**Опыт использования учебно-методического комплекта Д.М.Жилина  «Химия 8-9» в практике учебного процесса.**

**Содержание :**

* 1. Введение………………………………………3 стр.
	2. Анализ УМК «Химия» Жилина Д.М………4 стр.
		1. Состав УМК………………………………4 стр.
		2. Анализ учебников «Химия 8-9». Автор Жилин Д.М…………………………..…………….5 стр.

2.1. «Плюсы»…………………………………5 стр.

 2.2. «Минусы»………………………………12 стр.

* 1. Заключение………………………………….15 стр.
	2. Используемая литература, Интернет – ресурсы

………………………………………………17 стр.

 Тот, кто учится не размышляя,

впадет в заблуждение. Тот, кто

размышляет, не желая учиться,

 окажется в затруднении.

Конфуций

# Введение.

Какой учебник выбрать? Подобным вопросом рано или поздно задается любой учитель химии. Российские школы постепенно переходят на новый Стандарт. В условиях такого перехода особое внимание необходимо уделять средствам обучения, которые служат инструментом реализации требований ФГОС. Эти средства обучения должны помочь учителю построить урок на основе деятельностного подхода с учётом целей результатов обучения, предполагающих единство результатов образования: предметных, метапредметных и личностных. Выбор учебника важен ввиду того, что опираясь именно на учебник, учитель может реализовать в практике преподавания требуемые Стандартом нового поколения результаты обучения.

Каким должен быть учебник? Учебник- это не только источник информации, но и средство для организации учебной деятельности учащихся, он позволяет учителю с максимальной экономией времени и сил соответствовать в своей работе этим требованиям нового Стандарта, добиваться нужных результатов обучения.

 Каковы критерии выбора нужной линии учебника? Как выбрать один учебник из множества существующих? Все учебники, входящие в Перечень, соответствуют требованиям, которые предъявляются к школьным учебникам, но различаются своими дидактическими свойствами.

 В своей работе я не стану анализировать учебники химии (и УМК, к ним прилагающиеся), которые включены в Перечень, а поделюсь личным опытом использования УМК нового поколения Жилина Дениса Михайловича.

Всё, что содержится в работе, является лишь информацией к размышлению, но никак не указаниями по выбору учебника.

1. **Анализ УМК «Химия» Жилина Д.М. [[1]](#footnote-2)**
2. **Состав УМК.**

В анализируемый УМК входят: учебники по химии 8-9 классы (ФГОС), лабораторные журналы для 8-9 классов; сборник задач и упражнений; дидактические материалы; методические пособия «Химия», «Игровые сценарии обучения по предметам естественно-научного цикла»; контрольные и проверочные работы, учебные пособия «ГИА по химии» и «ГИА по химии. Сдаём экзамен»; программа по химии.

По данному УМК я работаю 5 лет, что позволяет сделать определённые выводы по результатам этой работы и эффективности использования выбранного мною учебника.

Созданный Денисом Михайловичем УМК позволяет учащимся эффективно и качественно осваивать материал. Он построен так, что к минимуму сводятся все непроизводительные затраты времени. Именно по этому принципу построены контрольные материалы. Ребенок четко понимает, чего от него хотят, а учитель, имея готовые критерии оценивания, также экономит время при проверке работ учащихся.

1. **Анализ учебников «Химия 8-9». Автор Жилин Д.М.**

 В результате 5 лет работы по учебникам этой линии я могу сделать вывод о его неоспоримых достоинствах и некоторых, на мой взгляд, недостатках. А именно…

* 1. **«Плюсы»**

2.1.1.Начнем с плюсов используемого мною учебного пособия.

Автор учебника сделал химию максимально интересной, для чего предложил учащимся большое количество химических экспериментов, на основе которых учитель имеет возможность ставить теоретические проблемы и обосновать их решение на практике. А это, естественно, повышает интерес к учебе и понижает утомляемость обучающихся. Кроме того, реактивы, используемые в опытах, доступны, поэтому даже учитель сельской школы способен при желании дать полноценный урок.[[2]](#footnote-3) Если же по каким-либо причинам педагог не может наглядно продемонстрировать изучаемое явление, автор учебника предлагает фотографии в самом параграфе и цветные вкладки.

2.1.2.Детям активным и любознательным очень нравятся опыты из разделов «Домашний эксперимент» и «Это интересно!». Например, можно научиться изготавливать фильтровальную установку в домашних условиях (8 кл), вырастить кристаллы[[3]](#footnote-4)(8 кл), изготовить индикаторы из природных красителей (8 кл), удалить ржавчину или вырастить неорганический сад (9 кл).

2.1.3.Нужны ли алгоритмы в химии? Вопрос этот спорный и не имеет однозначного ответа. Я считаю, что все хорошо в меру. Алгоритмы, предложенные автором учебника, помогают легче освоить правила составления химических формул и уравнений, последовательность описания химических элементов, свойств веществ, оптимальный план проведения химического анализа. Особенно это актуально в 8 классе, далее учителю никто не мешает у наиболее талантливых учеников развивать нестандартное мышление, что пригодится им при решении сложных химических заданий.

2.1.4.Неожиданным и интересным стало для меня цветовое решение по оформлению учебника, которое выполнено в фиолетовых тонах. А главным символом фиолетового цвета в психологии считают сову, так как именно фиолетовый символизирует мудрость. Положительное влияние фиолетовый цвет оказывает в разработке глобальных планов, великих идей, способствует развитию чувствительности. В психологии он считается источником артистизма, может оказывать мягкое, еле заметное успокоительное действие.[[4]](#footnote-5)

2.1.5.Ключевая информация вынесена на поля страниц учебника, это удобно и для учителя, и для ученика.

2.1.6.Задания повышенной трудности помечены «звездочкой», что позволяет дифференцировать обучение.

2.1.7. УМК ориентирован на работу учителя и учащегося в открытой информационной среде с привлечением ресурсов Единой коллекции ЦОР и Федерального центра информационных образовательных ресурсов. Советы по поиску информации в сети разумны. Нет обязательных заданий подобного рода, но для сильных и активных учащихся всегда в конце параграфа имеются ссылки на электронные ресурсы и тренажеры.

2.1.8. Несомненным «плюсом» данной линии является изучение правил техники безопасности с первого параграфа**. Это дисциплинирует учащихся,** регламентирует основные модели правил поведения, которые позволят снизить риск несчастного случая в школе до минимума. Придерживаясь инструкции по технике безопасности, школьники и учитель помогают нормальному прохождению процесса обучения.

2.1.9. Некоторый учебный материал изложен в виде схем, графиков, таблиц. Благодаря такому лаконичному изложению материала, ученик быстрее и эффективнее осваивает материал. Например, таблица VI.2 «Характер соединений металлов в различных степенях окисления», таблица VII.5 «Свойства элементов группы галогенов» в 9 классе.[[5]](#footnote-6)

2.1.10.Химия – наука, тесно связанная с окружающим миром, человеческой деятельностью. Линия учебников Жилина Д.М. содержит большое количество заданий, ориентированных на решение задач, возникающих в реальной жизни. Например, как правильно приготовить мясо (8 класс, § 5,«Домашний эксперимент») и много других.[[6]](#footnote-7)

2.1.11.В параграфах приведены подробные записи по решению типовых задач и упражнений.

2.1.12.В курсе «Химия 8» даются практически все базовые понятия. Это позволяет реализовать принцип концентрического обучения. То есть, тема не предъявляется линейно, что позволяет ввести каждую тему постепенно, не перегружая учащихся.

2.1.13.Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева изучаются в самом начале курса (§ 14, 8 класс), это удобно для дальнейшего успешного обучения.

2.1.14. По сравнению с другими линиями более доступно и развернуто изучается тема «Валентность». А это одна из наиболее трудных тем при изучении химии. Подробно рассматриваются графические формулы веществ. Это позволяет моим учащимся успешнее усвоить понятие «валентность». Графическая форма записи помогла мне и при изложении темы «Гидроксиды», так как детям удобнее сначала написать графическую формулу, а затем перевести её в формулу состава. Например, задание 25.3 (стр.142).[[7]](#footnote-8) Также в 9 классе понятие «степень окисления» удобнее изучать через графические построения.[[8]](#footnote-9)

2.1.15.На протяжении всего курса чётко прослеживаются межпредметные связи. Например:

* История –тривиальные названия (8 кл, §3), взрыв дирижабля «Гинденбург» (8 кл, §31);
* Биология – роль примеси кислорода в природной воде (8 кл, § 10), влияние углекислого газа на организм человека (8 кл, § 20), дыхание, фотосинтез (8 кл, § 24);
* Английский язык – русско-английский словарь (для удобства поиска информации в глобальной сети на англоязычных сайтах);
* Математика – решение расчётных задач, составление формул по валентности, определение степени окисления алгебраическим способом, запись уравнений химических реакций;
* Физика- свойства агрегатных состояний вещества (8 кл, § 4), микроэлектроника (8 кл, §10), строение атома (8 кл, §11), электропроводимость (8 кл, §15), реактивная тяга (8 кл, § 31), магнитное поле (8 кл, § 43). Так как я преподаю параллельно физику, то не могу не отметить, что успешное изучение по данному учебнику понятий «молярная масса», «количество вещества», «число частиц», позволяет сэкономить время на уроках физики в 10 классе;
* ОБЖ – правила техники безопасности (8 кл, §1,2, 9 кл, §1), обращение с кислотами и щелочами (8 кл, §28), огнеопасность и тушение пламени, правила обращения с огнетушителем (8 кл, §48), отравление угарным газом (9 кл, § 32);
* Экология- «парниковый» эффект (8 кл, § 20), загрязнение атмосферы продуктами неполного сгорания автомобильного топлива (8 кл, § 22), производство алюминия, сера, кислотные дожди (9 кл);
* Профессиональное самоопределение- этим предметом пронизана вся линия анализируемого учебника. Опыт показывает, что все большее количество учащихся выбирают ЕГЭ и ГИА по химии, для дальнейшего поступления в соответствующие учебные заведения;
* Экономика – об экономике химических производств (8 кл, § 24), производство водорода (8 кл, §31), добыча нефти и использование продуктов ее переработки (8 кл, §8);
* География- металлы (9 кл);
* Литература- «могла ли выжить собака Баскервиллей?» (9 кл, §37).

2.1.16.Положительно то, что кислоты и основания изучаются в одном параграфе под общим названием «гидроксиды». Из опыта прошлых лет помню, что многие учащиеся до 11 класса считают гидроксидами только основания, видимо, основываясь на их названиях.

2.1.17. «Гладкий» переход к ионной форме записи (на примере формулы кислотного остатка) осуществлён в § 29 «Соли» (8 кл). Это облегчает работу учителя при изучении понятия «степень окисления», тем «Теория электролитической диссоциации», «Уравнения ионного обмена» и ОВР.

2.1.18. Большим подспорьем при изучении темы «Электроотрицательность» является приведенная в 8 и 9 классах «Шкала электроотрицательности» Л.Полинга.

2.1.19. Изучение курса химии в 9 классе начинается с повторения. Причем, этому посвящены отдельные параграфы («Образование химической связи», «Электроотрицательность», «Строение вещества»), и далее плавно и незаметно мы переходим к изучению нового материала.

2.1.20. Ионные уравнения встречаются и в заданиях ГИА, и в заданиях ЕГЭ по химии. Поэтому большое количество практических заданий по данной теме в 9 классе только радует. В учебнике выполняются такие работы, как «Исследование состава минеральных вод», «Обнаружение ионов при помощи качественных реакций», «Проведение ионообменных реакций», «Распознавание растворов электролитов без использования других реагентов». Это способствует закреплению полученных знаний и развитию умения применять эти знания, а также формированию и усовершенствованию экспериментальных умений и навыков.

2.1.21. «Плюсом» учебника Жилина Д.М. я также считаю подробное изучение темы «Комплексные соединения» (9кл, § 14). Во-первых, комплексообразование имеет большое значение при протекании биологических процессов в живых организмах. Во-вторых, задания, рассчитанные на знание комплексных соединений, имеются в базе ЕГЭ (бывшая часть В).

2.1.22. Большие резервы повышения качества и эффективности образовательного процесса заложены в самостоятельной работе с учебником, этот момент имеется в используемом мною учебном пособии. Например, «Стали и сплавы» (§ 30), «Силикатные материалы» (§ 34) в 9 классе.

2.1.23. Для удобства учителя и учащихся в учебнике за 9 класс на последних страницах имеется материал по всем терминам, изученным в 8 классе.

2.1.24. Материал учебников (8-9) построен таким образом, что ориентирует учащихся на исследовательскую деятельность. Такая расстановка уроков позволяет не давать детям готовый материал, а заставляет их самих открывать химические закономерности. В качестве примера можно рассмотреть практическую работу № 7 (8 класс) «Исследование взаимодействия кислот с металлами». Она выполняется до темы «Взаимодействие кислот с металлами. Активность металлов и сила кислот». При выполнении работы учащиеся сами расставляют металлы и кислоты по активности в соответствии с проведёнными экспериментами, а на следующем уроке могут убедиться в правильности своих выводов после изучения новой темы.

2.1.25. Важным положительным психологическим моментом, на мой взгляд, является разделение учебного материала в 9 классе на два учебника: химию неорганическую и органическую. В выпускном классе большой и емкий объем получаемых знаний. К концу учебного года дети устают, впереди ГИА. Поэтому учащиеся с радостью завершают изучение химии по одному учебнику. И легко приступают к следующему. Детям нравится все новое.

**2.2. «Минусы».**

«Минусы», это, наверное, громко сказано. Просто в данной линии учебников имеются небольшие недочёты. Это вполне объяснимо, так как я использую самое первое издание учебников Д.М.Жилина. В этом году школа закупает новые издания того же автора, думаю, что материал будет «отшлифован» и станет еще лучше. Итак, о недочётах…

2.2.1. Не смотря на то, что в каждом учебнике имеются великолепные цветные вкладки, фотографии внутри параграфов очень низкого качества. Порой бывает трудно разобрать, что именно на них изображено. Я бы удалила, а, ещё лучше, заменила бы следующие иллюстрации: рис. 25 (§ 9), рис. 29 (§ 10), рис. 41 (§ 17), рис. 42 (§ 19), рис. 44 (§ 20), рис. 47 (§ 22), рис. 57 (стр. 138), рис. 57 (§ 25), рис. 62 (стр. 170) в учебнике «Химия 8» и рис. 32 (стр. 117) в 9 классе.

2.2.2. При изучении темы «Атомы, элементы, нуклиды» описывается опыт Резерфорда по определению состава атома с золотой фольгой. Есть опыт, есть выводы, а на основании чего сделаны выводы, не указано. (§ 11, 8 класс)[[9]](#footnote-10).

2.2.3. Периодическая система на форзацах учебника за 8 класс чёрно-белая. Восьмиклассникам же удобнее и интереснее на первых порах ориентироваться в цветном варианте ПС. [[10]](#footnote-11)

2.2.4.В конце учебника приведены ответы и решения. Некоторые из них я бы удалила, так как большая часть детей просто списывает решение задания. Нет необходимости, например, давать ответы на упражнения 1.1., 1.2, 15.1, 15.4, 20.2, 21.3, 25.1, 41.1, 42.1, 44.1.[[11]](#footnote-12) К тому же, в приложении можно заметить, что ответ обозначен 15.4, а в основном содержании это задание 15.2. В задании на первом месте стоит сера, а в ответах к нему – кислород. И таких описок в материале учебника имеется несколько.

2.2.5. Тема «Энергетические уровни и номер периода» даётся сложно для понимания. Во всяком случае, для моих учеников. В параграфе есть ссылки на двойственность природы элементарных частиц. Но корпускулярно-волновой дуализм серьезно начинает изучаться только на уроках физики в 11 классе. А распределение электронов по уровням объясняется наличием у них определённой потенциальной энергии. Энергия (потенциальная), конечно, уже была изучена в курсе «Физика 7», но, тем не менее, дети с трудом воспринимают материал в изложении автора. Поэтому после двух лет я стала использовать по данной теме материалы учебников других авторов.

2.2.6.При апробировании данного учебника в 2012 году я старалась чётко следовать рекомендациям автора по распределению очерёдности тем. Но степень обученности снизилась при изучении темы «Реакции ионного обмена». Д.М.Жилин предлагает такую последовательность:

* «Краткие уравнения реакций ионного обмена. Качественные реакции»,
* «Формы записи уравнений реакций ионного обмена» и только после этого
* «Составление уравнений ионообменных реакций»

Такой подход, возможно, более научно обоснован. Но по своему личному опыту я могу сделать вывод, что дети лучше усваивают материал в традиционной последовательности: реакции обмена в молекулярном виде+ТЭД, полное уравнение реакции ионного обмена, краткое, качественные реакции.

Убрала бы я из учебника 9 класса (§ 12) и алгоритм составления уравнений ионообменных реакций. Он слишком сложен и громоздок.

2.2.7. При изучении темы «Тепловой эффект химической реакции» (9 класс, § 22) отсутствует материал по решению задач на ТЭХР. Линию Жилина Д.М. я заканчиваю в 9 классе, далее обучение идёт по учебникам О.С.Габриеляна, у которого задачи данного типа рассматриваются как уже изученные ранее. В ЕГЭ эти задачи есть. Поэтому приходится в 9 классе искать дополнительное время и дополнительный материал.

2.2.8. Только по 1 часу в 9 классе отводится на изучение тем «Углеводороды», «Спирты и карбоновые кислоты». Этого крайне недостаточно. Тем более, что знание этих тем пригодится для успешной сдачи ГИА по химии.

Судить созданную работу, конечно гораздо легче, чем написать учебник. И я ни в коем случае не собираюсь отказываться от использования в обучении линии Дмитрия Михайловича, изучение химии по которой даёт действительно глубокие и прочные знания. Просто хочется, чтобы его учебники стали ещё лучше. Ведь совершенству, как известно, предела нет.

1. **Заключение.**

Из всего вышеизложенного видно, что «плюсов» в учебниках Жилина Д.М. намного больше (и они значительнее), чем «минусов». Материал[[12]](#footnote-13) опирается на принципы развивающего обучения, ориентирует на активизацию мыслительных процессов. Формирование и развитие обобщенных способов действия, и формирование навыков самостоятельной работы.

Курс организован систематически, как развитие и использование химических понятий и теорий на базе химического эксперимента. Кроме того, в курсе активно реализуется принцип дидактической спирали: от формирования базового опыта учащегося далее через знакомство с понятием к его развитию и обогащению, создающему предпосылки для дальнейшего обобщения и углубления знаний в старших классах.

Данный курс базируется на химическом эксперименте как основе деятельностного обучения. Практические и фронтальные работы, описанные в учебниках, являются базой для введения тех или иных понятий, а также средством контроля их усвоения. При отсутствии возможности проведения эксперимента приводится описание результатов и иллюстрации к ним, а также ссылки на видеозаписи экспериментов в цифровых образовательных ресурсах Единой коллекции.

Порядок введения понятий выстроен в соответствии с дидактическим принципом научности, систематичности и последовательности в обучении.

Некоторые теории и понятия формируются методом прямого инструктирования, другие –самостоятельно учащимися, на основании эксперимента с инструкционной поддержкой.

Не следует списывать со счетов и экономическую составляющую. Анализ цен[[13]](#footnote-14) на учебники по химии за 8 класс показал, что стоимость учебника Д.М.Жилина «Химия 8» значительно ниже средней стоимости подобной литературы.

В заключение хочу сказать, что знание учащимися химии очень важно. Учебник Д.М.Жилина подробно и понятно вводит азы этой науки. Занимаясь по этому учебнику, дети получают качественные знания по теории, которые закрепляются практикой. Ничего лишнего. Добавлены интересные факты, которые действительно очень важны.

 Я, естественно, не могу советовать всем учителям работать по этому учебнику, это вопрос сугубо индивидуальный, зависящий в том числе и от того, в какой школе и с какими учениками работает педагог, но ознакомиться с ним рекомендую каждому учителю. А вдруг, понравится?! В моём же случае успеваемость у детей, обучающихся по этому учебнику заметно лучше, чем у тех, которые занимались раньше по другим линиям.

**Используемая литература/Интернет-ресурсы**

* + 1. Химия: учебник для 8 класса/ Д.М.Жилин.-М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. -269с.:ил.,[16]с. цв.вкл.
		2. Химия: учебник для 9 класса: в 2ч./ Д.М.Жилин.-М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -223с.:ил.,[32]с. цв.вкл.
		3. Химия: методическое пособие для 8-9 классов/Д.М.Жилин.-М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.- 152 с.:ил.
		4. Статья по химии на тему: «Использование алгоритмических предписаний в обучении химии как механизма интериоризации учебных навыков. Опубликовано 29.01.2013- 23.623 –Кильченко Елена Станиславовна.
		5. http://kak-bog.ru/fioletovyy-cvet-v-psihologii
		6. <http://www.wikidocs.ru/preview/64496>
		7. https://yandex.ru/images/search?text=периодическая%20таблица%20менделеева
		8. http://my-shop.ru/shop/catalogue/6644/sort/a/page/3.html

Приложение № 1



**Приложение № 2**

Тема «Реакции дегидратации»

Опыт 26.1 (8 класс) «Разложение борной кислоты при нагревании».

В пробирку (на 0.5-1 см.) насыпают борную кислоту Н3ВО3 – гидроксид бора. Нагревают.

Как ведет себя кислота при нагревании? Обратите внимание на конденсат, который оседает на стенках пробирки.

**Приложение № 3**

Кристаллы



**Приложение № 4**

Задание 25.3

Напишите графические формулы состава метагидроксидов хлора (3), магния, серы (6).

**Приложение № 5**

Пример 16.1. расставим степени окисления в серной кислоте

|  |
| --- |
| H+1 O-2 O-2 S+6H+1 O-2 O-2 |

**Приложение № 6**

Свойства элементов группы галогенов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент  | Фтор F | Хлор Cl | Бром Br | Иод I |
| Электро-отрицательность | 4,0 | 3,1 | 2,8 | 2,6 |
| Характерные валентности | I (HF) | I (HCl, KClO)V (KClO3)VII (HClO4) | I (HBr, KBrO)V (KBrO3) | I (HI)V (KIO3)VII (HIO4) |
| Характерные степени окисления | -1 (HF) | -1 (HCl)+1(KClO)+5 (KClO3)+7 (HClO4) | -1 (HBr)+1 (KBrO)+5 (KBrO3) | -1 (HI)+1 (KIO)+5 (KIO3)+7 (HIO4) |

Приложение № 7

**Задание 32.5** В 2002 г. в мире было произведено около 1 млрд т железа и добыто около 3.5 млрд т угля. Оцените, какая доля мировой добычи угля пошла на производство железа. (9 класс)

**Задание 9.4**. Квашеная капуста должна содержать 2 % соли. Сколько соли (по массе) нужно добавить к 20 кг капусты? (8 класс)

**Приложение № 8.**

§ 11

«…. После чего стало ясно, что атом построен из ещё более мелких «деталей», чем он сам, и встал вопрос о том, как он устроен.

На этот вопрос ответил в 1911 г. Э.Резерфорд. он пропускал через тонкую золотую фольгу поток положительно заряженных частиц и наблюдал, что некоторые отклоняются и даже отлетают назад. По итогам этого опыта Резерфорд предложил планетарную модель атома.»

В этой части материала я бы добавила информацию:

**Приложение № 9**



Приложение № 10

Задание 15.2 (8 класс) Заполните таблицу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элемент  | Главная/побочная подгруппа | Металл/неметалл |
| S |  |  |
| Ca |  |  |
| Fe |  |  |
| Zn |  |  |
| Pb |  |  |
| P |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элемент  | Главная/побочная подгруппа | Металл/неметалл |
| O | Главная | Неметалл |
| Ca | Главная | Металл  |
| Fe | Побочная | Металл  |
| Zn | Побочная | Металл  |
| Pb | Главная | Металл  |
| P | Главная  | Неметалл  |

**Приложение № 11**

Прайс-лист по данным сайта http://my-shop.ru/shop/catalogue/6644/sort/a/page/3 html

|  |  |
| --- | --- |
| Автор учебника | Стоимость в рублях на 22.06.16 г. |
| Рудзитис Г.Е. | 618 |
| Кузнецова Н.Е. | 432 |
| Еремин Р.В. | 641 |
| Оржевский П.А. | 673 |
| Жилин Д.М. | 495 |
| Габриелян О.С. | 613 |

Средняя стоимость учебника – 578.7 руб.

1. Приложение № 1 [↑](#footnote-ref-2)
2. Приложение № 2 [↑](#footnote-ref-3)
3. Приложение № 3 «Фото кристаллов, выращенных учащимися» [↑](#footnote-ref-4)
4. Источник: http://fioletovyy-cvet-v-psihologii [↑](#footnote-ref-5)
5. Приложение № 6 [↑](#footnote-ref-6)
6. Приложение № 7 [↑](#footnote-ref-7)
7. Приложение № 4 [↑](#footnote-ref-8)
8. Приложение № 5 [↑](#footnote-ref-9)
9. Приложение № 8 [↑](#footnote-ref-10)
10. Приложение № 9 [↑](#footnote-ref-11)
11. Приложение № 10 [↑](#footnote-ref-12)
12. Здесь и далее используется методическое пособие «Химия 8-9». Автор Д.М.Жилин [↑](#footnote-ref-13)
13. Приложение № 11 [↑](#footnote-ref-14)