



## ***СООТВЕТСТВИЕ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИМ НОРМАМ***

Ученица МБОУ «СШ № 6»  
М.Ю., 9 класс  
Учитель: Колышкина Е.Ю.,  
учитель биологии

*г. Нижневартовск, 2013 год*

<b>Содержание</b>	<b>стр</b>
Введение.	3
1. Производство учебников, санитарно-гигиенические требования к качеству школьных учебников.	5
2. Материалы и объекты исследования.	11
3. Методики исследования.	12
4. Результаты исследований.	15
5. Выводы.	19
Список литературы.	20

## Введение

Экономический кризис, бушующий в России, не мог не отразиться и на подготовке детей к школе. Учебники могут резко (в 1,5–2 раза) подняться в цене, что, в свою очередь, вызовет рост числа контрафактных пособий – более дешевых, но буквально кишящих ошибками и неточностями, да и просто вредных для здоровья. Член Общественной палаты России, директор образовательного центра «Царицыно» Ефим Рачевский [1] полагает, что проблема некачественной учебной литературы стоит «крайне остро». Например, в Петербурге, как утверждает «Комсомольская правда» [1], каждый десятый учебник – фальшивка. При этом, по мнению газеты, городу на Неве еще повезло на фоне остальных городов. Да и вообще в крупных городах подделки появляются реже, чем в провинции, где зачастую сами чиновники покупают учебники сомнительного происхождения, стараясь сэкономить.

Между тем поддельный учебник – это не только удар по издательству, но и вред здоровью ребенка. «Некачественная печать текста портит зрение. Из-за постоянного напряжения возрастает утомляемость. Страдает нервная система. Лишний вес заставляет искривляться позвоночник, дает лишнюю нагрузку на руки и ноги. И это в то время, когда костно-мышечная система еще только формируется. Ладно, если попался один некачественный учебник. А если их приходится читать по 4–5 каждый день?! В таком случае к концу учебного года здоровье ребенка может быть серьезно подорвано», – предупреждают читателей «КП» врачи-педиатры.

Отличить подделку от оригинала довольно несложно. Фальшивая книга, как правило, имеет плохое качество бумаги, печати и переплета, в результате чего учебник может развалиться по частям. В подделках вообще может отсутствовать целый ряд страниц. Кроме того, шрифт в таких книгах часто нечеткий, картинки – неярые. Настоящие учебники отличаются мелованной бумагой, качественным переплетом и четким шрифтом. По

мнению специалистов, подделки обычно весят больше, чем настоящие издания, иногда лишний вес достигает 250 г. Несколько таких книг – и портфель школьника становится тяжелее на килограмм, если не больше. Качество подделок зачастую не выдерживает требования санитарных норм и по токсичности типографской краски.

По заключению Научного центра здоровья детей при Российской академии медицинских наук [3], использование пиратских учебников ведет к развитию близорукости. Медики настаивают: каждое издание для школьников обязательно должно пройти санитарно-гигиеническую экспертизу. Степень белизны и плотности бумаги детской учебной литературы строго регламентирована. Несоблюдение стандартов повышает утомляемость учеников, увеличивает вес школьных портфелей. При этом никто пока серьезно не исследовал химический состав типографской краски, которую по дешевке закупают «чернокнижники».

Изучив литературу по данному вопросу, я решила провести исследовательскую работу: «Соответствие школьного учебника для 9-го класса санитарно-гигиеническим нормам».

**Гипотеза:** не все учебники для 9-го класса соответствуют санитарно-гигиеническим нормам.

**Цель работы:**

1. Изучить санитарно-гигиенические требования к производству и качеству школьных учебников.
2. Провести мониторинг качества школьных учебников (полиграфии) для 9-го класса санитарно-гигиеническим нормам.

**Задачи:**

1. Провести гигиеническую экспертизу школьных учебников.
2. Освоить методику определения свинца, кобальта, марганца в различных учебниках.
3. Выявить наличие свинца, кобальта, марганца в составе бумаги школьных учебников.

## **1. Производство учебников и санитарно-гигиенические требования к качеству школьных учебников.**

В зависимости от применяемой технологии используются разнообразные типографские краски и покрытия. Типографские краски обычно состоят из носителя и пигмента, или красителей, и смол, которые образуют изображение [2].

Носитель позволяет пигментам и другим компонентам удерживаться в растворе до высыхания краски. Стандартный носитель типографской краски включает в себя спирт, сложные эфиры (ацетаты), кетоны или воду. Краска для глубокой печати часто содержит большие количества толуола. Более новые типографские краски могут содержать эпоксидированное соевое масло и другие химикаты, которые менее опасны в силу того, что не являются летучими.

Другим компонентом стандартных красок является смоляное связующее вещество. После того как растворитель высох, смоляное связующее используется для удержания пигмента на подложке. В типографских красках обычно используются натуральные или синтетические органические смолы, такие как акриловые смолы.

Пигмент создает цвет. Основы пигментов могут быть представлены разными химикатами, включая тяжелые металлы и органические вещества.

Отверждаемые ультрафиолетом типографские краски имеют в качестве основы акрилаты и не содержат носителя. Они не нуждаются в отверждении/сушке. Эти краски имеют тенденцию представлять собой просто комплекс из смолы и пигмента. Акрилаты являются потенциальными сенсibilизаторами кожи и дыхательных путей [3].

- ☐ Цвет краски не должен меняться от действия света и воздуха.
- ☐ Наносимая на бумагу краска должна быстро высыхать.
- ☐ Краска не должна проникать слишком глубоко в бумагу.

Все книги и газеты отпечатаны литерами, изготовленными из свинцового сплава. Главные компоненты типографских сплавов — свинец, олово и сурьма, марганец, кобальт и другие [8]. Интересно, что свинец и олово стали использовать в книгопечатании с первых его шагов. Но тогда они не составляли единого сплава.

Нынешние оловянно-свинцовые типографские сплавы составляют так, чтобы они удовлетворяли многим требованиям: они должны иметь хорошие литьевые свойства и незначительную усадку, быть достаточно твердыми и химически стойкими по отношению к краскам и смывающим их растворам; при переплавке должно сохраняться постоянство состава.

Однако служение свинца человеческой культуре началось задолго до появления первых книг. Живопись появилась раньше письменности. На протяжении многих столетий художники использовали краски на свинцовой основе, и они до сих пор не вышли из употребления: желтая — свинцовый крон, красная — сурик и, конечно, свинцовые белила [7]. Именно из-за свинцовых белил кажутся темными картины старых мастеров. Под действием микропримесей сероводорода в воздухе свинцовые белила превращаются в темный сернистый свинец  $PbS$ .

Растворители, использующиеся в чернилах, применяемых при таком способе печати, оказывают вредное воздействие на организм человека, особенно на печень. Также предприятия офсетной печати загрязняют окружающую среду.

В последнем столетии в результате возросшего использования свинца в промышленности, транспорте, быту существенно увеличилась доля населения, подверженного его опасному воздействию. Риск для здоровья людей, в первую очередь детей, усугубляется высокой токсичностью свинца и его способностью накапливаться в организме человека [8].

Показано, что даже низкие уровни свинца в организме детей приводят к существенному снижению умственного развития. Свинец отрицательно действует на нервную систему человека, снижает его физическую

активность, координацию, слух. Он воздействует на сердечно-сосудистую систему, что приводит к заболеваниям сердца, часто сопровождающимися необратимыми изменениями [11].

Таким образом, проблема загрязнения окружающей среды свинцом и его соединениями — одна из наиболее актуальных экологических проблем в мире, в том числе и в Российской Федерации [3].

Кобальтовая синяя, называемая для краткости кобальтом, впервые получена французским физиком Тенаром [7] (соединение глинозема с фосфорнокислым кобальтом). Красочной силой в смешениях кобальт значительно уступает ультрамарину. Требуется много масла: на 100 объёмных частей порошка нужно около 500 частей масла, причём удельный вес масляной К. — ок. 1,35; фабриканты же для выгоды кладут в неё нередко до 700 объёмов масла. Кобальт при огневом освещении представляется фиолетовым. Встречающиеся иногда королевская синяя (Königsblau), лейденская синяя — то же, что кобальтовая синь.

Пыль, содержащая соединения кобальта, при поступлении в легкие способна вызывать отек и легочные кровотечения. В тоже время, повышенное количество кобальта в организме может наблюдаться при избыточном приеме витамина В<sub>12</sub>. Соли кобальта используются при производстве некоторых сортов пива, что в ряде случаев приводит к развитию у потребителей «кобальтовой» кардиопатии [11].

Хроническое отравление марганцем могут возникнуть в результате длительного вдыхания пыли и дыма. Центральной нервной системе наносится главный ущерб от заболевания, которое может привести к постоянной инвалидности. Симптомы включают вялость, сонливость, слабость, эмоциональные расстройства, спастическая походка, периодические судороги ног, и паралич. Высокая заболеваемость пневмонией и другими инфекциями верхних дыхательных была обнаружена у работников, подвергающихся воздействию пыли или дыма соединений марганца [11].

Чтение — это не только один из основных способов восприятия учебного материала школьниками, но и активная работа органа зрения и мозга. Поэтому для здоровья детей совсем не безразлично, что, как и в каких условиях они читают.

Для создания наиболее благоприятных условий для зрительной работоспособности, охраны органа зрения, а также для снижения утомляемости школьников большое значение имеют внешний вид книги, качество ее переплета и бумаги, разборчивость текста, наличие выразительных и красочных иллюстраций. Особенно велико значение качества издания для детей младшего школьного возраста в связи с возрастными особенностями зрительного восприятия и недостаточным развитием у них навыка чтения. С учетом этого и были разработаны гигиенические требования ко всем элементам оформления школьных учебников.

Гигиеническая характеристика учебника складывается из оценки качества бумаги, печати, шрифта, набора, а также его формата, массы, переплета [10].

Бумага, предназначенная для изготовления учебников, должна быть белой или слегка желтой (коэффициент отражения 70—80%), чтобы обеспечить достаточный контраст между печатными знаками и фоном. Поверхность бумаги должна быть ровной, гладкой, чистой, равномерно выделанной, без значительного глянца, волосков и пятен. Бумага не должна просвечивать печатный текст с подлежащей страницы или с обратной стороны листа. Просвечиваемость зависит от толщины бумаги, содержания в ней древесной массы, глубины проникновения типографской краски. Наилучшей с гигиенических позиций является бумага типографская № 1, офсетная № 1 и № 2; допускается использование бумаги типографской № 2. Категорически запрещается для изготовления школьных учебников использовать бумагу типографскую № 3 и газетную.

Качество полиграфических материалов и бумаги отражает санитарное состояние учебника. Низкое качество переплета, использование шероховатой, легко впитывающей влагу бумаги способствуют быстрому загрязнению и порче учебника. Все это затрудняет привитие ребенку гигиенических навыков, а также может быть небезопасным в эпидемическом отношении.

Печать школьных учебников должна быть четкой, интенсивно черного цвета и равномерной. Для заголовков, обозначения структурных элементов учебника, выводов и правил, выделения отдельных слов, формул может использоваться цветная печать: на белом фоне голубой и красной (средней насыщенности) краской; на цветном фоне (желтый, оранжевый, светло-зеленый, светло-голубой) черной краской; на красном фоне белой краской.

Шрифт по рисунку (гарнитуре) должен быть простым, четким, без каких-либо добавочных штрихов и украшений. Каждая буква должна быть выразительной, достаточной величины, с четкими внутрибуквенными просветами.

Набор — это определенная взаимосвязь отдельных полиграфических элементов оформления учебников: расположение букв, слов, промежутки между словами (апроши), длина строки, расстояние между строками (интерлиньяж), наличие полей и т. п.

Употребление больших форматов, утяжеленных переплетов, толстой бумаги, завышение объема учебника делают его неудобным в использовании, увеличивают массу ежедневно переносимого школьниками груза.

Важным является использование для переплета учебников прочных и минимально подвергающихся загрязнению материалов. Допускаются синтетические материалы, которые не оказывают вредного влияния на организм детей. Это, как правило, материалы, разрешенные для изготовления игрушек или изделий, контактирующих с пищевыми продуктами.

Гигиенические рекомендации [10] по оформлению школьных учебников должны быть тесно связаны с требованиями педагогическими,

художественного оформления и полиграфического исполнения. Особенно это важно в связи с переходом на бесплатное пользование учебниками учащихся общеобразовательных школ. От педагогических коллективов и семьи в настоящее время во многом зависит долговечность учебников, в первую очередь от того, как они осуществляют работу среди детей по воспитанию осознанного, бережного отношения к книге как к государственному достоянию.

## 2.Материалы и объекты исследования.

Объектом исследования были взяты учебники для 9-го класса по предметам: русский язык, биология, химия, литература (разные года издания), география.

Исследовались 3 страницы каждого учебника по критериям: письменный текст с двух сторон; текст с одной стороны и иллюстрации с другой стороны; многочисленные рисунки, фотографии с двух сторон.

Исследования проводились за период с октября по ноябрь 2011 года.

Используя методики определения свинца, кобальта, марганца химическим способом в печатной работе, экспертиза по требованиям СанПИН [10] качества школьных учебников, планирую получить результаты и оформить в таблицы:

*Таблица 1*

*Содержание тяжелых металлов в составе бумаги школьных учебников.*

Учебник	Из-во	Pb	Mn	Co

*Таблица 2*

*Результаты гигиенического мониторинга школьных учебников.*

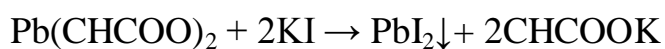
учебник	Из-во	Характеристика внешнего вида			Оценка бумаги			Оценка качества печати				Характеристика иллюстраций
		Вес,г	формат	переплет	Белизна и оттенок бумаги	Качество поверхности	просвечиваемость	ширифт	Интенсивность окраски	равномерность	четкость печати	
норма		300-400	143х215	№3-№5, №7	№1, №2	Ровная, гладкая	Не должна просвечивать	10-12	Интенсивно черный цвет	Равномерная, без «франных» и серых оттенков	четкая	Четкие детали

### 3.Методики исследования.

#### 3.1 Характеристика методики качественного определения свинца

Метод обнаружения свинца основан на реакции, в результате которой образуется желтый осадок йодида свинца (II)  $PbI_2$ . Анализируем образец предварительно необходимо выдержать в уксусной кислоте, чтобы перевести содержащийся в нем свинец в растворимую форму.

Затем к полученному раствору ацетата свинца (II) добавляют йодид калия. Если при этом выпадает желтый осадок, значит, образец содержит свинец.



Если осадок не выпадает, то представленный образец не содержит свинец в ощутимых количествах.

Работа проводилась в вытяжном шкафу! Для проведения опыта нам потребовалась:

- химическая посуда: фарфоровая чашка, стеклянные палочки, стеклянные стаканы объемом 50 мл, мерный цилиндр объемом 50 мл, спиртовка;
- химические вещества: уксусная кислота концентрированная (30мл), лакмусовая бумажка, дистиллированная вода (300мл), йодид калия кристаллический.

Исследуемый образец в количестве 10г помещали в стеклянный стакан и заливали концентрированным раствором уксусной кислоты (70%) объемом 30 мл. Выдерживаем образец в течении 3 суток.

Придерживая стеклянной палочкой бумагу, сливали раствор в фарфоровую чашку. Избыток уксусной кислоты выпаривали на спиртовке. Полноту удаления кислоты контролировали индикатором - лакмусовой бумажкой. Охлаждали образец и добавляли 5 мл воды для растворения ацетата свинца.

В стеклянном стакане приготовили раствор йодида калия KI. К 30 мл воды добавляли кристаллический йодид калия в количестве 5г и перемешали до полного растворения.

К испытуемому образцу добавили раствор йодида калия. Если выпадет осадок желтого цвета, то в образце присутствует свинец.

### 3.2 Характеристика методики качественного определения кобальта.

К испытуемому образцу во вторую пробирку добавили раствор сульфита натрия. Если выпадет осадок цвета, то в образце присутствует кобальт.

### 3.3 Характеристика методики качественного определения марганца.

К испытуемому образцу в третью пробирку добавили раствор силиката натрия. Если выпадет осадок розового цвета, то в образце присутствует марганец.

*Таблица 3*

*Сводная таблица по определению химических веществ.*

№	Определяемое вещество	Что добавляем	Признаки реакции при обнаружении
1	Свинец Pb	10 мл иодид калия (натрия)	При взаимодействии ионов $Pb^{2+}$ с иодид-ионами образуется осадок иодида свинца (II)
2	Кобальт Co	10 г сульфита натрия $Na_2SO_3$	При содержании Co выпадает осадок $CoSO_3$ серого цвета
3	Марганец Mn	10 г силиката натрия $Na_2SiO_3$	При содержании Mn выпадает осадок $MnSiO_3$ розового цвета

### **3.4 Оценка учебников с точки зрения санитарных норм.**

Гигиеническую экспертизу школьных учебников проводила по следующему плану:

- I. Общие данные: автор, название учебника, издательство, место и год издания.
- II. Характеристика внешнего вида: вес, формат, объем, вид переплета.
- III. Оценка бумаги: белизна и оттенок, качество поверхности, глянец, просвечиваемость, масса 1 кв. м.
- IV. Оценка качества печати: шрифт, интенсивность окраски, равномерность, четкость.
- V. Характеристика иллюстраций.
- VI. Заключение о качестве учебника.

#### 4. Результаты исследования.

Используя методику качественного определения свинца, кобальта и марганца было установлено следующее, отраженное в сводной таблице: на свинец ни одна проба не дала положительной реакции. В учебниках химии, биологии, где наблюдается большое количество иллюстраций среди остальных учебников, получились положительными результаты на качественное определение кобальта и марганца. Учебники литературы за разные года издания (1992 г, 1998 г, 2009 г), географии дали отрицательные показатели по всем трем качественным реакциям.

Таблица 4

*Сводная таблица по определению химических веществ.*

Учебник	Из-во	Pb	Mn ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ )	Co ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ )
ХИМИЯ	«ДРОФА» 2006 г.	---	+ --	+++
РУССКИЙ ЯЗЫК	«ПРОСВЕЩЕНИЕ» 2002 г.	---	---	+ --
ЛИТЕРАТУРА	«СОКРАТ» 1992 г.	---	---	---
ЛИТЕРАТУРА	«ДРОФА» 1998г.	---	- ++	-- +
ЛИТЕРАТУРА	«МНЕМОЗИНА» 2009 г	---	---	---
ГЕОГРАФИЯ	«ПРОСВЕЩЕНИЕ» 2005 г.	---	---	---

БИОЛОГИЯ	«ДРОФА» 2005 г.	---	---	++ -
----------	--------------------	-----	-----	------

Используя план гигиенической экспертизы по оценке учебников с точки зрения санитарных норм обнаружила, что два учебника по литературе (1992 г, 1998 г), не соответствуют нормам как минимум по двум видимым параметрам – вес и качество бумаги. Это связано, как мы предполагаем, с постперестроечным периодом страны и удешевлением стоимости учебников в тот период. Еще три учебника имеют отклонения о нормы по одну из параметров – вес и просвечивание бумаги. При одинаковом шрифте с остальными учебниками, данный факт можно объяснить только большим объемом материала для изучения.

Результаты зафиксированы в таблице.

## Гигиенический мониторинг школьных учебников.

учебник	Из-во	Характеристика внешнего вида			Оценка бумаги			Оценка качества печати				Характеристика иллюстраций
		Вес, г	форма т	переплет	Белизна и оттенок бумаги	Качество поверхности	просвечиваемость	шрифт	Интенсивность окраски	равномерность	четкость печати	
норма		300-400	143x215	№3-№5, №7	№1, №2	Ровная, гладкая	Не должна просвечивать	10-12	Интенсивно черный цвет	Равномерная, без «рваных» и серых оттенков	четкая	Четкие детали
География	Просвещение 2007г.	482	164x220	№ 5	1	+	Не просвечивает	12	Черный цвет	--	+ (нормальная)	+
Русский язык	Просвещение 2006г.	286	146x217	№5	1	+	Слегка просвечивает	11	Черный цвет	--	+	+
Литература	Дрофа 1998г.	544	140x218	№ 5	3	+	Не просвечивает	11	Черный цвет	--	+	+

<b>Литература</b>	Сократ 1992г.	442	169x221	№ 5	3	+	Не просвеч ивает	11	Черный цвет. Текст в 2 колонки	--	+	+
<b>Литература</b>	Мнемозина 2009 г	464	155x218	№5	1	+	Не просвеч ивает	11	Черный цвет	--	+	+
<b>Биология</b>	Дрофа 2006г	432	170x220	№5	1	+	Не просвеч ивает	12	Черный цвет	--	+	+
<b>Химия</b>	Дрофа 2006г.	366	146x216	№ 5	1	+	Не просвеч ивает	12	Черный цвет	--	+	+

## **5. Выводы.**

1. Мы познакомились с литературными данными по санитарно-гигиеническим требованиям к производству школьных учебников, а также освоили методику определения свинца, кобальта, марганца в различных образцах.
2. Провели качественный анализ на содержание ионов свинца в различных учебниках, на основании которого мы сделали вывод, что опасного для здоровья школьников содержания свинца нет.
3. Наличие ионов марганца и кобальта подтверждается на страницах, где много цветных иллюстраций – в учебниках химии и биологии.
4. Удивительным стали результаты обнаружения ионов марганца и кобальта в учебниках литературы (1992 г, 1998 г), если учесть, что цветных иллюстраций нет, да и качество бумаги не соответствует санитарно-гигиеническим нормам производства.
5. Формат учебников по географии, биологии, литературе (1998 г) не соответствует нормам, соответственно именно эти учебники отличаются большим весом, что может отрицательно сказаться на осанке школьника (при совпадении данных предметов в один учебный день плюс вес учебных принадлежностей).
6. Таким образом, гипотеза о том, что не все учебники 9-го класса соответствуют санитарно-гигиеническим нормам, подтвердилась для учебников издававшихся в постперестроечный период страны (1992 г, 1998 г). Учебники, по которым сегодня занимаются девятиклассники (в рамках проведенного исследования), соответствуют санитарным нормам. В учебниках, где есть необходимость в цветных ярких иллюстрациях есть превышение нормы марганца и кобальта.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что учебники современного издания соответствуют санитарно-гигиеническим нормам.

## Список литературы.

1. <http://www.novoenmnenie.ru>
2. [www.c-reg.ru](http://www.c-reg.ru)
3. [www.eco.ru](http://www.eco.ru).
4. [www.ruscvetmet.ru](http://www.ruscvetmet.ru)
5. [www.ursteel.ru](http://www.ursteel.ru)
6. Небел, Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир / Б.Небел. - М.: Мир, 1993. – 424с.
7. Пекшева, Н.П. Химия металлов/ Н.П. Пекшева. – Красноярск: изд-во Красноярского университета, 1987.
8. Полянский, Н.Г. Свинец / Н.Г. Полянский. – Москва: Наука, 1986.
9. Популярная библиотека химических элементов// Под ред. Петрянова В.И., Соколова И.В. - М.: Наука, 1983. – 576 с.
10. Санитарные правила по оформлению школьных учебников от 01.03.1976 года
11. Скальный, А.В., Биоэлементы в медицине/ А.В.Скальный, И.А. Рудаков. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.
12. Экологический практикум (методики исследовательских работ). Составитель зав. отделом экологии ОблСЮН города Кемерово Галеева Н.Н., 2001 г.