

23. Зинович З.К., Халецкий В.А., Василевская Е.И. Отражение проблемы утилизации полимерных отходов в курсах химии и экологии в высшей школе. Международная конференция "Химическое образование и развитие общества" Тезисы докладов 11-13.10.2000, Москва. – М.:РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2000 - с.107
24. Строкач П.П., Василевская Е.И.; Халецкий В.А. Реализация концепции экологического образования в высшей школе. // Вестник Брестского политехнического института, 2000, №2, с.80-81
25. Строкач П.П., Халецкий В.А.; Басов С.В., Тур Э.А. Методические указания к лабораторным и практическим работам курса "Химия" по темам "Химия металлов" и "Коррозия металлов". – Брест, БГТУ, 2001; 36с.
26. Басов В.А., Халецкий В.А.; Тур Э.А., Строкач П.П. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсам "Химия" и "Общая, неорганическая и физическая химия" по теме "Электрохимия. Химические источники тока" – Брест, БГТУ, 2002. - 40с.
27. Басов В.А., Халецкий В.А.; Тур Э.А. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу "Химия" по теме "Химическая кинетика". – Брест, БГТУ, 2003. - 34с.
28. Халецкий В.А. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу "Химия" по теме "Растворы. Производство растворов". – Брест, БГТУ, 2003. - 34с.

УДК 001.89:378:502

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В БРЕСТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Яловая Н.П., Строкач П.П., Гулевич А.Л.

Брестский государственный технический университет

Организация учебно-исследовательской экологической работы студентов (УИЭРС), проводимая преподавателями кафедры инженерной экологии и химии (ИЭиХ) Брестского государственного технического университета, направлена на формирование у них творческого мышления, повышение качества подготовки, привитие им навыков самостоятельности, стремления и умения разбираться в потоке научно-технической информации, активно использовать рекомендации науки и внедрять ее достижения в практику.

К проведению научных исследований на кафедре нами привлекаются наиболее активные и целенаправленные студенты, которых волнуют экологические проблемы и защита окружающей среды от антропогенных воздействий.

В отличие от лабораторных и практических работ, в которых, как правило, воспроизводятся известные факты, закономерности и явления, учебно-исследовательская работа, проводимая со студентами, ставит своей задачей изучить новые факты и закономерности, выявить новые связи или уточнить ранее известные.

В основе исследования лежит самостоятельный метод познания, который позволяет студенту проникнуть в сущность явлений и использовать изучаемые закономерности в эксперименте.

Участвуя в научном поиске, студенты проявляют интерес не только к предмету исследования, но и к дополнительным знаниям в этой области, в частности по экологии, добываемым в процессе самообучения.

Начинать эксперимент необходимо с определения цели и выбора объекта (темы) исследования. В области экологии целью исследований могут быть экологический мониторинг, и индикация загрязнений, улучшение и интенсификация технологических процессов, оказывающих антропогенную нагрузку на окружающую среду, усовершенствование существующих методов технологии очистки атмосферного воздуха и воды и др.

Объект (тема) исследования во многом определяется поставленной целью. Он должен быть актуальным, носить конкретный характер и соответствовать, с одной стороны, программе курса изучаемой дисциплины, а с другой — тематике госбюджетных и хоздоговорных работ на кафедре и тематике научной работы преподавателей.

По глубине и тщательности разработки темы судят о качестве исследования. Тема исследования должна соответствовать материальной базе, которой располагает исполнитель.

В последние годы УИЭРС на кафедре ИЗиХ выполнялась по следующим темам: «Биоиндикация загрязнений окружающей среды», «Экологический мониторинг качества воды реки Мухавец». Недостатком проведения УИЭРС на нашей кафедре является изучение экологических дисциплин в течение одного, максимум двух семестров, поэтому планирование и проведение эксперимента возможно только в течение этого короткого времени.

Определив цель и выбрав тему исследования, необходимо тщательно и полностью изучить материалы научных исследований, проведенных ранее в этом направлении и, критически проанализировав их, выяснить, что уже достигнуто и разработано, какие оригинальные направления и творческие замыслы развивались для решения поставленной задачи, какие есть противоречия, недоработки и неясности. Для этого необходимо ознакомиться с основной и дополнительной литературой по выбранному направлению, изучить и подготовить аналитический обзор. Для подготовки обзора можно предложить работы отечественных и иностранных исследователей, осуществить поиск информации в Интернете. Обзор позволяет исключить повторение уже сделанного, выбрать наиболее правильное направление достижения цели исследования, наметить рабочую гипотезу, разработать программу и методику исследования. Поиск информации должен быть закончен составлением списка литературных источников.

Следующий этап работы — теоретическое осмысление литературы по изучаемому объекту, сопоставление известных методов исследования, качества и точности результатов, достигнутых разными способами, и, наконец, выбор наиболее рациональной и возможной в конкретных условиях методики эксперимента.

Изучив информационные материалы, студент составляет программу, план и методику исследований и приступает к научной работе. На первых порах студент нуждается в тщательной опеке преподавателя.

Научное исследование должно состоять из теоретической и экспериментальной части, так как в основе теоретических исследований лежит опыт, а обобщение опытных данных развивает теорию.

Методика исследований должна учитывать такие моменты, как планирование количества опытов и измерений, определение затрат времени и средств, составление плана работ, оборудование.

Различают общую и частные методики исследования. Если методика относится ко всему исследованию и представляет собой основные способы и приемы, она является общей. Иногда для отдельных опытов или серии их требуются специальные способы или приемы исследования, в таких случаях разрабатываются частные методики, дополняющие общую.

Важное место в методике исследований занимает планирование количества опытов. Оно должно быть таково, чтобы полученные результаты дали возможность выявить действительную функциональную зависимость между изучаемыми величинами. Если функциональная зависимость ожидается прямолинейной, достаточно двух-трех опытов. Если же она представляет собой комбинацию прямых и кривых линий, то каждый перегиб необходимо описать не менее чем тремя опытами, каждый участок, близкий к прямолинейному, — двумя опытами; на участках, где зависимость почти не меняется, поставить два конечных опыта.

Количество повторностей опытов (измерений) должно обеспечить их необходимую надежность. Обычно тройной повторности достаточно для вероятного получения тех же результатов при новых измерениях исследуемой величины или при повторении опыта в аналогичных условиях. Однако при больших относительных колебаниях измеряемой величины и при необходимости получить надежные результаты измерений количество повторностей опытов увеличивают.

В процессе планирования опытов рассчитывают время, необходимое для их проведения, и трудоемкость.

Для определения трудоемкости опытов, время, затрачиваемое на исследование, умножают на количество исследователей. Однако фактически этот срок будет значительно большим, так как ко времени, затраченному непосредственно на исследования, необходимо прибавить время, затраченное на подготовку опытов. Как показывает практика, на подготовку к опытам затрачивается столько же времени, сколько и на их проведение, а иногда и больше.

План опытов составляют в виде таблицы, столбцы аргументов в которой характеризуют серии и градации опытов, а строки — количество опытов, общие затраты времени и труда.

На основании проведенных расчетов разрабатывают календарный график опытов, в котором указывают точные сроки их проведения с учетом затрат времени на предварительную обработку полученных результатов.

К проведению опытов тщательно готовятся. Прежде всего, в соответствии с методикой и планом опытов оформляют лабораторный журнал, в котором указывают даты проведения опытов, объект исследования, используемые основные приборы и оборудование, а также условия проведения экспериментов.

До начала опытов необходимо произвести выбор, проверку, тарировку оборудования, измерительной техники, подготовить материалы, рабочее место и т. д.

Экспериментальная установка и аппаратура, которые обязательно тарируются до и после окончания опытов, должны быть надежны, точны и безотказны в работе.

Помимо аппаратуры, в качестве средств регистрации изучаемого процесса могут применяться фотографирование, киносъемка, схемы или эскизы, объясняющие идеи эксперимента, принцип действия установки и введенные обозначения, описание явления или изучаемого процесса.

При проведении экспериментов очень важно сразу же записывать все сделанное. Записи ведут по заранее составленному плану в соответствии

с методикой работы, аккуратно, полно, четко, без первоначальной обработки. Нельзя допускать нечетких формулировок, записей на обрывках бумаги, а также производить даже простые арифметические расчеты в уме прежде, чем записать результат измерения. В записях отводится место и для замечаний к опыту.

В процессе постановки опытов никогда не следует пренебрегать регистрацией разных отклонений или явлений, кажущихся иногда нехарактерными и случайными, так как они могут в дальнейшем объяснить много и даже быть исходным звеном открытия новых свойств и закономерностей.

Нельзя выбраковывать те записи измерений, которые на первый взгляд кажутся ошибочными. Лучше в графе «Замечания» сделать отметку, почему именно эту запись следует считать браком.

Желательно результаты измерений записывать в виде таблиц. В каждом столбце таблицы указывается название и символ соответствующей величины и единица измерения. Для удобства следует придавать единице измерения такой десятичный множитель, чтобы записываемые значения были заключены в интервале примерно от 0,1 до 1000. Например, общую жесткость исследуемой воды, выраженную в миллиграмм-эквивалентах на литр, в таблице можно записать так: J_0 , мг-экв/л.

Результаты каждого опыта необходимо обрабатывать сразу же после его проведения. Если это затруднительно, итоги опытов подводят в конце дня. Вычисления производят последовательно, не спеша, внимательно и аккуратно, чтобы избежать арифметических ошибок. Данные эксперимента каждый студент оформляет самостоятельно лично в свой рабочий журнал.

Закончив учебно-исследовательскую работу, студент должен правильно обработать результаты эксперимента и сопоставить их с нормативными стандартами, определить эффективность проведенной научной работы, грамотно и содержательно ее оформить, написать доклад.

К оформлению научной работы предъявляются следующие требования:

- четкость построения изложенного материала,
- логическая последовательность работы,
- убедительность аргументации,
- краткость и точность формулировок, исключающие возможность субъективно и неоднозначно толковать результаты эксперимента,
- доказательства выводов и обоснованность рекомендаций.

Законченная научная работа должна включать: реферат, введение, аналитический обзор и обоснование выбранного направления, методику исследований, результаты эксперимента, анализ результатов, выводы и предложения, список использованной литературы, приложения.

Каждый студент представляет свою работу индивидуально. Итоги научно-исследовательской работы студентов желательно подводить на студенческой научно-технической конференции, публиковать в сборниках научных работ.

Хочется отметить большую роль в проведении УИЭРС организации рабочего места и помещения, где проводится эксперимент, ведется обработка полученных данных. Лаборатории, в которых проводится исследовательская работа, должны быть укомплектованы новейшим оборудованием и приборами, модельными установками, химическими реактивами и посудой, а студенты обеспечены необходимой справочной, научно-технической литературой и периодическими изданиями по специальности. Особое внимание следует уделять технике безопасности работы и эстетическому оформлению лаборатории.

Таким образом, учебно-исследовательская работа студентов дает возможность:

- приобретения навыков и умений для курсового и дипломного проектирования;
- самостоятельного участия в научном эксперименте;
- проводить сравнительный анализ, делать выводы и обобщения по полученным результатам и давать им собственную независимую оценку;
- проявлять интерес не только к предмету исследования, но и к дополнительным знаниям в изучаемой области, добываемым в процессе самообучения;
- выступать на научно-практических и научно-технических конференциях перед аудиторией, докладывая результаты проделанной научной работы.

Литература

1. Строкач П.П., Кульский Л.А. Практикум по технологии очистки природных вод. / Учеб. пособие. – Мн.: Выш. школа, 1980. – 320 с.
2. Яловая Н.П., Строкач П.П. Экология и гидрохимия. Словарь-справочник. Справ. пособие. – Брест: БГТУ, 2004. – 316 с.

УДК 614.8(07)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ СТУДЕНТОВ

Ляхов Н.Н.¹, Строкач П.П.², Серков Н.В.²

¹*Брестский областной центр эпидемиологии, гигиены и общественного здоровья*

²*Брестский государственный технический университет*

Радиационная обстановка в области определяется в основном последствиями катастрофы на Чернобыльской АЭС. В настоящее время ее можно определить как **стабильную**. Внешний гамма-фон во всех регионах Республики Беларусь, за исключением некоторых районов Гомельской и Могилевской областей, пришел к норме. Это обусловлено частичным естественным распадом радионуклидов, физическим заглублением их в почву и проведенными массированными дезактивационными мероприятиями. В то же время продолжается инкорпорация радиоактивных веществ в основном за счет цезия-137. Обладая большой подвижностью, он с достаточно большой скоростью циркулирует по пищевым цепочкам [1].

Радиационная обстановка - важная составляющая экологической. Знание ее, умение действовать в чрезвычайной ситуации, обусловленной повышенным гамма-фоном, крайне важно для каждого человека [2]. Поэтому в процессе преподавания экологических дисциплин предпочтение следует отдавать вопросам, имеющим непосредственное отношение к повседневной жизни студентов, их будущей сфере деятельности [3].

Исследования показывают, что облучение населения области обусловлено, прежде всего, употреблением в пищу загрязненных радионуклидами продуктов питания (рис. 1).

Как видно из рис. 1, вклад загрязненных продуктов питания в общее облучение человека уменьшился. Однако, как и в 2000 г., удельный вес молочного фактора и даров леса (грибов и лесных ягод) в 2004 г. составляет 99%.