬ ФАКТОРОВ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В КОЛЛЕКТИВЕ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ Кардаш О.Ф., Булгак А.Г., Рыбина Т.М., Ломако О.П., Колядко М.Г., Жуйко Е.Н., Крушевская Т.В., Новицкая Н.М., Марченко-Тябут Д.А., Ильюкова И.И. ....	27
О СОСТОЯНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТАЮЩИХ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРОДА ГРОДНО Касперчик И.А., Данилова И.Г., Сивакова С.П. ....	32
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ Клебанов Р.Д., Итпаева-Людчик С.Л. ....	36
ИММУНИТЕТ КАК ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА Лавинский Х.Х., Кулеша З.В., Рябова Н.В. ....	41
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Тихонова Г.И., Чуранова А.Н. ....	44
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА ОВСЯНОЙ КРУПЯНОЙ ПРОДУКЦИИ Ушков С.А., Шевляков В.В., Эрм Г.И., Новицкая Т.В., Арбузов И.В., Буйницкая А.В., Чернышова Е.В., Козловская Т.В., Студеничник Т. С., Щурская Н. А. ....	51
ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРЛОВОЙ И ЯЧНЕВОЙ КРУП Ушков С.А., Шевляков В.В., Эрм Г.И., Новицкая Т.В., Арбузов И.В., Буйницкая А.В., Чернышова Е.В., Козловская Т.В., Студеничник Т.С., Щурская Н.А. ....	57
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВАТОПЛИВ И РАСТВОРИТЕЛЕЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ Чеботарев П.А., Харлашова Н.В. ....	63

ПОФАКТОРНАЯ И ОБОБЩЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ И ХАРАКТЕРА ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА ГРЕЧНЕВОЙ КРУПЯНОЙ ПРОДУКЦИИ	
Шевляков В.В., Ушков С.А., Эрм Г.И., Новицкая Т.В., Арбузов И.В., Буйницкая А.В., Чернышова Е.В., Козловская Т.В., Студеничник Т.С., Щурская Н.А.	69
ОСОБЕННОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ШУМА И ВИБРАЦИИ НА ОРГАНИЗМ РАБОТАЮЩИХ НА ОСНОВЕ СУБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ	
Щербинская И.П., Арбузов И.В., Запорожченко А.А., Соловьева И.В., Быкова Н.П., Мараховская С.В., Семенов И.П., Кулеша З.В.	75
<b>ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ</b>	<b>80</b>
ФОНДЫ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ	
Бердник О.В., Добрянская О.В., Скочко Т.П.	80
ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ШКОЛЬНИКОВ С КАЧЕСТВОМ И РЕГУЛЯРНОСТЬЮ ГОРЯЧЕГО ПИТАНИЯ В ШКОЛЕ	
Бондарь Д.И., Сахаров Е.В., Мороз Е.М.	84
СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ К УСЛОВИЯМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВОСПИТАННИКОВ ГРУПП САНАТОРНОГО ПРОФИЛЯ	
Борисова Т.С., Болдина Н.А., Лабодаева Ж.П., Матюхина Л.М.	87
ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЕЖИ, ПРОЖИВАЮЩЕЙ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГОДЕСТАБИЛИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ	
Бортновский В.Н., Чайковская М.А.	91
АДАПТИВНАЯ СРЕДА КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ УЧАЩИХСЯ	
Гиндюк Н.Т.	94
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АДАПТИВНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ I СТУПЕНИ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	
Гиндюк Н.Т.	101
ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ИХ УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ	
Гозак С.В., Елизарова Е.Т., Станкевич Т.В., Калиниченко И.А.	108
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ	
Грекова Н.А., Жуковская И.В., Горбач Г.М.	110
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ В ОРГАНИЗОВАННЫХ ДЕТСКИХ КОЛЛЕКТИВАХ» В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	
Гузик Е.О.	118
ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПЯТИКЛАССНИКОВ Г. МИНСКА	
Гузик Е.О., Протько Н.Н., Зятиков Е.С., Башун Т.В., Трошкина В.А., Мельникова Е.И.	122
ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОДНОЙ ИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ОХРАНЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ	
Застенская И.А., Пронина Т.Н., Врублевская Н.В.	127
ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ	
Калиниченко И.А.	132
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В КОМПОНЕНТЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ ПЕРВОКЛАССНИЦ ВТОРОЙ ГРУППЫ ЗДОРОВЬЯ	
Карташева Н.В., Мамчиц Л.П., Климович С.В.	137

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНО-РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У ДЕТЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ВОСПИТАНИИ В ДЕТСКОМ ДОМЕ	
Кулакова Е.В., Богомолова Е.С. ....	139
ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ПСИХОМОТОРНОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ НА ПОРОГЕ ПОСТУПЛЕНИЯ В ШКОЛУ	
Матюхина Л.М., Борисова Т.С., Болдина Н.А., Лабодаева Ж.П. ....	143
К ВОПРОСУ О ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ САНИТАРНО- ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОМ НАДЗОРЕ В УКРАИНЕ	
Махнюк В.М. ....	150
К ВОПРОСУ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ДЕТСКИМИ И СПОРТИВНЫМИ ПЛОЩАДКАМИ СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	
Махнюк В.М., Фещенко К.Д., Гозак С.В. ....	154
ГАЛОТЕРАПИЯ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	
Обруч А.К., Дубовик Н.Н., Тихонкова С.В., Минюкович Л.В. ....	158
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ КАК ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ДОНОЗОЛОГИИ	
Подригало Л.В., Пашкевич С.А. ....	160
ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ	
Полька Н.С., Яцковская Н.Я., Сурмашева Е.В., Платонова А.Г., Джуринская С.Н., Шкарбан Е.С. ....	164
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СПОСОБ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	
Степанова М.И., Сазанюк З.И., Поленова М.А., Уланова С.А., Воронова Б.З., Лашнева И.П., Березина Н.О., Седова А.С., Лапонова Е.Д. ....	168
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕТЕЙ В СОВРЕМЕННОЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ	
Храмцов П.И., Сотникова Е.Н.* ....	172
<b>САНИТАРНАЯ ХИМИЯ</b> .....	<b>178</b>
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОКСИМЕТИЛФУРФУРОЛА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ	
Бельшева Л.Л., Полянских Е.И., Башун Т.В. ....	178
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭМИССИИ ФОРМАЛЬДЕГИДА ИЗ ДРЕВЕСНОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЯЧЕЙКИ	
Василькевич В.М., Половинкин Л.В., Соболев Ю.А., Харникова Г.А. ....	181
ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО НАТРИЯ ГИПОХЛОРИТА	
Корикова С.И., Миклис Н.И., Белко А.А., Бурак И.И. ....	186
СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТАЛЛОТИОНЕИНА С АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ И АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ ДЕТЕКЦИЕЙ	
Пыхтеева Е.Г., Большой Д.М. ....	191

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. Статья должна быть написана на высоком научном и методическом уровне с учетом требований международных номенклатур, отражать актуальные проблемы гигиены и токсикологии, содержать новую научную информацию, рекомендации практического характера. При изложении методик исследований необходимо сообщить о соблюдении правил проведения работ с использованием экспериментальных животных.

2. Статья должна быть тщательно отредактирована, представлена на дискете (CD-диске) или направлена в адрес редакции по электронной почте. Дискету (CD-диск) необходимо подписать следующим образом: фамилия и инициалы авторов, название статьи. Название файла в электронном виде должно содержать фамилию и инициалы автора на русском языке.

Одновременно с на дискетой (CD-диском) представляется 2 экземпляра статьи.

3. К статье прилагается письмо направляющей организации и рецензия.

4. Поступившие в редакцию статьи направляются на рецензирование членам редакционной коллегии. Если по рекомендации рецензента статья возвращается автору на доработку, а переработанная рукопись вновь рассматривается редколлегией, датой поступления считается день получения редколлегией ее окончательного варианта.

5. Оформление статьи должно удовлетворять следующим требованиям.

**Поля.** Верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1 см.

**Основной текст статьи.** Шрифт Times New Roman 12 пт. Формат MS Word через 1,5 интервала. Устанавливается расстановка переносов - автоматическая.

**Объем статьи** не должен превышать 10 страниц (А 4), включая рисунки, фотографии, библиографический список.

**Таблицы, графики, рисунки** располагаются после первого упоминания в тексте. Все приводимые в тексте статьи таблицы, графики и рисунки должны иметь название и подрисуючную подпись, которые помещаются в вертикальном положении листа. Названия таблиц следует располагать непосредственно над, а графиков и рисунков под ними. Используемые в графиках цвета заполнения должны быть хорошо различимы при черно-белой печати. Рисунки необходимо представлять в редактируемом формате.

**Цитируемая в статье литература** должна иметь полное библиографическое описание согласно ГОСТ 7.1 – 2003 «Библиографическое описание документа», ссылки нумеруются согласно порядку цитирования в тексте. Порядковые номера ссылок должны быть написаны внутри квадратных скобок (например: [1], [2]). Статьи без литературных ссылок не принимаются. Ссылки на авторефераты диссертаций не допускаются.

6. Вначале пишется название статьи (прописные, жирные, по центру); фамилия, инициалы (строчные, курсив, полужирный, по центру); наименование учреждения, город (строчные, курсив, полужирный, по центру)

7. Перед текстом статьи печатается реферат на русском языке, ключевые слова.

8. Текст статьи печатается с обязательным выделением следующих разделов: введение (кратко обозначенная проблема, нерешенные вопросы, цель работы). Основная часть: материал и методы исследований, результаты и их обсуждение, заключение, завершаемое четко сформулированными выводами, список литературы. Список использованной литературы не должен превышать 7 цитируемых источников.

Резюме на английском языке (summary) объемом до 1 тыс. знаков должна содержать название статьи, фамилии и инициалы авторов, название организации, город, страна, реферат, ключевые слова.

9. Полученные результаты должны быть обсуждены с точки зрения их научной новизны и сопоставимы с соответствующими данными.

10. Обязательна статистическая обработка данных с применением современных методов.

11. Сокращение слов не допускается, кроме общепринятых сокращений химических и математических величин, мер, терминов. В статьях должна быть использована система единиц СИ.

12. Статья должна быть изложена на русском или английском языке для иностранных авторов.

13. В конце статьи должны быть подписи всех авторов.

14. К статье прилагаются сведения об авторах (Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, учреждение, город, адрес электронной почты и контактный телефон).

15. Статьи обзорного характера не рассматриваются и к публикации не принимаются.

16. Направление в редакцию ранее опубликованных статей и (или) статей, принятых к печати другими изданиями не допускается. Редакция указывает авторам статей на то, что они несут за это полную ответственность.

17. Преимуществами опубликования статей пользуются лица, осуществляющие послевузовское обучение (аспирантура, докторантура, соискательство) в год завершения обучения.

18. Плата за опубликование научных статей не взимается.

19. Статьи рецензируются членами редакционной коллегии.

20. Редакция оставляет за собой право сокращать и редактировать статьи.

21. При нарушении указанных правил статьи не рассматриваются. Рукописи не возвращаются.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ЗДОРОВЬЕ  
И  
ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**

**Сборник научных трудов**

**Выпуск 18**

Главный редактор Л.В. Половинкин  
Ответственный редактор В.Ю. Зиновкина  
Технический редактор: Н.А. Ивко

Ответственный за выпуск О.С. Капранова  
Редактор У.Л. Чапковская  
Компьютерная верстка У.Л. Чапковская

Подписано в печать 05.09.2011. Формат 60×84/8.  
Бумага офсетная. Печать ризографическая.  
Усл. печ. л. 23,25. Уч.-изд. л. 19,5.  
Тираж 230 экз. Заказ № 12.  
Выпущено по заказу РНПЦГ  
Государственное учреждение  
«Республиканская научная медицинская библиотека»  
ЛИ № 02330/0548510 от 16.06.2009.  
ул. Фабрициуса, 28, 220007, г. Минск  
Тел./факс +375 (17) 216-23-33  
E-mail: med@med.by  
<http://www.med.by>

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии  
государственного учреждения  
«Республиканская научная медицинская библиотека»  
ЛП № 02330/0494258 от 19.05.2009.  
ул. Фабрициуса, 28, 220007, г. Минск

