

# Курс по выбору «Химия в руках художника»: цели, содержание и методика проведения

*Е. Я. Аршанский, кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры химии Витебского госуниверситета им. П. М. Машерова;  
Т. В. Боброва, учитель химии СШ № 10 г. Орши*

Одной из актуальных проблем, стоящих перед современной школой, является переход старших классов на профильное обучение. Министерством образования Республики Беларусь разработана концепция профильного обучения в учреждениях, обеспечивающих получение общего среднего образования. Согласно данной концепции профильное обучение рассматривается как целостная система общеобразовательной профессионально ориентированной подготовки учащихся, обеспечивающая на основе дифференциации обучения получение старшеклассниками качественного общего среднего образования, формирование их готовности к осознанному профессиональному самоопределению, дальнейшему продолжению образования и трудовой деятельности [6].

В структуре содержания профильного обучения четко выделен набор учебных курсов:

- обязательные общеобразовательные учебные предметы (изучаются на базовом уровне);
- обязательные профильные учебные предметы (изучаются на повышенном и углубленном уровнях);
- курсы по выбору.

В связи с этим возникает необходимость создания учебно-методического обеспечения таких курсов для каждого из обозначенных профилей и осуществ-

ления специальной методической подготовки учителя к работе в условиях профильного обучения [2; 3]. Именно от этого во многом зависит успех перехода школы на профильное обучение.

Среди обозначенных в концепции профилей определенное место занимают и классы художественно-эстетического профиля. Учащиеся таких классов характеризуются целым комплексом специфических психофизиологических особенностей. К ним прежде всего относятся:

- яркое эмоциональное видение окружающего мира, тонкое чувственное восприятие цвета, линии, формы;
- образное ассоциативное мышление, композиционное мышление (колористические композиции, композиции на плоскости и в декоративно-прикладном искусстве);
- способности к детальному зрительному запоминанию объекта, образная и эмоциональная память;
- творческое воображение, богатая художественная фантазия, глубокое чувство прекрасного [1].

Учебный предмет «Химия» в классах художественно-эстетического профиля не является основным. Именно поэтому обучение химии в таких классах должно строиться с учетом интересов, склонностей школьников, их проектируемой профессии. Важно

добиться того, чтобы для учащихся художественных классов химические знания и учения стали необходимыми и востребованными. Огромную роль в решении этой проблемы могут сыграть курсы по выбору соответствующей направленности. Целесообразность разработки и проведения таких курсов обоснована в концепции профильного обучения [6].

В связи с этим для учащихся художественных классов нами разработан курс по выбору «Химия в руках художника», посредством которого химические знания и умения школьников интегрируются с изобразительным искусством. Использование в учебном процессе знаний о материалах и веществах, из которых с глубокой древности и до наших дней создаются произведения искусства, способствует расширению кругозора учащихся и формированию у них интереса к изучению химии.

Искусствоведческий аспект содержания школьного курса химии рассматривается в работах И. М. Титовой [8; 9]. В них содержание химической науки очень органично интегрируется с живописью, скульптурой, архитектурой и ювелирным ремеслом, предлагаются различные формы использования историко-искусствоведческой информации на уроках химии:

- небольшие (2—3 мин) рассказы-иллюстрации учителя или учащихся к изучаемому материалу;
- вовлечение учащихся в беседу, подводящую к изучению нового материала или посвященную закреплению усвоенного материала;
- создание проблемных ситуаций, разрешение которых требует использования учащимися знаний, почерпнутых на других уроках или из окружающей жизни [8].

И. М. Титовой разработана методика проведения ряда внеклассных мероприятий по данной тематике [9].

Отличительной особенностью разработанного нами курса по выбору «Химия в руках художника» является то, что он предполагает интеграцию хи-

мии и искусства не только на теоретическом уровне (соответствующие беседы, рассказы, решение проблемных задач и др.), но и путем проведения ученического эксперимента химико-искусствоведческой направленности. Именно химический эксперимент — самостоятельное получение учащимися различных минеральных красок — яркой нитью проходит через весь курс. Достаточное внимание в данном курсе уделяется и проведению количественных расчетов, на базе которых строится получение минеральных красок. Таким образом, предлагаемый курс по выбору поддерживает изучение школьного курса химии на базовом уровне и несет искусствоведческую направленность.

Этот курс позволяет учащимся художественных классов взглянуть на живопись сквозь призму химической науки. Ведь именно ей живопись обязана многим. Химия обогатила живопись целой палитрой великолепных красок (цинковые и баритовые белила, ультрамарин, искусственные охры, берлинская лазурь и многие другие). Кроме этого, современный художник располагает готовым живописным материалом и потому мало или совсем не принимает участия в приготовлении красок, грунтов и др. В результате он лишен целого багажа знаний о веществах и материалах, которые помогали старым мастерам создавать свои шедевры. Поэтому курс по выбору «Химия в руках художника» позволяет ученику окунуться в атмосферу предыдущих веков и получить хотя бы некоторые первоначальные навыки самостоятельного получения минеральных красок.

Каждое занятие курса по выбору посвящено получению определенной краски. При этом учащиеся знакомятся с картинами великих мастеров, использовавших при их создании данный краситель. Учитель раскрывает те чувства и переживания, которые живописец смог передать с помощью этой краски. В завершении курса проводится пленэр, на котором учащиеся рисуют, используя минеральные краски

собственного приготовления. Это также способствует мотивации изучения химии, вновь иллюстрируя связь химической науки с жизнью и творчеством.

В качестве примера раскроем особенности проведения одного из занятий курса на тему «Живопись в синих тонах».

На этом занятии учащиеся знакомятся с пигментами красок синего цвета, историей их открытия и использованием в живописи. При этом особое внимание уделяется берлинской лазури, которую учащиеся самостоятельно синтезируют. На занятии используются репродукции картин Огюста Ренуара («Девушки в черном», «Девушка с веером», «Завтрак гребцов») и Пабло Пикассо («Любительница абсента», «Две сестры», «Старик-нищий с мальчиком», «Мальчик с собакой», «Девочка на шаре»).

В начале занятия учитель рассказывает, что в качестве первых красок люди использовали легкодоступные минералы. Поэтому в пещерных росписях нет ничего синего. А вот древнеегипетские художники синим рисовали. Они умели делать отличную краску, так называемую египетскую синьку. Впервые ее получили, видимо, совершенно случайно, в процессе обжига фаянса. Секрет изготовления фаянса египтяне заимствовали в древней Месопотамии. Они нагревали изделия из мела и песка в специальной печи с добавлением различных минералов. А если таким минералом будет малахит, то в процессе обжига получится египетская синька.

Лучшей краской, доступной средневековым художникам, был ультрамарин, появившийся в западном искусстве в XIII столетии. Его завезли с Востока. В древней Индии и Иране синий минерал лазурит ( $\text{Na}_2\text{Ca}_2[\text{AlSiO}_4]_6(\text{SO}_4)\text{S}$ ) терли на каменных жерновах, прокаливали, вновь терли, смешивали со смолой, воском, маслом, вновь месили, терли и промывали. И оседала тончайшим синим слоем лазоревая краска... Конечно же, транспортировка минерала на столь большие расстояния стоила очень дорого, но даже получив

его, художник должен был хорошо потрудиться, чтобы получить наконец из этого камня настоящий синий цвет. Ультрамарин считался драгоценной краской, поскольку не выгорал на солнце и не боялся сырости. Его использовали как в живописи, так и для окраски дорогих одежд.

В Западной Европе ультрамарин на вес стоил дороже золота. Великий Тициан, приступая к работам в Венеции, специальным пунктом договора поставил условия о трех унциях лазури. Средневековые художники применяли ультрамарин для росписи только самых значимых частей картин, например для одежды Богородицы. Как правило, богатые заказчики сами заботились о том, чтобы художник использовал при создании картины такую дорогую краску, как ультрамарин. Великий фламандский живописец XVII века Антонис ван Дейк однажды получил от английского короля ультрамарин на сумму 500 фунтов стерлингов. Это был истине королевский подарок.

На Руси все краски синего и голубого цвета независимо от их минерального состава назывались «голубцами». Для их изготовления особенно широко применялись лазурит, ляпис-лазурь — природный ультрамарин, а также азурит — медная горная синь. На Руси такие краски очень высоко ценились и употреблялись иконописцами в самых «боговдохновенных» произведениях. Вспомните пронзительную голубизну одеяний в «Троице» Андрея Рублёва.

Во фресковой живописи часто употреблялась краска, основой которой являлся гидроксид меди(II). Позже эта краска стала известна под названием бременская голубая. Она имела красивый цвет, но обладала рядом недостатков: темнела при нагревании выше 35 °С, при действии сероводорода, при смешивании с олифой изменяла свой цвет, а потому не могла использоваться для получения масляной краски.

Таким образом, еще в средние века, когда широкое распространение начала получать масляная живопись, возник вопрос о создании такой крас-

ки синего цвета, которая была бы лишена этих недостатков. Художники и ученые-химики постоянно стремились получить новые синие краски. В начале XVIII века эти попытки были увенчаны успехом. В Германии был создан краситель замечательного синего цвета с поэтическим названием «берлинская лазурь».

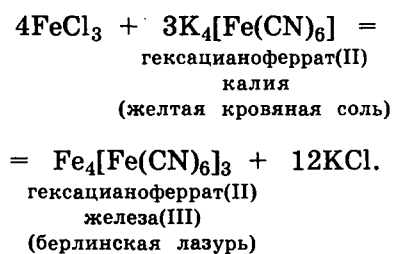
Точные данные о времени и авторе открытия берлинской лазури не известны. Об этом не было никаких научных публикаций, сохранялся в тайне и способ получения нового вещества. Однако большинство исследователей полагают, что берлинская лазурь была случайно получена в Берлине красильным мастером Дизбахом примерно в 1704 г. В своем производстве он использовал поташ (карбонат калия  $K_2CO_3$ ). Однажды раствор поташа неожиданно дал с солями железа красивое синее окрашивание. При проверке оказалось, что поташ из этой партии был ранее прокален в сосуде, в котором находилась бычья кровь. Осадок, который давал этот поташ с солями железа, после высушивания представлял собой темно-синюю массу. Попытка использовать это вещество для окрашивания тканей оказалась удачной. Краска была относительно дешевой, неядовитой, устойчивой к слабым кислотам, а главное — она обладала исключительно интенсивным цветом. Например, для получения голубой краски достаточно было на 200 частей белил взять всего одну часть нового пигмента, т.е. в 9 раз меньше, чем традиционного ультрамарина. Новая краска, сулившая большие выгоды ее обладателям, быстро вытеснила прежний ультрамарин. Ее стали использовать в красильном и печатном деле, для изготовления синих чернил, масляных и акварельных красок, а в смеси с желтыми пигментами можно было получить широкую гамму зеленых цветов. Поэтому неудивительно, что способ получения берлинской лазури долгое время держали в секрете.

Он был раскрыт спустя два десятилетия английским врачом, естествоиспытателем и геологом Джоном Вудвордом. Теперь краску мог получить

каждый желающий: для этого надо было прокалить с карбонатом калия взятую с боен сухую кровь, полученную массу обработать водой, добавить к раствору железный купорос с алюмокалиевыми квасцами и, наконец, подействовать на смесь соляной кислотой. Позднее французский химик Пьер Жозеф Макёр установил, что вместо крови можно использовать рога, кожу, шерсть и другие животные остатки [5].

Механизм химических процессов, приводящих к образованию берлинской лазури, в общих чертах стал понятен гораздо позднее — в XIX веке — благодаря работам многих ученых, среди которых был виднейший немецкий химик Юстус Либих. Было установлено, что в процессе переработки животных остатков образуется комплексное соединение — гексацианоферрат(II) калия  $K_4[Fe(CN)_6]$ . Использование животных остатков определило и тривиальное название этого соединения — «желтая кровяная соль». Немецкий химик XVIII века Андреас Сигизмунд Маргграф называл это вещество «щелочью, воспламененной бычьей кровью».

Впоследствии были разработаны «бескровные» методы получения берлинской лазури. В их основе лежала химическая реакция, выражаемая уравнением:



После открытия берлинской лазури многие художники использовали ее в своих картинах. Но более подробно мы остановимся на личностях и работах двух известных художников, оставивших след в мировой живописи. Это Пабло Пикассо и Огюст Пьер Ренуар. Сообщения об этих художниках могут сделать сами ученики.

**Пабло Пикассо (1881—1973).**

Пикассо говорил: «Искусство — это ложь, которая помогает нам понять правду».

Пабло Пикассо родился 25 октября 1881 г. в испанской Малаге в семье художника дона Хосе Руиса Бласко и Марии Пикассо Лопес. Со временем художник взял фамилию матери. Отец был скромным преподавателем рисования, иногда выполнявшим заказы по росписи интерьеров. Пабло Пикассо рисовать начал очень рано. Первая картина юного художника называлась «Пикадор».

В сентябре 1885 г. семья переехала в Барселону, где Пабло начал учебу в Барселонской художественной школе. Однажды молодой художник потряс профессора, выполнив за один сеанс этюд натурщика, на исполнение которого был дан целый месяц. Вскоре Пикассо написал свою первую большую композицию в академическом стиле «Первое причастие». Однако вскоре юный талант покинул художественную школу.

В 1897 г. Пабло поступил в Королевскую академию Сан-Фернандо в Мадриде, но и здесь он задержался недолго. Пикассо постоянно искал свой путь в искусстве. И нашел его...

Историки искусства обычно разделяют творчество Пикассо на периоды: «голубой», «розовый», «негритянский», «кубистический», «классический» и т.д. [7]. Это деление условно. Пикассо всегда искал формы, которые могли бы передать его мысли и чувства. И это ему удавалось.

Работы Пабло Пикассо, относимые к так называемому голубому периоду, выполнены с использованием берлинской лазури. Этот период продолжался с 1901 по 1904 год. В «голубой» период Пикассо живет то в Париже, то в Барселоне, хотя многое из того, что составляет содержание этого периода, восходит еще к пребыванию художника в Мадриде: «Женщина в голубом», «Дама в голубом».

Для картин этого периода характерны образы нищеты, меланхолии и печали. Внимание художника привлекает внутреннее состояние героев, мир человеческих чувств, психология людей. Пикассо передает ее с удивительной проникновенностью и остротой. Достаточно взглянуть на картину «Любительница абсента» (1901, Эрмитаж, Санкт-Петербург) чтобы убедиться в том, с какой силой и лаконичностью художник выражает тему глубокого одиночества и безнадежности (демонстрируется репродукция).

Все картины этого периода пропитаны чувством тоски, отмечены некоторой болезненностью. Они написаны в сумрачной, почти одноцветной гамме голубых, синих, зеленых



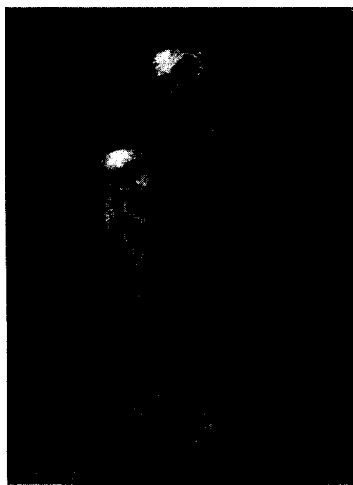
Пабло Пикассо. Две сестры



Пабло Пикассо. Девочка на шаре



Пабло Пикассо. Мальчик с собакой



Пабло Пикассо. Старик-нищий с мальчиком

тонов. Причем доминирующим тоном является цвет берлинской лазури. Фигуры кажутся застывшими, скованными. Например, картина «Две сестры» (1902, Эрмитаж, Санкт-Петербург) (демонстрируется репродукция).

Основные персонажи картин Пикассо этого периода — нищие, бедные рабочие, изображения которых исполнены горечью утраты гармонии с миром. Примерами таких картин являются «Старик-нищий с мальчиком» (1903, Музей изобразительных искусств им. А. С. Пушкина, Москва), «Мальчик с собакой» (1905, Эрмитаж, Санкт-Петербург), «Бедняки на берегу моря» (1903, Национальная галерея, Вашингтон) (демонстрируются репродукции).

К произведениям Пикассо переходного периода (от «голубого» к «розовому») является знаменитая «Девочка на шаре» (1905, Музей изобразительных искусств им. А. С. Пушкина, Москва) (демонстрируется репродукция). Хрупкое, напряженное, изогнувшееся в балансирующем движении тело девочки дано в остро контрастном противопоставлении тяжелой, неподвижной устойчивой фигуре атлета. Хотя в картине уже появляется и розовый цвет, но по-прежнему еще доминирует голубовато-серый, создаваемый берлинской лазурью.

Из всего вышесказанного может создаться впечатление, что краска берлинская лазурь используется для выражения одиночества, горя, печали и мрака. Но это вовсе не так. Другой великий живописец с помощью берлинской лазури создал образы жизнерадостности, яркости, молодости и счастья. Имя этого художника — Огюст Ренуар.

#### **Огюст Пьер Ренуар (1841—1919).**

Ренуар — один из ведущих представителей импрессионизма во Франции.

Огюст Ренуар родился в семье провинциального портного, который в 1845 г. переехал в Париж. В молодости Ренуар был художником по фарфору. В 1862 г. он поступил в Школу изящных искусств. Ренуар часто посещал Лувр, восхищался работами А. Ватто, Ф. Буше.

Художник писал много картин, особое место среди них занимают портреты (чаще всего он писал молодых женщин и детей). От всех его работ веет беззаботной жизнерадостностью и легкостью.

Достаточно взглянуть на картину Ренуара «Девушки в черном» (1880—1882, Музей изобразительных искусств им. А. С. Пушкина, Москва) (демонстрируется репродукция). Она выглядит отнюдь не мрачной. Наоборот, она жизнерадостная, звонкая в цвете. При ее создании художник использовал берлинскую лазурь [10].

В более холодной, изысканной красочной гамме написана «Девушка с веером» (1881, Эрмитаж, Санкт-Петербург). Платье девушки выполнено берлинской лазурью (демонстрируется репродукция).

Картину Ренуара «Завтрак гребцов» (1881, Национальная галерея, Вашингтон) с полным правом можно назвать групповым портретом. Все изображенные персонажи портреты, они составляют основное содержание картины. Пейзаж, окружающий террасу, на которой собрались друзья, зелень вокруг, виднеющаяся сквозь нее Сена с парусниками и лодками составляют атмосферу картины, ее радостный фон. На картине изображена будущая жена художника Алина Шериго. Ее платье написано преимущественно берлинской лазурью. Эту же краску Ренуар использует, изображая посуду и фрукты, стоящие на столе (демонстрируется репродукция).

Подводя итог творчеству Ренуара, следует отметить, что его картины всегда узнаваемы, поскольку передают то ощущение праздничности, которое так не удавалось ни одному из французских художников XIX века.



*Огюст Ренуар.  
Девушки в черном*



*Огюст Ренуар.  
Девушка с веером*



*Огюст Ренуар.  
Завтрак гребцов*

Следующим этапом занятия является выполнение учащимися лабораторной работы по получению берлинской лазури [4]. Перед ее проведением школьники делятся на группы, каждая из которых получает задание. Результаты, полученные в ходе решения задач, используются учащимися при выполнении лабораторной работы. Поэтому полученные данные переносятся на доску. Приведем примеры таких задач.

#### Задача № 1.

Начало XVIII века. Расцвет наук, в том числе и химии. Неизвестный ученый, исследуя свойства хлорида железа(III), случайно прилил к его раствору другой раствор желтоватого цвета. Уже за полночь. Ученый устал. Решив вылить испорченные реактивы утром, он ушел отдыхать.

А на утро, зайдя в лабораторию, ученый увидел в колбе осадок синего цвета. Тогда он и не подозревал, что осуществил не только качественную реакцию на ионы  $Fe^{3+}$ , но и получил новый краситель.

Раствор какого вещества ученый случайно прилил в колбу с раствором хлорида железа(III)? Составьте уравнение реакции.

#### Задача № 2.

Начинающие художники часто недооценивают важность химических знаний и не очень хорошо разбираются в химии. Помогите такому художнику рассчитать массу твердого хлорида железа(III), необходимую для получения 1М раствора этой соли объемом 100 мл, поскольку именно такой раствор требуется для получения берлинской лазури в лабораторных условиях.

#### Задача № 3.

Как вы думаете, если бы Пьер Огюст Ренуар решил самостоятельно приготовить берлинскую лазурь, то какая масса твердого гексацианоферрата(II) калия ему бы понадобилась для получения 1М раствора желтой кровяной соли объемом 75 мл, используемого для получения данного красителя?

#### Задача № 4.

Представьте себе, что один из учеников Пабло Пикассо решил получить берлинскую лазурь. Для этого он смешал 1М раствор хлорида железа(III) объемом 100 мл с 1М раствором гексацианоферрата(II) калия объемом 75 мл. Определите массу краски, которую художник мог бы теоретически получить.

После решения задач по полученным данным учащиеся готовят растворы хлорида железа(III) и гексацианоферрата(II) калия. Затем им даются инструкции с методикой лабораторного получения берлинской лазури для самостоятельной работы.

Непосредственно перед выполнением лабораторной работы проводится инструктаж по технике безопасности.

#### Инструктаж

##### по технике безопасности

Юный художник должен знать:

Без разрешения не поджигать,

Лишнего не наливать,

Применять лишь те реактивы,

Что по инструкции необходимы,

Добавлять аккуратно и понемножку,

И только ложкой, а не ладошкой,

Носик в пробирку не опускать —

А то будешь долго чихать.

Бережь глаза! Не забывать про это,

А то не увидишь полученного цвета!

Руками горячее не держать —

Пальчики могут твои пострадать,

Не пробовать реактив языком —

Ведь неприятно будет потом.

С электричеством будь осторожным,

Шутки с ним никак невозможны.

Напуган совсем? Ты успокойся,

Эксперимента ни капли не бойся,

Правила эти ты выполняй

И к вершинам познания ступай.

#### Методика получения берлинской лазури юным художником

1. Приготовьте 1М раствор хлорида железа(III) объемом 100 мл, слегка подкислите его разбавленной соляной кислотой (для предотвращения выпадения осадка при нагревании).

2. Приготовьте 1М раствора гексацианоферрата(II) калия объемом 75 мл.

3. Нагрейте отдельно в химических стаканах оба приготовленных раствора и воду объемом 50—100 мл, не доводя всё до кипения.

4. Прилейте одновременно оба раствора тонкими струйками в стакан с горячей водой, интенсивно помешивая. Образуется осадок.

5. Перемешивайте полученный осадок вместе с жидкостью в течение 10 минут, а затем оставьте на сутки.

6. Отделите осадок (отлив раствор), промойте его 2—3 раза чистой водой, профильтруйте и высушите при температуре не выше 100 °С.

Краска готова.

Завершает занятие викторина. Приведем ее примерные вопросы:

1. К какому течению в живописи относятся работы Огюста Ренуара?

2. Какое вещество является качественным реактивом на ионы  $Fe^{3+}$ ?

3. Перечислите периоды творчества Пабло Пикассо.

4. Какая из синих красок не могла применяться в масляной живописи? С какими ее химическими свойствами это связано?

5. Перечислите известные вам названия краски синего цвета.

6. Приведите примеры картин, относящихся к «голубому» периоду творчества Пабло Пикассо.

7. Что происходит с краской «Бременская голубая» под действием прямых солнечных лучей? Объясните причину этого явления.

8. Назовите картины Пабло Пикассо, относящиеся к переходному периоду его творчества,

9. Как в древности на Руси назывались краски синего цвета?

10. Назовите известные вам картины Огюста Ренуара, при создании которых он использовал берлинскую лазурь.

11. В результате взаимодействия каких веществ получается краска берлинская лазурь?

12. Какая масса хлорида железа(III) потребуется для приготовления его 1М раствора объемом 50 мл?

Таким образом, курс по выбору «Химия в руках художника» будет способствовать формированию у учащихся художественно-эстетических классов интереса к изучению школьного курса химии, сделает для них химические знания необходимыми и востребованными.

1. Аршанский, Е. Я. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля. — М. : Вентана-Граф, 2002. — 176 с.
2. Аршанский, Е. Я. Непрерывная химико-методическая подготовка обучающихся в системе «профильный класс — педвуз — профильный класс»: монография. — М. : Прометей, 2005. — 256 с.
3. Аршанский, Е. Я. Обучение химии в разнопрофильных классах: каким ему быть? / / Хімія: праблемы выкладання. — 2003. — № 2. — С. 21—33.
4. Егоркин, В. С., Кирюшкин, Д. М., Полосин, В. С. Внеклассные практические занятия по химии. — М. : Просвещение, 1965. — 287 с.
5. Леенсон, И. А. 100 вопросов и ответов по химии. — М. : Астрель, 2002. — 347 с.
6. О концепции профильного обучения в учреждениях, обеспечивающих получение общего среднего образования (11—12 классы) // Приказ Министерства образования Республики Беларусь. — 24 сентября 2004 г. — № 893.
7. Рохас, К. Мифический и магический мир Пикассо. — М. : Республика, 1999. — 271 с.
8. Титова, И. М. Вещества и материалы в руках художника : пособие для учителей химии. — М. : МИРОС, 1994. — 80 с.
9. Титова, И. М. Ярмарка народных промыслов // Химия в школе. — 1998. — № 7. — С. 53—59.
10. Файст, П. Х. Пьер Огюст Ренуар. — М. : АРТ-РОДНИК, 1998. — 96 с.