

# НЕКОТОРЫЕ ИМЕННЫЕ НАЗВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ: РЕАКЦИИ, ПРАВИЛА, ФОРМУЛЫ, ПРИБОРЫ

**Сергей В. Телешов, Елена В.Телешова**

С.-Петербург, Россия

Э-почта: *histmetodik@mail.ru*

## Аннотация

Мотивация школьников – весьма сложная проблема. Предлагаемая читателю статья, возможно, поможет решить некоторые проблемы обучения школьников. В руках учителя химии есть очень мощное средство мотивации – химический эксперимент. В сочетании с историей открытия тех или иных реакций, приборов, с историей жизни самих химиков мы можем действительно заинтересовать ученика, приобщить его к культурному наследию как своей страны, так и всего химического сообщества. Разве не интересно узнать, что в Португалии (университет Лиссабона) стала традиционной конференция, в ходе которой химики, выполняя различные опыты, осуществляют реакции химика Александра Бородина и при этом исполняют музыкальные произведения композитора Александра Бородина. И они совершенно точно знают, что это один и тот же человек! Кто знает, может быть и мы, вооружённые всем арсеналом методических средств, сумеем вырастить такого деятеля науки из хотя бы одного своего ученика. Давайте погружать их в мир химии – для этого все средства хороши.

**Ключевые слова:** история химии, именные реакции, именные приборы, мотивация, творческий подход

## Введение

*«будущий преподаватель должен научиться выполнять... такие эксперименты, которые при незначительной затрате простых вспомогательных средств дают в короткое время нужный педагогический эффект и являются таким образом особенно подходящими для школы»  
Пауль Пфейффер, Бонн, 1935*

В химии существует огромное число реакций, приборов, формул, носящих имя исследователя, открывшего, изучившего или объяснившего механизм реакции. Часто в названии реакции фигурируют имена нескольких учёных: это могут быть авторы первой публикации (например, синтез Фишера - Тропша),

первооткрыватель и исследователь реакции (реакция Бородина-Хундикера), учёные, одновременно опубликовавшие результаты о новой реакции.

В зависимости от традиции название именной реакции на разных языках может сильно различаться. Например, реакция Бородина в русскоязычной литературе известна как реакция Бородина-Хундикера; в немецкоязычной литературе именуется как реакция Хундикера-Бородина (Hunsdiecker-Borodin Reaktion) и как реакция Хундикера (Hunsdiecker reaction) - в англоязычной. Реакция превращения спиртов в алкилгалогениды с помощью трифенилфосфина и тетрагалогенида углерода, известная в немецкой литературе как реакция Аппеля, остается, как правило, безымянной в русскоязычной. Довольно часто в названиях реакций предпочтение отдается учёным школы своего государства.

В связи с тем, что работа учителя в России оценивается по результатам Единого Государственного Экзамена (ЕГЭ), можно смело отметить, что подавляющее большинство учителей уже забыли о том, что кроме результата, существует ещё и цель обучения. Возможно, что в связи с этим произошла смена учительской парадигмы (есть и такая). *Было*: средствами предмета содействовать развитию личности ученика. *Теперь*: средствами личности ученика содействовать достижению предметных результатов (Головнер, 2016). А это ведь не одно и то же.

В сложившейся ситуации дополнительное значение приобретает мотивация учащихся, даже в таких условиях, продолжающих изучать курс химии. Что может предложить учитель своим ученикам, какой арсенал средств следует использовать в учебном процессе? Ответ, на наш взгляд, прост: историю химии, в частности историю открытия реакций, приборов, формул. Порой эта история весьма драматична, были жертвы. Вот что посчитал важным сказать о трагической гибели в апреле 1896 г. Веры Евстафьевны Богдановской, пытавшейся синтезировать метилиденфосфат ( $\text{H-C}\equiv\text{P}$ ) – аналог синильной кислоты, профессор Г.Густавсон, через два дня после её смерти: «Этот случай ещё раз доказал, что химия требует жертв... Нам остаётся только глубоко скорбеть об этой прекрасной жизни, столь много обещавшей и столь внезапно прервавшейся. Теперь она принадлежит прошедшему. Но говоря это надо отметить, что не всё прошедшее предаётся забвению. Деятельность Богдановской прекратилась, но имя её не забудется. Оно осталось в науке. Оно навсегда останется в истории просвещения русской женщины...

Химия представляет многочисленные примеры того, что под руками искусного и внимательного наблюдателя самые обыкновенные реакции делаются источниками новых и замечательных открытий... Примером тому может служить В.Е.Богдановская...

Утрата наша велика..., потому что люди, подобные Вере Евстафьевне – редки» (Густавсон, 1897).

Химия – прежде всего опытная наука. Большинство химических знаний было получено в результате экспериментов, причём не всегда целенаправленных. Никакой самый замечательный теоретический урок химии не может за-

менить опыта. Поэтому, не владеющий экспериментом учитель не может быть хорошим. Справедливо отметил ещё Майкл Фарадей (Michael Faraday), что «Эксперимент, как и пять чувств, для химика является тем вспомогательным средством познания, при помощи которого он знакомит с новыми фактами и в котором он постоянно нуждается» (Фарадей, 1828).

Приведём несколько примеров, которые можно активно использовать в работе учителя химии при обязательном участии самих школьников. Обращаем внимание, что акцент делается и на времени открытия (мы указываем его после фамилии учёного), и на личности первооткрывателя. Неплохо сообщить ученикам возраст учёного в год совершения им открытия. Желательна демонстрация изображения автора открытия. Неплохо рассказать о том, какой путь пришлось пройти учёному к своему открытию. Назовите учителей этого человека, какие открытия им ещё совершены, приведите интересные высказывания учёного, какие нравственные уроки он сформулировал. Подводя итоги изучения именных реакций, обратите внимание на период времени, когда было сделано, открыто, установлено большинство из них. Возможно это было время расцвета органической химии?

Напомним, что все опыты производятся в защитных очках.

## I. Неименные именные реакции

1. Получение водорода взаимодействием хлороводородной кислоты с цинком.

*Генри Кэвендин (Henry Cavendish /1731-1810/), 1766 г.* (Верховский, Смирнов, 1975, с. 62; Рейнбольдт, 1935, с. 54-55).

2. Восстановление оксида меди водородом.

*Е.Ф.Горуп-Бизаней (?), 1859-1868 гг.* [Верховский, Смирнов, 1975, с. 79-80; Рейнбольдт, 1935, с. 114; Фоулз, 1962, с. 70-71].

3. Образование кислорода в зелёных частях растений. Фотохимическая реакция.

*Джозеф Пристли (Joseph Priestley /1733-1804/), 1771 г.* (Рейнбольдт, 1935, с. 71-72).

4. Получение аммиака из хлорида аммония с помощью гидроксида кальция.

*Джозеф Пристли, 1773-1774 г.* (Верховский, Смирнов, 1975, с. 313-314; Рейнбольдт, 1935, с. 181-183; Фоулз, 1962, с. 141-142).

Примечание. *Иллюстрация исторического метода получения аммиака:* сухую пробирку укрепить строго вертикально, поместить внутрь немного натуральной шерсти (натурального шёлка, птичьих перьев, желатины). Приготовить влажную полоску лакмусовой (или фенолфталеиновой) бумаги, стеклянную палочку, смоченную соляной кислотой. Сильно нагреть пробирку, у отверстия которой держать индикаторную бумагу и палочку, смоченную кислотой: бумага меняет окраску, от палочки начинают подниматься белые пары.

При использовании в параллельном опыте искусственного шёлка – аммиак не выделяется (Фоулз, 1962, с. 139).

5. Образование метана при разложении растительных веществ под водой. («болотный газ»).

*A.Вольта (Alessandro Volta /1745-1827/), 1776 г. (Рейнбольдт, 1935, с. 191-192).*

Примечание: используется прудовый ил с возможно большим содержанием листочков (состав готовится за 2-3 дня до демонстрации). Возможно предложить этот опыт в качестве домашнего.

6. Получение этена (этилена) из этанола (этилового спирта) с помощью концентрированной серной кислоты.

*И.Дейман, П. ван-Трооствик, Бондт, А.Ляуверенёрг (Johann Rudolph Deimann /1743-1808/, A.Paets van Troostwijk, R.Bondt, A.Lauwerenburgh), 1795 г. (Рейнбольдт, 1935, с. 207-209).*

Примечание: в 1888 г. Н.П.Нечаев /1847-1917/ предложил для более безопасного проведения опыта смесь спирта и кислоты выливать в песок, чтобы нагревать не смесь жидкостей, а влажный песок (тем самым в случае разрушения прибора смесь не разбрызгивается на большое расстояние): «Для устранения во время нагрева подбрасывания в сосуде жидкости, насыпают в колбу белого песку на столько, чтобы образовалась густая масса... нагревание производят медленно и осторожно» (Нечаев, Лавров, 1893, с. 263; Телешов, 2007, с. 7). Проведение опыта в пробирке делает его ещё более безопасным.

## II. Именные пробы и реакции

В этом разделе мы приводим примеры, отталкиваясь от содержания учебников химии 10-11 классов, применяющихся в настоящее время в Латвии, Литве, России и Эстонии (Namsonе, 2001; Šulčius, 2009; Karelson, Tõldsepp, 2007; Рудзитис, Фельдман, 2012), т.е. это подлежащий изучению материал. Большинство этих реакций – основа для успешной сдачи экзамена, хотя почти все они только заучиваются, т.к. оснащённость школьного химического кабинета не позволяет их выполнить. Курсивом выделены порядковые номера реакций, которые, тем не менее, вполне возможно выполнить лабораторно. Перечень именных проб и реакций дан в алфавитном порядке их авторов. Будем помнить, что полный перечень именных реакций включает более двухсот фамилий.

1. Проба Байера (реакция Байера).

Определение наличия ненасыщенной связи.

*Байер Иоганн Фридрих Вильгельм Адольф фон (Johann Friedrich Wilhelm Adolf von Baeyer /1835-1917/, Нобелевская премия 1905 г.), Мюнхен, 1888 г. (Рейнбольдт, 1935, с. 209; Мейер, 1935, с. 604).*

2. Проба Бейльштейна (метод Бейльштейна).

Способ обнаружения галогенов в органических веществах путём прокалывания вещества на окисленной медной проволоке в пламени горелки (спиртовки).

*Бейльштейн Фёдор Фёдорович /Фридрих Конрад/ (Friedrich Conrad Beilstein /1838-1906/, академик Петербургской АН), С.-Петербург, 1872 г. (Рейн-больдт, 1935, с. 209; Namsone, 2001, с. 84; Мейер, 1935, с. 134; Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 139).*

3. Реакция Белоусова-Жаботинского.

Процесс колебательных изменений концентраций реагентов, который становится заметным по изменению окраски от бесцветного до окрашенного и обратно.

*Белоусов Борис Павлович /1893-1970/, Москва, 1951 г.*

*Жаботинский Анатолий Маркович (/1938-2008/, объяснил механизм этой реакции), Москва, 1961 г. (Телешов, Турлов, 2013).*

4. Реакция Вагнера (окисление по Вагнеру, перманганатная проба).

Окисление органических соединений, содержащих двойную связь, действием 1–3%-го раствора перманганата калия в цис-а-гликоли в щелочной среде (считается положительной, если раствор перманганата быстро обесцвечивается в кислой среде или буреет в щелочной и нейтральной).

*Вагнер Егор Егорович /1849–1903/, Варшава, 1887 г. (Šulčius, 2009, с. 71; Емельянова, Иванова, 2010, с. 62; Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 83-84).*

5. Реакция Вюрца (синтез Вюрца).

Метод синтеза алканов путём удлинения углеродной цепи.

*Вюрц Шарль Адольф (Charles Adolphe Würtz /1817-1884/), ученик Ю.Либиха, президент Парижской АН, член-корреспондент Петербургской АН, Париж, 1855 г. (Namsone, 2001, с. 88; Šulčius, 2009, с. 52; Рудзитис, Фельдман, 2012, с. 21; Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 56).*

6. Реакция Зелинского-Казанского (метод Зелинского-Казанского).

Получение бензола путём тримеризации этина (ацетилен) в присутствии активированного угля и при нагревании.

*Зелинский Николай Дмитриевич (/1861-1953/, академик, в 1915 г. разработал удачную конструкцию противозага).*

*Казанский Борис Александрович (/1891-1973/, академик), Москва, 1922-1924 гг. (Рудзитис, Фельдман, 2012, с. 61; Верховский, Смирнов, 1975, с. 81; Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 118).*

7. Реакция Зинина.

Восстановление нитробензола в анилин.

*Зинин Николай Николаевич (/1812-1888/, первый президент Русского химического общества в 1868-1877 г.), Казань, 1842 г. (Namsone, 2001, с. 133; Šulčius, 2009, с. 198; Рудзитис, Фельдман, 2012, с. 152; Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 207).*

## 8. Реакция Коновалова.

Реакция нитрования алканов.

*Коновалов Михаил Иванович /1858-1906/, Москва, 1888 г.* (Емельянова, Иванова, 2010, с. 32-33).

## 9. Реакция Кучерова (гидратация ацетилен).

Способ получения этанала (ацетальдегида) из ацетилен.

*Кучеров Михаил Григорьевич /1850-1911/, С.-Петербург, 1881 г.* (Namsone, 2001, с. 147; Šulčius, 2009, s. 90; Рудзитис, Фельдман, 2012 с. 52).

## 10. Реакция Лебедева.

Одностадийный синтез бутадиена-1,3 из этанола.

*Лебедев Сергей Васильевич /1874-1934/, Ленинград, 1926-1928 гг.* (Šulčius, 2009, s. 81; Емельянова, Иванова, 2010, с. 68).

Примечание: эту реакцию впервые выполнил в 1903 г. В.Н.Ипатьев [15, с. 19]. Выход продукта был у него не более 5%, С.В.Лебедев довёл эту цифру до 28%. С нашей точки зрения справедливо называть эту реакцию реакцией Ипатьева-Лебедева.

## 11. Проба Толленса (реакция Толленса, «реакция серебряного зеркала»).

Качественная реакция на наличие альдегидной группы.

*Толленс Бернгард Христиан Готфрид (Tollens Bernhard Christian Gottfried /1841-1918/), Гёттинген, 1881 г.* (Namsone, 2001, с. 142; Šulčius, 2009, s. 138-139; Karelson, Töldsepp, 2007, s. 158).

## 12. Реакция Юрьева

Взаимные превращения 5-членных гетероциклических соединений, содержащих один гетероатом (1936).

*Юрьев Юрий Константинович (/1896–1965/, ученик Н.Д.Зелинского), Москва, 1936 г.* (Namsone, 2001, с. 97; Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 361).

### III. Именные правила, обращения и формулы

## 1. Правило Бейльштейна.

Если оба заместителя в ароматическом кольце принадлежат к одному и тому же типу, то преобладающее направление замещения определяется тем из них, влияние которого сильнее; на холоду хлорирование происходит в ядро, а при нагревании – в боковую цепь (Гёттинген-С.-Петербург, 1866) (Вороной, Звездина, Павлова, Сайтов, Телешов, Фатхуллин, Харитонцев, 2000).

## 2. Вальденское обращение.

Явление обращения (превращения) оптических изомеров: из одной и той же формы оптически активного соединения можно получить так называемые оптические антиподы, в результате происходящих реакций обмена атома водорода, связанного с ассиметрическим атомом углерода.

*Пауль Вальден (латыш. Pauls Valdens, нем. Paul von Walden /1863-1957/), академик, Рига, 1898 г.* (Namsone, 2001, с. 222).

### 3. Правило Зайцева.

Отщепление галогеноводородных кислот от алкилгалогенидов или воды от спиртов преимущественно происходит так, что с галогеном или гидроксидом уходит водород от наименее гидрогенизованного соседнего атома углерода.

*Зайцев Александр Михайлович (/1841–1910/, член-корреспондент Петербургской академии наук, ученик А.М.Бутлерова. Президент Русского физико-химического общества в 1905, 1908, 1911 гг.), Казань, 1875 г. (Емельянова, Иванова, 2010, с. 60-61; Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 147).*

### 4. Правило Марковникова.

Правило о направлении реакций присоединения водородсодержащих соединений к алкенам.

*Марковников Владимир Васильевич (/1837-1904/, ученик А.М.Бутлерова), Казань, 1869 г. (Namsone, 2001, с. 43; Šulčius, 2009, s. 69-70; Рудзитис, Фельдман, 2012, с. 39; Емельянова, Иванова, 2010, с. 56).*

Примечание: учитывая, что применение этого правила основано на электронных эффектах, следует не забывать о возможности осуществления некоторых реакций присоединения «против» правила Марковникова.

### 5. Формулы Ньюмена (проектирование Ньюмена).

Для изображения конформаций на плоскости применяются проекционные формулы Ньюмена. Молекула рассматривается со стороны одной из частиц углерода вдоль его связи с соседней, вокруг которой происходит вращение. Такой вид молекулы проецируется на плоскость, ближайшая частица углерода при этом располагается в центре и обозначается точкой, от которой идут три связи к частицам водорода (или заместителям). Круг изображает следующую частицу, идущую за первой, а три его связи «выглядывают» из-за круга. С помощью этих проекционных формул удобно различать «заслонённые» и «заторможенные» конформации вещества.

*Ньюмен Мелвин Спенсер (Newman Melvin Spencer /1908-1993/, Колумбус, штат Огайо, 1952 г. (Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 62-63).*

### 6. Формулы Фишера.

Изображение формул стереоизомеров веществ (обычно углеводов-моносахаридов) с помощью проекционных формул: сверху рисуется наиболее окисленная группа (атом С-1), а ближе к наблюдателю – атом водорода и функциональный заместитель с гетероатомом (ОН, NH<sub>2</sub> и др.)

*Фишер Эмиль Герман (Hermann Emil Fischer /1852-1919/, лауреат Нобелевской премии 1902 г.), Берлин, конец XIX в. (Зеленин, 1997, с. 420-421; Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 387-389).*

### 7. Формулы Толленса (формулы Колли-Толленса).

Применяются для изображения моносахаридов, существующих в виде циклических пиранозных и фуранозных форм. Также являются проекционными

ми. Углеродный остов оксикарбонильной формы остаётся без изменения, а кислородный мостик соединяет полуацетальный атом углерода с углеродом или в четвёртом (в случае пятичленного кольца), или в пятом (в случае шестичленного кольца). Впервые идея циклического строения была выдвинута русским химиком А.А.Колли (1870), а затем развита Б.Толленсом

*Колли Александр Андреевич /1840-1916/, Москва, 1870 г.,*

*Толленс Бернгард Христиан Готфрид, Гёттинген, 1883 г.* (Зеленин, 1997, с. 511-513; Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 389-391).

8. Формулы Хеуорса (перспективные формулы).

Формулы Фишера, Колли-Толленса достаточно громоздки. Пиранозные и фуранозные циклы изображаются в виде кольца из частиц углерода и кислорода (плоского многоугольника), расположенного перпендикулярно плоскости рисунка. Иногда ближние к наблюдателю линии связи выделяются жирно. Частица кислорода в цикле располагается за плоскостью рисунка (для пираноз – в верхнем правом углу, для фураноз – вверху). Заместители размещаются над и под плоскостью цикла. Символы углерода обычно не изображаются. Способ не учитывает возможность конформации молекул (ведь молекулы на самом деле не имеют плоского строения) и поэтому, как и вышеназванные, является условным.

*Сэр Уолтер Норман Хеуорс (Sir Walter Norman Haworth /1883-1950/, Нобелевская премия 1937 г.), Ньюкасл-Бирмингем, 1925 г.* (Зеленин, 1997, с. 512-514; Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 391-392).

9. Правило Эльтекова.

В момент образования алифатические ненасыщенные соединения, содержащие гидроксильную группу при двойной связи, изомеризуются в более устойчивые карбонильные соединения (альдегиды или кетоны).

*Эльтеков Александр Павлович /1846-1894/, Харьков, 1887 г.* (Лузин, Зурабян, Тюкавкина, Колесник, Кост, Штальман, 1998, с. 100).

Для более подробного рассмотрения именных реакций при подготовке к экзамену по химии мы рекомендуем наши работы «Именные реакции» (Вороной, Звездина, Павлова, Саитов, Телешов, Фатхуллин, Харитонцев, 2000) и «Цветные и именные качественные реакции на белки» (Саитов, Телешов, Харитонцев, 2001; Саитов, Телешов, Харитонцев, 2001), подготовленные вместе с учениками. Такое проектное (тем более в век Интернета) погружение весьма полезно для ребят, избирающих химию своей будущей специальностью. Обе работы полностью выставлены в интернете под этими названиями. В труднодоступной работе, изданной в Политехническом университете С.-Петербурга, можно кроме именных реакций найти сведения о веществах (реактивах) и отдельных опытах, носящих именные названия, например: вулкан «Беттгера» (разложение дихромата аммония, при этом авторы указывают, что первым эту реакцию зафиксировал в 1813 г. Луи Тенар; или «фараонова змея» Вёлера /

разложение тиоцианата ртути (II)/, выполнения им ещё в бытность студентом и др. (Блинов, Горелова, 2008, с. 8, 26). Вполне доступно пособие Р.Г.Ивановой (Емельянова, Иванова, 2010).

#### IV. Именные приборы

##### 1. Колба Бунзена.

*Роберт Вильгельм Бунзен (Robert Wilhelm Bunsen /1811-1899/, химик-экспериментатор). Гейдельберг.*

В его лаборатории работали или учились многие известные естествоиспытатели: Д.И.Менделеев, К.А.Тимирязев, Д.А.Лачинов, А.Г.Столетов, Ф.Ф.Бейльштейн и др. Существуют многие приборы, изобретенные Р.Бунзеном и носящие его имя, например: колба Бунзена, Бунзеновская горелка, Бунзеновский водяной насос, Бунзеновская батарея, Бунзеновский абсорбциометр и др.

##### 2. Воронка Бухнера.

*Бухнер Эдуард (Buchner E. /1860-1917/), Нобелевская премия по химии 1907 г., Берлин.*

##### 3. Колба Вюрца.

*Вюрц Шарль Адольф /1817-1884/), Париж.*

##### 4. Прямой холодильник Либиха.

*Либих Юстус фон (Justus von Liebig /1803-1873/), Гессен.*

Многие из русских учёных были его учениками: А.А.Воскресенский, Н.Н.Зинин, А.И.Ходнев, П.А.Ильенков, Н.Н.Соколов, К.Э.Г.Шмидт.

##### 5. Слянка Тищенко.

*Тищенко Вячеслав Евгеньевич /1861-1941/, академик. С.-Петербург-Ленинград.*

Разработал 28 рецептур шихты для изготовления различных марок стекла. Предложил новые виды слянок для промывания и осушки газов (слянки Тищенко).

##### 6. Колба Эрленмейера.

*Эрленмейер Рихард Август Карл Эмиль (Erlenmeyer Richard August Carl Emil /1825-1909/, ученик Ю.Либиха, Президент Немецкого химического общества). Гейдельберг.*

Конструкцию колбы предложил в 1859 г., также он создатель газовой печки для элементного анализа.

В нашей практике для закрепления знаний об именных реакциях, мы предлагаем ученикам два вида заданий: 1. По названию именной реакции предлагается составить уравнение реакции; 2. По записанной схеме реакции предлагается дать её название.

Обращаем внимание на то, что в органической химии одновременно происходит несколько реакций и выход интересующего нас продукта может быть существенно ниже 50%. Это обстоятельство определяет способ записи

уравнения реакции: мы чаще записываем не уравнение, а схему, которая указывает способ проведения процесса (температура, катализатор, давление).

## Литература

- Головнер В. Н. (2016). Не будем опускать руки. *Химия в школе*, 1. 1-7.
- Густавсон Г. Г. (1897). Несколько слов о Вере Евстафьевне Богдановской-Поповой. *Журнал Русского физико-химического общества*, XXIX, выпуск 3, 147-151.
- Фарадей М. (1828). *Химические манипуляции или, собственно, практические указания для надёжного выполнения химических работ и экспериментов*. Веймар.
- Верховский В. Н., Смирнов А. Д. (1975). *Техника химического эксперимента. Т. II*. Москва: Просвещение.
- Рейнбольдт Г. (1935). *Техника химического демонстрационного эксперимента*. Москва: Главная редакция химической литературы.
- Фоулз Г. (1962). *Лекционные опыты по химии*. Москва: Госучпедгиз.
- Нечаев Н. П., Лавров (1893). *Курс химии. В объёме программ военных училищ*. Москва.
- Телешов С. В. (2007). Охрана труда при получении хлопучего воздуха и маслородного газа в учебниках химии 18-19 вв. *Вестник развития науки и образования*, 5, 3-8.
- Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. (2012). *Химия. 10 класс. Базовый курс*. Москва: Просвещение.
- Мейер Г. (1935). *Анализ и определение строения органических веществ*. Харьков; Киев: Гос. научно-техническое издательство Украины.
- Емельянова Е. О., Иванова Р. Г. (2010). *Именные реакции в органической химии: 10-11 классы. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений*. Москва: Вентана-Граф.
- Ипатьев В. Н. (1934). *Каталитические реакции при высоких температурах и под давлением (курс лекций, читанных в Чикагском университете в 1932 г.)*. Вып. 1 (лекции 1-14). Ленинград. /пер. с англ. И.Е.Хародчинской/.
- Зеленин К. Н. (1997). *Химия. Учебник для медицинских вузов*. Санкт-Петербург: Специальная литература.
- Вороной Ю., Звездина Н., Павлова Т., Сайтов З., Телешов С.В., Фатхуллин А., Харитонцев Б. (2000). Именные реакции. История науки в школьном курсе органической химии. *Химия. Еженедельное приложение к газете «Первое сентября»*, 38, 1-3, 16.
- Сайтов З., Телешов С. В., Харитонцев Б. (2001). Цветные и именные качественные реакции на белки. История науки в школьном курсе. *Химия. Еженедельное приложение к газете «Первое сентября»*, 39, 1-2.
- Сайтов З., Телешов С. В., Харитонцев Б. (2001). Цветные и именные качественные реакции на белки. История науки в школьном курсе. *Химия. Еженедельное приложение к газете «Первое сентября»*, 40, 6, 11.
- Телешов С. В., Турлов А. В. (2013). Природные периодические процессы в школьных курсах естественных наук: метаметодический аспект. *Gamtamokslinis ugdymas / Natural Science Education*, 3 (38), 38-47.
- Блинов Л. Н., Горелова А. В. (2008). *Именные химические реакции и вещества*. Санкт-Петербург: изд. Политехнического университета.

- Лужин А. П., Зурабян С. Э., Тюкавкина Н. А., Колесник Ю. А., Кост, А. А., Штальман М. А. (1998). *Органическая химия*. Москва: Медицина.
- Namsone D. (2001). *Organiska kimija vidusskolai /перевод с латышского Михаила Горского/*. Riga: Zvaigzne.
- Šulčius A. (2009). *Organine Chemija. XI klasei*. Vilnius: Alma littera.
- Karelson M., Tõldsepp A. (2007). *Keemia. Orgaaniline keemia. Gümnaasiumile*. Tallinn: Koolibri.

## Summary

### SOME NOMINAL NAMES IN THE SCHOOL COURSE OF ORGANIC CHEMISTRY: REACTIONS, RULES, FORMULAS, DEVICES

**Sergei V. Teleshov, Elena V. Teleshova**

*S. Petersburg, Russia*

The motivation of students is a very complex problem. This article may help to solve some of the problems for teaching students. Chemical experiment is a very powerful tool for motivation in the hands of the teachers in Chemistry. The personal history of chemists in combination with the history of discovery of different chemical reactions and instruments can attract the interest of students making a valuable contribution to the knowledge about cultural heritage of their country and the entire chemical community. An interesting fact is that a traditional conference for teaching in Chemistry take place in Portugal (the University of Lisbon) where the specialists gather together to perform experiments of the chemist Alexander Borodin and play music written by Alexander Borodin. They know that it is the same person! Who knows, perhaps equipped with the entire arsenal of teaching tools we grow at least one student from our pupils. Let's immerse them into the world of Chemistry for our common good.

**Key words:** history of chemistry, chemical reactions, devices titles, learning motivation, learner's creativity.