

*А. Я. Поляков, В. Н. Михеев, К. П. Петруничева*

## **ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К МОЩНОМУ РАДИОТЕЛЕЦЕНТРУ**

ГУ Новосибирский НИИ гигиены Минздравсоцразвития РФ, Территориальное управление Роспотребнадзора в Новосибирской области

В последнее десятилетие на фоне социально-экономических преобразований, обусловивших ухудшение материально-бытовых условий жизни, питания большей части населения страны, в том числе и детского, а также сложной экологической ситуации на урбанизированных территориях особую тревогу вызывают негативные процессы формирования здоровья населения. Возрастание показателей общей заболеваемости затронуло практически все классы патологии как у взрослого, так и у детского населения [1—5, 7, 8].

В "Положении о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации" (утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30.06.98 г. № 680) одним из основных направлений деятельности санэпидслужбы определено выявление и установление причинно-следственных связей между состоянием здоровья и средой обитания на основе социально-гигиенического мониторинга (СГМ). При этом чрезвычайно актуальной является задача организации и проведения систематического мониторинга за состоянием городской среды и здоровья населения в районах с напряженной экологической ситуацией, в том числе и по электромагнитному загрязнению окружающей среды, уровень которого в последнее десятилетие, например в Новосибирске, вырос в 10—15 раз и которое наряду с химическим загрязнением становится наиболее масштабным видом загрязнения, вызывающим все большую озабоченность. К числу зарегистрированных последствий воздействия электромагнитного загрязнения на человека относится повреждение основных функциональных систем организма, в том числе сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной, костно-мышечной [6]. Особенно высока чувствительность к неблагоприятному воздействию электромагнитного загрязнения окружающей среды у детей. Однако органы здравоохранения располагают крайне недостаточной информацией об особенностях состояния здоровья населения на территориях, прилегающих к источникам повышенного электромагнитного излучения (ЭМИ), каковыми являются радиотелецентры.

В соответствии с задачами исследования объектами наблюдений были определены 2 школы, расположенные в Ленинском районе Новосибирска, и прилегающие к ним промышленные и жилые территории.

Основная школа расположена в центре квартала преимущественно с 5-этажной застройкой, отличающегося относительно высоким уровнем озеленения и благоу-

ройства, значительной удаленностью от источников загрязнения окружающей среды.

Электромагнитная обстановка на территории жилого квартала, где расположена школа, определяется мощным областным радиотелевизионным центром (ТЦ), расположенным на расстоянии 700 м от школы (350—1000 м от границ квартала). Суммарная мощность излучения — до 100 кВт, биологически опасная зона — на высоте более 40 м составляет 3 км. Кроме того, на расстоянии 1300 и 500 м располагаются еще два источника радиочастотного излучения ("Алтай" и телерадиоцентр "Мир"), но меньшей мощности, чем ТЦ.

Контрольная школа расположена в квартале, прилегающем к магистрали городского значения. Окружение участка школы представлено 9—10-этажными жилыми домами и объектами соцкультбыта.

Ближайший передающий радиотехнический объект (базовая станция "Би-Лайн") расположена на расстоянии от школы около 1 км. Мощности этого объекта 70 Вт, а биологически опасная зона на высоте 55 м составляет 25 м. Расстояние от телецентра более 3 км.

Комплексная оценка градостроительной среды проводилась путем квалитметрии, т. е. измерения и оценки качества групп показателей окружающей среды в соответствии со специальными принципами и методами, когда учитываются не только первичные свойства, но и их значимость (весомость) в интегральном качестве.

Комплекс лабораторных исследований состояния атмосферного воздуха включал определение содержания сажи, мышьяка, меди, кадмия, марганца, никеля, цинка, свинца, хрома, а также газовых ингредиентов — окислов азота, оксида углерода, формальдегида. Всего отобрано около 2000 проб атмосферного воздуха.

Кроме указанных санитарно-химических исследований, проведено биотестирование проб атмосферного воздуха с использованием в качестве тест-критерия времени подвижности бычьих сперматозоидов.

Измерение шума производилось в разные часы суток на участке школ, в учебных и вспомогательных помещениях, на территории прилегающей жилой застройки, в местах проживания учащихся. При этом фиксировались фоновые, максимальные и эквивалентные уровни звука.

Измерение электромагнитных излучений на территории и в учебных классах проводилось в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.4/2.1.8.055—96 "Санитарные правила и нормы. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона".

Суммарная нагрузка ( $K_{\text{сум}}$ ) количественно оценивалась как сумма интегральных пофакторных оценок состояния атмосферного воздуха, почвы, акустической среды.

Применительно к задачам настоящего исследования оценка риска для здоровья школьников от воздействия факторов окружающей среды проводилась по схеме с использованием расчетных формул, предложенных ответственными авторами. Основное внимание при оценке риска по этой методике уделялось возможному неблагоприятному влиянию атмосферного воздуха и шума.

Величина экологического риска отклонений в состоянии здоровья детей определялась также с помощью показателя атрибутивного риска.

Для общей оценки медико-биологических и социально-гигиенических факторов, а также оценки самочувствия и некоторых показателей здоровья проводилось специальное анкетирование родителей обследованных детей (420 анкет в контрольной школе и 500 анкет в основной школе).

Выборочно у 10–11-летних школьников проведено определение 23 макро- и микроэлементов в волосах (1288 элементов-анализов).

Медицинское обследование состояния здоровья 1091 ребенка школьного возраста (633 — в основной школе и 458 — в контрольной) проводилось специально укомплектованной бригадой из сотрудников Новосибирского НИИ гигиены.

Антропометрические и физиометрические измерения проводили по общепринятой методике. Половое развитие оценивали по степени выраженности вторичных половых признаков. О функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы судили по данным ангиотонмометрии и пульсометрии в состоянии покоя и после физической нагрузки (проба Мартине), типам саморегуляции аппарата кровообращения, электрокардиографическим исследованиям, адаптационному потенциалу. Функциональное состояние вегетативной нервной системы оценивали по вегетативному индексу Кердо. Индивидуальная оценка физического развития проводилась по оценочным таблицам, разработанным для детей школьного возраста Новосибирска (1978, 1994).

Статистическую обработку материалов исследования показателей здоровья детей и материалов санитарно-гигиенических исследований окружающей среды осуществляли методами параметрической и непараметрической статистики с использованием статистических и графических модулей универсального пакета программ Statistica, v. 5 и Excel.

Коэффициент интегрального качества при квалиметрической оценке градостроительной подсистемы "Природно-техногенный комплекс" в районе основной школы составлял — 1,603, т. е. выше допустимого (1,000), но только 46,7% от эталона (3,436), в районе контрольной школы — соответственно 1,549 — 45,1% от эталона. На обеих территориях градостроительные условия существенно не различались, определены как удовлетворительные, но не достигали даже половины оптимума.

Оценивая комплексную аэрогенную нагрузку на исследуемых территориях в среднем за год, можно отметить, что атмосферный воздух в районе школ наблюдения имел слабую степень загрязнения (в пределах 4–8) суммарный показатель Р на территории основной школы был несколько ниже, чем на контрольной территории (4,9 и 6,17). При токсикологическом биотестировании атмосферного воздуха индекс токсичности на территории основной школы был несколько меньшим (74,6%), чем на контрольной территории (82,5%).

Комплексная суммарная нагрузка ( $K_{\text{сум}}$  в относительных величинах), рассчитанная по показателям аэрогенной, акустической нагрузки и показателям химического загрязнения почв, составила в районе контрольной школы 4,3 и основной школы — 4,4. В общей структуре суммарной нагрузки ведущее значение имел акустический фактор (77% на территории контрольной школы и 70%

— на территории основной школы), аэрогенный составлял около 15% на территории обеих школ.

Измеренные уровни напряженности электромагнитного поля в учебных классах и на пришкольных территориях наблюдения не превышали допустимых значений (3 В/м и 10 мкВт/см<sup>2</sup>). Однако на пришкольном участке основной школы напряженность электрического поля составляла 10 В/м, на уровне 2 этажа — 18 В/м, на уровне 3 этажа — 45 В/м, а в районе контрольной школы напряженность электрических полей находилась ниже уровня чувствительности прибора.

Таким образом, результаты наблюдений указывают, что участок и учебные помещения основной школы находились в условиях относительно большего воздействия электромагнитных полей по сравнению с контрольной школой.

Основное внимание при оценке риска для здоровья уделяли возможному неблагоприятному влиянию химического загрязнения атмосферного воздуха и шума.

Для контрольной школы показатель риска от воздействия загрязнения атмосферы составил 0,309, от акустического воздействия — 0,945, а для основной школы — соответственно 0,163 и 0,934.

Анализ результатов исследования волос на содержание макро- и микроэлементов показал, что средние величины концентраций макро- и микроэлементов у обследованных учащихся в обеих сравниваемых школах находились в пределах биологически допустимых границ — нормативов. В то же время пониженное содержание эссенциальных макро- и микроэлементов, обеспечивающих функционирование ферментных систем, определяющих формирование нервной, сердечно-сосудистой, костно-мышечной, эндокринной, репродуктивной систем, у детей в основной школе выявлялось в большей степени, чем у сверстников в контрольной школе.

Сравнительная оценка средних возрастно-половых значений у детей обеих школ существенных различий не выявила.

Наряду с этим в основной школе по сравнению с контрольной выявлено меньше детей со средними темпами физического и полового развития (соответственно — 25,8 и 38,7%;  $p < 0,01$ ), больше — с ускоренными (48,4 и 37,3%;  $p < 0,01$ ).

При медицинском обследовании установлено, что почти все дети (96,7% в контрольной школе и 96,1% — в основной) имели неврологические жалобы, но в основной школе с высокой степенью достоверности ( $p < 0,001$ ) дети чаще, чем в контрольной, жаловались на повышенную утомляемость (73,5 и 65,7%), раздражительность (65,6 и 48,8%), нарушение сна (27,8 и 8,6%), и в целом у них чаще имели место проявления астеновегетативного синдрома (86,4 и 73,7%;  $p < 0,001$ ).

Выявленные изменения со стороны сердечно-сосудистой системы носили, как правило, функциональный характер, однако с высокой степенью достоверности ( $p < 0,001$ ) у детей основной школы чаще по сравнению с контрольной отмечали нарушения ритма (53,1 и 43,4%), в том числе брадикардия (16,6 и 9,7%), резко выраженная синусовая аритмия (23,4 и 11,2%), вегетососудистая дистония (35,4 и 23,6%). На ЭКГ у большинства обследованных 10–11-летних детей в обеих школах (94,6% — в основной и 97,7% — в контрольной) выявлены нарушения функции автоматизма, но в основной школе в 3 раза чаще, чем в контрольной, отмечены признаки миграции водителя ритма.

У 96,5 из 100 обследованных в контрольной школе и 96,1 — в основной выявлено нарушение осанки. Однако сколиозы и проявления остеохондропатии чаще регистрировались у школьников в основной школе (соответственно — 52,4 и 38,4%;  $p < 0,001$ ; 39,5 и 27,5%;  $p < 0,001$ ).

В среднем у половины обследованных школьников (48,3% — в контрольной школе и 54,5% — в основной;  $p = 0,05$ ) выявлено увеличение щитовидной железы I–II степени.

При этом у детей с увеличением щитовидной железы отмечали более низкие величины антропометрических показателей и трудности в школьном обучении, что позволяет предполагать наличие у них субклинической формы гипотиреоза.

Атрибутивный риск влияния повышенного электромагнитного загрязнения окружающей среды на территории школы № 160 для жалоб неврологического характера (раздражительность, плохой сон, периодическое головокружение, астеновегетативный синдром) составил от 11 до 19 случаев на 100 человек в год, для брадикардии — 7, вегетососудистой дистонии — 11,8, увеличения щитовидной железы — 6,2, сколиоза — 12, признаков остеохондропатии — 19 случаев.

Таким образом, при медицинском обследовании детей, проживающих и обучающихся на двух территориях промышленного города, выявлен высокий уровень распространенности нарушений со стороны морфофункциональных показателей роста и развития. Однако у детей, проживающих на территории, прилегающей к мощному источнику электромагнитного излучения (радиотелецентр), выявлена повышенная, по сравнению с детьми, проживающими на контрольной территории, частота нарушений возрастно-половых взаимоотношений показателей физического и полового развития, функциональных отклонений со стороны нервной, сердечно-сосудистой, костно-мышечной, эндокринной и других систем. Полагаем, что выявленные особенности нарушения здоровья, согласующиеся с данными специальных исследований, можно расценивать как реакцию растущего организма на воздействие электромагнитных излучений, что

вызывает необходимость реализации комплекса оздоровительных мероприятий для детей и совершенствования как методики гигиенической оценки, так и нормативных значений параметров электромагнитного излучения на жилых территориях.

## Литература

1. *Алексеев С. В.* и др. // Вестн. РАМН. — 1993. — № 5. — С. 15—19.
2. *Ананьева Н. А., Ямпольская Ю. А.* // Школа здоровья. — 1994. — Т. 1, № 1. — С. 13—15.
3. *Баранов А. А., Матвеева Н. А.* Здоровье школьников (Пути его укрепления). — Красноярск, 1989.
4. *Баранов А. А.* // Педиатрия. — 1999. — № 3. — С. 4—6.
5. *Баранов А. А., Лапин Ю. Е.* // Детское здравоохранение России: Стратегия развития: Материалы IX съезда педиатров России, 19—22 февраля 2001 г. — М., 2001. — С. 66.
6. *Григорьев Ю. Г.* и др. // Электромагнитное загрязнение окружающей среды и здоровье населения России / Под ред. А. К. Демина. — М., 1997.
7. *Поляков А. Я.* // Актуальные вопросы современной медицины: Тезисы докладов IX науч.-практ. конференции врачей "Новосибирск на рубеже XXI века". — Новосибирск, 1999. — С. 86—87.
8. *Поляков А. Я.* // Социально-экономические и технические проблемы экологии Сибирского района: Труды Юбилейного экологического семинара. — Новосибирск, 2000. — С. 15—23.