

УДК 613.955:612.825.8-053.2

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОСТИ УЧЕБНОГО ТРУДА ШКОЛЬНИКОВ

© 2014 г. Е. А. Ткачук, \*И. В. Мыльникова, \*Н. В. Ефимова

Иркутский институт повышения квалификации работников образования,  
г. Иркутск

\*Восточно-Сибирский научный центр экологии человека, г. Ангарск

Информатизация общественной жизни определяет преобладание труда в сфере производства, хранения, переработки и реализации информации. С увеличением информационных потоков возрастает учебная информация, которую должен освоить школьник. В связи с этим изучение факторов интенсификации образования с гигиенической точки зрения является весьма актуальным. Целью исследования стало изучение напряженности учебного труда и оценка развития интеллекта учащихся младших классов инновационной (55 детей) и традиционной (47 детей) школы. Предложен адаптированный вариант оценки напряженности труда (Н. Ф. Измеров) для учебной деятельности. Интеллектуальное развитие изучалось в тесте Равена. Исследования показали, что напряженность учебного труда в школе инновационного типа относится к 3 классу, а в школе традиционного типа – ко 2. Высокие показатели напряженности учебного труда не способствуют развитию интеллекта младших школьников. Адаптированная нами методика для оценки напряженности учебного труда показала хорошие результаты и может быть использована в гигиенической оценке интенсификации образовательного процесса.

**Ключевые слова:** напряженность учебного труда, младшие школьники

Начало нового тысячелетия считается точкой перехода человечества в эпоху информационного общества, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формы – знаний [12, 16].

Информатизация общественной жизни заставляет систему образования увеличивать количество учебной информации, которую должен успешно усвоить обучающийся [3, 6, 12]. Увеличение учебной информации происходит не только за счет превышения учебных часов [9], которое жестко регламентирует СанПиН (количественная составляющая), но и за счет интенсификации обучения (качественная составляющая). При этом до сих пор интенсификация образования рассматривалась лишь в плоскости педагогики [1, 2]. Принятое в образовании увеличение школьных нагрузок и интенсификация образования, как показало время, отнюдь не привело к повышению качества [11, 13] или уровня образования. Вместе со снижением уровня образования за последнее время качественно ухудшилось состояние здоровья детей [8, 9].

Однако до сих пор санитарные нормы и правила не регламентируют интенсификации образовательного процесса [5] как основного фактора формирования учебного стресса и не поясняют, насколько высоким может быть учебный стресс, каков предельный уровень трудности обучения и каков темп обучения для достижения «подлинно развивающего» обучения, как предлагают отечественные дидакты [1].

Цель исследования – оценить напряженность учебного труда и сопоставить ее с развитием невербального интеллекта учащихся младших классов в школах разного типа.

### Методы

В настоящем исследовании предложено определить напряженность учебного труда по аналогии с методикой, разработанной НИИ медицины труда Российской академии медицинских наук и кафедрой медицины труда Московской медицинской академии имени И. М. Сеченова под руководством Н. Ф. Измерова [14]. На этом основании была разработана адаптированная методика оценки напряженности учебного труда, которая включала следующие показатели: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы, которые определялись в баллах (от 1 до 4). Баллы выставлялись в зависимости от характеристики показателя учебного труда. Легкий учебный труд соответствовал 1 баллу (1 класс тяжести учебного труда), средний – 2 баллам (2 класс), тяжелый – 3 (3.1 класс) и 4 (3.2 класс) баллам. Общая оценка напряженности учебного труда оценивалась на основании

средних величин набранных баллов, которые соответствовали классу напряженности учебного труда. Методика была представлена в виде опросного листа, который заполнялся исследователем в ходе наблюдения, опроса ребенка, родителей и педагога. Учитывались все виды учебной деятельности, в том числе выполнение домашних заданий и работа в кружках и секциях дополнительного образования.

Дети младшего школьного возраста наиболее восприимчивы к факторам внешней среды, под воздействием которых развиваются *невербальный интеллект*, сенсомоторные и парциальные способности (память, восприятие). В нашей работе показатели невербального интеллекта оценивались в тесте Равена [15]. Каждый ребенок выполнял задания прогрессивных матриц Равена индивидуально, под наблюдением исследователя. Рассматривались следующие серии заданий: А – «принцип взаимосвязи в структуре матриц» определяет способность к дифференциации основных элементов структуры и раскрытию связей между ними, идентификации недостающих частей фигуры и сличению ее с представленными образцами; В – «принцип аналогии между парами фигур» диагностирует способность к аналогии; С – «принцип прогрессивных изменений в фигурах матриц» оценивает способность выявлять сложные изменения закономерностей непрерывного развития, обогащения по вертикали и горизонтали; D – «принцип перегруппировки фигур» выявляет способность к пространственной перестановке фигур в матрице по горизонтальному и вертикальному направлениям; E – «принцип разложения фигур на элементы» определяет способность к аналитико-синтетической мыслительной деятельности. Вначале оценку проводили в баллах, затем оценивали долю выполненных заданий. При этом в соответствии с [15] выделяли 5 степеней интеллектуального развития: выполнено более 95 % тестовых заданий – высокий интеллект; 75–94 % – интеллект выше среднего; 25–74 % – интеллект средний; 5–24 % – интеллект ниже среднего; ниже 5 % – дефект.

В исследовании приняли участие младшие школьники, приступившие ко второму году обучения в возрасте от 8 до 9,5 года, обучающиеся в школах разного типа: инновационная школа – 55 детей и традиционная школа – 47 детей. Исследование проводили в соответствии с этическими стандартами и стандартами Хельсинкской декларации 1975 года и ее пересмотренного варианта 2000 года. Статистическую обработку результатов осуществляли при помощи пакета прикладных программ Statistica 6.0. Результаты исследований были проверены на нормальность распределения в тесте Колмогорова – Смирнова и далее обрабатывались параметрическими методами: данные по группам представлены в виде средней арифметической величины и ее стандартной ошибки ( $M \pm m$ ), сравнение проводили с использованием

t-критерия Стьюдента, различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты

При изучении организованных групп (классов) учащихся некоторые показатели были одинаковы для всех детей в группе и зависели от организации образовательного процесса, используемой рабочей программы, психологической характеристики личности педагога. Различия в оценке напряженности труда наблюдались у детей, посещающих дополнительные кружки и секции (дополнительное образование), а также использующих при приготовлении домашнего задания компьютер или другие средства информатизации.

При сравнении напряженности учебного труда в школах разного типа было выявлено, что в инновационной школе напряженность труда выше по всем критериям, однако статистически значимые различия выявлены лишь по показателям: интеллектуальные нагрузки, режим работы и общий показатель напряженности, что отразилось в общей оценке класса напряженности учебного труда (табл. 1).

Таблица 1  
Напряженность учебного труда, баллы ( $M \pm m$ )

Показатель	Традиционная школа	Инновационная школа	P
Интеллектуальные нагрузки	2,3 ± 0,1	3,3 ± 0,1*	<0,001
Сенсорные нагрузки	1,4 ± 0,1	1,9 ± 0,1	0,225
Эмоциональные нагрузки	1,3 ± 0,1	2,3 ± 0,1	0,052
Монотонность нагрузок	2,3 ± 0,1	2,8 ± 0,1	0,144
Режим работы	1,8 ± 0,1	2,8 ± 0,1*	0,012
Общий показатель напряженности учебного труда	1,7 ± 0,1	2,5 ± 0,1*	0,007

Примечание \* – различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

В инновационной школе учебный труд отнесен к 3 классу по показателям: интеллектуальные нагрузки, монотонность нагрузок и режим работы, ко 2 классу – сенсорные и эмоциональные нагрузки. Общая напряженность отнесена к 3 классу (тяжелый учебный труд).

В традиционной школе учебный труд по всем показателям отнесен ко 2 классу. Общая напряженность также соответствовала 2 классу (средний учебный труд). Общий показатель напряженности учебного труда у обучающихся в инновационной школе в 1,5 раза выше, чем у школьников традиционной.

По индивидуальным данным теста Равена установлено, что показатели невербального интеллекта соответствуют среднему уровню у 85,7 % учащихся инновационной и 89,9 % традиционной школы, уровню ниже среднего соответствуют 10,1 % учащихся традиционной и 14,3 % инновационной школы, различия не имеют статистической значимости (табл. 2). В нашем исследовании не выявлены дети с уровнем интеллекта, оцениваемым как «высокоразвитый»,

«выше среднего», «дефект интеллекта». При рассмотрении абсолютных показателей интеллекта в тесте Равена отмечены статистически значимые отличия показателей интеллекта в рассматриваемых группах: у детей традиционной школы ( $35,1 \pm 0,56$ ) балла, учащихся инновационной школы – ( $30,1 \pm 0,58$ ) балла ( $p = 0,006$ ).

Таблица 2  
Распределение детей по уровню интеллекта в тесте Равена, %  
( $M \pm m$ )

Уровень развития интеллекта	Традиционная школа	Инновационная школа	p
Средний (25–74 % выполненных заданий)	89,9±4,4	85,7±4,7	0,667
Ниже среднего (5–24 % выполненных заданий)	10,1±4,4	14,3±4,7	0,665

Количество набранных баллов по отдельным сериям (табл. 3) у учащихся традиционной школы больше, чем у сверстников инновационной.

Таблица 3  
Среднегрупповые показатели тестирования школьников по сериям теста Равена, баллы ( $M \pm m$ )

Серия таблицы Равена	Традиционная школа	Инновационная школа	p
A	8,1±0,5*	5,6±0,4	0,001
B	7,0±0,3*	5,4±0,3	0,010
C	3,6±0,2	3,8±0,2	0,387
D	2,0±0,2	2,3±0,2	0,120
E	0,7±0,1	0,9±0,1	0,223
Общая сумма баллов	21,3±0,7*	18,0±0,4	0,003

Примечание. \* – различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Статистически значимые отличия выявлены в сериях А и В. Показатели серии А теста Равена зависят от уровня внимательности, воображения и уровня визуального различия (дискриминации). У детей традиционной школы показатели этой серии были статистически значимо выше, чем у детей инновационной. В условиях традиционной школы у учащихся также выявлены лучшие по сравнению с детьми, обучающимся по инновационной программе, показатели по способности к линейной дифференциации и построению умозаключений на основе линейных взаимосвязей, о чем свидетельствуют результаты по серии В.

### Обсуждение результатов

Полученные нами результаты не вполне совпадают с данными Давыдовой Ю. А., Птуха М. В. [4], указывавших, что у учащихся традиционной школы Киргизии средний уровень интеллекта по тесту Равена выше, чем у обследованных нами детей. В отдельных работах приведены сведения, что увеличение учебной нагрузки в 1–3-х классах повышает умственную работоспособность, которую оценивали по увеличению объема и скорости переработки зрительной

информации и не оказывает отрицательного влияния на функциональное состояние кардиореспираторной системы, физическую работоспособность и физическую подготовленность учащихся [9]. Вместе с тем ряд авторов отмечают у детей с более интенсивной нагрузкой повышение заболеваемости, что свидетельствует о высокой физиологической стоимости адаптации организма к более интенсивной учебной нагрузке [7, 9, 10].

Общими проявлениями напряженности учебного труда в традиционной и инновационной школах являются интеллектуальные нагрузки, а также их монотонность и режим работы [2, 7]. Перечисленные характеристики затрудняют и/или снижают интеллектуальное развитие школьников, выражающееся нарушением функций внимания, воображения и мышления. Результаты нашего исследования показали, что в условиях напряженного учебного труда (3 класс) у младших школьников уровень невербального интеллекта отстает от показателей у сверстников, занимающихся по традиционным программам, что свидетельствует о наличии предпосылок для снижения умственно-мыслительных способностей младших школьников. Возможно, это следствие воздействия высокой учебной нагрузки, которая не в полной мере учитывает адаптивные возможности растущего детского организма. Определение уровня интеллектуального развития в младшем школьном возрасте позволяет прогнозировать успешность респондентов в учебно-образовательной и профессиональной деятельности.

### Выводы

1. Исследования показали, что напряженность учебного труда в школе инновационного типа относится к 3 классу, а в школе традиционного типа ко 2 классу. Высокие показатели напряженности учебного труда (тяжелый учебный труд, 3 класс напряженности) не способствуют развитию интеллекта младших школьников.

2. Применение адаптированной методики оценки напряженности учебного труда позволило получить объективные данные о напряженности и характеристиках учебного процесса, соотносимые с недостаточным высоким уровнем интеллектуального развития респондентов, и может быть использована при оценке интенсивности учебно-образовательного процесса.

### Список литературы

1. *Бабанский Ю. К.* Избранные педагогические труды : научное издание. М. : Педагогика, 1989. 560 с.
2. *Гафурова Н. В.* Информатизация образования как педагогическая проблема // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. [Электронный ресурс] URL: [www.science-education.ru/103-6199](http://www.science-education.ru/103-6199) (дата обращения: 11.10.2013).
3. *Гончаров В. Н.* Информатизация образования современного общества: социально-антропологический аспект // Фундаментальные исследования. 2009. № 1. С. 87–88.

4. Гончаров В. Н. Информатизация российского образования как форма социально-культурной деятельности // *Фундаментальные исследования*. 2011. № 8. С. 17–21.

5. Давыдова Ю. А., Птуха М. В. Индивидуальные особенности невербального интеллекта у младших школьников // *Вестник Кыргызско-Российского славянского университета*. 2013. Т. 13, № 3. С. 94–98.

6. Дегтева Г. Н., Zubov L. A. Здоровая образовательная среда – здоровый ребенок (К итогам Всероссийской конференции с международным участием) // *Экология человека*. 2003. № 6. С. 52–55.

7. Zubov L. A., Дегтева Г. Н., Волокитина Т. В. Образование и здоровье: проблемы и пути решения // *Вестник Поморского университета. Серия: Физиологические и психолого-педагогические науки*. 2003. № 2. С. 111.

8. Колмагорова, А. В., Слободская Е. Р. Скрининговая оценка психического здоровья в раннем возрасте // *Психотерапия*. 2007. № 2. С. 13–14.

9. Кучма В. Р., Степанова М. И. Стресс у школьников: причины, последствия, профилактика // *Медицина труда и промышленная экология*. 2001. № 8. С. 32–37.

10. Мальных Т. В. Влияние интенсивности учебной нагрузки на умственную работоспособность, функциональное состояние кардиореспираторной системы и физическую подготовленность учащихся 1–3-х классов : автореф. дис. ... канд биол. наук. Киров, 2005. 25 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dissercat.com/> (дата обращения: 10.02.2014)

11. Мухина С. Н. Профилактика, диагностика и коррекция недостатков двигательной сферы дошкольников на этапе подготовки к школе // *Коррекционно-развивающее образование*. 2011. № 3. С. 49–59.

12. Осипова С. И., Баранова И. А., Игнатова В. А. Информатизация образования как объект педагогического анализа // *Фундаментальные исследования*. 2011. № 12 (Ч. 3). С. 506–510.

13. Попова Е. В., Волокитина Т. В. Особенности развития структуры интеллекта школьников 11–18 лет // *Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки*. 2012. № 1. С. 77–86.

14. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.rosteplo.ru/Npb\\_files/npb\\_shablon.php?id=174](http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=174) (дата обращения: 10.05.2013).

15. Rogov E. I. Настольная книга практического психолога. Кн. 1. М.: Просвещение: ВЛАДОС, 2008. 384 с.

16. Чернов А. А. Становление глобального информационного общества: проблемы и перспективы. М. : Изд.-торговая корпорация «Дашков и К°», 2003. 232 с.

#### References

1. Babanskii Y. K. *Izbrannye pedagogicheskie trudy. Nauchnoe izdanie* [Pedagogical Selecta: Scientific Publication]. Moscow, Pedagogika Publ., 1989. 560 p.

2. Gafurova N. V. IT development of education as a pedagogical problem. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2012, 3. Available at: URL: [www.science-education.ru/103-6199](http://www.science-education.ru/103-6199) (accessed 11 October 2013).

3. Goncharov V. N. IT development of education in modern society: socio-anthropological aspect. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research]. 2009, 1, pp. 87-88. [in Russian]

4. Goncharov V. N. Goncharov IT development of Russian education as a form of welfare activity. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research]. 2011, 8, pp. 17-21. [in Russian]

5. Davydova Ju. A., Ptuha M. V. Specific features of nonverbal mentality in junior schoolchildren. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo slavjanskogo universiteta* [Bulletin of Kyrgyz-Russian Slavic University]. 2013, 13 (3), pp. 94-98. [in Russian]

6. Degteva G. N., Zubov L. A. Healthy educational environment - healthy child, All-Russian Conference with international participation. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2003, 6, pp. 52-55. [in Russian]

7. Zubov L. A., Degteva G. N., Volokitina T. V. Education and health: problems and solutions. *Vestnik Pomorskogo universiteta. Seriya: Fiziologicheskiye i psikhologo-pedagogicheskiye nauki* [Pomor University Bulletin. Series: Physiological and Psychological-pedagogical Sciences]. 2003, 2, p. 111. [in Russian]

8. Kolmagorova A. V., Slobodskaja E. R. Screening assessment of mental health in early childhood. *Psihoterapiya* [Psychotherapy]. 2007, 2, pp. 13-14. [in Russian]

9. Kuchma V. R., Stepanova M. I. Stress in schoolchildren: causes, consequences, prevention. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational Medicine and Industrial Ecology]. 2001, 8, pp. 32-37. [in Russian]

10. Malyh T. V. *Vliyanie intensivnosti uchebnoi nagruzki na umstvennuyu rabotosposobnost', funktsional'noe sostoyanie kardiorespiratornoi sistemy i fizicheskuyu podgotovlennost' uchashchikhsya 1-3 klassov. Avtoref. kand. diss.* [Influence of training load intensity on mental performance, functional status of cardiorespiratory system and physical fitness of 1-3-grade schoolchildren. Author's Abstract of Cand. Thesis]. Kirov, 2005. 25 p. Available at: URL: <http://www.dissercat.com/> (accessed 10 February 2014)

11. Muhina S. N. Prevention, diagnosis and correction of deficiencies of motor areas in preschoolers. *Korrekcionno-razvivajushhee obrazovanie* [Special developmental education]. 2011, 3, pp. 49-59. [in Russian]

12. Osipova S. I., Baranova I. A., Ignatova V. A. IT development of education as an object of pedagogical analysis. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research]. 2011, 12 (3), pp. 506-510. [in Russian]

13. Popova E. V., Volokitina T. V. Features of mental structure development in schoolchildren aged 11-18 years. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki* [Bulletin of Northern (Arctic) Federal University. Series: Science]. 2012, 1, pp. 77-86. [in Russian]

14. *Rukovodstvo po gigenicheskoi otsenke faktorov rabochei sredy i trudovogo protsesssa. Kriterii i klassifikatsiya uslovii truda. R 2.2.2006-05* [Guide on Hygienic Assessment of Factors of Working Environment and Working Process. Criteria and classification of working conditions. P 2.2.2006-05]. Available at: URL: [http://infosait.ru/norma\\_doc/46/46047/index.htm](http://infosait.ru/norma_doc/46/46047/index.htm) (accessed 10 May 2013).

15. Rogov E. I. *Nastol'naya kniga prakticheskogo psikhologa. Kn. 1.* [Handbook of Practical Psychology. Book 1]. Moscow, Education, VLADOS Publ., 2008. 384 p.

16. Chernov A. A. *Stanovlenie global'nogo informatsionnogo obshchestva: problemy i perspektivy* [Formation of a global information society: problems and prospects]. Moscow, Dashkov i K° Publ., 2003. 232 p.

**HYGIENIC ASSESSMENT OF SCHOOLCHILDREN'S LEARNING LABOUR INTENSITY****E. A. Tkachuk , \*I. V. Mylnikova, \*N. V. Efimova***Irkutsk Regional In-service Teacher Training Institute, Irkutsk**\*East-Siberian Scientific Centre of Human Ecology  
Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences,  
Angarsk, Russia*

It development of social life determines labor predominance in the sphere of information production, storage, processing and realization. With an increase in information flows, teaching information that should be studied by schoolchildren increases. In connection with this, research of intensification factors in education from the point of view of hygiene is very urgent. Our goal was to study learning labor intensity and assess junior schoolchildren' mental abilities in different types of schools. The authors have proposed an adapted

variant (N. F. Izmerov) of labor intensity assessment. Mental potential was studied with the use of the Ravenn test. The schoolchildren from different types of schools participated in that study: from an innovation school - 55 schoolchildren and from a traditional school - 47 schoolchildren. The high index of learning labor intensity didn't stimulate mental development of junior schoolchildren.

The technique of learning labor intensity assessment adapted by the author is very effective and can be used for hygienic assessment of a learning process intensification.

**Keywords:** learning labor intensity, junior schoolchildren

**Контактная информация:**

*Ефимова Наталья Васильевна* – зав. лабораторией медицинской экологии, доктор медицинских наук, профессор ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» Сибирского отделения РАМН

Адрес: 665827, Иркутская обл., г. Ангарск, а/я 1170

Тел.(3955) 55-40-85

E-mail: medecolab@inbox.ru