

УДК 621.794.42:546.56

**Э. Б. Хоботова, М. И. Уханёва, И. В. Грайворонская** (Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет)

### АКТИВИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»

*Показана необходимость активизации всех видов учебной работы при изучении специальных дисциплин. Выявлено значение химических знаний для дисциплин экологического профиля.*

**Ключевые слова:** экология человека, химические знания, активизация учебной работы, индивидуальное задание

*Показано необхідність активізації усіх видів учбової роботи при вивченні спеціальних дисциплін. Виявлено значення хімічних знань для дисциплін екологічного профілю.*

**Ключові слова:** екологія людини, хімічні знання, активізація учбової роботи, індивідуальне завдання

**Проблема и ее связь с научными и практическими задачами.** В современных условиях главной задачей высшей школы Украины является повышение уровня конкурентоспособности специалистов, их профессиональной компетентности, оригинальности мышления и целеустремленности при решении текущих практических задач. Продуктом образовательной деятельности является квалифицированный специалист, который в процессе обучения приобрел теоретико-методическую подготовку, практические умения по определенному направлению и способный реализовать свои знания в практической деятельности [1, 2]. В условиях увеличения объема научной информации при ограниченном лимите времени обучения возрастает значение методов интенсификации учебного процесса, как за счет современных технических средств обучения, так и за счет активизации самого учебного процесса. С данной точки зрения интересны разработки по современным перспективным методам обучения [3, 4].

**Анализ исследований и публикаций.** Цель, задачи и содержание учебных дисциплин должны ориентироваться на поиск новых методических способов и приемов, позволяющих осуществлять процесс обучения в направлении формирования профессиональных качеств будущего специалиста. Необходимо научить

студентов методам, с помощью которых они могут разобраться в производственной ситуации и оперативно принять решение. Для получения студентами настоящих знаний необходимо организовать специальную учебную активную деятельность, то есть внедрять в учебный процесс развивающую систему подготовки специалистов [5]. В работе [6] показано, что формы и методы активизации мыслительной деятельности студентов должны использоваться как при изучении фундаментальных, так и профессионально-ориентированных дисциплин.

Проблемное обучение является одним из перспективных методов обучения. Его элементы могут использоваться во всех видах учебной деятельности: лекционных, практических занятиях, курсовых работах (проектах) и индивидуальных заданиях. В центре проблемного обучения находится проблемная ситуация, являющаяся двигателем мышления и источником творческого поиска знаний. В этом и состоит отличие проблемного обучения от традиционного, для которого характерна подача готовых знаний с расчетом на запоминание [7–9]. Подход к работе с проблемными ситуациями может быть системным. В ходе анализа проблемной ситуации студенты должны выявить внутренние причины, а не внешние проявления какого-либо

процесса или явления. Авторами работ [10–13] показано, что студенты должны продемонстрировать понимание законов и подходов, описанных в курсе дисциплины, а также умение использовать их для анализа конкретной ситуации и разработки рекомендаций. Подобный подход приводит к активному участию студентов в процессе усвоения знаний, выработке навыков профессиональной деятельности и нестандартного мышления, повышению инициативности. Если студенты будут встречаться с проблемными ситуациями во время обучения специальным дисциплинам, то задания, которые встанут перед ними в реальной профессиональной деятельности, будут им знакомы, а их решение – прогнозированным.

**Цель работы** — обобщение опыта методической работы по активизации изучения студентами профессионально-ориентированных дисциплин, выявление значения химических знаний для специальных дисциплин экологического профиля.

Дисциплина «Экология человека» входит в разряд профессионально-ориентированных дисциплин при обучении бакалавров по направлению «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование». Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавра в области взаимодействия человека с антропогенно-измененной биосферой и применение полученных знаний в профессиональной деятельности. Предмет учебной дисциплины — это методически-адаптированная система понятий о законах (закономерностях), определяющих взаимодействие человека с окружающей средой и использование их для улучшения состояния здоровья человека.

Под основными задачами дисциплины понимаются: формирование у студентов совокупности знаний, учений и представлений об основных законах и принципах формирования антропогенных источников

загрязнения окружающей среды, влияющих на здоровье человека; закономерностях движения токсических соединений, характере их миграции по алиментарным цепям; медицинских аспектах взаимодействия общества и природы. Приобретенные знания и умения необходимы для выполнения профессиональных задач по специальности.

В результате изучения дисциплины «Экология человека» студенты должны:

- знать основные природные и антропогенные факторы, влияющие на состояние здоровья и трудоспособность человека. Основные источники загрязнения биосферы, их классификацию по степени опасности. Степень биологической агрессивности основных загрязнителей окружающей среды: физических, химических, механических, биологических. Закономерности миграции токсических веществ по цепям питания. Нормы ПДК вредных веществ в воздухе, воде, почве и продуктах питания. Основы гигиены. Главные положения медицинской географии и картографии;

- уметь использовать основные закономерности миграции токсических веществ во всех составляющих биосферы, параметры токсичности и опасности промышленных ядов и физических факторов для оценки здоровья населения. Оценивать ПДК вредных веществ в воздухе, воде и продуктах питания. Выявлять отдаленные последствия влияния физических и химических факторов на здоровье человека. Оценивать природные и социально-экономические факторы с позиций медицинской географии. Составлять компонентные медико-географические карты. Проводить комплексные экологические исследования в условиях промышленного химического загрязнения с медико-географическими аспектами.

- иметь представление об основных факторах, влияющих на здоровье

населения и методы борьбы с их отрицательным влиянием.

В отличие от всех специальных экологических дисциплин, изучающих воздействие человека на окружающую среду, «Экология человека» изучает обратный отклик, то есть воздействие антропогенно-измененной окружающей среды на качество современного человека, основным показателем которого является состояние здоровья. При составлении рабочей программы дисциплины учитывались межпредметные связи с дисциплинами химического профиля: химией, биогеохимией, токсикологией и др. Тот факт, что «Экология человека» опирается на химические знания, объясняется реальным преобладанием химических вредных факторов в биосфере и возможностью использования знаний и умений по химии для реализации путей защиты человека от вредных факторов. Системное формирование химических знаний у студентов экологической специальности способствует подготовке специалистов квалифицированно подходить к решению химико-экологических задач, рассматриваемых дисциплиной «Экология человека».

Курс дисциплины разбит на 4 блока модулей (всего 8 содержательных модулей). К каждому блоку модулей строятся логико-дидактические структуры, что позволяет выявить логические связи между отдельными учебными элементами изучаемых модулей, последовательность в изучении содержания занятий и конечную цель обучения. Основными видами учебной деятельности, наравне с лекциями, практическими занятиями, консультациями и самостоятельной работой студентов, являются выполнение тестовых и индивидуальных заданий. Все виды учебных занятий в комплексе обеспечивают качественное усвоение материала, появление умений и практических навыков.

*Лекционные занятия* занимают ведущее положение. В ходе них студенты получают основные знания,

здесь формируется их научно-теоретическая подготовка. Лекционный курс более всего структурирован по содержательным модулям. Первый блок модулей «Влияние современной антропогенной деятельности на изменение основных законов экологии» содержит сведения по экологической демографии. Студенты знакомятся с показателями здоровья населения и их связью с загрязнением окружающей среды. Показатели экологической безопасности человека включают технические критерии безопасности, в частности, индекс качества среды, расчет которого основан на индексе загрязнения среды. Пылевое загрязнение и его влияние на организм человека в основном представлено материалом по аэрозолям фиброгенного действия и мерам профилактики пылевых заболеваний. Из физических факторов, оказывающих влияние на здоровье человека, студенты изучают шум, инфра- и ультразвук, методы борьбы с шумовым загрязнением.

Второй блок модулей «Экологические аспекты загрязнения почв и влияние агрохимикатов на здоровье человека» в основном связан с химическим загрязнением почв. Студенты изучают основные принципы нормирования допустимой концентрации вредных веществ в почве, критерии санитарного состояния почв, влияние минеральных удобрений на состояние почв, качество продуктов питания и здоровье человека, способы санитарной охраны окружающей среды от загрязнения компонентами удобрений.

Огромное значение имеет изучение высокотоксичных агрохимикатов — пестицидов и их влияние на организм человека. В первую очередь это связано с высоким уровнем загрязнения пестицидами почв Украины и использованием запрещенных пестицидов и препаратов с истекшим сроком годности. Студенты должны знать классификационные признаки пестицидов. Их мета-

болизм в почвах и организме человека, биологическое действие, отдаленные последствия и детоксикационные методы при отравлениях пестицидами.

Главным теоретическим материалом, представленным в третьем блоке модулей «Экологические проблемы питания человека», является состав пищевых продуктов. Студенты изучают три группы веществ в продуктах питания: питательные, биологически активные вещества и пищевые добавки, ксенобиотики. Студенты должны знать основные пути и принципы поступления чужеродных веществ с продуктами питания и способы уменьшения содержания загрязняющих веществ в пищевой цепи.

В четвертом блоке содержательных модулей студенты знакомятся с основами медицинской географии и картографии; значением факторов внешней среды в образовании нозокомплексов и нозоареалов, принципами формирования техногенных и специфических патологий, основами комплексных экологических исследований в условиях технического загрязнения с медико-географическими аспектами, санитарно-гигиеническим состоянием населения Украины.

*Тематика практических занятий* позволяет студентам овладеть практическими навыками и умениями. Уровень приобретенных знаний, их прочность, умение применять во время решения определенных заданий во многом зависит от способов передачи как новых знаний, так умений и навыков. При изучении дисциплины «Экология человека» практические занятия максимально приближены к реальным условиям существования человека, к факторам, влияющим на его здоровье. Главной целью практических занятий является научить студентов методам, с помощью которых они могли бы быстро разобраться в реальной ситуации и

оперативно принять оптимальное решение.

На отдельных примерах практических занятий можно проследить их общую направленность. Методики работы на научном оборудовании студенты осваивают по отдельным содержательным модулям. Например, замеры уровней шума с помощью шумомера в различных районах города, на пересечениях автомагистралей позволяют составить шумовую карту города, что является целью нескольких практических занятий. На практическом занятии «Расчет эквивалентных уровней шума от точечных источников и автотранспорта» студенты имеют возможность сравнить полученные результаты с определенными в предыдущие годы эквивалентными уровнями шума, проследить динамику их изменений.

На практическом занятии «Расчет критериев экологической безопасности человека и экологотехнических критериев безопасности» студенты могут с помощью аспирационного насоса провести заборы проб воздуха в промышленных районах города и анализировать их с помощью газоанализатора. Индекс качества воздушной среды  $F$  оценивается на основе экспериментальных данных по уравнению:

$$F = \frac{1}{1 + M}, \quad (1)$$

где:  $M$  – индекс загрязнения сред. Он рассчитывается согласно формуле:

$$M = \frac{1}{m} \sum_i \frac{C_i - C_{i\text{ф}}}{[\text{ПДК}]_i} \cdot K_i, \quad (2)$$

где:  $C_i$ ,  $C_{i\text{ф}}$  – концентрации  $i$ -й примеси в момент оценки и фоновая концентрация;  $m$  – число примесей загрязнителей;  $K_i$  – вес, характеризующий разницу в характере воздействия различных веществ.

Индекс  $F$  может изменяться от 0 до 1. Согласно полученной величине  $F$  студенты могут сделать вывод о качестве воздушной среды района города. Экспериментальные резуль-

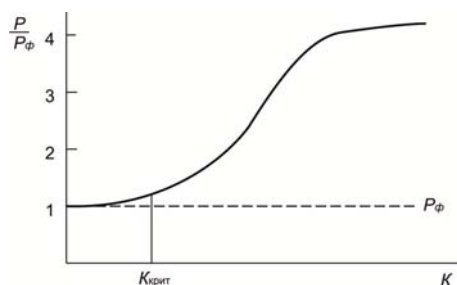
таты пополняют базу данных по загрязнению атмосферного воздуха крупного промышленного центра.

Практическое занятие «Связь показателей здоровья с загрязнением окружающей среды» проводится иначе. Студенты анализируют статистические данные по заболеваемости населения в определенных районах города. Обработка большого числа медицинских данных позволяет установить закономерность влияния загрязненности среды на общую заболеваемость:

$$P/P_{\phi} = 1 + \frac{P_m - P_{\phi}}{P_{\phi}(1 + 10^{a-b \cdot K})}, \quad (3)$$

где:  $P/P_{\phi}$  – отношение общей заболеваемости и фоновой заболеваемости при отсутствии экологической патологии;  $P_m$  – условная максимальная заболеваемость, соответствующая крайней эпидемиологической ситуации (100%-ая заболеваемость из-за загрязнения среды);  $K$  – общая загрязненность среды;  $a, b$  – экспериментальные константы.

Согласно статистическим данным студенты строят графическую зависимость, один из вариантов которой приведен на рисунке. Критерием безопасности человека служит минимальное значение  $K$ , при котором прирост заболеваемости за счет экологической патологии становится статистически значимым (указано на графике).



Практическое занятие на тему «Оценка рисков влияния окружающей среды на здоровье человека» включает расчеты потенциального риска здоровью населения, связанного с загрязнением окружающей среды, химическим загрязнением атмосферного воздуха, питьевой воды при

комбинированном влиянии загрязнения окружающей среды. Расчеты приводятся на основании экспериментальных данных, полученных для разных областей Украины. В результате оценки рисков для здоровья населения в результате техногенной нагрузки студенты должны выделить основные направления и определить оптимальный объем мероприятий, направленных на оздоровление среды, предложить наиболее рациональное с точки зрения экологии направление развития территории с минимальным вредом для здоровья населения.

Методы расчета уровней загрязнения различных объектов пестицидами изучаются на практическом занятии «Расчет количественных критериев пестицидного загрязнения цепей питания». Расчет суточного количества пестицида в рационе  $M$  студенты проводят на основе количества входящих в рацион продуктов питания за сутки, которые могут содержать пестициды, и ПДК для каждого пестицида:

$$M = \sum \text{ПДК}_i \cdot m_i, \text{ мг/сут}, \quad (4)$$

где:  $[\text{ПДК}_i]$  = мг/кг (продуктов питания);  $[m_i]$  = кг/сут, масса продуктов питания, содержащих пестицид.

Допустимая суточная доза пестицидов (ДСД) для человека рассчитывается на основе экспериментально определенной пороговой дозы или МНД – максимально недействующей дозы. ДСД – это суточная доза, ежедневное поступление которой в течение всей жизни человека не должно оказывать вредного действия на организм:

$$\text{ДСД} = \frac{\text{МНД}_{\text{жив}} \cdot m_{\text{чел}}}{K_6}, \quad (5)$$

где:  $m_{\text{чел}}$  – масса тела человека, кг;  $K_6$  – коэффициент безопасности, обычно 100–200.  $K_6$  ввели для пересчета данных МНД животных для человека.  $K_6$  показывает, во сколько раз должна быть уменьшена МНД животных при определении МНД человека.

Соотношение  $M$  и ДСД позволяет сделать вывод о критичности суточного поступления пестицида в организм человека. Например, если  $M < \text{ДСД}$ , то норма потребления пестицидов соблюдена.

$$\text{МНД}_{\text{жив}} = \frac{\text{ЛД}_{50}}{100} \text{ — малокумулятивные соединения;} \quad (7)$$

$$\text{МНД} = \frac{\text{ЛД}_{50}}{1000} \text{ — среднекумулятивные соединения;} \quad (8)$$

$$\text{МНД} = \frac{\text{ЛД}_{50}}{100000} \text{ — сверхкумулятивные соединения.} \quad (9)$$

Допустимое остаточное количество пестицидов в продуктах питания студенты рассчитывают, исходя из того, что 80% МНД пестицида поступает в организм человека с пищей. Причем в сутки человек потребляет 0,9 кг пищевых продуктов растительного происхождения. Таким образом, величина допустимого остаточного количества (ДОК) составляет:

$$\text{ДОК} = \frac{0,8 \cdot \text{МНД}_{\text{чел}}}{0,9}, \text{ мг/кг.} \quad (10)$$

*Индивидуальные задания в виде разрешения проблемной ситуации* являются одним из видов интерактивных методов в экологическом образовании [14, 15]. При реализации проблемного метода обучения главной целью является максимальная активизация познавательной деятельности студентов. Все разработанные по дисциплине «Экология человека» индивидуальные задания базируются на исходном уровне знаний студентов и одновременно на их развитии. Индивидуальные задания имеют частично-поисковый характер и предусматривают получение новых дополнительных знаний. При этом важное место отводится овладению навыками по сбору, упорядочению и анализу полученной информации. В этом и заключается двойственный характер проблемных заданий, их внутреннее противоречие, что является двигательной силой обучения. Предлагаемые студентам проблемные ситуации индивидуальных зада-

Студенты также проводят расчет МНД по уравнению:

$$\lg \text{МНД} = 0,9 \lg \text{ЛД}_{50} - 360, \quad (6)$$

и с учетом кумулятивных свойств по шкале Красовского:

ний, как правило, не ограничиваются одной темой. Рассмотрение ситуации, построенной на взаимосвязи с другими вопросами, позволяет студентам проследить как межтематические, так и межпредметные связи. Приступая к выполнению индивидуального задания, студент должен представлять весь объем работы и уровень ее сложности. Преподаватель может рекомендовать студентам разбить основную проблему на подпроблемы, составить программу, план, выбрать систему действий и операций для их разрешения.

При контроле знаний и умений студентов по определенному содержанию модулю возможны различные подходы: решение задач, тестовых заданий различных типов и видов или выполнение определенного раздела индивидуального задания. Взаимосвязь и взаимозаменяемость различных видов учебной деятельности можно показать на примере содержательного модуля «Расчет количественных критериев пестицидного загрязнения цепей питания», который более полно раскрывает необходимость химических знаний в «Экологии человека».

**Практические занятия.** На практических занятиях возможно решение задач следующих типов:

1. *«Рассчитайте ДСД малокумулялирующегося ксенобиотика, если его среднелетальная доза  $\text{ЛД}_{50}$ , определенная в опытах на животных, составляет 485 мг/кг».*

При решении данной задачи студент должен учесть кумулятивные свойства токсического вещества, уметь пользоваться шкалой Красовского для расчета МНД<sub>жив.</sub> (уравнение (7)) и подобрать коэффициент  $K_6$  в формуле (5) (для малокумулятирующего яда  $K_6=30$ ).

2. «Определите является ли опасным для здоровья человека ежедневное потребление 500 г плодово-овощной продукции, загрязненной пестицидом А, если его характеристики следующие: ПДК<sub>д</sub>=0,05 мг/кг, МНД<sub>жив.</sub>=0,2 мг/кг, коэффициент безопасности  $K_6=100$ ».

При решении задачи студент последовательно определяет: по уравнению (4) – количество  $M$  пестицида А, ежедневно поступающее с плодово-овощной продукцией; по уравнению (5) – допустимую суточную дозу (ДСД) пестицида А. Вывод об опасности потребления можно сделать при сравнении  $M$  и ДСД. Если  $M > \text{ДСД}$ , то потребление плодово-овощной продукции в указанном количестве недопустимо и наоборот.

3. «Определите ОДК пестицида в почве, если препарат обладает сверхкумулятивными свойствами и повышенной стойкостью в окружающей среде, а его ЛД<sub>50</sub> в

опытах на животных составляет 35 мг/кг».

Решение задач подобного типа требует понимания взаимосвязи между количественными показателями загрязнения различных сред, в данном случае продуктов питания и почвы. Студент должен последовательно рассчитать: МНД<sub>жив.</sub>, воспользовавшись шкалой Красовского (уравнение (9)); сделать пересчет МНД<sub>жив.</sub> на МНД<sub>чел.</sub> с использованием коэффициента безопасности  $K_6$  (для сверхкумулятивных ядов  $K_6=100$ ); согласно величине МНД<sub>чел.</sub> по уравнению (10) рассчитать допустимое остаточное количество пестицида в продуктах питания ДОК; на основании ДОК определить остаточную допустимую концентрацию ОДК пестицида в почве согласно эмпирической формуле

$$\text{ОДК} = 1,23 + 0,48 \lg \text{ДОК}.$$

**Тестовые задания** по данной теме представлены формами открытой и закрытой. Как пример можно привести тестовые задания закрытой формы.

1. Установите соответствие между цифрами и буквами ответов (тип восстановления ответных частей, принцип соответствия)

Количественные критерии пестицидного загрязнения пищевых цепей

Расчетная величина	Уравнение
1. Максимально недействующая доза пестицидов для животных	А. $= 1,23 + 0,48 \lg \text{ДОК}$
2. Максимально недействующая доза пестицидов для человека	Б. $= \frac{\text{ЛД}_{50}}{100}$
3. Допустимое остаточное количество пестицидов в продуктах питания	В. $= \sum \text{ПДК}_i \cdot m_i$
4. Допустимая суточная доза пестицидов	Г. $= 0,9 \lg \text{ЛД}_{50} - 360$
5. Остаточная допустимая концентрация пестицидов в почве	Д. $= \frac{\text{МНД}_{\text{жив.}} \cdot m_{\text{чел.}}}{K_6}$
6. Суточное потребление пестицидов с продуктами питания	Е. $= \frac{0,8 \cdot \text{МНД}_{\text{чел.}}}{0,9}$
	Ж. $= \frac{\text{МНД}_{\text{жив.}}}{K_6}$

2. *Восстановите правильную последовательность* (тип восстановления последовательности)

Расположите пестициды в порядке увеличения их остаточной допустимой концентрации в почве при условии:

А. пестицид обладает среднекумулятивными свойствами,  $LD_{50}$  в опытах на животных равна 410 мг/кг;

Б. малокумулятивный пестицид,  $LD_{50} = 1500$  мг/кг;

В. сверхкумулятивный пестицид,  $LD_{50} = 820$  мг/кг.

3. *Укажите букву правильного ответа* (тип альтернативного выбора, принцип простой альтернативы)

Ежедневное потребление плодово-овощной продукции человеком массой 65 кг является безопасным в ситуации \_\_\_\_\_.

Ситуация	Масса ежедневно потребляемой растительной продукции, г	ПДК пестицида, мг/кг	$MND_{жив.,м}$ г/кг	$K_6$
А	560	0,05	11	50
Б	700	0,1	75	100
В	450	0,15	215	200

Тестовые задания эффективны при использовании их студентами для самостоятельной подготовки. С этой целью разработаны пакеты тестовых заданий по специальным экологическим дисциплинам, включающие все разнообразие заданий, расположенных по отдельным содержательным модулям дисциплины, а в пределах модуля — по формам, типам, принципам и видам.

#### **Индивидуальные задания.**

Выполнение индивидуальных заданий позволяет студентам проявить творческую инициативу и неординарность мышления. В каждом задании предполагается литературный поиск, работа со статистическими данными, выбор необходимого материала, его анализ, описание свойств ксенобиотиков цепей питания и отнесение их к определенным группам по всем возможным классификациям. В расчетной части задания студенты по отобранному данным определяют количественные показатели пестицидного загрязнения трофических уровней и прогнозируют изменение показателей здоровья человека. Студенты также должны разработать рекомендации по снижению отрицательных последствий пестицидного загрязнения трофической цепи, по детоксикации поверхностных вод, почв и антидотной терапии человека. Как пример при-

ведем пример индивидуального задания по рассматриваемому содержанию модулю.

*Описание ситуации:* В течение 6 лет на полях овощеводческого фермерского хозяйства в эмульсионной форме применяли пестицидные препараты метилмеркаптофос, севин, акваклин, далапон, 2,4-ДМ, минурон и фенурон. (Прилагаются данные по фермерскому хозяйству: виды и количества выращиваемой овощной продукции; количества, нормы и очередность применения препаратов, экспериментально определенные остаточные концентрации пестицидов в почвах хозяйства.)

#### *Цели задания:*

1. На основе классификаций по механизму действия, производственной, химической и гигиенической (по показателям: токсичности при введении в желудок, поступлении через кожу, степени летучести, кумуляции и стойкости) определите пестицидные препараты одностороннего действия, дайте рекомендации по изъятию особо токсичных препаратов из применения, их замене и корректировке норм внесения.

2. Охарактеризуйте группу препаратов «Производные карбоновых кислот» с позиций опасности миграции и метаболизма в почве, транслокации в культурные растения. Пред-



ложите методы расчета количеств каждого из пестицидов указанной химической группы в почве. Сравните изменение количеств пестицидов в почве в течение 6 лет.

3. Выберите расчетные методы определения допустимых остаточных количеств производных карбоновых кислот в выращиваемых овощных культурах, с помощью которых рассчитайте возможные превышения допустимого уровня загрязнения продуктов питания. Рекомендуйте безопасный предел потребления плодово-овощной продукции, содержащей препараты производные карбоновых кислот.

4. Дайте прогноз качественному и количественному изменению уровня здоровья населения, постоянно потребляющего овощную продукцию фермерского хозяйства.

Самостоятельность, творческий поиск являются необходимыми составляющими разработанных индивидуальных заданий. Они проявляются в каждом его пункте. Выполнение первого пункта задания требует тщательного поиска в литературе описаний свойств применяемых пестицидов. Студенты проявляют инициативу в подборе литературы и справочных пособий. Разработка рекомендаций по замене одного пестицида другим требует изучения направленности и механизма их действия.

По второму пункту задания необходимо выделить только те пестициды, которые относятся к группе производных карбоновых кислот. Их миграция в почве может быть описана несколькими процессами: продвижением по почвенному профилю, фильтрацией, сорбцией, противодействующей ей десорбцией. Студенты могут оценить миграцию в почве и опасность транслокации в культурные растения в баллах согласно соответствующим классификациям. Чем больше процессов почвенной миграции и метаболизма будет изучено,

тем легче будет выполнение последующих пунктов задания.

Расчет количеств пестицидов в почвах может быть проведен по нескольким эмпирическим уравнениям. Сравнение результатов по несколькими расчетным методам может привести к выбору методики наиболее подходящей для данной группы пестицидов. Построение графических зависимостей временных изменений отдельных пестицидов в почве и их анализ должно завершать выполнение данного пункта задания.

По третьему пункту задания также возможен широкий выбор расчетных методов. Особенно ценным является нестандартный подход к выбору расчетных уравнений. Студенты в справочной литературе должны самостоятельно найти величины ДОК для возможно большего количества производимых хозяйством продуктов питания. Расчет допустимой суточной дозы и сравнение ее с реальным количеством пестицида, поступающего в организм, приводит к рекомендации безопасного предела потребления плодово-овощной продукции.

Четвертый пункт наиболее трудный для выполнения. Он требует проявления инициативы по сбору медицинской информации и выделения той ее части, которая связана с поступлением в организм пестицидов.

**Выводы:** Показана необходимость химических знаний при изучении профессионально-ориентированной дисциплины экологического профиля. Использование новых методических приемов должно быть направлено на активизацию учебной работы. Выполнение индивидуальных заданий в виде разрешения проблемной ситуации будет способствовать развитию и совершенствованию способности студентов к творческой деятельности, выработке активной жизненной позиции, более эффективных навыков получения и применения знаний на практике.

**Список использованной литературы**

1. Капітанов В.П. Складові якості підготовки фахівця / В.П. Капітанов // Матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 1. — Одеса, 2008. — С. 88–91.
  2. Коган Ю.Н. Качество образования и проблемы его диагностики / Ю.Н. Коган // Тези доповідей Всеукр. науково-практ. конф. «Актуальні проблеми безперервної освіти». — Х., 2003. — С. 64–65.
  3. Методы обучения – фактор повышения эффективности подготовки специалистов / Р.Ф. Смолоник, Е.И. Линник, В.И. Яровая и др. // Тези доповідей Всеукр. науково-практ. конф. «Актуальні проблеми безперервної освіти». — Х., 2003. — С. 101.
  4. Небеснова Т.В. Приоритетные направления научно-методической работы с целью интенсификации учебного процесса / Т.В. Небеснова, В.О. Быченко // Матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 1. — Одеса., 2008. — С. 132–134.
  5. Говаленкова О.Л. Підвищення активної пізнавальної діяльності студентів / О.Л. Говаленкова // Матер. науково-метод. конф. «Харківська вища школа: методичні пошуки на рубежі століть». — Х., 2001. — С. 117–119.
  6. Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения / Ю.К. Бабанский. — М., 1987. — 286 с.
  7. Фурман О.А. Роль проблемного навчання в активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх вчителів біології у процесі вивчення інформаційних технологій / О.А. Фурман // Збірник наукових праць «Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики». — 2008. — Вип. VII. — С. 323–328.
  8. Корнілов О.В. Активні методи навчання як умова формування сучасного економічного мислення / О.В. Корнілов // Матер. науково-метод. конф. «Харківська вища школа: методичні пошуки на рубежі століть». — Х., 2001. — С. 159–160.
  9. Коваленко В.Г. Проблемний підхід до навчання математики: метод. посібник / В.Г. Коваленко, І.Ф. Тесленко. — К.: Рад. шк., 1985. — 88 с.
  10. Бляшенко Г.С. Проблемный подход при обучении физике / Г.С. Бляшенко, В.Н. Дубовик // Тези доповідей Всеукр. науково-практ. конф. «Актуальні проблеми безперервної освіти». — Х., 2003. — С. 41–42.
  11. Моторіна В.Г. Застосування активних методів навчання в процесі професійної підготовки вчителя математики / В.Г. Моторіна // Харківська вища школа: методичні пошуки на рубежі століть: матер. науково-метод. конф. — Х., 2001. — С. 170–172.
- Как отмечают авторы работ. Використання ситуаційних завдань у навчальному процесі / Г.В. Ковальчук // Управління якістю підготовки фахівців: матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. — 2008. — Ч. 1. — С. 94–96.
12. Бордовская Н.В. Педагогика / Н.В. Бордовская, А.А. Реан. — СПб: Изд-во «Питер», 2000. — 234 с.
  13. Немець Л.М. Активні методи навчання у вузі як основа розвитку особистості / Л.М. Немець // Матер. науково-метод. конф. «Харківська вища школа: методичні пошуки на рубежі століть». — Х., 2001. — С. 179–181.
  14. Богатищев О.М. Удосконалення форм і методів навчальної та наукової роботи студентів при вивченні курсу «Основи екології» / О.М. Богатищев // Матер. науково-метод. конф. «Харківська вища школа: методичні пошуки на рубежі століть». — Х., 2001. — С. 234–236.
  15. Кряж И.В. Игровые методы в экологическом образовании / И.В. Кряж // Сучасні технології навчання у навчальному процесі вищих освітніх закладів. Ч. II. — Рівне., 1999. — С. 164–169.

*Надійшла до редколегії 12.07.2011 г.*

*© Хоботова Э.Б., Уханёва М.И., Грайворонская И.В., 2012*