

УДК 372.8

НОКСОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**М.С. Пак***Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена*

Одним из важных современных методологических подходов в химическом образовании является, на наш взгляд, *ноксологический* подход.

Ноксология (от *похо*, *poхиус* – с лат. опасность, вредный) – это современная наука о различного рода *опасностях* окружающего мира [1]. Следует, по-видимому, согласиться с известным исследователем модерна Ульрихом Беком (Ulrich Beck, 1944-2015), который утверждал, что на вулкане цивилизации видны контуры *общества риска*, что современное общество на пути к другой модели современного социума, в которой могут быть *опасности разного рода*.

Разные аспекты ноксологии раскрыты в трудах ученых, исследователей, преподавателей вузов (С.В. Абрамова, Е.Н. Бояров, Е.Е. Барышев, С.В. Белов, Е.Н. Симакова, В. М. Губанов, Л. А. Михайлов, В.П. Соломин, В.А. Девисилов, С.В. Ефремов, С.В. Ковшов, А.В. Зинченко, В.В. Цаплин, Ю.А. Пупова, О.Н. Русак, М.С. Пак и др.).

К основным *ноксологическим* понятиям относят такие, как *ноксосфера*, *аксиомы ноксологии*, *теоретические основы ноксологии*, *риск*, *угроза безопасной жизнедеятельности*, *опасности (критерии, анализ, классификация)*, *природные и техногенные опасности*, минимизация опасностей. К ноксологическим понятиям следует отнести и такие химические понятия, как *опасность веществ (горючих, взрывчатых, токсичных)*, *опасность отходов химических производств*, *опасность отходов потребления*, *химическое оружие*, *боевые токсичные химические вещества*, *химический терроризм* и другие понятия [3,4].

К сожалению, термин «ноксология» и родственные ему понятия (*ноксосфера*, *аксиомы ноксологии* и др.), несмотря на их чрезвычайную актуальность, практически не используются в теории и методике обучения химии, в практике химического и химико-педагогического образования. Вместе с тем, вопросам *химической безопасности*, напрямую связанным с *опасностями химических объектов*, уделялось и уделяется традиционно усиленное внимание учеными, методистами, учителями химии и преподавателями вузов (С.И. Созонов, В.Н. Верховский, А.Д. Смирнов, В.П. Гаркунов, И.Л. Дрижун, С.В. Дьякович, А. Toldsepp, V. Toots, M. Gorskis, H.-D. Varke, P. Гмох, В.В. Загорский, В.Н. Давыдов, Е.Я. Аршанский, Э.Г. Злотников, М.С. Пак, И.А. Орлова, А.Н. Лямин).

Современные химики-педагоги должны, владея *методологией* ноксологического подхода и *ноксологическими* понятиями, активно реализовать возможности раскрытия сущности *ноксологических* понятий в процессе современного химического (и химико-педагогического) образования в средней и высшей школе.

Ноксологический подход в химическом и химико-педагогическом образовании, раскрывающий *опасности химических объектов*, предполагает ознаком-

ление школьников и студентов с современными ключевыми понятиями (*химическая безопасность, АХОВ, химическая авария, химически опасные объекты и др.*), сопряженными с ноксологией.

Химическая безопасность – это состояние (свойство) защищенности человека, социума и природной среды от вредного воздействия *химически опасных веществ*.

Аварийно химически опасные вещества (АХОВ) это опасные химические вещества, применяемые в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которых могут быть чрезвычайные ситуации, заражение окружающей среды (воздуха, воды, почвы), отравление и гибель людей, животных, растений.

В современном *перечне АХОВ* следующие вещества: аммиак NH_3 , азотная кислота HNO_3 , акрилонитрил $\text{CH}_2=\text{CH-CN}$, ацетонитрил CH_3CN , ацетонциангидрин $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{CN}$, бензол C_6H_6 , водород хлористый и соляная кислота HCl , водород фтористый HF , гидразин N_2H_4 , двуокись хлора ClO_2 , диметиламин $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$, диоксин $\text{C}_{12}\text{H}_4\text{Cl}_4\text{O}_2$, дихлорэтан $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$, метиламин CH_3NH_2 , метилизоцианат CH_3NCO , метил бромистый CH_3Br , метил хлористый CH_3Cl , несимметричный диметилгидразин НДМГ $(\text{CH}_3)_2\text{N}_2\text{H}_2$, окись углерода CO , окислы азота N_xO_y , окись этилена $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$, пиридин $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$, серная кислота H_2SO_4 , сернистый ангидрид SO_2 , сероводород H_2S , сероуглерод CS_2 , синильная кислота HCN , тиофос $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{NO}_5\text{PS}$, тетраэтилсвинец $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CH}_2)_4$, треххлористый фосфор PCl_3 , формальдегид HCHO , фосген COCl_2 , хлор Cl_2 , хлорпикрин CCl_3NO_2 и др.

Химическим аналогом аварии на Чернобыльской АЭС можно считать катастрофу в городе Бхопал (Индия, 1984), в котором наиболее полно проявились существенные особенности аварий на объектах с химически опасными компонентами. В результате этой аварии было выброшено около 43 т метилизоцианата и продуктов его неполного термического разложения. Зоны заражения продуктами выброса составила в глубину 5 км, в ширину более 2 км. Погибло 3150 человек, стали инвалидами 20 тыс. человек, страдают до сих пор различными заболеваниями от последствий отравления более 200 тыс. человек. Сразу после аварии были госпитализированы 14 тыс. человек, 158 тыс. человек была оказана амбулаторная помощь [1].

Учителю химии и преподавателю вуза следует предусмотреть в тематическом плане изучения учебного предмета (и учебной дисциплины) раскрытие *ноксологических аспектов* содержания обучения, например:

АХОВ	Химические формулы	Место в тематическом плане
<i>Аммиак</i>	NH_3	<i>При изучении подгруппы азота</i>
<i>Азотная кислота</i>	HNO_3	<i>При изучении кислородных соединений азота</i>
<i>Акрилонитрил</i>	$\text{CH}_2=\text{CH-CN}$	<i>При изучении алкенов и т.д.</i>

Основные запасы АХОВ сосредоточены на предприятиях химической, целлюлозно-бумажной, оборонной, нефтехимической промышленности, черной и цветной металлургии, промышленности по выпуску удобрений. АХОВ могут попасть в окружающую природную среду при авариях и катастрофах, в результате разрушения трубопроводов, цистерн или резервуаров, поломки оборудования, нарушения технологии проведения работ, транспортных аварий, стихийных

бедствий, при бесконтрольном сбрасывании химических веществ в моря и океаны, при их выбросах в атмосферу [2-5]. Например, самая крупная авария с выбросом окиси углерода произошла в 1982 году на реке Мозель (Франция). При движении по реке баржа врезалась в опору проходившего над рекой трубопровода с окисью углерода. Трубопровод разорвался, произошел выброс газа, погибло 5 человек [1].

Использование ноксологического подхода в химическом (и химико-педагогическом) образовании способствует существенному развитию мотивации школьников и студентов к изучению химии в школе, химических и химико-методических дисциплин в вузе.

Список литературы

1. Ефремов, С.В. Ноксология: учеб. пособие / С.В. Ефремов и др. – СПб: Изд-во Политехнического университета, 2012. – 250 с.
2. Лямин, А.Н. Культура химической безопасности при обучении химии / А.Н. Лямин, М.С. Пак // Химия в школе. – 2014. – №9. – С. 6-12.
3. Пак, М.С. Возможности ноксологического подхода в развитии теории и методики обучения химии / М.С. Пак // Исследование различных направлений развития психологии и педагогики: сб. науч.ст. Междунар. науч.-практ. конф., Самара, 10 янв. 2016 г. - В 2-х ч. - Ч.2. - Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2016. – С. 4-6.
4. Пак, М.С. Ноксологический аспект в методологии химико-педагогического образования / М.С. Пак // Эволюция современной науки. - Казань: Аэтерна, 2015. - С.114-116.
5. Соломин, В.П. Безопасность жизнедеятельности: Актуальные проблемы / В.П. Соломин, М.С. Пак // Развитие системы уровневой подготовки специалистов безопасности жизнедеятельности (опыт внедрения): материалы XII Всерос. науч.-практ. конф., СПб, 25-28 нояб. 2008 г. – СПб: Изд-во РГПУ имени А.И. Герцена, 2008. – С. 6-12.