

---

## ПАРАМЕТРЫ ШКОЛЬНОЙ СРЕДЫ КАК ФАКТОР, НЕГАТИВНО ВЛИЯЮЩИЙ НА ЗДОРОВЬЕ УЧАЩИХСЯ

**К.Ю. Михайличенко**

Кафедра судебной экологии  
Экологический факультет  
Российский университет дружбы народов  
*Подольское шоссе, 8/5, Москва, Россия, 115093*

**В.А. Назаров**

Средняя общеобразовательная школа № 21  
*ул. Побратимов, 28, Люберцы, Московская обл., 140009*

**А.С. Кондрашова**

ГУ Дирекция ЮАО УО ДО г. Москвы  
*ул. Высокая, 14, Москва, Россия, 115533*

**А.Я. Чижов**

Кафедра экологического мониторинга и прогнозирования  
Экологический факультет  
Российский университет дружбы народов  
*Подольское шоссе, 8/5, Москва, Россия, 115093*

Статья посвящена изучению влияния факторов внешней среды на организм детей, состояние здоровья которых является индикатором экологической ситуации. Школьные здания и помещения по многим параметрам не соответствуют нормативам, предъявляемым к таким учреждениям. В работе представлены результаты произведенных измерений физических факторов школьной среды и показателей, характеризующих уровень здоровья учащихся.

**Ключевые слова:** санитарно-гигиеническое обследование, состояние здоровья детей, физические факторы, предельно-допустимые уровни.

Одним из актуальных вопросов экологии и медицины является изучение влияния факторов внешней среды на организм детей, состояние здоровья которых является индикатором экологической ситуации в регионе [1].

Неблагоприятные факторы окружающей среды постепенно истощают резервные возможности детского организма, особенно при увеличении нагрузки на функциональные системы, которое наиболее выражено во время обучения в школе. Именно в этот период закладывается фундамент как психического, так и физического здоровья ребенка на всю дальнейшую жизнь. От состояния школьного здания, помещений, соответствия их гигиеническим нормам в значительной степени зависит уровень здоровья и психофизического развития ребенка, динамика изменений его работоспособности в процессе обучения.

Большинство исследований выявляют отрицательные тенденции в структуре здоровья детского населения и, в частности, школьников. За последние десятилетия произошли значительные сдвиги в состоянии здоровья детей и подрост-

ков. Наблюдается рост и распространенность хронических заболеваний, функциональных нарушений органов и систем организма. Ухудшаются показатели физического развития и физической подготовленности. В связи с произошедшими негативными изменениями в состоянии здоровья подрастающего поколения крайне актуальным становится изучение динамики и особенностей формирования здоровья детей и подростков всех возрастных групп на различных этапах образования с целью разработки организационно-методических документов для эффективной реализации профилактических и здоровьесберегающих технологий [3].

**Целью** настоящего исследования явилась сравнительная оценка состояния здоровья школьников двух возрастных групп в зависимости от длительности нахождения в школьном учреждении.

Для достижения цели были решены следующие задачи: оценка физических параметров здания школы № 21 города Люберцы Московской области на соответствие нормативам, предъявляемым к учебно-воспитательным учреждениям, оценка состояния здоровья учащихся.

**Материалы и методы.** Санитарно-гигиеническое обследование школы № 21, проводилось по ряду факторов, оказывающих потенциально неблагоприятное влияние на здоровье и работоспособность учащихся: шум (уровни звукового давления, дБ), неионизирующие электромагнитные излучения (напряженность электрических полей, В/м, напряженность магнитных полей, нТл), электростатические поля (напряженность электростатического поля, В/м, электростатический потенциал, В), радон (объемная активность радона, Бк/м<sup>3</sup>), мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (мкЗв/ч), микроклимат (температура, °С, скорость движения воздуха, м/с, влажность, %), освещенность (коэффициент естественной освещенности, КЕО, %) в помещениях школьного здания.

Все использованные в обследовании приборы входят в государственный реестр средств измерения и прошли своевременную метрологическую поверку.

Также была проведена оценка состояния здоровья учащихся на основании данных официальных медицинских документов. Для анализа состояния здоровья школьников регистрировались данные по заболеваниям тех органов и систем, которые по данным многочисленных исследований наиболее подвержены влиянию факторов внешней среды. Это болезни нервной системы и органов чувств, болезни органов дыхания, болезни сердечно-сосудистой системы и органов ЖКТ, а также эндокринно-обменные заболевания, болезни мочеполовой и костно-мышечной систем.

Школьники были разделены на 2 группы: учащиеся начальной школы — 1—3 классы и средних и старших классов — 5—10 классы. Для обеспечения репрезентативности выборки был обеспечен охват 397 медицинских документов, что составило более 95% учащихся школы.

Заболеваемость оценивалась с помощью показателей (коэффициентов) заболеваемости, рассчитанных как отношение числа заболеваний к численности группы учащихся, в которых они выявлены за период обучения и пересчитанные на стандарт (1000 человек). Коэффициенты заболеваемости отражают вероятность

(риск) появления того или иного заболевания в изучаемой группе. Для всех полученных показателей заболеваемости были вычислены стандартные средние ошибки и проведена оценка достоверности различия сравниваемых показателей по выбранным когортам с помощью критерия Стьюдента—Фишера [2].

**Результаты и обсуждение.** Здание обследуемой школы удачно расположено с точки зрения удаленности от транспортных магистралей. Оно со всех сторон окружено жилыми массивами и зелеными насаждениями, что препятствует проникновению внешних шумов в школьные помещения. Радиационный фон находится в пределах естественного фона. Измерения объемной активности радона в здании школы показали, что в подвале имеется превышение допустимых норм в 1,5 раза. В остальных помещениях школы превышения не обнаружено, следовательно, радон в подвале имеет преимущественно почвенное происхождение. Помещение подвала не используется школой, поэтому здоровью учащихся это не угрожает.

Проведенные исследования в компьютерных классах выявили значительные (в 2—3 раза) превышения нормативных значений напряженности электромагнитного поля в низкочастотном диапазоне. Это свидетельствует о несовершенной системе заземления и плохом качестве электропроводки. Значения электростатического потенциала и напряженности электростатического поля не превышают предельно-допустимых величин.

Исследование параметров микроклимата показало, что значения влажности воздуха в школьных помещениях не соответствуют значениям нормативов и составляют 19—23%, при требуемых 30—45%. Таким образом, значения влажности во всех обследованных помещениях в 1,3—1,6 раз ниже необходимых. Повышенную сухость воздуха можно устранить с помощью современных увлажнителей. Остальные параметры микроклимата (температура, скорость движения воздуха) соответствуют нормам.

Показатели освещенности практически во всех помещениях школы не соответствуют нормативам. Недостаточная освещенность рабочих поверхностей наблюдалась в 100% обследуемых помещений и составила: при естественном освещении в 1,2—2,5 раз меньше требуемых значений КЕО, при совмещенном освещении — в 1,2—2,2 раза.

Показатели заболеваемости учащихся представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели заболеваемости учащихся (на 1000 человек)

Заболевания	M1 (1—3 класс)	m1	M2 (5—10 класс)	m2	t	P
Костно-мышечной системы	94,8	20,2	219,8	30,7	3,4	< 0,05
Мочеполовой системы	28,4	11,4	4,7	4,7	—	—
Дыхательной системы	52,1	15,3	108,9	21,4	2,2	< 0,05
Нервной системы	71,0	20,2	94,8	17,7	0,9	> 0,05
Нарушения зрения	80,6	18,7	246,4	29,7	4,7	< 0,05
Желудочно-кишечного тракта	9,5	6,7	37,9	13,1	—	—
Системы кровообращения	4,7	4,7	42,7	13,9	—	—
Эндокринно-обменные	4,7	4,7	28,4	11,4	—	—
Всего	345,8	32,8	783,6	30,5	9,8	< 0,05

Так как величина утроенной стандартной средней ошибки для заболеваний мочеполовой, пищеварительной, сердечно-сосудистой систем, а также эндокрино-обменных заболеваний превышает величину показателей заболеваемости, то такие показатели считаются статистически не достоверными и исключаются из дальнейшей обработки [2].

При оценке достоверности различия сравниваемых показателей заболеваемости изучаемых когорт выявлено достоверное ( $< 0,05$ ) различие среди показателей заболеваний костно-мышечной системы, нарушений зрения и заболеваний дыхательной системы.

Структура заболеваемости школьников младших и старших классов представлена на рис. 1 и 2.

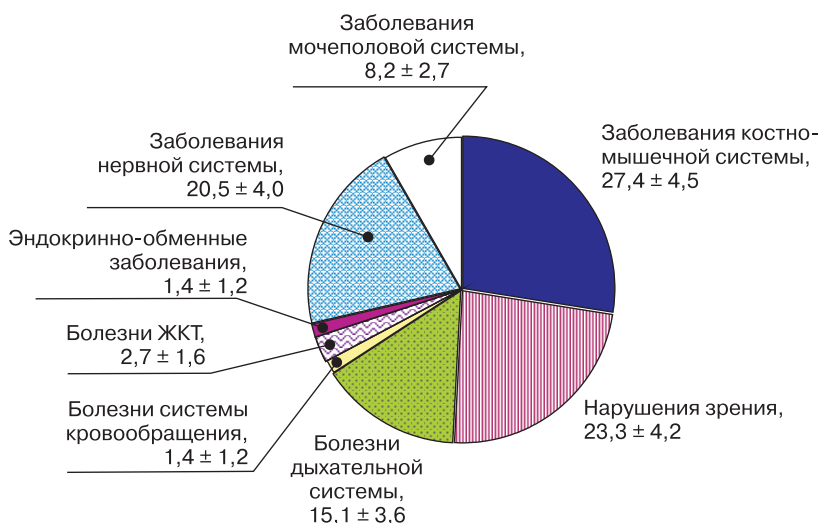


Рис. 1. Вклад заболеваний различных органов и систем в общую картину заболеваемости учащихся 1—3 классов

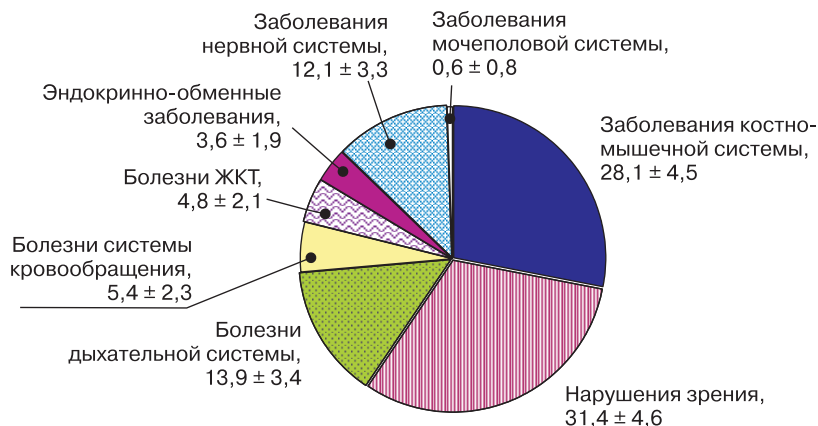
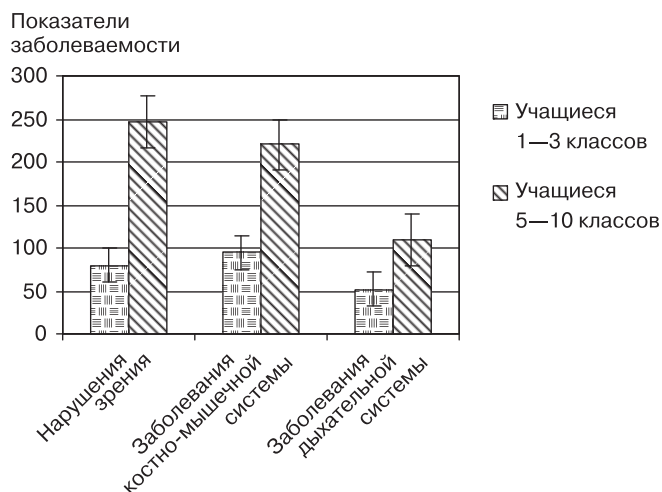


Рис. 2. Вклад заболеваний различных органов и систем в общую картину заболеваемости учащихся 5—10 классов

Наибольшую долю заболеваний в младших классах составляют заболевания костно-мышечной системы, нарушения зрения, заболевания нервной и дыхательной систем. В средних и старших классах на первом месте стоят нарушения зрения, на втором — заболевания костно-мышечной системы, на третьем — заболевания дыхательной системы.



**Рис. 3.** Распространенность заболеваний различных органов и систем среди учащихся в зависимости от длительности обучения в школьном здании

На рис. 3 представлена общая картина заболеваемости среди учащихся в зависимости от длительности нахождения на рабочих местах. Количество заболеваний костно-мышечной системы в старших классах в 2,3 раза больше по сравнению с младшими классами, при этом стоит отметить, что количество нарушений осанки у старшеклассников превышает тот же показатель для школьников младших классов в 9 раз. Число заболеваний, связанных с нарушением зрения, увеличилось в 3 раза. Количество заболеваний дыхательной системы возросло в 2,1 раза. Количество заболеваний сердечно-сосудистой системы увеличилось в 3 раза.

Причиной такого большого числа учащихся с заболеваниями зрения может быть недостаточная освещенность рабочих поверхностей учащихся, что подтверждается полученными в ходе исследования данными.

Заболевания дыхательной системы могут быть следствием сухого воздуха в помещении, что тоже подтвердилось в ходе исследования параметров микроклимата учебных кабинетов. Следует провести дополнительные исследования воздуха школьных помещений на предмет содержания вредных химических веществ, которые могут служить причиной такого большого количества заболеваний дыхательной системы.

В целом число детей младших классов с выявленными хроническими заболеваниями составляет 53%, школьников старших классов — 67%, что подтверждает общую статистику по московским школам за последние годы [3].

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Акоев Ю.С., Балаболкин И.И., Бржезовский М.М. и др. Экология и здоровье детей / Под ред. акад. М.Я. Студеникина, проф. А.А. Ефимовой. — М.: Медицина, 1998. — 383 с.
- [2] Здоровье населения и окружающая среда: Методическое пособие / Под общ. ред. Е.Н. Беляева. — Вып. 3. — Т. 1. — Ч. 2. — М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999. — 544 с.
- [3] Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Бережков Л.Ф. и др. Особенности заболеваемости московских школьников за последние 50 лет // Гигиена и санитария. — 2009. — № 2. — С. 57—81.

## PARAMETERS OF THE SCHOOL ENVIRONMENT AS A FACTOR THAT AFFECTS THE HEALTH OF PUPILS

**K.Yu. Mikhaylichenko**

Department of Judicial Ecology  
Ecological Faculty  
Peoples' Friendship University of Russia  
*Podolskoye shosse, 8/5, Moscow, Russia, 113093*

**V.A. Nazarov**

Secondary school № 21  
*Pobratimov str., 28, Lyubertsy, Moscow Region, Russia, 140009*

**A.S. Kondrashova**

Directorate, Testing laboratory  
Southern District of Education Department of Moscow  
*Visokaya str., 14, Moscow, Russia, 115533*

**A.Ya. Chizhov**

Department of Ecological Monitoring and Prognostication  
Ecological Faculty  
Peoples' Friendship University of Russia  
*Podolskoye shosse, 8/5, Moscow, Russia, 113093*

The article studies the influence of environmental factors on the children's organism of whose health is an indicator of the ecological situation. School buildings and facilities in many respects do not meet the standards imposed on such institutions. In this research, measurements were made of physical factors of the school environment, assess the health status of students.

**Key words:** sanitary survey, the health of children, physical factors, the maximum allowable levels.