

УДК 613.955: 613.956

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ШКОЛЬНИКОВ РАЗНОГО ПОЛА

© 2022 Е.Д. Лапонова

**ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет  
им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет), г. Москва**

*Контактная информация:* Лапонова Евгения Дмитриевна. E-mail: laponova\_ed@mail.ru

---

Негативные тенденции в состоянии здоровья современных школьников определяют необходимость проведения углубленных гигиенических экспертиз существующих и вновь внедряемых педагогических технологий и режимов обучения для их оптимизации и снижения физиологической стоимости и утомительности учебного процесса. Целью данного исследования стало проведение гигиенической оценки влияния повышенного уровня образовательной нагрузки (на примере углубленного изучения иностранного языка) на функциональное состояние организма школьников разного пола. Нерандомизированные контролируемые исследования выполнены в условиях естественного гигиенического эксперимента. Использовались методики оценки умственной работоспособности с помощью корректурной пробы, психоэмоционального состояния и уровня невротизации обучающихся. Показано, что при организации учебного процесса в школе с углубленным изучением иностранных языков не учитываются особенности функционального состояния детей разного пола, что приводит к выраженному снижению качественных и количественных показателей их умственной работоспособности (на разных учебных этапах у мальчиков и у девочек) и высокой распространенности случаев явного и выраженного утомления.

**Ключевые слова:** педагогические технологии; углубленное изучение иностранного языка; умственная работоспособность; эмоциональное состояние; невротизация; мальчики; девочки; физиологическая стоимость учебной деятельности; оптимизация учебного процесса.

## HYGIENIC ASSESSMENT OF THE IMPACT OF IN-DEPTH STUDY OF A FOREIGN LANGUAGE ON THE FUNCTIONAL STATE OF THE BODY OF SCHOOLCHILDREN OF DIFFERENT SEXES

© 2022 E.D. Laponova

**FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of  
the Russian Federation (Sechenovskiy University), Moscow**

*Contact:* Evgeniya D. Laponova. E-mail: laponova\_ed@mail.ru

---

Negative trends in the state of health of modern schoolchildren determine the need for in-depth hygienic examinations of existing and newly introduced pedagogical technologies and learning modes in order to optimize them and reduce the physiological cost and tediousness of the educational process. The purpose of this study was to conduct a hygienic assessment of the impact of an increased level of educational load (on the example of in-depth study of a foreign language) on the functional state of the body of schoolchildren of different sexes. Non-randomized controlled studies were performed in a natural hygiene experiment. We used methods for assessing mental performance with the help of a correction test, psycho-emotional state and the level of neuroticism of students. It is shown that when organizing the educational process in a school with in-depth study of foreign languages, the features of the functional state of children of different sexes are not taken into account, which leads to a pronounced decrease in the qualitative and quantitative indicators of their mental performance (at different educational stages in boys and girls) and a high prevalence of cases obvious and pronounced fatigue.

**Keywords:** pedagogical technologies; in-depth study of a foreign language, mental performance; emotional condition; neuroticism; boys; girls; physiological cost of educational activity; optimization of the educational process.

---

Углубленное изучение предметов предусматривает формирование у обучающихся устойчивого интереса к предмету, развитие познавательных способностей в данной области знания, ориентацию на профессию. Остальные предметы изучаются на базовом уровне. Наибольшее распространение получили школы с углубленным изучением иностранного языка.

Количество таких школ в настоящее время увеличивается в связи с социальными потребностями общества. Режим обучения в них можно рассматривать как интенсивный, поскольку традиционно высокий уровень образовательной нагрузки превышает среднестатистический за счет перевода факультативных занятий в разряд обязательных (тогда как, согласно СП 2.4.3648—20 [1], «суммарный объем обязательной части образовательной программы и части, формируемой участниками образовательных отношений, реализуется в рамках максимального объема недельной образовательной нагрузки»), увели-

чения объема домашних заданий и, как следствие, времени на его выполнение. Кроме того, углубленное изучение предполагает, как правило, повышенный уровень сложности учебного материала. Все это в свою очередь приводит к увеличению образовательной нагрузки, нарушению основных режимных моментов — снижению времени пребывания на свежем воздухе и продолжительности сна, тем самым способствуя формированию неблагоприятных изменений в состоянии здоровья обучающихся [2].

**Цель:** провести гигиеническую оценку влияния повышенного уровня образовательной нагрузки (на примере углубленного изучения иностранного языка) на функциональное состояние организма школьников разного пола.

**Материалы и методы исследования.** Объем недельной образовательной нагрузки школьников в условиях образовательной организации с углубленным изучением иностранного языка представлен в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика объема недельной образовательной нагрузки учащихся в школах с углубленным изучением иностранного языка

| Классы                                    | 2—4 | 5  | 7  | 9  |
|---|-----|----|----|----|
| Учебная нагрузка (СанПиН), часов в неделю | 23  | 29 | 32 | 33 |
| Факультативные занятия, часов в неделю    | 3   | 3  | 3  | 3  |
| Всего часов в неделю                      | 26  | 32 | 35 | 36 |

Для снижения негативного влияния интенсификации учебной деятельности на функциональное состояние организма (ФСО) школьников предусмотрены уроки физкультуры в бассейне (сдвоенный урок 1 раз в неделю), а также проведение динамических перемен (проводились эпизодически). При этом данная образовательная организация работает по пятидневной учебной неделе с превышением регламентов фактической учебной нагрузки. Учитывая широкое распространение такой системы образования, оценка ее влияния на ФСО учащихся разного пола представляется весьма актуальной.

Нерандомизированные контролируемые исследования выполнены в условиях естественногигиенического эксперимента. Все исследования проведены с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации и директивах Европейского сообщества (8/609ЕС).

От родителей детей, участвовавших в исследованиях, получены письменные информированные согласия. Использовались методики оценки умственной работоспособности с помощью корректурной пробы (Громбах С.М.), психоэмоционального состояния (тест «Цветопись» по Лутошкину А.Н.) и уровня невротизации учащихся (по специальной анкете). Для гигиенической оценки были изучены как исходные данные, характеризующие умственную работоспособность и эмоциональное состояние учащихся разного пола в начале учебной недели, так и динамические изменения основных показателей умственной работоспособности в течение дня и недели. Под наблюдением находились 467 мальчиков и 715 девочек — обучающихся 2—9-х классов.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Согласно таблице 2 ученицы как 2-го, так и 4-го классов в начале учебной недели опере-

жают мальчиков как по объему корректурной работы ( $206,3 \pm 5,1$  п. з. против  $187,2 \pm 7,0$  п. з.,  $p < 0,05$  во 2-м классе и  $296,8 \pm 5,1$  п. з. против  $277,2 \pm 7,4$  п. з.;  $p < 0,05$  в 4-м классе), так и по ее точности ( $6,7 \pm 0,2$  ст. ош. против  $8,2 \pm 0,4$  ст. ош.;  $p < 0,01$  во 2-м классе и  $7,3 \pm 0,2$  ст. ош. против  $10,1 \pm 0,3$  ст. ош.;  $p < 0,001$  — в 4-м классе). Кроме того, распространенность случаев дискомфортных эмоциональных состояний (ДЭС) также ниже у девочек ( $11,6 \pm 3,3$  % против  $42,9 \pm 6,3$  %;  $p < 0,01$  — во 2-м классе и  $15,6 \pm 3,9$  % против  $38,2 \pm 5,8$  %;

$p < 0,01$  — в 4-м классе). Распространенность случаев явного и выраженного утомления, а также повышенной и высокой степени невротизации не отличаются в изучаемых возрастно-половых группах. Однако следует отметить, что у девочек от 2-го к 4-му классу значительно увеличивается распространенность случаев повышенной и высокой степени невротизации от  $47,9 \pm 5,8$  % до  $70,2 \pm 6,7$  %;  $p < 0,05$ , что говорит о высокой для них физиологической стоимости предлагаемой учебной нагрузки. В группе мальчиков этот показатель значительно не изменяется.

Таблица 2

Исходные показатели функционального состояния организма учащихся разного пола начальных классов при обучении в условиях углубленного изучения иностранных языков

| Показатели  | 2-й класс       |                     | 3-й класс        |                 | 4-й класс       |                     |
|---|-----------------|---------------------|------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
|   | мальчики        | девочки             | мальчики         | девочки         | мальчики        | девочки             |
| Объем корректурной работы (количество прослеженных знаков)                    | $187,2 \pm 7,0$ | $206,3 \pm 5,1^*$   | $219,3 \pm 14,7$ | $252,1 \pm 9,1$ | $277,2 \pm 7,4$ | $296,8 \pm 5,1^*$   |
| Точность корректурной работы (количество стандартизованных ошибок на 500 зн.) | $8,2 \pm 0,4$   | $6,7 \pm 0,2^{**}$  | $5,3 \pm 0,4$    | $4,8 \pm 0,3$   | $10,1 \pm 0,3$  | $7,3 \pm 0,2^{***}$ |
| Количество работ без ошибок, %  | $19,2 \pm 5,5$  | $15,0 \pm 3,1$      | $13,3 \pm 6,2$   | $27,6 \pm 5,9$  | $7,4 \pm 2,5$   | $9,0 \pm 2,4$       |
| Интегральный показатель работоспособности, усл. ед.                           | 0,9             | 1,1                 | 1,3              | 1,1             | 0,9             | 1,2                 |
| Распространенность случаев явного и выраженного утомления, %                  | $36,0 \pm 9,6$  | $39,4 \pm 6,0$      | $60,0 \pm 12,6$  | $72,4 \pm 8,3$  | $32,7 \pm 6,5$  | $48,6 \pm 6,0$      |
| Распространенность случаев ДЭС, %   | $42,9 \pm 6,3$  | $11,6 \pm 3,3^{**}$ | —                | —               | $38,2 \pm 5,8$  | $15,6 \pm 3,9^{**}$ |
| Распространенность случаев повышенной и высокой степени невротизации, %       | $53,3 \pm 9,1$  | $47,9 \pm 5,8$      | —                | —               | $55,0 \pm 7,9$  | $70,2 \pm 6,7$      |

\*  $p \leq 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

\*\*\*  $p < 0,001$

Во 2-м классе (табл. 3) в динамике учебного дня значительно снижается точность корректурной работы как у мальчиков (с  $7,5 \pm 0,3$  ст. ош. до  $9,5 \pm 0,4$  ст. ош.;  $p < 0,01$ ), так и у девочек (с  $6,0 \pm 0,2$  ст. ош. до  $7,1 \pm 0,2$  ст. ош.;  $p < 0,01$ ), однако степень негативных изменений более высока у мальчиков —  $9,5 \pm 0,4$  ст. ош. против  $7,1 \pm 0,2$  ст. ош.;  $p < 0,001$  у девочек в конце учеб-

ного дня. Также к концу учебного дня девочки показывают лучший объем корректурной работы ( $201,7 \pm 4,1$  п. з. против  $182,3 \pm 6,1$  п. з.;  $p < 0,05$ ). Кроме того, у мальчиков существенно уменьшается интегральный показатель работоспособности (ИПР) — с 1,1 усл. ед. до 0,7 усл. ед. У девочек данный показатель хоть и несколько снижается, но остается в пределах условной нормы (1,1 усл. ед.).

Динамика показателей умственной работоспособности у учащихся 2-х классов разного пола в условиях школы с углубленным изучением иностранных языков

| Показатели  | Мальчики            |                    |                       |                      | Девочки             |                    |                       |                      |
|---|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|   | Дневная динамика    |                    | Недельная динамика    |                      | Дневная динамика    |                    | Недельная динамика    |                      |
|   | начало учебного дня | конец учебного дня | начало учебной недели | конец учебной недели | начало учебного дня | конец учебного дня | начало учебной недели | конец учебной недели |
| К-во ч/исследований   | 76                  | 75                 | 52                    | 49                   | 189                 | 191                | 133                   | 126                  |
| Объем корректурной работы (количество прослеженных знаков)                    | 186,4 ± 5,6         | 182,3 ± 6,1        | 187,2 ± 7,0           | 189,3 ± 8,2          | 206,6 ± 4,2         | 201,7 ± 4,1        | 206,3 ± 5,1           | 204,6 ± 5,1          |
| Точность корректурной работы (количество стандартизованных ошибок на 500 зн.) | 7,5 ± 0,3           | 9,5 ± 0,4**        | 8,2 ± 0,4             | 8,7 ± 0,4            | 6,0 ± 0,2           | 7,1 ± 0,2**        | 6,7 ± 0,2             | 5,8 ± 0,2**          |
| Количество работ без ошибок, %  | 14,5 ± 4,1          | 14,7 ± 4,1         | 19,2 ± 5,5            | 12,2 ± 4,7           | 14,8 ± 2,6          | 15,7 ± 2,6         | 15,0 ± 3,1            | 18,3 ± 3,4           |
| Интегральный показатель работоспособности (ИПР), усл. ед.                     | 1,1                 | 0,7                | 0,9                   | 0,9                  | 1,4                 | 1,1                | 1,1                   | 2,0                  |
| Количество сдвигов № 7—9 (явное и выраженное утомление, %)                    | —                   | 37,0 ± 5,7         | 36,0 ± 9,6            | 30,4 ± 9,6           | —                   | 38,2 ± 3,6         | 39,4 ± 6,0            | 32,3 ± 5,9           |

\*  $p \leq 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

\*\*\*  $p < 0,001$

В динамике учебной недели позитивные сдвиги умственной работоспособности (УР) снова демонстрируют девочки. Точность корректурной работы у них становится выше к концу данного учебного периода ( $6,7 \pm 0,2$  ст. ош. и  $5,8 \pm 0,2$  ст. ош.;  $p < 0,01$ ), а также девочки по данному показателю значимо опережают мальчиков ( $5,8 \pm 0,2$  ст. ош. против  $8,7 \pm 0,4$  ст. ош.;  $p < 0,001$ ). У мальчиков ИПР остается на одном уровне — 0,9 усл.ед, а у девочек увеличивается почти в 2 раза — с 1,1 усл. ед. до 2,0 усл. ед. Также к концу учебной недели распространенность случаев ДЭС у мальчиков составляет  $44,4 \pm 6,4$  %, а у девочек —  $28,8 \pm 4,8$  %;  $p < 0,05$ .

К окончанию начальной школы (табл. 4) в динамике учебного дня у мальчиков значительно снижается точность корректурной работы: количество стандартизованных ошибок увеличивается с  $7,7 \pm 0,2$  до  $9,9 \pm 0,3$ ;  $p < 0,001$ , а также в 2,4 раза падает значение ИПР (с 1,7 усл. ед. до 0,7 усл. ед.). У девочек при уменьшении объема ( $293,2 \pm 4,4$  п. з. и  $277,1 \pm 4,2$  п. з.;  $p < 0,05$ )

и точности ( $6,9 \pm 0,2$  ст. ош. и  $7,5 \pm 0,2$  ст. ош.;  $p < 0,05$ ) корректурной работы ИПР остается в пределах условной нормы.

От начала к концу учебной недели изучаемые показатели в группе девочек достаточно стабильны. У мальчиков же увеличивается точность корректурной работы (от  $10,1 \pm 0,3$  ст. ош. до  $7,9 \pm 0,3$  ст. ош.;  $p < 0,001$ ), но, скорее всего, за счет снижения ее объема (с  $277,2 \pm 7,4$  п. з. до  $243,5 \pm 8,5$  п. з.;  $p < 0,01$ ).

Таким образом, в условиях углубленного изучения иностранных языков (на начальном этапе обучения) сохраняется и более полно реализуется изначально высокий исходный когнитивный потенциал девочек [3].

Это выражается в стабильности или позитивных динамических сдвигах объема, точности корректурной работы, интегрального показателя работоспособности и эмоционального состояния школьников. Углубленное изучение иностранных языков требует, помимо прочего, прилежания и усидчивости, более свойственных девоч-

кам, нежели мальчикам, особенно на данном возрастном этапе.

Анализ исходных показателей корректурной работы, случаев ДЭС, высокой и повышенной степени невротизации на этапе основной школы показал (табл. 5), что в 5-м классе девочки также опережают мальчиков по точности корректурной работы ( $4,3 \pm 0,2$  ст. ош. против  $6,9 \pm 0,3$  ст. ош.;  $p < 0,001$ ) при меньшей среди них распространенности случаев ДЭС ( $22,0 \pm 3,8$  % против  $38,0 \pm 5,0$  %;  $p < 0,05$ ). Как в 7-м, так и в 9-м классах девочки лидируют по объему ( $379,0 \pm 6,8$  п. з. против  $335,9 \pm 8,8$  п. з.;  $p < 0,01$  и  $408,8 \pm 8,1$  п. з. против  $356,5 \pm 8,5$  п. з.;  $p < 0,01$ ) и точности ( $3,0 \pm 0,1$  ст. ош. против

$3,7 \pm 0,2$  ст. ош.;  $p < 0,01$  и  $4,1 \pm 0,2$  ст. ош. против  $5,8 \pm 0,2$  ст. ош.;  $p < 0,001$ ) работы. Однако при этом у них регистрируется высокая распространенность случаев повышенной степени невротизации ( $64,9 \pm 4,9$  % против  $48,4 \pm 6,2$  %;  $p < 0,05$  у мальчиков в 7-м классе и  $74,7 \pm 4,7$  % против  $56,7 \pm 6,4$  %;  $p < 0,05$  у мальчиков в 9-м классе).

Учитывая то, что показатель уровня невротизации свидетельствует о наличии негативных психосоматических реакций разной степени выраженности, можно говорить о комплексном неблагоприятном влиянии на функциональное состояние организма девочек обучения в анализируемых условиях.

Таблица 4

Динамика показателей умственной работоспособности у учащихся 4-х классов разного пола в условиях школы с углубленным изучением иностранных языков

| Показатели  | Мальчики            |                     |                       |                      | Девочки             |                    |                       |                      |
|---|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|   | Дневная динамика    |                     | Недельная динамика    |                      | Дневная динамика    |                    | Недельная динамика    |                      |
|   | начало учебного дня | конец учебного дня  | начало учебной недели | конец учебной недели | начало учебного дня | конец учебного дня | начало учебной недели | конец учебной недели |
| К-во ч/исследований   | 155                 | 150                 | 108                   | 98                   | 217                 | 212                | 145                   | 143                  |
| Объем корректурной работы (количество прослеженных знаков)                    | $272,3 \pm 6,6$     | $254,6 \pm 6,5$     | $277,2 \pm 7,4$       | $243,5 \pm 8,5^{**}$ | $293,2 \pm 4,4$     | $277,1 \pm 4,2^*$  | $296,8 \pm 5,1$       | $283,3 \pm 5,8$      |
| Точность корректурной работы (количество стандартизованных ошибок на 500 зн.) | $7,7 \pm 0,2$       | $9,9 \pm 0,3^{***}$ | $10,1 \pm 0,3$        | $7,9 \pm 0,3^{***}$  | $6,9 \pm 0,2$       | $7,5 \pm 0,2^*$    | $7,3 \pm 0,2$         | $7,3 \pm 0,2$        |
| Количество работ без ошибок, %  | $7,7 \pm 2,1$       | $12,7 \pm 2,7$      | $7,4 \pm 2,5$         | $12,2 \pm 3,3$       | $12,0 \pm 2,2$      | $9,4 \pm 2,0$      | $9,0 \pm 2,4$         | $11,2 \pm 2,6$       |
| Интегральный показатель работоспособности (ИПР), усл. ед.                     | 1,7                 | 0,7                 | 0,9                   | 1,0                  | 1,7                 | 1,0                | 1,2                   | 1,3                  |
| Количество сдвигов № 7—9 (явное и выраженное утомление, %)                    | —                   | $36,7 \pm 4,0$      | $32,7 \pm 6,5$        | $45,8 \pm 7,2$       | —                   | $38,3 \pm 3,4$     | $48,6 \pm 6,0$        | $35,2 \pm 5,7$       |

\*  $p \leq 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

\*\*\*  $p < 0,001$

Динамические изменения основных показателей умственной работоспособности у пятиклассников свидетельствуют (табл. 6) об ухудшении точности корректурной работы к концу учебного дня, более выраженном у мальчиков: количество стандартизованных ошибок у них

возрастает с  $5,4 \pm 0,3$  до  $8,7 \pm 0,4$ ;  $p < 0,001$ . У девочек же аналогичный показатель увеличивается с  $3,2 \pm 0,2$  ст. ош. до  $5,0 \pm 0,3$  ст. ош.;  $p < 0,001$ . Также обращает на себя внимание выраженное более чем на 85 % снижение величины ИПР в группе мальчиков (с 2,1 усл. ед. до

0,3 усл. ед.) и в группе девочек — более чем на 50 % (с 1,2 усл. ед. до 0,5 усл. ед.). Все это в совокупности с высокой распространенностью случаев явного и выраженного утомления у детей обоего пола (более 50 %) говорит о несоответствии предъявляемой учебной нагрузки функциональным возможностям школьников данной

возрастной группы, в первую очередь мальчиков. Тем не менее, за учебную неделю показатели объема и точности корректурной работы у них стабилизировались, что проявилось в значимом снижении случаев явного и выраженного утомления с  $57,7 \pm 6,9$  % до  $29,0 \pm 8,2$  %;  $p < 0,05$ .

Таблица 5

Исходные показатели функционального состояния организма учащихся разного пола основной школы с углубленным изучением иностранных языков

| Показатели  | 5-й класс   |              | 7-й класс   |               | 9-й класс   |               |
|---|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
|   | мальчики    | девочки      | мальчики    | девочки       | мальчики    | девочки       |
| Объем корректурной работы (количество прослеженных знаков)                    | 254,6 ± 7,4 | 269,5 ± 6,9  | 335,9 ± 8,8 | 379,0 ± 6,8** | 356,5 ± 8,5 | 408,8 ± 8,1** |
| Точность корректурной работы (количество стандартизованных ошибок на 500 зн.) | 6,9 ± 0,3   | 4,3 ± 0,2*** | 3,7 ± 0,2   | 3,0 ± 0,1**   | 5,8 ± 0,2   | 4,1 ± 0,2***  |
| Количество работ без ошибок, %  | 17,5 ± 4,2  | 23,4 ± 3,5   | 16,4 ± 3,3  | 22,8 ± 3,3    | 7,1 ± 2,6   | 12,8 ± 2,9    |
| Интегральный показатель работоспособности, усл. ед.                           | 1,0         | 0,8          | 0,7         | 0,6           | 1,1         | 1,0           |
| Распространенность случаев явного и выраженного утомления, %                  | 57,7 ± 6,9  | 55,3 ± 5,1   | 40,0 ± 5,5  | 31,4 ± 4,5    | 34,9 ± 6,0  | 37,5 ± 5,2    |
| Распространенность случаев ДЭС, %   | 38,0 ± 5,0  | 22,0 ± 3,8*  | 35,3 ± 5,4  | 24,2 ± 4,5    | 21,6 ± 4,4  | 20,6 ± 4,2    |
| Распространенность случаев повышенной и высокой степени невротизации, %       | 61,5 ± 4,8  | 69,6 ± 3,9   | 48,4 ± 6,2  | 64,9 ± 4,9*   | 56,7 ± 6,4  | 74,7 ± 4,7*   |

\*  $p \leq 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

\*\*\*  $p < 0,001$

Недельная динамика показателей в группе девочек носит более позитивный характер: при стабильном объеме корректурной работы у них улучшается ее точность (с  $4,3 \pm 0,2$  ст. ош. до  $3,2 \pm 0,2$  ст. ош.;  $p < 0,01$ ), увеличивается количество работ без ошибок (с  $23,4 \pm 3,5$  % до  $36,4 \pm 5,1$  %;  $p < 0,05$ ), а также уменьшается распространенность случаев явного и выраженного утомления (с  $55,3 \pm 5,1$  % до  $28,9 \pm 6,8$  %;  $p < 0,01$ ).

Все это подтверждается и распространенностью дискомфортных эмоциональных со-

стояний (ДЭС): к концу учебной недели в группе мальчиков данный показатель составляет  $38,1 \pm 4,9$  %, а в группе девочек он существенно ниже —  $18,0 \pm 3,7$  %;  $p < 0,01$ .

В целом можно говорить о более благоприятном функциональном состоянии организма девочек и их реакций на учебную деятельность в анализируемых условиях на этапе 5-го класса по сравнению с мальчиками.

На 7-м году обучения в динамике учебного дня и учебной недели (табл. 7) ухудшается точность корректурной работы, а также снижает-

ся ИПР как у мальчиков, так и у девочек — до 0,4—0,6 усл. ед. Вместе с тем следует отметить достаточно высокий уровень точности работы у учащихся: количество стандартизованных ошибок на 500 знаков не превышает  $4,1 \pm 0,2$ .

От начала к концу учебной недели у мальчиков объем, точность корректурной работы, а также количество сдвигов, отражающих явное и выраженное утомление, значимо не изменяются. У девочек же за тот же учебный период увеличивается объем корректурной работы

(с  $379,0 \pm 6,8$  п. з. до  $396,1 \pm 6,4$  п. з.;  $p < 0,01$ ), ухудшается ее точность ( $3,0 \pm 0,1$  ст. ош. и  $3,8 \pm 0,2$  ст. ош.;  $p < 0,01$ ), а также более чем на 20 % увеличивается распространенность случаев явного и выраженного утомления (с  $31,4 \pm 4,5$  % до  $57,7 \pm 4,8$  %;  $p < 0,01$ ). О дискомфортном эмоциональном состоянии к концу учебной недели сообщает только треть детей обоего пола, однако уровень невротизации значимо выше у девочек —  $64,9 \pm 4,9$  % против  $48,4 \pm 6,2$  %;  $p < 0,05$  у мальчиков.

Таблица 6

Динамика показателей умственной работоспособности у учащихся 5-х классов разного пола школы с углубленным изучением иностранных языков

| Показатели  | Мальчики            |                     |                       |                      | Девочки             |                     |                       |                      |
|---|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
|   | Дневная динамика    |                     | Недельная динамика    |                      | Дневная динамика    |                     | Недельная динамика    |                      |
|   | начало учебного дня | конец учебного дня  | начало учебной недели | конец учебной недели | начало учебного дня | конец учебного дня  | начало учебной недели | конец учебной недели |
| К-во ч/исследований   | 53                  | 51                  | 80                    | 58                   | 92                  | 81                  | 145                   | 88                   |
| Объем корректурной работы (количество прослеженных знаков)                    | $252,8 \pm 8,9$     | $236,4 \pm 9,9$     | $254,6 \pm 7,4$       | $241,7 \pm 9,4$      | $279,1 \pm 7,9$     | $250,1 \pm 8,7^*$   | $269,5 \pm 6,9$       | $263,9 \pm 7,5$      |
| Точность корректурной работы (количество стандартизованных ошибок на 500 зн.) | $5,4 \pm 0,3$       | $8,7 \pm 0,4^{***}$ | $6,9 \pm 0,3$         | $6,9 \pm 0,3$        | $3,2 \pm 0,2$       | $5,0 \pm 0,3^{***}$ | $4,3 \pm 0,2$         | $3,2 \pm 0,2^{**}$   |
| Количество работ без ошибок, %  | $18,9 \pm 5,4$      | $17,6 \pm 5,3$      | $17,5 \pm 4,2$        | $19,0 \pm 5,1$       | $33,7 \pm 4,9$      | $22,2 \pm 4,6$      | $23,4 \pm 3,5$        | $36,4 \pm 5,1^*$     |
| Интегральный показатель работоспособности (ИПР), усл. ед.                     | 2,1                 | 0,3                 | 1,0                   | 0,8                  | 1,2                 | 0,5                 | 0,8                   | 1,2                  |
| Количество сдвигов № 7—9 (явное и выраженное утомление, %)                    | —                   | $52,0 \pm 7,1$      | $57,7 \pm 6,9$        | $29,0 \pm 8,2^*$     | —                   | $55,0 \pm 5,6$      | $55,3 \pm 5,1$        | $28,9 \pm 6,8^{**}$  |

\*  $p \leq 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

\*\*\*  $p < 0,001$

В 9-м классе (табл. 8) к концу учебного дня и у мальчиков, и у девочек значимо ухудшаются основные показатели УР. Однако уровень объема и точности корректурной работы остается выше у девочек ( $383,7 \pm 11,3$  п. з. против  $333,3 \pm 10,1$  п. з.;  $p < 0,01$ ;  $4,7 \pm 0,3$  ст. ош. против  $6,8 \pm 0,4$  ст. ош.;  $p < 0,01$ ). Аналогичная ситуация наблюдается и в конце учебной недели ( $392,4 \pm 14,2$  п. з. против  $343,7 \pm 10,8$  п. з.;

$p < 0,05$ ;  $4,1 \pm 0,3$  ст. ош. против  $6,4 \pm 0,4$  ст. ош.;  $p < 0,01$ ). Низкий уровень ИПР в конце учебного дня и учебной недели ( $0,5—0,7$  усл. ед.) в совокупности со значительным уровнем распространенности случаев явного и выраженного утомления (более 60 %) в обеих половых группах убедительно свидетельствует о несоответствии предлагаемой учебной нагрузки функциональным возможностям детей обоего пола.

Таблица 7

Динамика показателей умственной работоспособности у учащихся 7-х классов  
разного пола школы с углубленным изучением иностранных языков

| Показатели  | Мальчики            |                    |                       |                      | Девочки             |                    |                       |                      |
|---|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|   | Дневная динамика    |                    | Недельная динамика    |                      | Дневная динамика    |                    | Недельная динамика    |                      |
|   | начало учебного дня | конец учебного дня | начало учебной недели | конец учебной недели | начало учебного дня | конец учебного дня | начало учебной недели | конец учебной недели |
| К-во ч/исследований   | 84                  | 78                 | 128                   | 116                  | 111                 | 104                | 162                   | 162                  |
| Объем корректурной работы (количество прослеженных знаков)                    | 357,1 ± 11,4        | 339,9 ± 10,1       | 335,9 ± 8,8           | 346,9 ± 8,7          | 412,7 ± 8,1         | 381,7 ± 8,3*       | 379,0 ± 6,8           | 396,1 ± 6,4          |
| Точность корректурной работы (количество стандартизованных ошибок на 500 зн.) | 3,2 ± 0,2           | 4,1 ± 0,2**        | 3,7 ± 0,2             | 4,1 ± 0,2            | 2,8 ± 0,2           | 3,9 ± 0,2**        | 3,0 ± 0,1             | 3,8 ± 0,2**          |
| Количество работ без ошибок, %  | 19,0 ± 4,3          | 15,4 ± 4,1         | 16,4 ± 3,3            | 14,7 ± 3,3           | 23,4 ± 4,0          | 18,3 ± 3,8         | 22,8 ± 3,3            | 17,9 ± 3,0           |
| Интегральный показатель работоспособности (ИПР), усл. ед.                     | 0,9                 | 0,4                | 0,7                   | 0,4                  | 1,2                 | 0,4                | 0,6                   | 0,6                  |
| Количество сдвигов № 7—9 (явное и выраженное утомление, %)                    | —                   | 37,3 ± 5,6         | 40,0 ± 5,5            | 44,0 ± 5,7           | —                   | 42,2 ± 4,9         | 31,4 ± 4,5            | 57,7 ± 4,8**         |

\*  $p \leq 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

\*\*\*  $p < 0,001$

Таблица 8

Динамика показателей умственной работоспособности у учащихся 9-х классов  
разного пола школы с углубленным изучением иностранных языков

| Показатели  | Мальчики            |                    |                       |                      | Девочки             |                    |                       |                      |
|---|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|   | Дневная динамика    |                    | Недельная динамика    |                      | Дневная динамика    |                    | Недельная динамика    |                      |
|   | начало учебного дня | конец учебного дня | начало учебной недели | конец учебной недели | начало учебного дня | конец учебного дня | начало учебной недели | конец учебной недели |
| 1   | 2                   | 3                  | 4                     | 5                    | 6                   | 7                  | 8                     | 9                    |
| К-во ч/исследований   | 54                  | 49                 | 99                    | 35                   | 67                  | 68                 | 133                   | 46                   |
| Объем корректурной работы (количество прослеженных знаков)                    | 361,5 ± 9,6         | 333,3 ± 10,1*      | 356,5 ± 8,5           | 343,7 ± 10,8         | 421,4 ± 11,2        | 383,7 ± 11,3*      | 408,8 ± 8,1           | 392,4 ± 14,2         |
| Точность корректурной работы (количество стандартизованных ошибок на 500 зн.) | 5,6 ± 0,3           | 6,8 ± 0,4*         | 5,8 ± 0,2             | 6,4 ± 0,4            | 3,7 ± 0,2           | 4,7 ± 0,3*         | 4,1 ± 0,2             | 4,1 ± 0,3            |



| 1  | 2          | 3          | 4          | 5            | 6          | 7          | 8          | 9            |
|--|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|
| Количество работ без ошибок, %                             | 11,1 ± 4,3 | 0 ± 0      | 7,1 ± 2,6  | 5,7 ± 3,9    | 14,9 ± 4,4 | 10,3 ± 3,7 | 12,8 ± 2,9 | 15,2 ± 5,3   |
| Интегральный показатель работоспособности (ИПР), усл. ед.  | 1,0        | 0,6        | 1,1        | 0,7          | 1,2        | 0,5        | 1,0        | 0,5          |
| Количество сдвигов № 7—9 (явное и выраженное утомление, %) | —          | 51,0 ± 7,1 | 34,9 ± 6,0 | 64,7 ± 11,6* | —          | 50,0 ± 6,2 | 37,5 ± 5,2 | 63,6 ± 10,3* |

\*  $p \leq 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

\*\*\*  $p < 0,001$

Проведено сравнение полученных данных с популяционными значениями аналогичных показателей к окончанию основной школы [4]. Так, мальчики демонстрируют меньший объем корректурной работы ( $343,7 \pm 10,8$  пр. зн. против  $384,1 \pm 5,7$  пр. зн.;  $p < 0,01$ ); ее точность значимо не отличается от популяционных значений, а распространенность случаев явного и выраженного утомления у них имеет негативную тенденцию ( $64,7 \pm 11,6$  % против  $48,1 \pm 4,4$  %). У девочек же объем и точность корректурной работы не отличаются от популяционных данных, однако у  $63,6 \pm 10,3$  % из них зарегистрирована высокая степень учебного утомления к концу учебной недели (по популяции —  $40,0 \pm 3,7$  %;  $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Таким образом, при организации учебного процесса в школе с углубленным изучением иностранных языков не учитывают-

ся особенности функционального состояния детей разного пола, что приводит к выраженному снижению качественных и количественных показателей их умственной работоспособности (на разных учебных этапах у мальчиков и у девочек) и высокой распространенности случаев явного и выраженного утомления, несмотря на попытки снизить негативное влияние напряженности их учебной деятельности путем увеличения двигательной активности детей за счет динамических перемен и проведения уроков физкультуры в бассейне. Все это не дало необходимого эффекта, потому как, по мнению абсолютного большинства гигиенистов детства, здоровьесберегающая направленность в учебной деятельности может быть реализована в первую очередь за счет соответствия содержания образования функциональным возможностям ребенка на каждом возрастном этапе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. СП 2.4.3648—20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Документ предоставлен Электронным фондом правовых и нормативно-технических документов. <https://docs.cntd.ru/document/566085656> Дата сохранения: 13.01.2021.

2. Фисенко А.П., Кучма В.Р., Кучма Н.Ю., Нарышкина Е.В., Соколова С.Б. Стратегия и практика формирования

здорового образа жизни детей в Российской Федерации. Российский педиатрический журнал. 2020; 23 (2): 76—83.

3. Burman D.D., Bitan T., Booth J.R. Sex differences in neural processing of language among children. *Neuropsychologia*. 2008; 46(5): 1349—1262.

4. Поленова М.А. Научные основы гигиенической оптимизации организации обучения в средней школе. Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. М., 2013. 47с.

## REFERENCES

1. SP 2.4.3648—20 “Sanitary and epidemiological requirements for organizations of education and training, recreation and health improvement of children and youth” [Sani-

tarno-e’pidemiologicheskie trebovaniya k organizaciyam vospitaniya i obucheniya, otdy’xa i ozdorovleniya detej i molodezhi]. The document was provided by the Electronic Fund

of Legal and Regulatory Documents. <https://docs.cntd.ru/document/566085656> Reservation Date: January 13, 2021. (in Russian)

2. *Fisenko A.P., Kuchma V.R., Kuchma N. Yu., Nary'shki-na E.V., Sokolova S.B.* Strategy and practice of forming a healthy lifestyle for children in the Russian Federation. *Rossijskij pediatricheskij zhurnal*. 2020; 23 (2): 76—83. (in Russian)

3. *Burman D.D., Bitan T., Booth J.R.* Sex differences in neural processing of language among children. *Neuropsychologia*. 2008; 46(5): 1349—1262. (in English)

4. *Polenova M.A.* Scientific bases of hygienic optimization of the organization of education in secondary school [Nauchny'e osnovy' gigenicheskoy optimizacii organizacii obucheniya v srednej shkole]. Author. diss. ... Dr. of Medical Sciences. Moscow; 2013. 47 p. (in Russian)

УДК 613.955

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПО ДАННЫМ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ<sup>1</sup>

© 2022 В.М. Ганузин<sup>1</sup>, И.В. Сторожева<sup>2</sup>, Н.С. Сухова<sup>2</sup>, О.И. Кононова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ярославль

<sup>2</sup>Детская поликлиника № 3 г. Ярославля, г. Ярославль

*Контактная информация:* e-mail: vganuzin@rambler.ru

*Ключевые слова:* здоровье школьников; профилактические медицинские осмотры несовершеннолетних; школьно обусловленные заболевания; возрастная динамика; профилактика.

В настоящее время значительное количество детей школьного возраста испытывает неблагоприятное воздействие на организм различных социально-гигиенических, психологических и технических факторов внешней среды. В связи с интенсификацией учебного процесса в школе, переходом на дистанционное обучение во время пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 постоянно увеличивается количество детей и подростков, нуждающихся в лечебной, медико-социальной, психологической и педагогической помощи [1—3]. Оценка необходимого объема лечебной помощи школьникам и профилактической работы, в том числе психолого-педагогической и санитарно-просветительной, может быть проведена на основании данных профилактических медицинских осмотров

несовершеннолетних, обучающихся в общеобразовательных организациях.

**Цель:** изучение распространенности школьно обусловленных заболеваний у детей школьного возраста по данным профилактических медицинских осмотров.

**Материалы и методы исследования.** На основании данных профилактических медицинских осмотров 2020 г. проведено изучение состояния здоровья 18 708 школьников, в том числе в возрасте 7—14 лет — 14 861 человек и в возрасте 15—17 лет — 3847 человек. Определена распространенность школьно обусловленных заболеваний среди детей и подростков.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При распределении детей по группам здоровья в зависимости от возраста получены следующие

<sup>1</sup> Здесь и далее — материалы VII Национального конгресса школьных врачей с международным участием «Школьная и университетская медицина, гигиена в национальных проектах „Здравоохранение“ и „Демография“».