

## ГІГІЄНА ДІТЕЙ, ПІДЛІТКІВ І МОЛОДІ

УДК 613.865:004.77:004.92:003.07

### ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СРЕДСТВ С ПОЗИЦИЙ КВАЛИМЕТРИИ

*Подригало Л.В.<sup>1</sup>, Голодько Е.А.<sup>2</sup>, Пашкевич С.А.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, г. Харьков*

*<sup>2</sup>Харьковский национальный медицинский университет, г. Харьков*

**Введение.** Новая система образования, развивающаяся в настоящее время, ориентируется на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство. Процесс ее становления сопровождается развитием прогрессивных информационных технологий и инновационного образования, что, в свою очередь, способствует качественной и количественной интенсификации учебного процесса. В сложившейся ситуации актуальной задачей профилактической медицины становится обеспечение его безопасности для здоровья детей [1].

Бурное развитие в мире мультимедийных технологий существенно увеличило возможности организации обучения и досуга, причем особенно за счет применения электронных обучающих средств (ЭОС) для детей [1,2]. Обучение с использованием ЭОС позволяет реализовать принципы наглядности и сравнения, анимация позволяет дифференцировать процесс познания; игровой принцип работы особо привлекателен для детей и подростков [2]. Широкое распространение мультимедиа привело к тому, что они становятся компонентом повседневной жизни детей, подростков и молодежи и способствуют изменению образа жизни [3]. Существующая потенциальная возможность негативного воздействия ЭОС на организм школьника может способствовать формированию нарушений здоровья, что обуславливает актуальность их изучения для организации соответствующей коррекции и профилактики [4]. Имеющиеся данные позволяют утверждать, что контакт с ЭОС в процессе

учебы создает определенный риск для здоровья учащихся, что требует их гигиенической регламентации [5].

Проведенный комплексный анализ ЭОС, предназначенных для детей, позволили выделить основные недостатки в их оформлении, спрогнозировать их возможное влияние на функциональное состояние школьников [6,7]. Однако отсутствие комплексной методики оценки качества и безопасности ЭОС не позволяет давать им адекватную оценку, что существенно повышает риск для здоровья пользователей. В данном контексте объединение указанных понятий позволяет обеспечить безопасность для здоровья пользователей путем выполнения гигиенических требований к качеству оформления данного вида предметов детского ассортимента для детей.

Исходя из изложенного, **целью настоящего исследования** явилась разработка принципиальной схемы гигиенической оценки ЭОС, основанной на применении методов квалиметрии.

**Материалы и методы.** Источником сведений для разработки послужили результаты гигиенической оценки 50 программных продуктов, находящихся в свободном доступе в сети Интернет. Из них (42,00±6,98)% были предназначены для детей среднего школьного возраста (11-14 лет) и (58,00±6,98)% для старшего школьного возраста (15-18 лет) [6]. Разработка методики осуществлена на основании материалов, изложенных в специальных руководствах по квалиметрии [8,9].

**Результаты и их обсуждение.** Количественная мера качества – это количественное выражение уровня удовлетворенности потребителя проявлением свойств, составляющих качество в оцениваемом объекте (т.е. в ЭОС). При оценке их качества эксперт имеет дело преимущественно с комплексными свойствами, которые должны быть предварительно декомпозированы, т.е. разложены на более простые. Это принципиальный момент квалиметрии, так как сложные свой-

ства непосредственно измерить нельзя, только декомпозиция позволяет получить показатели, к которым могут быть применены различные методы измерения (статистические, инструментальные или экспертные). Графическим представлением этого процесса является построение дерева свойств, как графическое выражение алгоритма расчета комплексной оценки качества, осуществленное нами и приведенное на рис. 1.

Качество электронного обучающего средства	29.Паспортные данные	1.Автор	
		2.Название	
		3.Возрастное назначение	
		4.Адрес	
	30.Общее оформление	5.Дополнительная информация	
		6.Вид управления	
		7.Удобство работы	
	31.Текстовое оформление	26.Соотношение толщины штрихов (контраст)	8.Толщина основных штрихов
			9.Толщина дополнительных штрихов
		10.Размер	
		11.Гарнитура	
		12.Зернистость	
		13.Контраст с фоном	
		14.Контраст в пределах строки	
	32.Набор	27.Объем информации на экране	15.Количество символов
			16.Количество бит
		17.Длина строки	
		18.Доля используемого экрана	
	33.Иллюстративное оформление	28.Вид иллюстраций	19.Черно-белые
			20.Цветные
21.Площадь иллюстраций			
22.Печать на цветном фоне			
23.Оптическая плотность			
24.Наличие анимации			
25.Контраст иллюстраций			

Рисунок 1. Дерево свойств электронного обучающего средства.

Как видно из рисунка интегральное качество ЭОС определяется 33 простыми, квазипростыми и сложными свойствами. С точки зрения квалиметрии необходимо указать, что высота дерева составляет четыре яруса, оно разделяется на пять основных ветвей, соответствующих обоснованной и разработанной схеме гигиенической оценки ЭОС [6]. Проведенные исследования позволили отнести к ним паспортные данные, об-

щее, текстовое и иллюстративное оформление, параметры набора.

Следующим моментом квалиметрической оценки является определение весомости установленных свойств, понимаемой как его важность, значимость, а коэффициент весомости является количественной характеристикой этой значимости [8,9]. Оценка весомости выделенных свойств осуществлена экспертным методом с использованием сим-

метричної вспомогательной шкалы, которая затем переведена в шкалу положительных оценок, на основании которых и рассчитаны нормированные коэффициенты весомости [8].

В процессе расчета коэффициентов весомости установлено, что для пяти признаков она составила не более 0,1, что является основанием для признания этих свойств

несущественными и удаления их из алгоритма. К этим свойствам относятся указание адреса ЭОС из группы паспортных данных, контраст в пределах строки (текстовое оформление), вид иллюстраций (цветные, черно-белые) из соответствующей группы.

Дерево свойств с указанием уточненных коэффициентов весомости приведено на рис. 2.

Качество электронного обучающего средства	24.Паспортные данные 0,17	1.Автор 0,14		
		2.Название 0,29		
		3.Возрастное назначение 0,57		
	25.Общее оформление 0,17	4.Дополнительная информация 0,21		
		5.Вид управления 0,37		
		6.Удобство работы 0,42		
	26.Текстовое оформление 0,23	22.Соотношение толщины штрихов (контраст) 0,46	7.Толщина основных штрихов 0,18	
			8.Толщина дополнительных штрихов 0,16	
		9.Размер 0,18		
		10.Гарнитура 0,16		
		11.Зернистость 0,16		
		12.Контраст с фоном 0,16		
	27.Набор 0,23	23.Объем информации на экране 0,54	13.Количество символов 0,17	
			14.Количество бит 0,17	
		15.Длина строки 0,30		
		16.Доля используемого экрана 0,35		
	28.Иллюстративное оформление 0,20	17.Площадь иллюстраций 0,20		
		18.Печать на цветном фоне 0,23		
		19.Оптическая плотность 0,23		
		20.Наличие анимации 0,14		
		21.Контраст иллюстраций 0,20		

Рисунок 2. Уточненное дерево свойств ЭОС с указанием коэффициентов весомости.

Итоговая весомость простого свойства для интегрального качества ЭОС (т.е. относительно нулевого уровня) определяется как произведение всех промежуточных весомостей «ярусов дерева». Таким образом, например, итоговая весомость толщины основных штрихов знака для качества ЭОС будет составлять  $0,18 \cdot 0,46 \cdot 0,23 = 0,019$ , а для количества символов –  $0,17 \cdot 0,54 \cdot 0,23 = 0,021$ .

Одним из основных принципов квалиметрии является то, что каждое свойство (качество) определяется двумя числами: относительным показателем и весомостью [9]. Относительный показатель характеризует выявленный уровень измеряемого свойст-

ва, а весомость – сравнительную важность разных показателей.

Расчет относительного показателя качества свойства, характеризующего ЭОС, производится путем нахождения отношения реального значения показателя к его нормативной величине. Это позволяет перевести все оцениваемые свойства в общую безразмерную шкалу измерений. Так, например, при величине шрифта 14 пунктов и соответствии его нормативному, качество равно 1, при величине шрифта 10 и нормативе 14 пунктов, оно составляет 0,71.

При изучении качественных показателей должны использоваться оценочные шкалы, состоящие из двух-трех звеньев.

В первом случае это градуировка «0-1» (можно–нельзя), соответствующая запрещению какого-либо варианта оформления. Тогда нарушение запрета означает нулевое, т.е. неудовлетворительное качество ЭОС. Второй вариант предполагает градуировку «0-0,5-1», условно обозначающую «несоответствие – неполное соответствие – полное соответствие». Использование такой шкалы возможно, например, при оценке контраста иллюстраций: контрастные – слабоконтрастные – неконтрастные. Расчет производится путем определения отношения реального значения к нормативному, принимаемому за единицу.

Интегральная оценка качества и безопасности ЭОС, исходя из положений квалитметрии, может определяться различными способами [8,9]. Так, предлагается определять его как сумму произведений качеств отдельных свойств на их весомость. Используя уточненное дерево свойств (см. рис.2), и величину качества отдельного свойства, равную единице (случай соответствия свойства нормативу), устанавливаем, что при использовании этого способа максимально возможное качество будет равно 7.

Также для определения интегрального качества рекомендуется использование средних величин, причем не имеет особых отличий применение средней арифметической, геометрической или гармонической величины [9]. С учетом предположения о величине максимального качества отдельного свойства, равного единице, получаем, соответственно, 0,25; 0,23; 0,21. Близость величин, на наш взгляд, подтверждает правомочность использования любой разновидности средней величины для расчетов. Однако с целью повышения наглядности данных представляется возможным применение не самой средней, а умножение ее на 100. Это позволит более показательно оценивать отклонения от «идеального» качества издания в конкретном случае. Именно эта величина должна быть принята за отправную точку при оценке данного вида предметов детского ассортимента. Качество конкретного ЭОС определяется путем сравнения с эталоном, причем заключение должно делаться с учетом того, какие именно свойства имеют нарушения и/или отклонения от нормируемых значений.

### Выводы

Таким образом, проведенные исследования позволили обосновать и разработать методику оценки качества и безопасности электронных обучающих средств для детей с позиций квалитметрии. На основании анализа результатов гигиенической экспертизы построено дерево свойств ЭОС для детей, определены коэффициенты весомости оцениваемых свойств, установлено максимально возможное качество ЭОС, которое может быть использовано в качестве эталона. Методика позволяет дать интегральную оценку продукции для детей и определяет алгоритм действий специалиста-эксперта.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Стефаненко П.В. Компьютерные обучающие программы. Пути разработки, проблемы использования / П.В. Стефаненко, В.В. Паслен, Б.А. Гуменюк и др. // Сучасні проблеми науки та освіти. – Ч.1. – Харків, – 2001. – С. 215-224.
2. Аполіт А.В. Освітні ресурси мережі Internet / А.В. Аполіт // Сучасні проблеми науки та освіти. Ч.1. – Харків, – 2001. – С. 170-177.
3. Сергета И.В. Офтальмо-гигиенические аспекты современного визуального окружения детей, подростков и молодежи. / И.В. Сергета, Л.В. Подригало, Н.В. Малачкова. – Винница: Издательство – типография «Діло», – 2009. – 176 с.
4. Подригало Л.В. Изучение места мультимедийных продуктов в повседневной жизни школьников / Л.В. Подригало, Е.А. Голодько, К.М. Сокол // Медико-екологічні та соціально-гігієнічні проблеми збереження здоров'я дітей в Україні. – Київ, – 2009. – С.264-267.
5. Платонова А.Г. Гигиеническая оценка влияния работы с Е-ридерами на функциональное состояние детей школьного возраста / А.Г. Платонова, Н.Я. Яцковская, С.Н. Джурина,

- Е.С. Шкарбан //III Конгресс Российского общества школьной и университетской медицины и здоровья, Москва, 24-27 февраля 2012 г. – М.: Издатель НЦЗД РАМН, – 2012. – С. 318-319.
6. Подрігало Л.В. Гігієнічна оцінка електронних навчальних засобів / Л.В. Подрігало, К.А. Голодько, С.А. Пашкевич // Довкілля та здоров'я. – 2011. – №4 (59). – С. 73-77.
  7. Польша Н.С. Гігієнічна оцінка візуального оформлення підручників на електронних носіях / Н.С. Польша, Л.В. Подрігало, А.Г. Платонова, Н.Я. Яцковська, С.М. Джурінська // Зб. доповідей НПК «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України» (23-24 травня), – Київ. – 2012. – С. 186-187.
  8. Капцов В.А. Руководство по применению методов кваліметрии в профилактической медицине. / В.А. Капцов, В.С. Кутовой, В.З. Кучеренко. – М., – 2001. – 112 с.
  9. Азгальдов Г.Г. Кваліметрия: первоначальные сведения. / Г.Г. Азгальдов. – М.: Высш. шк., – 2010. – 143 с.

**ГІГІЄНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ  
ЕЛЕКТРОНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ З ПОЗИЦІЇ КВАЛІМЕТРІЇ**

*Подрігало Л.В., Голодько К.А., Пашкевич С.А.*

*В статті наведено гігієнічне обґрунтування методики оцінки якості електронних навчальних засобів для дітей на підставі застосування кваліметрії. На підставі аналізу результатів їх гігієнічної експертизи побудовано дерево властивостей електронних навчальних засобів, визначені коефіцієнти вагомості властивостей, з'ясовано максимально можливу якість засобів, яка може бути застосована у якості еталону. Дана методика не тільки дозволяє оцінити інтегральну якість вказаної продукції для дітей, але й визначає алгоритм дії фахівця при проведенні експертизи.*

**HYGENIC SUBSTANTIATION METHODOLOGY FOR ASSESSING  
E-LEARNING RESOURCES IN TERMS OF QUALITY CONTROL**

*L.V. Podrigalo, K.A. Golodko, S.A. Pashkevich*

*In article gives hygienic substantiation methodology for assessing the quality of electronic educational for children based on the application of quality control. Based on the analysis of the results of hygienic expertise built wood properties of electronic educational resources are defined weighting coefficients properties, found the highest possible quality of facilities that can be used as a reference. This technique not only allows you to evaluate the integral quality of these products for children, but also determines the sequence of actions a specialist in the examination.*

УДК:613.95:616–003.96]:616.–07

**КОМПЛЕКСНИЙ МЕТОД ВИВЧЕННЯ  
ТА ОЦІНКИ ПРОЦЕСУ АДАПТАЦІЇ**

*Москвяк Н.В.*

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького*

Адаптаційні процеси є пріоритетними для визначення і оцінки рівня здоров'я, діагностики донозологічних станів, ступеня напруженості регуляторних механізмів при дії

факторів середовища [1,2]. Адаптація молодших школярів у загальноосвітньому навчальному закладі, за умов поєднаного впливу комплексу факторів як ендogenous, так і ек-