



# МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УДК 373:54+577.4

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ

**Л.В. Колчанова***Белгородский  
государственный  
университет**Россия, 308015, г. Белгород,  
ул. Победы, 85*

Рассмотрена методика решения расчетных задач с экологическим содержанием, определены требования к их решению и анализу, определяющие функциональное назначение задач и направленные на формирование понятийного аппарата.

Ключевые слова: экологическое образование, экологические знания, экологические умения.

### Введение

Научно-технический и социальный прогресс повысил спрос и удовлетворение растущих потребностей людей в веществах, обеспечивающих комфортность жизни, но одновременно создал глобальные проблемы, в том числе и экологические. Последние вызваны не только загрязнением окружающей природной среды, но и низкой химической и экологической культурой населения. Чтобы выжить, человечество в начале 3-го тысячелетия вынуждено искать достойный ответ на «экологический вызов» цивилизации XX века.

Конференция ООН по проблемам окружающей среды и развитию, прошедшая в 1992 г. в Рио-де-Жанейро, в своих декларациях подчеркнула огромную значимость экологии в разработке и реализации стратегии защиты жизнеспособности Планеты, выживания и устойчивого развития человечества. Ведущим механизмом реализации модели устойчивого развития признано образование, формирующее основные жизненные принципы и критерии человеческой деятельности.

Проводимая в настоящее время модернизация общего образования, призвана повысить качество и эффективность естественнонаучного образования, внести вклад в межпредметную интеграцию, в формирование общей и экологической культуры, во всестороннее развитие личности учащихся. В концепции образования подчеркивается, что химия – одна из немногих естественных наук, которая играет центральную роль при комплексном рассмотрении природы, общества и человека.

### Теоретический анализ

В действующем государственном стандарте по химии для старшей общеобразовательной школы (профильный уровень) значительно расширен объем обязательного содержания, углублены его теоретические основы и усилен прикладной аспект при одновременном сокращении часов на изучение предмета. В основу усиления прикладного аспекта на наш взгляд должны быть положены технологические подходы, активизирующие самостоятельность и познавательную деятельность учащихся. Ведущая роль отводится активным методам и формам обучения: проблемным методам, учени-



ческому эксперименту, ролевым играм и т.д. К числу активных методов обучения относятся и решение задач.

Изучение процесса формирования экологических знаний привело нас к выводу, что эта работа ведется, но она носит эпизодический характер. В связи с этим нами разработана система задач-информаций с экологическим содержанием, в которых экологический материал увязан с содержанием программы школьного курса. Это позволило логически дополнить теоретический программный материал экологическим содержанием. В содержании курса химии можно выделить следующие основные группы задач с экологическим содержанием:

1) задачи, в основе которых лежат собственно экологические законы и понятия, позволяющие раскрыть функционирование природных систем (экологические факторы, биогеохимический круговорот, закономерности протекания реакций, закон сохранения массы, начала термодинамики, принцип Ле Шателье-Брауна, правило основного обмена и т.д.).

2) задачи, в основе которых лежат химико-экологические понятия, позволяющие обозначить экологические проблемы, связанные с ухудшением качества окружающей природной среды в результате ее загрязнения химическими соединениями (парниковый эффект, фотохимический смог, озоновый экран земли, кислотные дожди, экологические ловушки, выхлопы автотранспорта, воздействие химического компонента абиотического фактора на живые организмы и т.д.).

3) задачи, в основе которых лежат природоохранные понятия, позволяющие отразить вопросы регулирования природной среды (химические способы удаления загрязнений: сорбция активированным углем, нейтрализация, коагуляция, осаждение, ионный обмен, экстракция стерилизация; альтернативные виды топлива, создание безотходных и малоотходных производств, разработка рационального использования ресурсов, мониторинг и т.д.).

#### Примеры задач экологического содержания

1. Площадь зеленых насаждений на одного жителя Белгородской области на 1 января 2005 г составила в: Белгороде –98.5, Новом Осколе –176.7, Старом Осколе –301.8, Шебекино –89.5 м<sup>2</sup>. Учитывая, что 1 га леса в сутки дает примерно 10 кг кислорода, а человек за это же время поглощает примерно 700 г, рассчитайте, достаточно ли этих насаждений для нормальной жизнедеятельности населения этих городов? Определите нормативную площадь озеленения на одного жителя.

2. Жизненно важной задачей является сохранение баланса молекулярного кислорода в воздушной среде. Котельная сжигает 2 тонны каменного угля в сутки. Состав угля: *C* – 84%, *H* – 5%, *H<sub>2</sub>O* – 5%, *S* –3.5% по массе. Учитывая, что 1 га березового леса в год дает 725 кг кислорода, вычислите, с какой площади березового леса будет восполняться расходуемый на сжигание каменного угля в течение суток кислород?

3. Хлор – очень ядовитый газ. Для его поглощения в первых противогазах использовали тиосульфат натрия. Реакция идет по уравнению:  $Na_2S_2O_3 + 4Cl_2 + 5H_2O = 2H_2SO_4 + 2NaCl + 6HCl$ . Какой объем хлора может поглотить 4.74 г тиосульфата натрия? Какой объем концентрированного раствора соляной кислоты с массовой долей *HCl* 35% ( $\rho = 1.174$  г/см<sup>3</sup> при 20°C) необходимо затратить на его получение?

4. Парниковый эффект – постепенное потепление климата на планете в результате увеличения концентрации парниковых газов (*CO<sub>2</sub>*, *CH<sub>4</sub>*, *O<sub>3</sub>* и другие), которые препятствуют уходу длинноволнового излучения от поверхности земли. Одним из основных источников углекислого газа является сжигание ископаемого топлива. Какой объем оксида углерода (IV) получится в газогенераторе из 1 т угля, содержащего 92% углерода, если потери в производстве будут равны 15% (у.н.)?



5. Можно ли в школьном химическом кабинете объёмом 170 м<sup>3</sup> использовать для проведения ученического эксперимента газовые горелки, если известно, что каждая использует в час 0.2 м<sup>3</sup> природного газа, содержащего 94% метана (по объёму). Опасно ли это для жизни школьников? Массовая доля оксида углерода (IV) в воздухе города 0.04%.

Обучение решению задач включает следующие этапы: показ учителем способа действия и образца записи решения, воспроизведение учащимися решения задач, затем – самостоятельное решение аналогичных задач. Развитие умения решать задачи осуществлялось в процессе решения типовых, а затем комбинированных задач, побуждая каждого школьника самостоятельно приобретать знания, осмысливать их, превращая знания в убеждения. Удачным приемом, на наш взгляд, является самостоятельная выборка учащимися типовых задач из школьного задачника, а также их составление. Все это способствует самообучению и самовоспитанию учащихся, подготовке их к будущей жизни и деятельности.

Следующим этапом в процессе обучения школьников решению задач является использование задач с экологическим содержанием. В процессе их решения у школьников формируются следующие умения: реально оценивать экологические условия среды, выделять и формулировать экологические проблемы, прогнозировать возможные пути их решения, анализировать и давать реальную оценку экологическим проблемам, научно прогнозировать и моделировать экологические последствия принимаемых решений. Учащиеся при этом углубляют не только химические, но и экологические знания, убеждаются в их действительности. С одной стороны, применение задач с экологическим содержанием позволяет включить учащихся в активную познавательную деятельность по прогнозированию изменений, происходящих в биосфере вследствие ее загрязнения, выявлению причин возможного нарушения биогеохимических циклов, истощения природных ресурсов и нахождения путей преодоления экологического кризиса. С другой стороны, задачи с экологическим содержанием дают возможность с помощью теоретических расчетов проиллюстрировать масштабы влияния химического загрязнения на окружающую природную среду, а также помогают сделать вывод о необходимости постоянного совершенствования технологий в направлении их экологической безопасности.

### Обсуждение результатов исследования

Введенный нами прием теоретического мышления, позволяющий получать новые знания и являющийся инструментом главным образом теоретического познания, включает в себя: момент анализа, синтеза, индукции, дедукции, абстрактного и конкретного и потому в значительной степени способствует формированию способности решать предлагаемые задачи. Такой подход к решению задач формирует у учащихся умение предвидеть последствия воздействия хозяйственной деятельности человека на природу и способности применять химические знания при выборе и обосновании тех или иных решений по отношению к ней. Все это способствует формированию ответственного отношения к природе. Результаты обсуждения экологических проблем, отраженных в задачах, приводят учащихся к выводу о том, что любая хозяйственная деятельность человека и его поведение в природе должны быть соизмеримы с законами развития природы. Такой подход помогает учащимся не только получать знания, делать обобщения, но и принимать необходимые решения.

Работу по формированию умений решать задачи с экологическим содержанием необходимо осуществлять на протяжении изучения всего курса химии. Вначале задачи группировались по типам, затем по сложности решения, по содержащимся в них экологическим проблемам. Результаты анализа контрольных работ позволяют сделать вывод, что экологическая информация, содержащаяся в задачах, хотя и делает их более объемными, тем не менее, не мешает выполнению определенных действий по решению. Более того, если решение обычных химических задач предполагает только



осмысления условия, записи уравнения реакции, то выполнение задач с экологическим содержанием всегда начинается с анализа, выявления химико-экологической сущности. Такой подход уводит учащихся от стандартизации и шаблона при выполнении заданий, поскольку им постоянно приходится применять химические знания в различных учебных ситуациях. Следовательно, решая задачи с экологическим содержанием, учащиеся выполняют большее количество мыслительных действий, чем при решении обычных химических задач, что, в конечном счете, приводит к развитию действенности знаний.

### Заключение

В статье показано, что, планируя учебную деятельность, отбирая и конструируя содержание образования, акцентируя внимание не только на экологических знаниях, но и на экологических умениях можно научить учащихся: предвидеть ближайшие и отдаленные последствия воздействия человека на природную среду; применять знания и умения в новых ситуациях; обнаруживать новые проблемы в стандартной ситуации; учитывать альтернативы при решении экологических проблем и т.д. При таком построении процесса обучения учащиеся становятся его субъектами, у них развиваются организаторские и коммуникативные умения, творческая активность, возрастает чувство ответственности за работу.

### Список литературы

1. Колчанова Л.В. К изучению социально-экологического материала в курсе химии средней школы // Научные ведомости Белгородского государственного университета. — 2007. — №5(36). — Вып.5. — С.171-175.
2. Реймерс Н.Ф. Экология: теории, законы, правила, принципы и гипотезы. — М.: Изд-во «Россия молодая», 1994. — 367 с.

### THE SOLUTION OF PROBLEMS WITH ECOLOGICAL CONTENTS

#### L.V. Kolchanova

*Belgorod State University  
Pobedy St., 85, Belgorod,  
308015, Russia*

The methods of calculation tasks doing with ecological contents are considered, the requirements to problems solution and analyses are determined. These requirements define the functions of the tasks and form the conception apparatus.

Key words: ecological education, ecological knowledge, ecological skills.