

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ СТУДЕНТАМИ-ПЕРВОКУРСНИКАМИ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Халецкий В.А.

Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь

Эффективность химического образования школьников и студентов в значительной мере определяется их отношением к химии, которое, в свою очередь, отражает позицию всего общества. Проведенный в сентябре 2009 г. Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ) опрос показал, что химия занимает первое место в качестве ответа на вопрос «Какие предметы из преподающихся сейчас в школе, скорее всего, совершенно не понадобятся детям в жизни?» [1]. В 2011 г. лишь 5% россиян считали, что химия должна быть предметом, обязательным к изучению всеми старшеклассниками [2]. Согласно исследованию ВЦИОМа 2013 г. меньше половины (47%) опрошенных граждан Российской Федерации отметили, что они интересуются научно-техническими открытиями, в свою очередь лишь 3% из них указали, что им наиболее интересна химия [3]. В связи с этим возникает вопрос: насколько сильно существующая в обществе хемофобия распространена среди студентов-первокурсников, которые только начинают процесс получения высшего образования. В силу нескольких причин особый интерес вызывает отношение к химии студентов инженерных технических специальностей.

Во-первых, доля таких студентов среди лиц, получающих высшее образование, значительна. По данным 2012 г. в Республике Беларусь суммарное количество принятых и уже обучающихся студентов специальностей профиля I «Техника и технология»¹ составило 100 555 человек или 22,0% от общего количества. Для профиля J «Архитектура и строительство», большинство специальностей которого также предусматривает получение квалификации «инженер», эти цифры составляют 25 376 человек или 5,6%. Для сравнения, суммарное количество всех студентов профилей G «Естественные науки» и H «Экологические науки» составляет всего 20 996 человек или 4,6% [4, с. 16-17].

Во-вторых, учебные планы большинства инженерных специальностей предусматривают изучение химии. Кроме того, химические знания являются основой изучения дисциплин специализации, таких, как, например, материаловедение.

Методика исследования

Исследование проводилось в два этапа. Первый этап проводился в 2009/2010 учебном году. Базой исследования являлись Брестский государственный технический университет (БрГТУ) и Гродненский государственный университет имени Янки Купалы (ГрГУ). Было проведено анкетирование 1048 студентов инженерных специальностей. Анкета была составлена автором статьи. Вопросы анкеты были сформулированы закрытыми. Анкетирование проводилось анонимно. Для обеспечения объективности результатов у студентов тех специальностей, где изучение химии продолжается в университете, анкетирование проводилось в начале семестра на первой лекции.

Второй этап исследования проводился в 2013/2014 учебном году только в БрГТУ. Было проведено анкетирование 85 студентов инженерных специальностей. Однако в отличие от первого этапа

¹Профили специальностей приведены по общегосударственному классификатору Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации».

анкетирование проводилось с указанием фамилии и имени студента. Методика была модифицирована для того, чтобы иметь возможность изучить динамику изменения отношения студентов к химии после её изучения в университете.

Перечень специальностей, количество студентов, принявших участие в анкетировании в каждом вузе и их доля от общего количества обучающихся по данной специальности, приведены в табл. 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате обработки анкет было установлено, что за четыре года, разделяющих первый и второй этапы исследования, не произошло значительных изменений в ответах студентов.

Первая группа вопросов была сформулирована для выяснения восприятия студентами химии как учебной дисциплины, изучаемой в средней школе. Ответы на вопрос *«Как вы относитесь к урокам химии в средней школе»*, представлены в табл. 2. Практически половина опрошенных нейтрально относится к урокам химии. Почти треть участников анкетирования отметила, что уроки химии в школе нравились или были самыми любимыми.

В качестве ответа на вопрос *«Какие причины на Ваш взгляд являются причиной слабой подготовки выпускников школы по химии»* студентам были предложены следующие варианты ответов: сложность учебного материала; необходимость запоминания большого количества учебного материала; недостаточно времени для подготовки; недостаточная требовательность учителей; недостаточная помощь со стороны учителей; убежденность, что знания по химии не пригодятся в дальнейшем; отсутствие навыков самостоятельной работы. Допускалось несколько положительных ответов на данный вопрос. Половина опрошенных студентов и в 2009 году и четырьмя годами позже выбрала ответ, связанный с не востребованностью химических знаний в дальнейшей жизни (табл. 3).

Таблица 1

Специальности и количество студентов,
принявших участие в анкетировании

Наименование и код специальности	Количество студентов, принявших участие в анкетировании, и их доля от общего количества студентов, обучающихся по данной специальности	
	БрГТУ	ГрГУ
2009/2010 учебный год		
1-36 01 01 Технология машиностроения	84 (100,0%)	–
1-36 01 03 Технологическое оборудование машиностроительного производства		–
1-36 01 04 Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов	–	36 (100,0%)
1-37 01 06 Техническая эксплуатация автомобилей	51 (98,1%)	39 (65,0%)
1-37 01 07 Автосервис		–
1-36 04 02 Промышленная электроника	48 (100,0%)	30 (100,0%)
1-38 02 01 Информационно-измерительная техника*	–	23 (76,7%)
1-40 03 01 Искусственный интеллект*	89 (74,2%)	–
1-53 01 02 Автоматизированные системы обработки информации*		–
1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств	24 (100,0%)	–
1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций	344 (91,4%)	–
1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство		81 (90,0%)
1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью		–
1-70 03 01 Автомобильные дороги		–
1-70 04 02 Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна	50 (100,0%)	–
1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов	74 (100,0%)	–
1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство	75 (100,0%)	–
2013/2014 учебный год		
1-36 01 01 Технология машиностроения	40 (90,9%)	–
1-36 01 03 Технологическое оборудование машиностроительного производства		–
1-70 04 02 Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна	45 (97,8 %)	–

* Специальности, в учебные планы которых не включена химия

Таблица 2

Отношение студентов к урокам химии в средней школе

Варианты ответов	Доля положительных ответов (%)	
	2009/2010 учебный год	2013/2014 учебный год
Уроки химии были самыми любимыми	3,0	3,5
Уроки химии нравились	32,3	25,9
Нейтральное отношение	48,9	62,3
Уроки химии не нравились	10,6	5,9
Уроки химии были самыми нелюбимыми	4,9	2,4

Таблица 3

Причины слабой подготовки выпускников школы по химии

Варианты ответов	Доля положительных ответов (%)	
	2009/2010 учебный год	2013/2014 учебный год
Сложность учебного материала	28,5	34,1
Необходимость запоминания большого количества учебного материала	39,6	31,8
Недостаточно времени для подготовки	19,8	24,7
Недостаточная требовательность учителей	14,5	18,8
Недостаточная помощь со стороны учителей	19,8	20,0
Убежденность, что знания по химии не пригодятся в дальнейшем	49,0	50,6
Отсутствие навыков самостоятельной работы	18,2	23,5

Первокурсников просили указать, какая оценка по химии стоит у них в аттестате, и как они сами объективно оценивают свои знания по дисциплине по 10-балльной шкале, принятой в учреждениях образования Республики Беларусь. Ответы приведены на рис. 1 и 2.

Для объективности сравнения данные по 2009/2010 учебному году приведены не для всей выборки, а только для тех специальностей, которые исследовались в 2013/2014 учебном году.

За четыре года средний балл аттестата по химии у первокурсников незначительно уменьшился (с 7,48 до 7,16). Самооценка химических знаний у большинства опрошенных ниже, чем оценка в аттестате (на 1,17 балла в 2009/2010 учебном году, на 1,01 балла в 2013/2014 учебном году). Это было ожидаемо, поскольку абитуриенты при поступлении в вузы Республики Беларусь на инженерные специальности предоставляют сертификаты централизованного тестирования (ЦТ) по белорусскому или русскому языку, математике и физике. ЦТ по химии они не сдают, поэтому изучение химии в школе для них не является приоритетным.

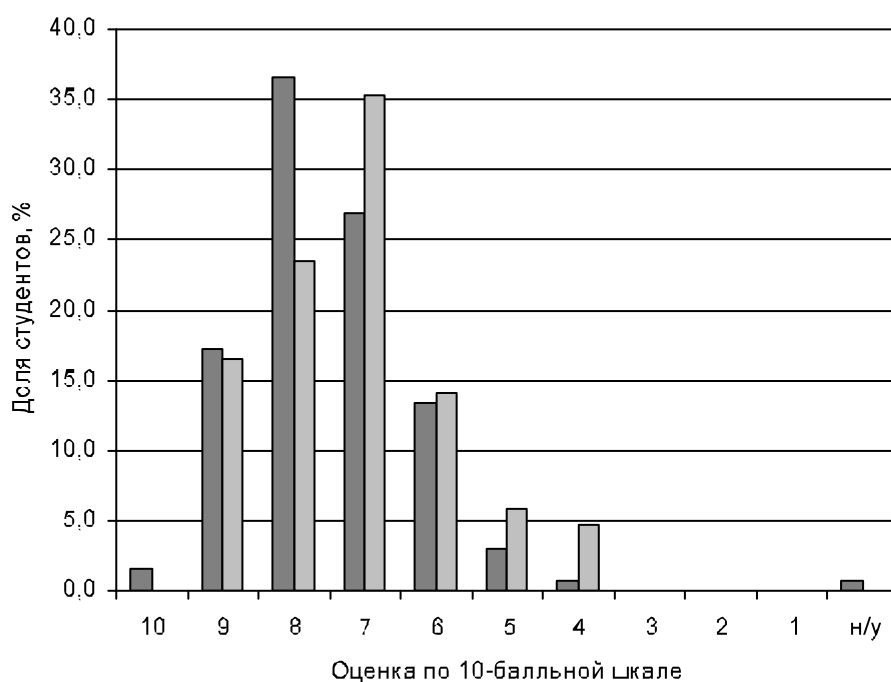


Рис. 1. Распределение студентов по оценке по химии в аттестате: ■ – 2009/2010 учебный год, □ – 2013/2014 учебный год, н/у – в анкете не указан ответ на вопрос

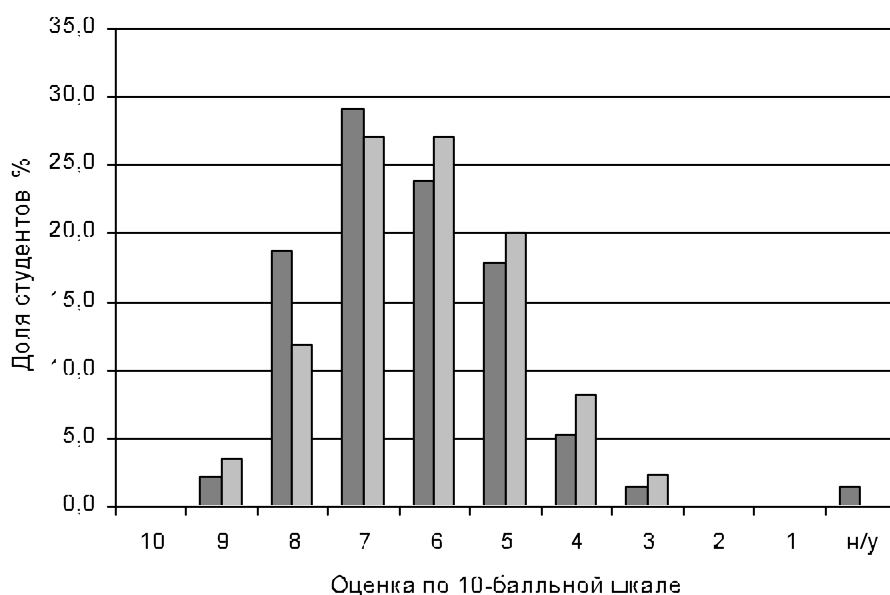


Рис. 2. Распределение студентов по самооценке знаний по химии ■ – 2009/2010 учебный год, □ – 2013/2014 учебный год, n/y – в анкете не указан ответ на вопрос

Вторая часть анкеты была посвящена восприятию химии как науки, а также ее месту среди других важнейших естественных наук – физики и биологии. Ответы респондентов представлены в табл. 4.

Практически на две равные половины делятся все опрошенные по их отношению к химии: они воспринимают её либо положительно, либо нейтрально. Незначительное количество студентов (2,0-2,4 %) относится к химии отрицательно. Большинство первокурсников считает химию интересной наукой, ещё большее число считает её сложной. Более половины респондентов отметили, что химические знания необходимы в их повседневной жизни.

Практический интерес представляет определение отношения студентов к химии в сопоставлении с физикой и биологией. Для этого студентам предлагалось ответить на три вопроса: «Как Вы думаете, с какой наукой в наибольшей степени связаны современные экологические проблемы?», «Какая наука вносит наибольший вклад в материальные достижения нашей цивилизации?» и «Какая наука будет наиболее интенсивно развиваться в ближайшем будущем?»

На данные вопросы анкеты респонденты могли выбрать несколько ответов.

Не совсем ожидаемо было то, что за четыре года, прошедшие с момента первого анкетирования, ситуация с отношением студентов к основным естественным наукам практически не изменилась. Первокурсники считают, что экологические проблемы связаны преимущественно с химической промышленностью. Это выглядит особенно удивительным, если учесть, что опрос проводился в Беларуси, значительная часть территории которой до сих пор испытывает негативное воздействие аварии на Чернобыльской АЭС. В свою очередь материальные достижения цивилизации наоборот воспринимаются как достижения, прежде всего, физической науки. Менее трети студентов считает, что к созданию окружающего человека материального мира причастны химики. Роль биологии представляется студентам ещё менее существенной. Физика значительно опережает химию и, в особенности биологию, и при оценке респондентами перспектив дальнейшего развития этих наук. На первый взгляд такое, безусловно положительное, восприятие физики среди других естественнонаучных дисциплин обусловлено тем, что опрос проводился среди студентов инженерных специальностей, для которых физика действительно является основой дисциплин специализации, и которую они глубоко изучали в средней школе. Но результаты опроса, проведённого автором среди первокурсников гуманитарных и естественнонаучных специальностей, дают практически аналогичные результаты [5].

На вопрос анкеты *«Как Вы считаете, будут ли востребованы знания по химии в Вашей будущей профессиональной деятельности»* ответы студентов значительно отличались в зависимости от профиля специальности. В 2009/2010 учебном году 34,5 % всех опрошенных положительно ответили на данный вопрос. Максимальное количество положительных ответов было у студентов специальностей, связанных с водным хозяйством (52,8 %), минимальное – у первокурсников специальностей, связанных с электроникой (14,6 %). В

2013/2014 учебном году 30,6 % респондентов считали, что химические знания будут необходимы в их дальнейшей профессиональной деятельности.

Таблица 4

Отношение студентов к химической науке

Вопросы анкеты и варианты ответов	Доля положительных ответов (%) студентов	
	2009/2010 учебный год	2013/2014 учебный год
<i>Каково Ваше отношение к химии как к науке?</i>		
1) положительное	56,0	52,6
2) отрицательное	2,0	2,4
3) нейтральное	42,0	44,7
<i>Считаете ли Вы химию интересной наукой?</i>		
1) да	66,9	74,1
2) нет	12,4	4,7
3) не знаю	20,7	21,2
<i>Считаете ли Вы химию сложной наукой?</i>		
1) да	79,3	84,7
2) нет	9,8	5,9
3) не знаю	10,9	9,4
<i>Нужны ли химические знания в Вашей повседневной жизни?</i>		
1) да	53,7	58,8
2) нет	31,4	22,4
3) не знаю	14,9	18,8
<i>Как Вы думаете, с какой наукой в наибольшей степени связаны современные экологические проблемы?</i>		
1) физика	18,5	9,4
2) химия	69,2	55,3
3) биология	26,6	31,8
<i>Какая наука вносит наибольший вклад в материальные достижения нашей цивилизации?</i>		
1) физика	72,4	63,5
2) химия	31,6	32,9
3) биология	8,9	8,2
<i>Какая наука будет наиболее интенсивно развиваться в ближайшем будущем?</i>		
1) физика	58,9	76,5
2) химия	33,3	36,5
3) биология	19,4	15,3

При ответе на последний вопрос анкеты студентов просили указать свои ассоциации, связанные со словом «химия».

В 2009/2010 учебном году была проведена суммарная обработка 1567 анкет, которые включали в себя не только 1048 студентов инженерных специальностей, но и дополнительно 292 анкеты студентов гуманитарных специальностей и 227 анкет студентов естественнонаучных специальностей, полный перечень которых приведен в статье [5].

15,6 % Первокурсников вообще не ответили на этот вопрос. Наибольшее количество ассоциаций (22,0 %) связано с химической реакцией, процессом, опытом, экспериментом, взаимодействием веществ. На втором месте ассоциации, связанные с химическим веществом, соединением, реагентом, реактивом (16,0 %), при этом в некоторых анкетах вещества были указаны конкретно – этанол (4,1 %), вода (1,3 %), кислоты (0,8 %), щелочи (0,3 %). В 8,5 % анкет отмечено, что химия связана с учебным предметом (школа, урок, учитель, учебник, экзамен), причём 1,2 % опрошенных дополняют свои ассоциации негативными определениями (*плохой* учитель, *скучные* уроки). Следующая группа ассоциаций связана с периодической таблицей, таблицей Менделеева или непосредственно с самим Д.И. Менделеевым (7,3 %). Необходимо также отметить, что эта фамилия была вообще единственной фамилией ученого, возникающая как ассоциация при слове «химия». У 4,4 % студентов химия связана с химической посудой (пробирки, колбы), у 4,3 % – с наукой, у 3,2 % – с химическими формулами и уравнениями, у 2,2 % – со взрывами и взрывчатыми веществами. Важная группа ассоциаций с медициной (фармацевтика, таблетки, врачи, больница) имеется у 2,1 % опрошенных. Одинаковое количество ассоциаций (по 2,0 %) связано с растворами, смесями и с химической лабораторией. 1,9 % респондентов отмечают, что химия у них ассоциируется со словом интерес, а еще у 1,8 % – с продуктами питания, напитками, ароматизаторами, добавками в пищу. Расчетные задачи связаны с химией у 1,3 % студентов. По 1,0 % набирают три группы ассоциаций

связанных с гигиеной (косметика, стиральные порошки, моющие средства, парфюмерия), частицами (атомы, молекулы, ионы, катионы) и повседневной жизнью. Среди других ассоциаций можно отметить окружающий мир (0,9 %), фокусы и чудеса (0,8 %), промышленность (0,7 %), экологию (0,7 %), искусственное и ненатуральное (0,7 %). Только один студент указал, что химия ассоциируется у него с нанотехнологией.

7,6% Респондентов указывают на негативные ассоциации, связанные со словом «химия», – это *сложность, ужас, страх, вред, непонятное, бред, кошмар, головная боль, ад, усталость, разочарование, недоступное, скука, сон* [5].

В 2013/2014 учебном году из-за существенного уменьшения выборки данные несколько иные. 3,5 % респондентов не привели ни одной ассоциации. На первом месте ассоциации, связанные с химическими реакциями, экспериментами, опытами, лабораторными работами (58,8 %). Вторая группа ассоциаций связана с реактивами, веществами, химическими соединениями (43,5%). Некоторые респонденты указывали конкретные вещества: кислоты (12,9 %), щёлочи (4,7 %), спирт (4,7 %), воду (1,1 %), водород (1,1 %). На третьем месте – ассоциации, связанные с таблицей Д.И. Менделеева, которые составляют 32,9 %. Сюда же можно отнести ассоциации, связанные с химическими элементами (14,1 %), и частицами – молекулами (4,7 %) и атомами (2,3 %). Пробирки (15,3 %), колбы (4,7 %), приборы (2,3 %), белые халаты (3,5 %), сами химические лаборатории (7,0 %) и вообще наука (7,0 %) и учёные (1,1 %) составили четвёртую группу ассоциаций. Химические формулы и уравнения ассоциируются с химией у 12,9 % респондентов. Ассоциации, связанные с образованием (учитель, лекции, учебники, книги, задачи, таблица растворимости) составляют 15,3 %. Много ассоциаций связано с медициной и фармацевтикой (14,1 %), косметикой и бытовой химией (10,6 %), продуктами питания (9,4 %). 4,7 % респондентов ассоциируют химию с окружающей средой, по 3,5 % – со взрывами и растворами. Среди единичных ассоциаций –

углеводородные цепочки, красители, пластмассы, военное оружие, стероиды, Нобелевская премия, энергия, газы, радионуклиды, промышленность, запахи, канцелярский корректор.

Многие респонденты приводят отрицательные ассоциации, связанные с химией (20 %): *сложно, непонятно, вред, яд, опасно, тяжело*. Вместе с тем 16,5 % первокурсников приводят и положительные ассоциации: *веселье, смех, интересно, будущее, новое, аккуратность, ответственность, разнообразие, красота*.

Как и в предыдущем опросе, только один студент указал в качестве ассоциации с химией нанотехнологию. Два первокурсника ассоциируют с химией генетически модифицированные организмы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое анкетирование показало, что скептическое и во многом неуважительное отношение общества к химической науке, которое возобладаало в последние годы, безусловно, передаётся студентам. Однако, несмотря на то, что они склонны винить химию в экологических проблемах и не всегда понимают её огромную роль в формировании материальной основы цивилизации, в целом отношение студентов к химии положительное или нейтральное. Большинство опрошенных первокурсников считают химию сложной, но интересной наукой. И это внушает сдержанный оптимизм. Поэтому педагогу в своей практической деятельности необходимо заботиться не только о том, чтобы донести в процессе обучения основы химических знаний, но и о том, чтобы показать красоту химической науки, её огромное прикладное значение и важность в жизни каждого из нас.

ЛИТЕРАТУРА

1. Предметы школьной программы: что пригодится сегодняшним первоклашкам в реальной жизни. – Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ). – Пресс-выпуск №1303 – 01.09.2009. [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://wciom.ru/index.php?id=459&uid=12362>. – Дата доступа: 01.01.2014.

2. Новый образовательный стандарт: Какие предметы школьной программы должны быть обязательными? – Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ). – Пресс-выпуск №1705 – 05.03.2011. [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://wciom.ru/index.php?id=459&uid=111414>. – Дата доступа: 01.01.2014.

3. Интерес к науке: Самые любопытные области знания, самые известные ученые. – Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ). – Пресс-выпуск №2240 – 27.02.2013. [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://wciom.ru/index.php?id=459&uid=111460>. – Дата доступа: 01.01.2014.

4. Высшее образование Республики Беларусь: информационное и нормативно-методическое обеспечение приёма в учреждения высшего образования в 2013 году: справочник / сост.: С.В. Мирошникова и др. – Минск: РИВШ, 2013. – 184 с.

5. *Халецкий В.А.* Как воспринимают химию студенты-первокурсники инженерных, естественнонаучных и гуманитарных специальностей / Свиридовские чтения: сб. ст. Вып. 6 / Редкол.: О.А. Ивашкевич (пред.), Т.Н. Воробьева (отв. ред.) и др. – Минск: БГУ, 2010. – С. 225-233.