

УДК 502.504

Взаимосвязь экологии и экологических проблем с наукой химией

Токталиева Г.Р., ст. преподаватель
Абдырахманова С.Т. преподаватель
КГУ им.И.Арабаева г. Бишкек. Кыргызстан

Аннотация. Выделены особенности взаимосвязи экологии и экологических проблем с наукой химией. Описано влияние химических загрязнений на окружающую среду. Предложена таблица смертельных доз наиболее распространенных химических соединений, которые могут попасть в воду из стоков любого города или завода, предложены к использованию вместо моющих и чистящих химических препаратов безопасные народные средства.

Ключевые слова: атмосфера, гидросфера, литосфера, косметология, промышленность, соляная кислота, серная кислота, аммиак

Среди общих для всего мира проблем есть такие, возникновение и рост которых обусловлены самим развитием цивилизации. Они с трудом поддаются решению. Такой стала экологическая проблема — проблема окружающей среды. Ведь с веществами, способными принести вред человеку, сегодня контактирует практически каждый из нас. В повседневной жизни человек использует лекарства, косметические и парфюмерные средства, красители, пластмассы, удобрения и так далее. Однако немногие из потребителей имеют представление об опасностях, связанных с их использованием. Вообще, в далеком прошлом химические вещества особенно часто применялись в культовых обрядах и в косметике.

Вряд ли нужно сегодня кого-либо убеждать в том, что везде и всегда — на работе и дома, в городе и деревне — повсюду его окружает всемогущая химия и рожденные ею вещества и материалы, которые оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Химия, сравнительно молодая наука, является нашим незаменимым помощником и одновременно врагом. Раздел химии, посвященный изучению химических основ экологических явлений и проблем, а также процессов формирования химических свойств и состава объектов окружающей среды.

Экологическая химия изучает как естественные химические процессы, происходящие в окружающей среде, так и процесс её антропогенного загрязнения. Одна из задач экологической химии — разработка новых химических технологий, значительно снижающих отрицательное воздействие на окружающую среду, технологий утилизации и обезвреживания отходов, очистки воздуха и сточных вод, рекомандации (восстановления) почв.

Выпадение кислотных дождей стало в наше время широко распространенным явлением и привело к существенному изменению экологии целых регионов.

Целью статьи является взаимосвязь двух наук (химия и экология).

Для реализации цели намечен ряд задач:

1. Показать взаимосвязь экологии и экологических проблем с наукой химией.

2. Выяснить влияние химических загрязнений на окружающую среду.

3. Показать присутствие химических элементов в жизни человека.

4. Выявить, как происходит химическое загрязнение в городской среде.

Выдвигаемая гипотеза: экологические знания связаны с наукой химией.

Загрязнение атмосферы токсичными соединениями опасно не только для здоровья животных и человека, оно грозит разрушением и производствам искусства.

Отрицательными следствиями являются загрязнение воды и атмосферы, изменение климата в отдельных регионах Земли, уменьшение площадей пахотных земель (из-за загрязнения, эрозии, образования пустынь), вымирание многих видов животных и растений, ухудшение здоровья людей [3].

Современный человек не может обойтись без химии. Но при этом надо как-то защищать окружающий мир.

Взаимосвязь экологии и экологических проблем с химией. Экологические проблемы всегда необычайно трудны тем, что они многосвязные, охватывают целую систему отношений живых организмов и неживой природы. Для современной экологии характерно как изучение существующих процессов равновесия, так и поиск новых условий. Экология как наука, охватывающая круг явлений в биосфере, тесно связана с вопросами химии, химической технологии, сельского хозяйства и другими. На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объем этого вмешательства, оно стало многообразнее и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Наука, которая изучает взаимоотношение человека с окружающей средой, получила название экология. Экология имеет тесную связь с химией. С одной стороны, химическое воздействие на окружающую среду наносит ей большой вред, но, с другой стороны, предупредить деградацию природы можно путём использования химических методов [2].

В настоящее время экология представляет собой сложный интегрированный комплекс наук. Специалисты-химики должны иметь достаточно ясное понимание вопросов взаимоотношения современного технического общества и окружающей среды, функ-

ционирования биосферы в условиях все усиливающегося антропогенного давления, методов анализа природных объектов, контроля качества окружающей среды и места химии в экологической науке.

Атмосфера. В основном существуют три основных источника загрязнения атмосферы: промышленность, бытовые котельные, транспорт [6]. Доля каждого из этих источников в общем загрязнении воздуха сильно различается в зависимости от места. Сейчас общепризнанно, что наиболее сильно загрязняет воздух промышленное производство.

Источники загрязнений - теплоэлектростанции, которые вместе с дымом выбрасывают в воздух сернистый и углекислый газ; металлургические предприятия, особенно цветной металлургии, которые выбрасывают в воздух оксиды азота, сероводород, хлор, фтор, аммиак, соединения фосфора, частицы и соединения ртути и мышьяка; химические и цементные заводы. Вредные газы попадают в воздух в результате сжигания топлива для нужд промышленности, отопления жилищ, работы транспорта, сжигания и переработки бытовых и промышленных отходов. Атмосферные загрязнители разделяют на первичные, поступающие непосредственно в атмосферу, и вторичные, являющиеся результатом превращения последних. Основным источником загрязнения на планете являются тепловые электростанции, металлургические и химические предприятия, котельные установки, потребляющие более 70% ежегодно добываемого твердого и жидкого топлива. Конечным продуктом реакции выбросов является аэрозоль или раствор серной кислоты в дождевой воде, который подкисляет почву, обостряет заболевания дыхательных путей человека. Дождевая вода в естественных условиях нейтральна или имеет слабокислый характер (слабоминерализованные осадки, находящиеся в равновесии с углекислым газом при его средних концентрациях в атмосфере, имеют рН 5,6). В результате выпадения кислых дождей ухудшаются питательные свойства почв и продуктивность сельскохозяйственных растений, разрушаются не только металлические конструкции и сооружения (усиливается коррозия), но и многие исторические памятники [5].

Таблица 1. Мизерное содержание в воде некоторых веществ делает ее смертельно ядовитой

№	Название вещества	Минимальная смертельная доза, мг\л
1	Соляная кислота	200
2	Азотная кислота	750
3	Серная кислота	1
4	Аммиак	25
5	Калий	56
6	Углекислый натрий	250-300
7	Медный купорос	100
8	Фенолы	10
9	Цианистый калий	0,5

Гидросфера. Кислотные осадки во многих районах мира настолько повысили кислотность озер, что жизнь их обитателей оказалась под угрозой. Загрязнение ртутью значительно снижает первичную продукцию морских экосистем, подавляя развитие фито-

планктона. Вода, загрязненная органическими отходами, становится практически непригодной для питья и других надобностей. Изменение кислотности воды может привести к изменению видового состава экосистемы, гибели одних видов и вспышке численности других, нехарактерных для данного водоема. Проблема загрязнения мирового океана состоит в том, что в него попадают, пестициды, синтетические поверхностно-активные вещества, соединения с канцерогенными свойствами, тяжелые металлы, сброс отходов в море с целью захоронения (дампинг) [5].

Смертельные дозы наиболее распространенных химических соединений, которые могут попасть в воду из стоков любого города или завода

Литосфера. В нормальных естественных условиях все процессы, происходящие в почве, находятся в равновесии. Но нередко в нарушении равновесного состояния почвы повинен человек. В результате развития хозяйственной деятельности человека происходит загрязнение, изменение состава почвы и даже ее уничтожение. В настоящее время на каждого жителя нашей планеты приходится менее одного гектара пахотной земли. И эти незначительные площади продолжают сокращаться из-за неумелой хозяйственной деятельности человека. Громадные площади плодородных земель погибают при горнопромышленных работах, при строительстве предприятий и городов. Уничтожение лесов и естественного травянистого покрова, многократная распашка земли без соблюдения правил агротехники приводит к возникновению эрозии почвы, разрушению и смыву плодородного слоя водой и ветром [1]. Эрозия в настоящее время стала всемирным злом. Подсчитано, что только за последнее столетие в результате водной и ветровой эрозий на планете потеряно 2 млрд. гектара плодородных земель активного сельскохозяйственного пользования. Одним из последствий усиления производственной деятельности человека является интенсивное загрязнение почвенного покрова. В роли основных загрязнителей почв выступают металлы и их соединения, радиоактивные элементы, а также удобрения и ядохимикаты, применяемые в сельском хозяйстве.

К наиболее опасным загрязнителям почв относят ртуть и ее соединения [4]. Ртуть поступает в окружающую среду с ядохимикатами, с отходами промышленных предприятий, содержащими металлическую ртуть и различные ее соединения. Еще более массовый и опасный характер носит загрязнение почв свинцом. Известно, что при выплавке одной тонны свинца в окружающую среду с отходами выбрасывается его до 25 кг. Соединения свинца используются в качестве добавок к бензину, поэтому автотранспорт является серьезным источником свинцового загрязнения. Особенно много свинца в почвах вдоль крупных автострад. Вблизи крупных центров черной и цветной металлургии почвы загрязнены железом, медью, цинком, марганцем, никелем, алюминием и другими металлами. Во многих местах их концентрация в десятки раз превышает ПДК.

Радиоактивные элементы могут попадать в почву и накапливаться в ней в результате выпадения осадков от атомных взрывов или при удалении жидких и твердых отходов промышленных предприятий, АЭС

или научно-исследовательских учреждений, связанных с изучением и использованием атомной энергии. Радиоактивные вещества из почв попадают в растения, затем в организмы животных и человека, накапливаются в них.

Значительное влияние на химический состав почв оказывает современное сельское хозяйство, широко использующее удобрения и различные химические вещества для борьбы с вредителями, сорняками и болезнями растений. В настоящее время количество веществ, вовлекаемых в круговорот в процессе сельскохозяйственной деятельности, примерно такое же, что и в процессе промышленного производства. При этом, с каждым годом производство и применение удобрений и ядохимикатов в сельском хозяйстве возрастает. Неумелое и бесконтрольное использование их приводит к нарушению почвы.

Особую опасность представляют стойкие органические соединения, применяемые в качестве ядохимикатов. Они накапливаются в почве, в воде, донных отложениях водоемов. Но самое главное, они включаются в экологические пищевые цепи, переходят из почвы и воды в растения, затем в животных, а в конечном итоге попадают с пищей в организм человека.

Химия в жизни человека. Сейчас уже трудно обойтись без препаратов бытовой химии. Их используют при стирке белья, одежды, уборке помещения, мытья и чистки посуды, ванн и унитазов, а так же при дезодорации и дезинфекции, во время ремонта квартиры и так далее. К ним относятся также средства личной гигиены, отдушки для ванн, освежители для туалетов, средства для мытья стекол, спреи для борьбы с насекомыми и многие др. Применение аэрозолей может вызвать у чувствительных людей аллергию, при попадании в глаза – конъюнктивит. Дезинфекционные средства предназначены для уничтожения патогенных микроорганизмов с целью предотвращения инфекционных заболеваний. Но в них присутствуют токсичные вещества (хлор, соединения тяжелых металлов и другие). Синтетические моющие средства – это большая группа соединений в виде порошков, паст, жидкостей. При их использовании надо придерживаться инструкции, в противном случае могут возникнуть аллергическая реакция, отравление и раздражение кожи. При использовании любых препаратов бытовой химии необходимо строго соблюдать правила их применения.

Бытовая химия занимает важное место в нашей жизни. Она, безусловно, наш помощник, однако это отнюдь не такое безобидное дело, как может показаться. Бытовая химия в нашей в квартире повсюду, и очень важно, чтобы она не причиняла вреда вам и вашему близким. Очень важно знать, как с ней обращаться и можно ли её заменить на менее вредные для здоровья средства. (Приложение 1) [3, 4].

Есть немало сведений о том, что люди издавна применяли химические средства – не всегда, может быть, совершенные, но все же достаточно эффективные для определенных целей. Так, в древних рукописях можно найти упоминания о маслах и составах для полирования дерева и камня, о средствах для консервирования пищи и другое.

Необыкновенно бурное развитие химической промышленности в последние десятилетия и вместе с тем

рост потребностей и запросов современного человека привели к резкому увеличению выпуска продукции бытовой химии. В настоящее время в мире производится ежегодно около 30 млн. тонн товаров бытовой химии, а в ближайшие годы эта цифра возрастет, вероятно, еще в 4-5 раз!

Косметология. Дезодоранты (косметические средства от пота) бывают двух типов. Одни тормозят выведение выводимых с потом продуктов метаболизма путем инактивации микроорганизмов или предотвращением окисления продуктов потовыделения. Действие второй группы дезодорантов основано на частичном подавлении процессов потовыделения. Такие средства называют антиперспирантами. Этими свойствами обладают соли алюминия, цинка, циркония, свинца, хрома, железа, висмута, а также формальдегид, танины, этиловый спирт.

Естественно, что в далеком прошлом в качестве косметических препаратов использовались лишь природные минеральные и органические вещества. С незапамятных времен для подкрашивания бровей использовался мягкий природный минерал – сурьмяный блеск Sb_2S_3 . С развитием химии для этой цели все чаще стали применять синтетические продукты. Так, например, в качестве пигмента для губных помад применяют малиново-красный бисди-метилглиоксимат никеля. Промышленность выпускает перламутровые губные помады и крема, а также шампуни с перламутровыми блесками. Перламутровый эффект в косметических средствах создается солями висмута $BiOCl$ и $BiO(NO_3)$ или титанированной слюдой – перламутровым порошком, содержащим около 40% TiO_2 . Давно известны жемчужные или испанские белила. Их основным компонентом является $BiO(NO_3)_2$, образующийся при растворении нитрата висмута $Bi(NO_3)_3$ в воде. В косметике эти белила используют для приготовления белого грима. Для создания специальных косметических средств (гримов) применяют оксид цинка ZnO , получаемый прокаливанием основного карбоната $(ZnOH)_2CO_3$. В медицине его используют в присыпках (в качестве вяжущего, подсушивающего, дезинфицирующего средства) и для изготовления мазей. Косметические декоративные пудры – многокомпонентные смеси. В них входят: тальк, каолин, ZnO , TiO_2 , $MgCO_3$, крахмал, цинковые и магниевые соли стеариновой кислоты, а также органические и неорганические пигменты, в частности Fe_2O_3 . В настоящее время для окраски волос имеется большой ассортимент различных органических красителей. Наиболее распространенный лак для ногтей представляет раствор нитроцеллюлозы в органических растворителях. В лак добавляют пластификаторы – касторовое масло или другие экстракты, которые препятствуют обезжириванию ногтей и предотвращают их ломкость.

Еще сравнительно недавно для чистки зубов широко применяли зубные порошки. Они состоят из абразивного материала: чаще всего это мел $CaCO_3$, реже $CaHPO_4$, а иногда их смеси. Следует отметить, что косметика тесно сопрягается с гигиеной, так как имеется много косметических средств (лосьоны, кремы, шампуни и др.), которые выполняют и гигиеническую функцию. Многие химические вещества,

накапливаясь в организме человека в очень малых количествах, приводят к тяжелым заболеваниям и даже к смерти.

Промышленность. Химия и химическая промышленность являются одними из наиболее существенных источников загрязнения окружающей среды. Другими наиболее неблагоприятными в экологическом отношении производствами являются чёрная и цветная металлургия, автомобильный транспорт и энергетика (главным образом, тепловые станции). Прежде всего надо отметить, что они могут быть газообразными, жидкими и твёрдыми. Газообразные отходы производства образуются при сгорании топлива, выплавке металлов и в других процессах. Большие выбросы вредных газов дают автомобильные двигатели внутреннего сгорания. Газообразные отходы содержат оксид углерода (IV) CO_2 , оксид углерода (II) CO , оксид серы (IV) SO_2 , оксиды азота и другие вредные вещества. В состав газовых выбросов может входить пыль, содержащая углерод в виде сажи, и другие компоненты. В процессе сжигания топлива расходуется кислород из атмосферы, что также неблагоприятно сказывается на людях, особенно в тех местах, где мало растений, вырабатывающих кислород. Многие производства требуют больших количеств воды для промывки, охлаждения и других целей. После использования воды сбрасываются в водоёмы. Сточные воды могут содержать многие неорганические соединения, в том числе ионы таких металлов, как ртуть, цинк, кадмий, медь, никель, хром и др. Не менее опасно присутствие в сточных водах различных органических соединений. Химические вещества, содержащиеся в воде, попадают в реки, озёра и моря, проникают в грунтовые воды, выносятся на поля. В результате эти вредные вещества могут привести к отравлению и смерти, вызвать глубокие генетические изменения в организме. Если сточные воды содержат безобидные на первый взгляд примеси, например, хлорид натрия или сульфат натрия, то и они могут принести большой вред окружающей среде, вызывая засорение водоёмов или почвы. Наконец, третий источник загрязнения — твёрдые отходы. К ним относятся различные отходы, которые невозможно пустить на переработку, пустая порода — отходы горнодобывающей промышленности, строительный и бытовой мусор и т.д.

Приложение 1

Вместо моющих и чистящих химических препаратов можно использовать безопасные народные средства

Химикат - Альтернатива

1. Дезодорант. Насыпать пищевой соды на влажную тряпку и потереть кожу. Пищевая сода также отличное средство для чистки зубов.

2. Средства для чистки духовок. Эффективная чистка теплой плиты солью.

3. Средства для чистки канализационных труб. Насыпать полчашки соли в трубу и залить кипятком.

4. Средства для полировок стекол. Использовать нашатырный спирт и мыло

5. Средства для чистки раковин, ванн и унитаза. Смешать буру и лимонный сок в виде пасты

6. Зеркала. Использовать смесь из уксуса и воды в равных пропорциях

7. Средства для чистки различных поверхностей. Использовать смесь уксуса, соли и воды

8. Отбеливатели. Для отбеливания использовать пищевую соду или буру

9. Полироли для мебели. Используйте лимонное масло

10. Средства для чистки обуви. Используйте для чистки обуви крема, не содержащие метилхлоридов, трихлорэтилена или нитробензола

11. Пятновыводители. Используйте кукурузный крахмал, лимонный сок, уксус, соду или пасту их хлебного мякиша и воды

12. Шампуни для чистки ковров и половиков. Разбросать кукурузный крахмал и пропылесосить

13. Моющие средства. Сода

14. Средства, смягчающие воду. Сода (стиральная)

15. Пестициды (в доме). Борный порошок смешать с яичным желтком, скатать шарики и разложить в местах скопления тараканов

16. Нафталин. Смочить сушеную лаванду

Определения:

Антропогенные факторы- факторы, возникающие в результате деятельности человека.

Аэрозоль — мелко дисперсная система, состоящая из частиц и/или жидкости из аэрозольного флакона, взвешенных в воздухе.

Газы парниковые - газы, попадающие в атмосферу и создающие «парниковый» эффект (CO_2 H_2O CH_4 и другие).

Кислотные дожди — дожди, снег, туман $\text{pH} < 5,6$.

Окружающая среда — комплекс всех объектов и факторов, внешних по отношению к данной особи или популяции.

Парниковый эффект — повышение температуры атмосферы из-за увеличения содержания в ней CO_2 и некоторых других газов, приводящего к чрезмерному поглощению воздухом теплового поглощения.

Техносфера - «техническая оболочка», искусственно преобразованное пространство планеты, находящееся под воздействием продуктов производственной деятельности человека.

Урбанизация — рост и развитие городов, преобразование сельской местности в городскую, миграция сельского населения в города, увеличение роли городов в жизни общества.

Заключение. Несмотря на то, что экология — самостоятельная наука, тем не менее, она взаимосвязана с такой наукой, как химия. Значит, наша гипотеза подтверждена. Не следует думать, будто экология — это «хорошая» химия, в отличие от классической «плохой» химии, которая загрязняет окружающую среду. Нет «плохой» химии — есть научный и технический прогресс или его недостаток в какой-нибудь области деятельности.

В XXI веке человек уже не представляет своего существования без химии, которая положительно или отрицательно влияет на окружающую среду.

Задача эколога — использовать новые достижения естественных наук для того, чтобы при максимальной выгоде свести к минимуму риск нарушения среды обитания живых существ.

Литература:

1. Аблешов Т.А. Геоэкологическое состояние естественно-кормовых угодий Внутреннего Тянь-Шаня. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – Бишкек. 2017. №2. С. 80.
2. Валова (Копылова) В.Д. Основы экологии: Учебное пособие. – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2002 – 264с.
3. Методическое пособие для учителей по курсу «Наша окружающая среда» для 7-го класса средней школы/ Колл. Авт. – Екатеринбург: ООО «УралЭкоЦентр» - 160 с.
4. Методическое пособие для учителей по курсу «Наша окружающая среда (Основы экологической культуры)» для 8-х классов средних общеобразовательных школ и образовательных учреждений дополнительного образования/Колл. Авт. – Екатеринбург: ООО «УралЭкоЦентр». – 184 с.
5. Химия и экология. 8-11 классы: Материалы для проведения учебной и внеурочной работы по экологическому воспитанию/ Сост. Г.А. Фадева. – Волгоград: Учитель, 2005. – 118с.
6. Экология. Элективные курсы. 9 класс/ авт.-сост. М.В. Высоцкая. – Волгоград: Учитель, 2007. – 127 с.