

УДК 348.147

ОРГАНИЗАЦИЯ АКТИВНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Э.Б. Хоботова, проф., д.х.н., Н.В. Саенко, проф., д.пед.н.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Аннотация. Показана необходимость активизации всех видов учебной работы при изучении специальных дисциплин. Выявлено значение индивидуальных заданий для дисциплин экологического профиля.

Ключевые слова: экология человека, активизация учебной работы, индивидуальное задание.

ОРГАНІЗАЦІЯ АКТИВНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Е. Б. Хоботова, проф., д.х.н., Н.В. Саенко, проф., д.пед.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Показано необхідність активізації всіх видів навчальної роботи у процесі вивчення фахових дисциплін. Визначено значення індивідуальних завдань для дисциплін екологічного профілю.

Ключові слова: екологія людини, активізація навчальної роботи, індивідуальне завдання.

ORGANIZATION OF ACTIVE EDUCATIONAL WORK WHILE STUDYING ECOLOGICAL DISCIPLINES

E. Khobotova, Prof., D. Sc. (Chem.), N. Saenko, Prof., D. Sc. (Ped.),
Kharkov National Automobile and Highway University

Abstract. The necessity of activation of all types of educational work while studying special disciplines was shown. The meaning of individual tasks for ecological disciplines was determined.

Key words: human ecology, activation of educational work, individual task.

Введение

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. С данной точки зрения интересны разработки по современным перспективным методам обучения, организации развивающей системы подготовки специалистов.

Анализ публикаций

Проблемное обучение является одним из перспективных методов обучения, его элементы могут использоваться во всех видах учебной деятельности [1]. 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. В ходе анализа проблемной ситуации студенты должны выявить внутренние причины, а не внешние проявления

какого-либо процесса или явления [2, 3]. Авторами работ [4] 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, то задания в реальной профессиональной деятельности будут им знакомы, а их решение – прогнозируемым [2]. Индивидуальные задания в виде разрешения проблемной ситуации являются одним из видов интерактивных методов в экологическом образовании [5].

Цель и постановка задачи

Цель работы – обобщение опыта методической работы по активизации изучения студентами экологических дисциплин. Задача – выявление значения индивидуальных заданий. Дисциплина «Экология человека» входит в учебный план подготовки 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.

Активизация учебной деятельности студентов при выполнении индивидуальных заданий в виде разрешения проблемной ситуации

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 действия физических факторов на организм 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 специ-

альности. В отличие от всех экологических дисциплин, изучающих воздействие человека на окружающую среду, «Экология человека» изучает обратный отклик, то есть воздействие окружающей среды на качество современного человека, основным показателем которого является состояние здоровья.

Курс дисциплины разбит на 4 раздела (8 тем). К каждому разделу строятся логико-дидактические структуры, что позволяет выявить логические связи между отдельными учебными элементами изучаемых тем, последовательность в изучении содержания занятий и конечную цель обучения. Одним из видов учебной деятельности являются тестовые и индивидуальные задания. Все виды учебных занятий в комплексе обеспечивают качественное усвоение материала, появление умений и практических навыков.

Лекционный курс структурирован по содержательным темам. В первом разделе «Влияние современной антропогенной деятельности на изменение основных законов экологии» студенты знакомятся с показателями здоровья населения и их связью с загрязнением окружающей среды, критериями экологической безопасности человека. Рассматриваются закономерности влияния физических факторов на организм человека, допустимые уровни шумового воздействия, инструментальные и расчетные методы гигиенической оценки шума, шумозащитные мероприятия. Второй раздел «Экологические аспекты загрязнения почв и влияние агрохимикатов на здоровье человека» в основном связан с химическим загрязнением почв. Огромное значение имеет изучение высокотоксичных агрохимикатов – пестицидов и их влияние на организм человека. Главным теоретическим материалом, представленным в третьем разделе «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 разделе студенты знакомятся с основами медицинской географии и картографии; значением факторов внешней среды в образовании нозокомплексов и нозоареалов, принципами

формирования техногенных и специфических патологий.

Тематика практических занятий позволяет студентам овладеть практическими навыками и умениями. Главной целью практических занятий является обучение студентов методам, с помощью которых они могут разобратся в реальной ситуации и оперативно принять оптимальное решение. При изучении дисциплины «Экология человека» практические занятия максимально приближены к реальным условиям существования человека, к факторам, влияющим на его здоровье.

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 эколого-технических критериев безопасности» студенты с помощью аспирационного насоса проводят заборы проб воздуха в промышленных районах города, анализируют их с помощью газоанализатора.

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 проводятся 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 оздо-

вление среды, предложить наиболее рациональное с точки зрения экологии направление развития территории с минимальным вредом для здоровья населения.

Свойственны также индивидуальные задания в виде разрешения проблемной ситуации. 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. Предлагаемые студентам проблемные ситуации индивидуальных заданий, как правило, не ограничиваются одной темой. Рассмотрение ситуации, построенной на взаимосвязи с другими вопросами, позволяет студентам проследить как межтематические, так и межпредметные связи. 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 содержательному 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 «Влияние физических факторов на организм человека».

Рассмотрим примеры тематики практических занятий. Для разработки санитарных прогнозов используются расчетные методы уровней шума. На практических занятиях студенты знакомятся с методами, позволяющими оценить уровни звука на различных расстояниях от точечных источников и уровни звука от транспортных потоков. При решении подобных задач студенты должны уметь пользоваться таблицами поправок к исходному уровню звука источников. На практических занятиях возможно решение задач двух типов.

1. Расчет уровней звука от точечных источников (L_{Ai} , дБ). «Рассчитайте уровень шума,

исходящий от трансформатора, внутри жилого помещения при открытых окнах, если жилой дом расположен на 200 м от трансформатора мощностью 120 кВА. Около трансформаторной подстанции на расстоянии 4 м находится ограждающая стена высотой 1,5 м и однорядная полоса зеленых насаждений шириной 10 м». В рассматриваемом случае точечным источником служит электротрансформатор. Ожидаемые уровни звука (L_{Ai}) рассчитываются, исходя из известного расчетного уровня звука (L_{A7i} , дБ) по уравнению

$$L_{Ai} = L_{A7i} - \Delta L_{A_{расст. i}} - \Delta L_{A_{зел. i}} - \Delta L_{A_{экp. i}},$$

где L_{A7i} – расчетный уровень звука на расстоянии 7,5 м от источника шума; $\Delta L_{A_{расст. i}}$ – уменьшение уровня звука с расстоянием от источника до исследуемой точки находят по графику на рис. 1; $\Delta L_{A_{зел. i}}$ – уменьшение уровня звука зелеными насаждениями находят по дополнительным таблицам в соответствии с видом зеленых посадок; $\Delta L_{A_{экp. i}}$ – снижение уровня звука экранирующими сооружениями находят по схеме рис. 2, которая строится в произвольном масштабе. На схеме обозначено расстояние между источником шума и расчетной точкой (c), а также от этих точек до верха экранирующего сооружения, соответственно a и b . Студенты должны рассчитать разницу путей звукового луча σ , м

$$\sigma = (a + b) - c$$

и вычислить безразмерную величину N_ϕ , представляющую удвоенное отношение раз-

ницы путей лучей σ к длине волны λ исследуемого шума

$$N_\phi = 2\sigma / \lambda.$$

По величине N_ϕ графически определяют снижение уровня звука экранирующими сооружениями ($\Delta L_{экp. i}$).

Для определения уровня шума, проникающего в помещения с площадью окон ≤ 40 % площади внешней поверхности уравнение для расчета L_{Ai} дополняется показателем ΔL_{oi} (дБ), учитывающим снижение уровня звука внешними ограждениями и оконными переплетами.

2. Ожидаемые уровни звука на магистральных улицах от транспортного потока. «Рассчитайте ожидаемый уровень шума на магистральной улице с интенсивностью движения 900 транспортных единиц в час при приблизительном соотношении количества автомашин с карбюраторными и дизельными двигателями 3:2 и средней скоростью движения потока 53 км/ч. Дорожное покрытие – асфальтобетон. Продольный уклон улицы 2 %. Застройка двусторонняя шириной 35 м при среднем разрыве между домами менее 10 м.

Ожидаемые уровни звука (L_{A7}) рассчитываются, исходя из известного расчетного уровня звука (L_{A7} , дБ) по уравнению

$$L_{A7} = L'_{A7} + \sum_i \Delta L_{Ai},$$

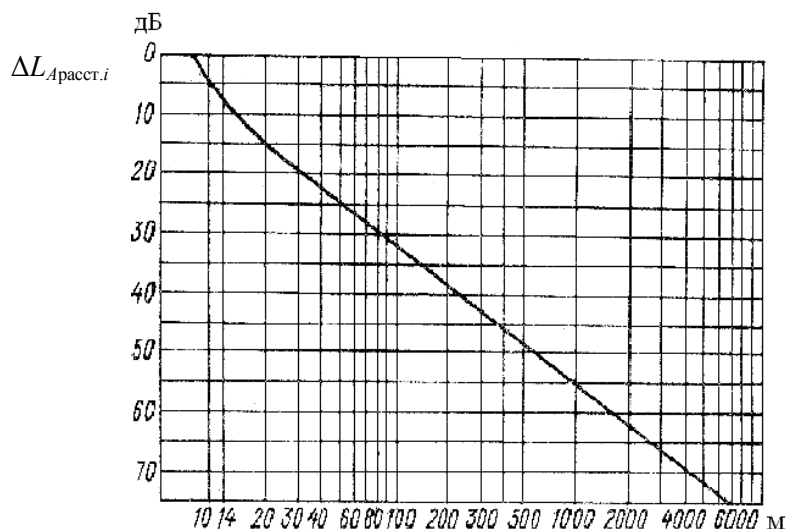


Рис. 1. Уменьшение уровня звука на различных расстояниях от источника: по оси ординат – уменьшение уровня звука, дБ; по оси абсцисс – расстояние от источника шума

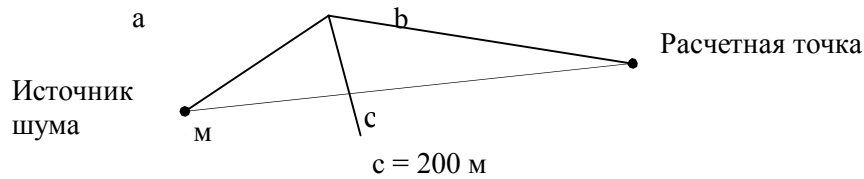


Рис. 2. Расчетная схема для определения снижения уровня звука экранирующим сооружением

где L'_{A7} – расчетный эквивалентный уровень звука транспортного потока на расстоянии 7,5 м от оси ближней полосы движения на высоте 1,2 м от поверхности проезжей части с асфальтобетонным покрытием при отсутствии на расстоянии 50 м препятствий, отражающих звук. L'_{A7} находят по прилагающимся таблицам; $\sum_i \Delta L_{Ai}$ – сумма поправок на условия, отличающиеся от заданных для определения ожидаемого эквивалентного уровня L_{A7} . Поправки находят по прилагающимся таблицам (табл. 1).

В рассматриваемой задаче поправки равны:
 – при интенсивности движения 900 эк/ч $L'_{A7} = 75,5$ дБ;
 – на соотношение автомобилей с карбюраторными ($\Delta L_{A1} = 0$ дБ) и дизельными двигателями ($\Delta L_{A2} = +4$ дБ);
 – на среднюю скорость движения потока автомобилей 53 км/ч $\Delta L_{A3} = +2$ дБ;
 – на продольный уклон улицы 2 % $\Delta L_{A4} = +1$ дБ;
 – на двустороннюю застройку шириной 35 м и среднем разрыве между домами менее 10 м $\Delta L_{A5} = +3$ дБ;

Отсюда, ожидаемый уровень звука

$$L_{A7} = 75,5 + 4 + 2 + 1 + 3 = 85,5 \text{ дБ.}$$

Примеры тестовых заданий по теме «Влияние физических факторов на организм человека» представлены открытой и закрытой формами. Как пример можно привести тестовые задания закрытой формы.

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

Уровень инфразвука невозможно уменьшить с помощью метода

- А) повышения твердости колеблющихся конструкций;
- Б) увеличения частоты вращения валов более 20 об/с;
- В) экранирования;
- Г) исключения низкочастотных вибраций.

2. Установите соответствие между цифрами и буквами ответов (тип восстановления ответных частей, принцип соответствия). Тестовое задание приведено в табл. 1.

Тестовые задания открытой формы:

3. Дополните утверждение.

Суммарный уровень шума от двух источников звука, расположенных вблизи друг от друга, с уровнями звукового давления: $L_1 = 116$ дБ и $L_2 = 110$ дБ равен _____ дБ.

Таблица 1 Количественные характеристики шума

Расчетная величина	Уравнение
1. Уровень интенсивности	$A. = 20 \lg \frac{P}{P_0}$
2. Интенсивность звука	$B. = 10 \lg \frac{I}{I_0}$
3. Уровень звукового давления	$B. = p^2 / \rho \cdot c$
	$\Gamma. = P / S$

Тестовое задание предусматривает проведение расчета суммарного уровня шума $L_{\text{сум}}$ (дБ) от нескольких источников L_i по формуле

$$L_{\text{сум}} = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10}$$

$$L_{\text{сум}} = 10 \cdot \lg(10^{116/10} + 10^{110/10}) = 117 \text{ дБ.}$$

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.

Приводим примеры индивидуальных заданий. Выполнение индивидуальных заданий позволяет студентам проявить творческую инициативу и неординарность мышления. В каждом задании предполагается литературный поиск, работа со статистическими данными, выбор необходимого материала и его анализ. Как пример приведем пример индивидуального задания по рассматриваемому содержательному модулю «Влияние физических факторов на организм человека».

Описание ситуации: На пересечении двух магистральных автострад (указан перекресток) ежегодно фиксируется увеличение интенсивности транспортного движения и обусловленного им уровня шума. Проведены измерения уровня шума в разное время суток на указанном перекрестке и на прилегающих улицах. (Прилагаются данные по интенсивности транспортных потоков, экспериментально определенным эквивалентным уровням шума с помощью шумомера с октавными фильтрами).

Цели задания:

1. Рассчитать эквивалентный уровень шума на пересечении указанных автомагистралей и на прилегающих улицах с использованием экспериментальных данных замеров с помощью шумомера.
2. Составить шумовую карту указанного района города.
3. Рекомендовать мероприятия по защите от шума, рациональной организации транспортного движения и защите «зеленым экраном».

4. Дать прогноз возможным изменениям здоровья населения, проживающего в указанном районе, при постоянном воздействии интенсивного транспортного шума.

Выполнение первого пункта задания требует расчета эквивалентного уровня шума по уравнению

$$L_{\text{Аэкв}} = 10 \cdot \lg \frac{1}{100} \left(\sum_i f_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_i} \right) =$$

$$10 + 10 \cdot \lg \left[\sum_i \frac{1}{100} \cdot f_i \cdot 10^{0,1(L_i-10)} \right] = 10 + \Delta L_A,$$

где f_i – доля числа откликов в данном интервале уровней звука, %; L_i – средний уровень звука в данном интервале, дБ.

Порядок расчета предполагает составление таблицы, в которую вносятся результаты всех промежуточных вычислений: доля числа откликов в данном интервале уровней звука, общее число откликов, частные индексы $[1/100 f_i \cdot 10^{0,1(L_i-10)}]$, суммарный индекс ΔL_A . Эквивалентный уровень шума рассчитывается по уравнению $L_{\text{А экв}} = 10 + \Delta L_A$.

По второму пункту задания необходимо составить шумовую карту района города. Карта должна давать представление о размещении источников шума в указанном районе городе и об уровнях транспортного шума. При составлении шумовой карты студенты должны учитывать условия движения на магистральных улицах, интенсивность и скорость движения, количество единиц грузового и общественного транспорта в потоке и т. д. Из представленных экспериментальных данных необходимо выделить только те измерения, которые проводились в периоды максимальной интенсивности транспортного движения. Именно они используются для составления шумовой карты города. На шумовую карту также должны быть нанесены большие стоянки, промышленные предприятия района, транспортные подстанции, жилые районы, лечебные учреждения, научно-исследовательские институты. Карта шума дает возможность регулировать уровень шума и может явиться основой для разработки мероприятий для защиты от шума.

По третьему пункту задания возможен широкий выбор шумозащитных мероприятий от внешних источников: усиление звуко- и виб-

роизоляции, глушение шума, звукопоглощение, рациональная организация движения транспорта. При выборе оптимальных мероприятий студенты должны регламентировать источники шума, учесть необходимость разрывов между источниками и жилой зоной, присутствие экранирующих сооружений, возможность посадки зеленых насаждений.

В связи с тем, что основным источником шума в городе является транспорт, студенты должны рассмотреть возможность и целесообразность введения следующих мер: одностороннего движения на ряде улиц, ограничения движения грузового транспорта, создания транспортных развязок, выноса транзитных потоков на окружные дороги и т. д. Снижению интенсивности шума на жилых территориях может способствовать рациональное применение зеленых насаждений. Студенты должны изучить возможность посадки «зеленых экранов» с определенным числом полос. Наиболее эффективны многорядные комбинированные древесно-кустарниковые посадки, особенно в сочетании с экраном, соответствующим высоте подкранового пространства. Студенты могут проверить наличие и размещение экранирующих сооружений, их ширину, высоту, непрерывность, наличие противозумового экрана на стороне, обращенной к источнику шума.

Четвертый пункт задания требует проявления инициативы по сбору медицинской информации и выделения той ее части, которая связана с влиянием шума различной частоты и интенсивности на организм человека. Отдельно необходимо рассмотреть информацию о биологическом действии интенсивного, широкополосного, непостоянного автотранспортного шума. Самостоятельность, творческий поиск являются необходимыми условиями при выполнении всех пунктов разработанных индивидуальных заданий.

Выводы

Организация активной учебной деятельности возможна при одновременном комплексном применении различных видов учебной деятельности и внедрении новых методических приемов. Выполнение индивидуальных заданий в виде разрешения проблемной ситуации способствует развитию и совершенствованию способности студентов к творческой деятельности, выработке активной жизненной позиции, более эффективных навыков получения и применения знаний на практике.

Литература

1. Капітанов В.П. Складові якості підготовки фахівця / В.П. Капітанов // Управління якістю підготовки фахівців: матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. Ч. 1. Одеса, 2008. – С. 88–95.
2. Говаленкова О.Л. Підвищення активної пізнавальної діяльності студентів / О.Л. Говаленкова // Харківська вища школа: методичні пошуки на рубежі століть: матер. науково-метод. конф. – Х., 2001. – С. 117–119.
3. Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения / Ю.К. Бабанский. – М.: Знание, 1987. – 286 с.
4. Бляшенко Г.С. Проблемный подход при обучении физике / Г.С. Бляшенко, В.Н. Дубовик // Актуальні проблеми безперервної освіти: тези доповідей Всеукр. науково-практ. конф. – 2003. – С. 41–42.
5. 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.

Рецензент: В.Г. Солодов, профессор, д.т.н., ХНАДУ.