



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ХИМИЯ В ШКОЛЕ

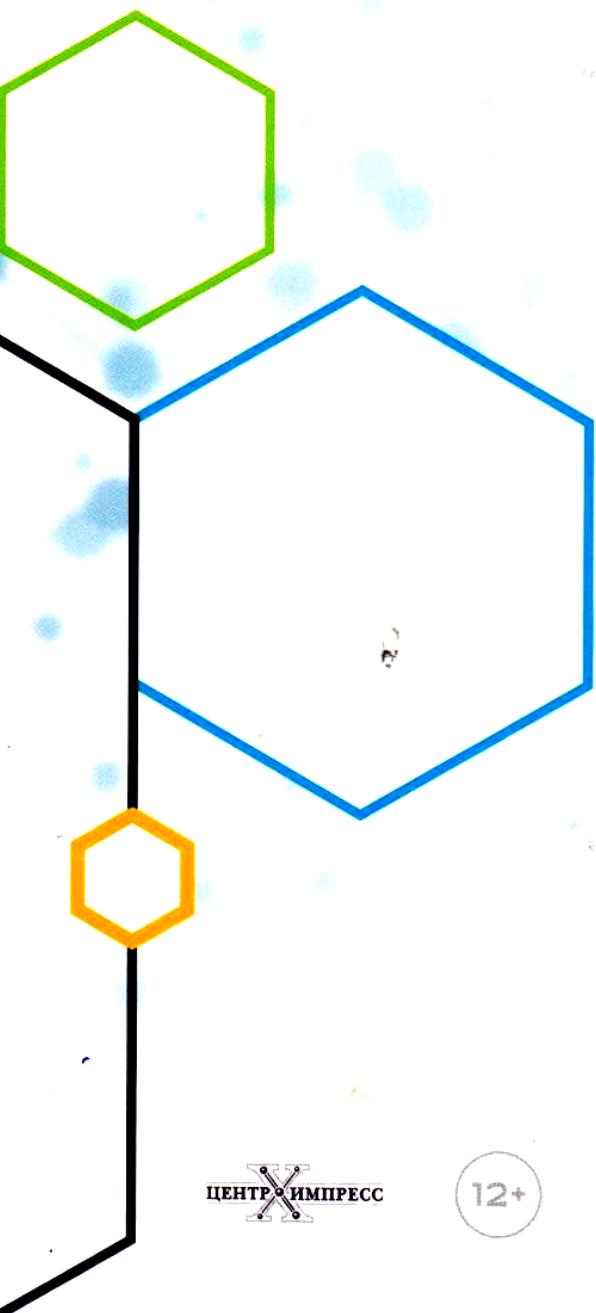
ISSN 0368-5632

8' 2019

К методике изучения
периодического закона
и строения атома

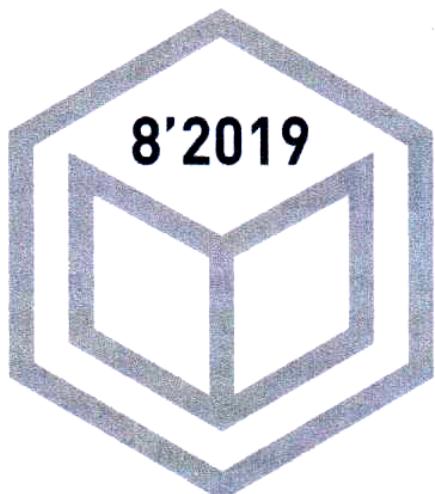
Современная химия
в противостоянии биотerrorизму

Кроссворд и кроссенс как виды
учебно-познавательных заданий
по химической экологии



ЦЕНТРОИМПРЕСС

12+



Министерство просвещения Российской Федерации
Российская академия образования
Издательство «Центрхимпресс»

ХИМИЯ В ШКОЛЕ

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЁТСЯ С 1937 ГОДА

- 2 **Офицерова Н. В.**
ДОЛГИЙ ПУТЬ К УСПЕХУ

НАУКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

- 5 **Волков В. Н.**
СОВРЕМЕННЫЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ
И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МЕТОДИКА И ОБМЕН ОПЫТОМ

- 12 **Миренкова Е. В.**
К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ
ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА
И СТРОЕНИЯ АТОМА
- 23 **Расулов А. И., Борзова З. В.**
СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЯ
В ПРОТИВОСТОЯНИИ БИОТЕРРОРИЗМУ
- 30 **Коновалова И. М.**
УРОК ПО ТЕМЕ
«ИОННЫЕ УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ»
- 38 **Короткова Г. У.**
УРОК-ПРАКТИКУМ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ
- 42 **Мелкозерова А. А., Москалёва И. С.,
Борунова Е. Б.**
УРОВНЕВАЯ ИНТЕГРАЦИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ
КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ УУД

- 47 **Конопляник Е. М.**
О ПРОБЛЕМНОМ ПОДХОДЕ
В ПРАКТИКЕ ОБУЧЕНИЯ
- 51 **Щукина Т. В., Мухаметшина Т. Г.**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
СХЕМ ПРЕВРАЩЕНИЙ ВЕЩЕСТВ
В КУРСЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

- 56 **Чурилина Е. В.**
ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ КРУЖКА
«НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО ХИМИКОВ»
- 61 **Исаев Д. С., Соболев А. Е.**
КРОССВОРД И КРОССЕНС
КАК ВИДЫ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ
ПО ХИМИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ
- 65 **Пустовит С. О.**
ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ
НА ЗАНЯТИЯХ ФАКУЛЬТАТИВА

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

- 72 **Качалова Г. С.**
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ
КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ
ХИМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

6. Исаев Д. С., Пак М. С. Современные подходы к организации внеурочной работы с учащимися // Химия в школе. — 2018. — № 2. — С. 54–57.

7. Савенков А. И. Психология исследовательского обучения. — М.: Академия развития, 2005.

Ключевые слова: исследовательская работа, химия, мотивация.

Key words: motivation, chemistry, research work.

Д. С. Исаев
СОШ № 43, Тверь
А. Е. Соболев
Тверской государственный технический университет

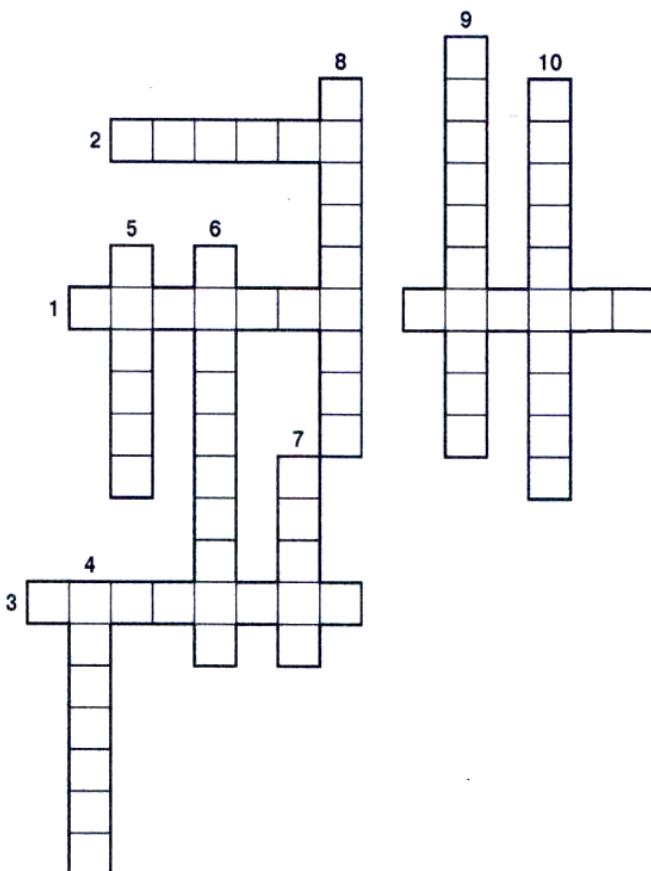
КРОССВОРД И КРОССЕНС как виды учебно-познавательных заданий по химической экологии

Проблема формирования у современной молодёжи грамотного отношения к окружающей среде не теряет своей актуальности. Изучение химии позволяет поднять экологическое образование на более высокий уровень, обеспечив глубокое понимание современных проблем, связанных с взаимодействием человека и природы [1].

Чтобы подвести учащихся к диалогу на актуальные экологические темы [2–4], можно предложить им решение кроссворда, причём как на уроках, так и на внеурочных занятиях по химии. Например, участники областной Игры знатоков химии «Что? С чем? Почему?», проведённой Тверским региональным отделением Ассоциации учителей и преподавателей химии, выполнили серию учебно-познавательных заданий экологической тематики, имеющих интегрированный характер, одним из которых был кроссворд «Бытовой и строительный мусор».

Слова в кроссворде представляют собой названия различных видов мусора, характеристики которых представлены в таблице (см. таблицу).

**Кроссворд
«Бытовой и строительный мусор»**



Ответы: 1 — пищевые отходы; 2 — фольга; 3 — упаковка; 4 — пластик; 5 — кирпич; 6 — металлом; 7 — банки; 8 — батарейки; 9 — макулатура; 10 — стеклотара.

Бытовой и строительный мусор

Параметры сравнения	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Ущерб природе	Практически не наносит	Практически не наносит	Может быть проглочена животными, что приводит к их гибели	Препятствует газообмену в почвах и водоёмах, может быть проглочен животными, может выделять токсичные вещества	Практически не наносит, аналог естественных камней
Пути разложения	Используются в пищу микроорганизмами	Медленно окисляется до оксида, который растворяется в кислых водах	На воздухе медленно окисляется, иногда используется в пищу микроорганизмами	Медленно окисляется кислородом воздуха, разрушается под действием солнца	Медленно растрескивается и рассыпается от перепадов температур
Конечный продукт разложения	Разнообразные вещества, в том числе CO_2 и H_2O	Al_2O_3 или соли Al^{3+}	Преимущественно CO_2 и H_2O	—	Мелкая крошка
Время разложения	1–2 недели	От 1–2 лет до нескольких десятков лет	Десятки лет	Обычно около 100 лет, может быть и больше	От десятков до тысячи лет
Способ вторичного использования	Компостирование	Переплавка	В неотсортированном виде – практически не существует	Как правило, переплавка или не существует	Переработка в крошку и использование при изготовлении стройматериалов и дорожных покрытий
Продукты, образующиеся при обезвреживании	Перегной	Al_2O_3	—	—	—
Важно	Категорически запрещено сжигать (образуются диоксины)	—	Категорически запрещено сжигать (образуются диоксины)	Категорически запрещено сжигать (образуются диоксины)	—
Материал	Различные вещества	Al	Бумага и различные виды пластмасс, в том числе хлорсодержащих	Различные виды пластмасс, в том числе хлорсодержащих	Обожжённые алюмосиликаты

Более современными и эффективными для формирования коммуникативных умений учащихся считаются учебно-познавательные задания типа кроссенс. «Кроссенс» означает «пересечение смыслов» (слово придумано по аналогии с кроссвордом). Этот вид учебно-познавательных заданий, разработанный нашими соотечественниками — к.ф.-м.н., писателем и педагогом С. Н. Фединым и д.т.н., художником и философом В. Н. Бусленко, активно распространяется в современном образовании как инновационная форма

работы с учащимися. Кроссенс — головоломка нового поколения, представляющая собой ассоциативную цепочку из девяти картинок:

1	2	3
8	9	4
7	6	5

Обучающийся в письменной или устной форме представляет свой вариант

Бытовой и строительный мусор (окончание таблицы)

Параметры сравнения	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
Ущерб природе	Соединения железа ядовиты; куски металлов травмируют животных	Острые края могут травмировать животных; в мусоре может накапливаться вода, в которой развиваются личинки кровососущих насекомых	Соединения марганца и цинка, входящие в состав одного из видов этого мусора, ядовиты для многих организмов, в том числе для человека	Бумага ущерба не наносит; краска, которой покрыта бумага, может выделять ядовитые вещества	Битый мусор может причинять ранения животным, вызывать пожары; в мусоре накапливается вода (личинки насекомых)
Пути разложения	Медленно окисляется до оксида железа Fe_3O_4 (ржавчина), который в кислых водах растворяется	Медленно окисляется до оксидов, которые могут растворяться в кислых водах	Zn медленно окисляется; MnO_2 медленно восстанавливается и растворяется; уголь (C) практически не разлагается	Используется в пищу некоторыми микроорганизмами	Медленно растворяется и рассыпается от перепадов температур; очень медленно растворяется в воде
Конечный продукт разложения	Порошок ржавчины или растворимые соли железа	Оксиды или соли олова, алюминия, железа	Соли цинка и марганца	Перегной, CO_2 и H_2O	Мелкая стеклянная крошка, по виду неотличимая от песка
Время разложения	От 1–2 лет до 10–20 лет	От 1–2 лет до нескольких десятков лет	От 1 до 10 лет	2–3 года	От 1–2 лет до сотен лет
Способ вторичного использования	Переплавка	Переплавка	Сбор у населения и переработка в специализированных пунктах	Переработка на обёрточную бумагу, компостирование	Использование по прямому назначению или переплавка
Продукты, образующиеся при обезвреживании	Оксиды или растворимые соли железа	Компактные образцы веществ, пригодные для дальнейшей переработки	Соли цинка и марганца	CO_2 , H_2O , зола	Стеклянная крошка (процесс идёт очень долго)
Важно	—	—	Очень опасный мусор!	Типографская краска при сгорании может образовывать яды	—
Материал	Fe и сплавы на его основе (сталь, чугун)	Олово, алюминий, железо и их сплавы	Zn, C, MnO_2	Бумага, иногда пропитанная воском и покрытая красками	Стекло

текста, последовательно раскрывающего логическую цепочку от первой картички к девятой. Как правило, обучающиеся не повторяются и предлагают целый спектр вариантов описания взаимосвязей представленных рисунков. Это позволяет развивать не только творческое химическое мышление, но и коммуникативные умения учащихся.

После обсуждения возможных вариантов решения учитель может предложить учащимся составить свой авторский крос-

сэнс или кроссворд по химии в рамках реализации программы внеурочной деятельности [5]. Впоследствии такую работу можно представить как созидательный (практико-ориентированный, творческий) итоговый проект по химии, связанный с решением практических задач педагогической направленности в предметной области «Химия», что позволит учащимся получить допуск к государственной итоговой аттестации [6]. В качестве примера приведём кросссэнс на тему «Экологиче-

ские проблемы человечества» (см. с. 3 обложки). Его использование возможно как на учебных, так и на внеурочных занятиях по химии.

Системно-деятельностный подход к формированию экологической грамотности старшеклассников может быть в полной мере реализован при организации учителем занятий курса «Химическая экология». Его основные задачи: формирование экологических и медицинских знаний учащихся; глубокое понимание ими экологических проблем; формирование убеждённости в необходимости их решения, развитие у обучающихся приёмов и навыков умственной деятельности, необходимых для выбора экологически целесообразного решения проблемы; применение знаний на практике через решение химических задач интегрированного характера.

Программа курса «Химическая экология» предназначена для учащихся 10 или 11 класса естественно-научного профиля и рассчитана на 34 ч в год (1 ч в неделю). Для организации самостоятельной работы в классе и дома учащиеся могут использовать учебное пособие [7], которое содержит весь необходимый теоретический и практический материал. Большое внимание в этом издании отводится решению химических задач с экологическим содержанием (их более 60), а при изучении темы «Экологические проблемы химии гидросферы» учащимся предлагаются выполнить исследовательскую работу по анализу природной воды. В книге также приведены: краткая характеристика основных химических загрязнителей атмосферы, токсикология некоторых элементов и их соединений, характеристики основных типов бытового и строительного мусора и пути их утилизации, методики определения физико-химических показателей природной воды и предельно допустимые концентрации некоторых её загрязнителей.

Большой потенциал для развития экологической компетенции школьников имеют темы развития на конкретный год, которые определяются решением крупнейших международных организаций и правительства некоторых стран. Тверское региональное отделение Ассоциации учителей и преподавателей химии России в рамках системы внеурочной деятельности школьников по химии активно использует подобные темы развития при составлении комплектов заданий самого массового интеллектуального состязания юных химиков Тверской области — региональной олимпиады «Химоня» [8]. Так, в 2017 г. задания олимпиады были посвящены Году экологии в России и имели экологическую тематику.

Формы учебных занятий (урочные, факультативные, элективные, внеурочная деятельность), как и виды учебно-познавательных заданий, могут быть разнообразными. Их выбор определяется задачами, которые ставит перед собой и решает совместно с учащимися учитель. Использование системно-деятельностного подхода в обучении химии с опорой на химическую экологию способствует развитию познавательного интереса учащихся, их химического и экологического мышления; воспитанию современных подростков. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. **Исаев Д. С., Соболев А. Е.** Формирование экологической грамотности школьников средствами учебного предмета «Химия» // Экологическое образование Тверской области в условиях перехода к модели устойчивого развития России и региона: материалы региональной научно-практической конференции (г. Тверь, 27–28 октября 2017 г.). — Тверь: РИУ ТвГУ, 2017. — С. 69–73.

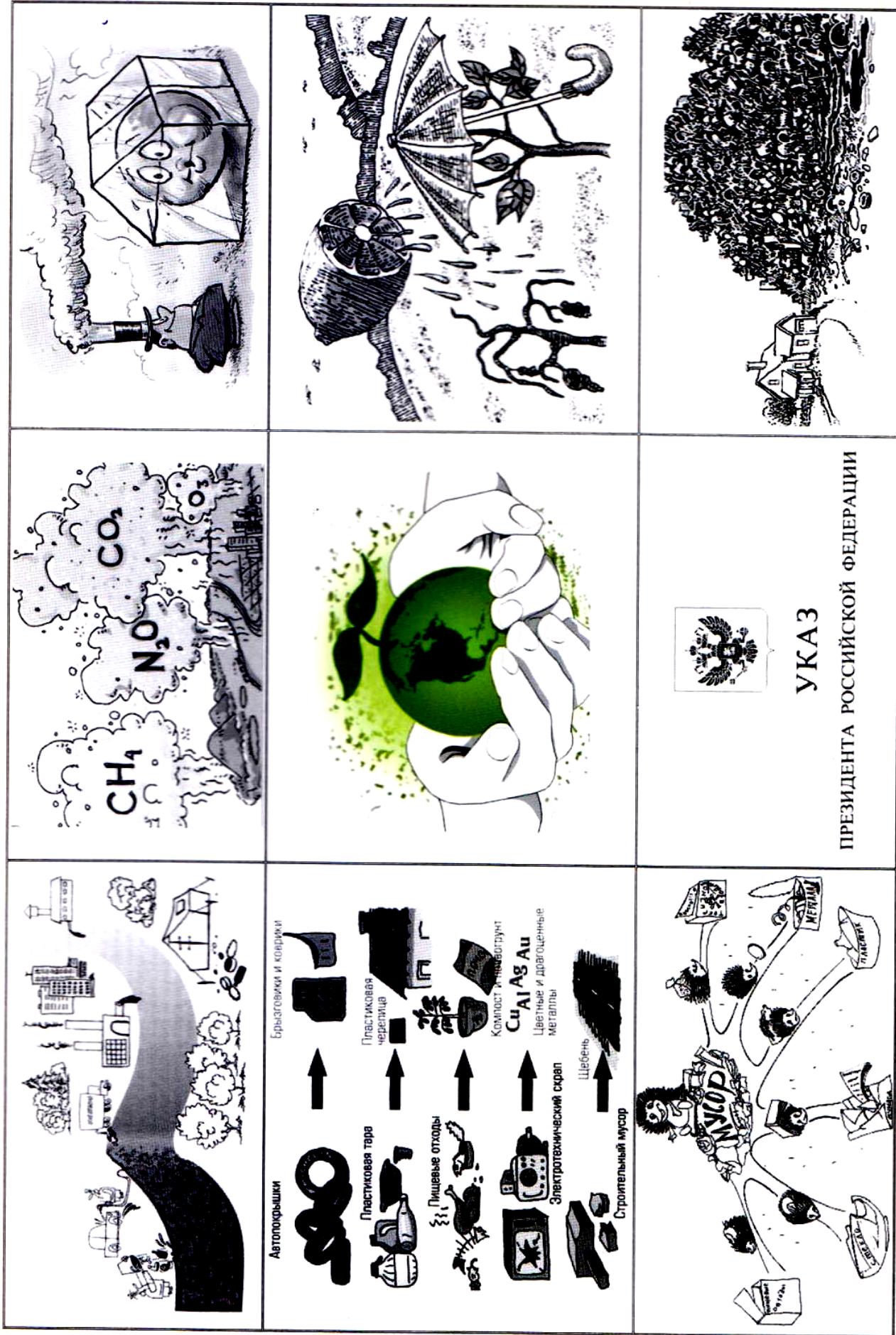
2. **Исаев Д.С., Соболев А. Е.** Основные направления воспитательной деятельности на уроках и внеурочных занятиях по химии // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сб. науч. тр. 64-й Все-

- российской научно-практической конференции химиков с международным участием (г. Санкт-Петербург, 13–15 апреля 2017 г.) — СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2017. — С. 79–88.
3. **Жилин Д. М.** Современные проблемы утилизации мусора // Химия в школе. — 1998. — № 1. — С. 4–11.
4. **Балина Т. К., Папулов Ю. Г., Зимин Р. А.** Охрана природы (химическая экология): учеб. пособие. — Тверь: Изд-во Тверского ун-та, 1995.
5. **Исаев Д. С., Соболев А. Е., Пак М. С.** Программа «Химия для любознательных» // Химия в школе. — 2018. — № 3. — С. 50–55.
6. **Исаев Д. С., Соболев А. Е.** Внеурочная деятельность школьников по химии: теоретический и прикладной аспекты. — Тверь: Изд-во «СФК-офис», 2018.
7. Химическая экология: учебное пособие для учащихся 10 классов химико-биологического профиля / Сост. Д. С. Isaev. — Тверь, 2013 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://chem-teacher.ru/wp-content/uploads/2015/12/IDS_publ_6.pdf
8. **Исаев Д. С., Соболев А. Е.** Региональная олимпиада «Химоня»: формирование познавательного интереса // Химия в школе. — 2018. — № 6. — С. 50–55.

Ключевые слова: кроссворд, кросссэнс, экологические проблемы, химическая экология, системно-деятельностный подход, итоговый проект школьника, познавательный интерес к химии.

Key words: crossword, cross-sense, environmental problems, chemical ecology, system-activity approach, final project of the student, cognitive interest in chemistry.

КРОССЕНС «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА»



К статье Д. С. Исаева, А. С. Соболева «Кроссворд и кроссенс как виды учебно-познавательных заданий по химической экологии»