



- перечень и детальное описание наиболее значимых АП в порядке убывания величины их вклада в частоту неуспешного конечного состояния;
- разработка проектов и сооружение по ним новых АЭС повышенной безопасности.

Решая задачи безопасности, необходимо учитывать психологическую сторону проблемы, которая сводится к тому, что никакой допустимый уровень выброса радиоактивных продуктов в аварийных ситуациях, даже если он не приводит к заметным последствиям, не воспринимается общественным мнением в качестве приемлемого, только концепция предотвращения всяких аварийных выбросов способна завоевать доверие.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Острейковский, В.А. Безопасность атомных станций. Вероятностный анализ / В.А. Острейковский, Ю.В. Швыряев – М.: Физматлит, 2008. – 187 с.
2. Любарский, А.В. Вероятностный анализ безопасности АС уровня 1 / А.В. Любарский, Д.Е. Носков, Г.И. Самохин – М.: Труды НТЦ ЯРБ, 2010. – 166 с.
3. Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants. IAEA Safety Standards. – № SSG-3. – Вена, МАГАТЭ, 2010. – 193 с.

УДК 372.854

**И.Б. МИШИНА, Т.А. БОРОВСКИХ, Г.М. ЧЕРНОБЕЛЬСКАЯ**  
*ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва, Российская Федерация*

#### **ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ**

В настоящее время Россия переживает базисные изменения социально-экономической ситуации, суть которых в формировании рыночных отношений в экономике и либерализация социальной сферы. Важной составляющей перемен является вхождение России в современную информационную цивилизацию, когда объем информации удваивается каждые три года, список профессий обновляется более чем на 50% каждые семь лет и, чтобы быть успешным, человеку приходится менять место работы в среднем 3-5 раз в жизни. Фундаментальные академические знания в эпоху Интернет и электронных справочников перестают быть капиталом. От человека теперь требуется не столько обладание какой бы то ни было специальной информацией, сколько умение ориентироваться в информационных потоках, быть мобильным, осваивать новые технологии, самообучаться, искать и использовать недостающие знания или другие ресурсы.

Готовность к работе с информацией принято называть информационной компетенцией. По нашему мнению, формирование всех других компетенций обучающегося начинается именно с информационной компетенции.

А.В. Хуторской утверждает, что информационная компетенция формируется при помощи реальных объектов (телевизор, телефон, компьютер и т.д.) и информационных технологий (аудио- и видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет). В ее структуру входят умения и навыки учащихся по отношению к информации, содержащейся в учебных предметах и окружающем мире: само-



стоятельно искать, анализировать и отбирать информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее [1].

Целью нашего исследования является формирование информационной компетенции у учащихся в процессе изучения химии. Анализ научной литературы показал, что для формирования и развития у учащихся компетенций все шире применяются активные методы обучения и разнообразные педагогические технологии.

Для формирования информационной компетенции мы предлагаем использовать кейс-метод, который развивает способность воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной и невербальной форме, как на бумажных, так и на электронных носителях. Эта технология в Российской школе стала внедряться относительно недавно.

Кейс технологии представляют собой группу образовательных технологий, методов и приёмов обучения, основанных на решении контекстных задач. Их относят к интерактивным методам обучения, т.к. они позволяют взаимодействовать всем участникам учебного процесса (включая педагога). Название этой технологии произошло от латинского *casus* – запутанный необычный случай и от английского *case* – ситуация, а также портфель, чемоданчик, что отражает ее суть. Учащиеся получают от учителя информационный пакет (кейс), при помощи которого либо выявляют проблему и пути её решения, либо вырабатывают варианты выхода из сложной ситуации, когда проблема обозначена [2].

Кейс как метод обучения долгое время эффективно применялся в подготовке студентов экономических, медицинских и юридических специальностей. Один из первых курсов естествознания, ориентированный на кейс-метод, был разработан и опробован на практике Дж.Б. Конантом в Гарварде в 1949 г., однако кейсы рассматривались им только в лекционном курсе, без активного участия студентов.

Деятельность учителя при использовании кейс-метода включает в себя две фазы. Первая фаза представляет собой сложную творческую работу по сбору информации, созданию кейса и вопросов для его анализа. Она осуществляется за пределами аудитории и включает в себя научно-исследовательскую, методическую и конструирующую деятельность учителя. Вторая фаза – это работа учителя в классе, где он организует активную деятельность учащихся по работе с информационным пакетом. Для этого специально формируются небольшие группы учащихся с учетом их индивидуальных особенностей и когнитивных предпочтений.

В начале урока учитель выступает со вступительным словом, в котором разъясняет суть предстоящей школьникам работы, затем организует работу в группах, стимулирует дискуссию по ходу урока, оценивает вклад учащихся в анализ ситуации, подводит итоги.

Разработка кейсов по дисциплине «Химия» является одной из задач нашего исследования. Рассмотрим пример разработанного нами кейса для учащихся 9 класса по теме «Кристаллические решетки». В процессе анализа, предложенного в форме текста учебного материала в группах, обучающиеся должны выполнить следующие задания:

1. Определить тип кристаллической решетки, характерный для каждого из описанных веществ.



2. Охарактеризовать свойства веществ, на основании которых вы сделали свой вывод.

3. Записать в тетрадь информационно-логическую схему, иллюстрирующую взаимозависимость физических свойств вещества и его строения.

4. Коротко рассказать/написать об основных направлениях применения рассмотренных веществ.

### 1. Озон

Озoн (от древне-греческого – пахну) – состоящая из трёх атомов  $O_3$  аллотропная модификация кислорода. При нормальных условиях – голубой газ. При сжижении превращается в жидкость цвета индиго. В твёрдом виде представляет собой тёмно-синие, практически чёрные кристаллы.

Плотность газа озона при нормальных условиях: 2,1445 г/л. Плотность жидкости при  $-183^\circ C$ : 1,71 г/мл, температура кипения:  $-111,9^\circ C$ , температура плавления:  $-197,2^\circ C$ .

Основное направление в применении озона – очистка. Озонирование, например, воды – технология очистки, основанная на использовании сильного окислителя. После взаимодействия с загрязняющими химическими и микробиологическими веществами озон разрушает их, а сам превращается в кислород. Достоинством этого метода является, во-первых, уничтожение озоном всех известных микроорганизмов: вирусы, бактерии, грибки, водоросли, их споры, цисты простейших и т. д., во-вторых, очень быстрое действие, в-третьих, превращении остаточного озона в кислород.

### 2. Натриевая селитра

Селитра – тривиальное название для минералов, содержащих нитраты щелочных и щелочноземельных металлов (в том числе их кристаллогидратов). Название, по всей вероятности, происходит от лат. *sal nitrum*.

Кристаллическая структура натриевой селитры островная: изолированные треугольники ( $NO_3^-$ ) – соединены через ионы  $Na^+$ . Облик кристаллов ромбоэдрический; природные формы: корки, порошковатые массы, редко – зернистые агрегаты и кристаллы. Цвет белый до желтоватого, красновато-коричневый, серый. Блеск стеклянный.

Твердость нитрата натрия: 1,5-2; плотность:  $2300 \text{ кг/м}^3$ . Температура плавления:  $308^\circ C$  (выше  $t_{пл}$  разлагается на  $NaNO_2$  и  $O_2$ ). Хрупок. Легко растворим в воде. При  $0^\circ C$  в 100 г воды растворяется 72,7 г вещества, раствор электропроводен.

Технический азотнокислый натрий (натриевая селитра  $NaNO_3$ ) предназначается для химической, стекольной, металлургической, трубной и других отраслей промышленности; для получения взрывчатых веществ, ракетного топлива и пиротехнических смесей для придания огню жёлтого цвета.

Натриевая селитра – важное сырьё для получения азотной кислоты; в больших масштабах используется в качестве азотного удобрения.

### 3. Висмут (лат. *Bismuthum*)

Висмут был известен ещё в XV в., но самостоятельным элементом признан в середине XVIII в.

Висмут – очень легкоплавкий – температура плавления:  $271,3^\circ C$ ; кипения:  $1560^\circ C$ ; плотность:  $9,80 \text{ г/см}^3$ . Висмут очень хрупок; проволоку из него можно получить только продавливанием через узкое отверстие. Электропроводность висмута после расплавления увеличивается более чем вдвое.



Висмут – прекрасный теплоноситель в энергетических ядерных реакторах, так как имеет удачное сочетание свойств: интервал жидкого состояния составляет около  $1300^{\circ}\text{C}$ , он хорошо проводит тепло и очень стоек химически.

Основная область применения висмута – приготовление многочисленных легкоплавких сплавов, используемых в противопожарной аппаратуре. В автоматических огнетушителях ставятся плавкие предохранители, сделанные из сплава висмута с другими металлами. Как только воздух нагреется до температуры плавления сплава (а она может быть всего лишь  $47^{\circ}\text{C}$ ), предохранительная проволока замкнётся, контакт расплавится и.... (а дальше всё зависит от устройства помещения – либо зазвенят предупредительные звонки и загорятся сигнальные лампы... Либо, если в помещении нет людей, из труб, спрятанных в стенах, хлынут струи воды).

Известный с 1860 г. сплав Б. Вуда (50% Bi, 25% Pb, 12,5% Sn и 12,5% Cd) имеет температуру плавления всего  $68^{\circ}\text{C}$ . Ясно, что ложкой, изготовленной из такого сплава, горячий чай в стакане уже не размешать. Сплав висмута со свинцом и ртутью плавится уже при трении и применяется для изготовления металлических карандашей.

#### 4. Карборунд

Природный карбид кремния был впервые обнаружен в 1893 году в качестве небольшого включения в метеорите Каньон Диабло в Аризоне Фердинандом Анри Муассаном, в честь которого и был назван минерал в 1905 году.

Карбид кремния встречается на Земле очень редко, он широко распространён в космосе: в пылевых облаках вокруг богатых углеродом звезд, также его много в первозданных, не подверженных изменениям, метеоритах.

Вот уже несколько десятилетий получают и используют карбид кремния SiC – искусственный «полуалмаз». Распространённое название SiC – карборунд. Карборундовые точильные круги имеются в любой механической мастерской. Самые твёрдые токарные резцы из специальных сплавов легко заточить на карборундовом диске. Тонкий порошок SiC применяют для шлифовки твёрдых материалов. А среди известных всем «наждачных» шкур есть и карборундовые – это наклеенные на бумагу или ткань мельчайшие кристаллики SiC. Хотя карборунд уступает по твёрдости алмазу, но он значительно более жаростоек и плавится лишь при  $2500^{\circ}\text{C}$ . Плохо проводит электрический ток; из него делают стержни – нагревательные элементы – электрических печей. Как жаростойкий материал карборунд интересен и для ракетной техники.

Подобно другим высокотвердым керамическим материалам (оксид алюминия и карбид бора), карбид кремния используется как компонент композитной брони, применяемой для защиты вооружения и военной техники, а также в виде составного элемента слоистой брони керамика/органопластик противопульных жилетов. В бронежилете «Кожа дракона», созданном компанией Pinnacle Armor, используются диски из карбида кремния.

На изучение материала ученикам отводится пятнадцать минут. В процессе работы над текстом, выявив основные физические свойства, учащиеся сопоставляют их с изученными ранее закономерностями и делают выводы о строении веществ. Затем в ходе обсуждения учащиеся должны обосновать свою точ-



ку зрения, представить выводы в графической форме (в виде информационно-логической схемы). Вся проделанная таким образом работа ученика включает в себя основные элементы содержания информационной компетенции: анализ информации, формирование на его основе выводов и представление информации в различной форме. Таким образом, внедрение кейс-метода при освоении учебного материала при изучении химии будет способствовать формированию и развитию у учащихся информационной компетенции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеер, Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманюк – М.: Московский психолого-социальный институт, 2005. – 216 с.
2. Козырева, Л. Метод кейс-стади и его применение в процессе обучения учащихся / Л. Козырева. – М.: Просвещение, 2005. – 250 с.

УДК 504.06

**Г.И. МОРЗАК, С.С. МАРТЫНЮК, Н.В. СИДОРСКАЯ**

*УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск*

#### **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Развитие современного общества невозможно представить себе без совершенствования образования в области охраны окружающей среды. В особой степени это актуально при подготовке инженерных кадров для различных отраслей промышленности.

Многие промышленные предприятия (химической, машиностроительной и других отраслей) базируются на устаревших технологиях, привозном сырье и представляют опасность для окружающей среды. Для устранения такого положения необходимо уделять особое внимание экологической подготовке будущих специалистов, которая формирует экологическое сознание.

В настоящее время для решения экологических проблем предложена концепция так называемого «устойчивого развития». Классическая формулировка устойчивого развития, предложенная Комиссией ООН по вопросам окружающей среды и развития еще в 1987 г. гласит, что общественное развитие является «устойчивым», если оно «позволяет удовлетворять потребности нынешних поколений, не нанося при этом ущерба возможностям, оставляемым в наследство будущим поколениям, для удовлетворения их собственных потребностей» [1-3].

Образовательный фактор – важная составляющая концепции устойчивого развития наряду с другими факторами. Сегодня образование представляется как принципиально новая, поисковая, перспективная сфера маркетинга. Особую роль среди непосредственного маркетингового окружения учебного заведения играет потребитель. Именно он определяет устойчивость развития системы образования и ее существования в целом. Для того чтобы знать, какой сейчас студент (реальный потребитель) и каким он будет завтра (потенциальный потребитель), необходим мониторинг потребителей. Его первым шагом выступает их ретроспективный анализ.