

Использование Интернет-технологий в разработке лабораторных работ по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности» и «Основы экологии»

Белоиваненко М.В., Березуцкая Н.Л., Денисенко Н.В., Дзюндзюк Б.В.,

Марченко Л.И., Стыщенко Т.Е.

Харьковский национальный университет радиозлектроники,

Харьков, Украина

E-mail: op@jkture.kharkov.ua

Abstract. The laboratory work "Health –" allows the students to troubleshoot a state physical amounting of health of the man, to define (determine) his(its) adaptive opportunities, and also to accept the optimal solutions on conservation and hardening of health in different zoetic situations, in particular in dependence on an occupation. Imitative program «lake is intended for study in fissile form) processes coordination group and public interests within framework economic activity».

В настоящее время сложилась такая парадоксальная ситуация, когда выяснилось, что:

- 95 % всех знаний человечества составляют сведения о неживой природе;
- человеку необходима защита от собственных «достижений» цивилизации;
- человек практически ничего не знает о законах и закономерностях собственного взаимодействия с окружающим миром.

Осмысление недостатков технократизма и тупиковости развития современной цивилизации привели к поискам выхода из сложившейся ситуации, который видится в обучении человека воспринимать целостно и гармонично взаимодействие физической, психической и духовной составляющих человека с окружающей средой.

Интересы человечества не совпадают с "интересами" окружающей среды, что негативно влияет на здоровье человека. Загрязнение окружающей среды происходит в результате активной хозяйственной деятельности. Поэтому очень важным является согласование интересов хозяйственной деятельности человека и его общественных интересов.

Именно эти вопросы освещаются в курсе «Безопасность жизнедеятельности человека» (БЖД), который является областью знаний о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой и в дисциплине «Основы экологии», которая является областью знаний в области взаимодействия человека с окружающей средой.

Сравнительный анализ предмета и объекта исследований, целей и задач позволяет сделать вывод о близости поля деятельности современной экологии и БЖД. В связи с тем, что современная экология изучает влияние человека

на окружающую среду и влияние изменения окружающей среды на здоровье человека, а БЖД - проблемы здоровья в обычной жизни и чрезвычайных ситуациях, можно считать, что представления о закономерностях поведения человека в окружающей среде, различные диагностические системы и коррекционные технологии являются фундаментальной основой для курса БЖД.

Для повышения эффективности усвоения данной дисциплины, воспитания навыков здорового образа жизни необходимо улучшить качество практических и лабораторных занятий.

На кафедре «Охрана труда» Харьковского национального университета радиотехники наряду с использованием компьютерных программ по техногенной безопасности ведется разработка лабораторного практикума по дисциплине БЖД с использованием компьютерного моделирования.

Одной из таких моделей, в которой необходимо исследовать влияние различных факторов окружающей среды и условий труда на здоровье человека в процессе его трудовой деятельности, является лабораторная работа «Здоровье».

Эта работа позволяет студентам диагностировать состояние физической составляющей здоровья человека, определять его адаптационные возможности, а также принимать оптимальные решения по сохранению и укреплению здоровья в различных жизненных ситуациях, в частности в зависимости от профессии.

Для выполнения лабораторной работы обучающая программа «Здоровье» предлагает студенту в течение 25 ходов почувствовать себя лицом, ответственным за охрану труда на предприятии. В ходе выполнения работы нужно стремиться поддерживать хорошее состояние здоровья работников выбранного предприятия.

Каждый ход приносит определенное число очков, зависящее от текущего состояния здоровья работников и выбранных профессиональных нагрузок. За 25 ходов, отведенных на прохождение программы, студенту необходимо набрать по каждому из работников не менее 200 очков, чтобы в сумме по предприятию достичь 800–1000 очков.

После регистрации студенту предлагается выбрать предприятие, профиль которого определяет профессии работников. Предприятия расположены в разных регионах Украины, поэтому здоровье работников одних и тех же профессий в разных регионах будет отличаться.

Состояние здоровья работников определяется выбором значений профессиональных нагрузок и восстановительных факторов, которые зависят от типа предприятия, региона, в котором оно находится, и профессии. В ходе работы важным является умение работать со справочными данными и знание лекционного материала.

По окончании прохождения программы автоматически формируется отчет, содержащий информацию, полученную в ходе выполнения лабораторной работы. Кроме того, студент должен заполнить некоторые пропущенные элементы отчета на основе экспериментально полученных в ходе работы данных.

Файл-отчет сохраняется в формате HTML в директории reports.

Обучающая программа «Здоровье» реализована для работы в операционной системе Windows 9x NT XP при использовании полноцветной

24- или 32-битной графики. Требуемый объем места на жестком диске – 10Мб, оперативная память – 64Мб, класс процессора – Pentium-III 500МГц.

Математическое ядро программы можно представить как совокупность различных моделей, выбранных при конкретных условиях и на конкретном шаге. Для общей модели работника определенной профессии задается три числовых переменных, которые отражают состояние систем организма, наиболее подверженных профессиональным заболеваниям. Фактически эти переменные являются основными изменяющимися компонентами по ходу выполнения программы.

Модели факторов влияния представлены набором коэффициентов и разделены на классы по логическому смыслу:

- влияния окружающей среды и производственной среды предприятия;
- профессиональные нагрузки и нормируемые значения производственных факторов (продолжительность рабочего дня, освещенность помещения, уровень шума и др.);
- восстанавливающие факторы (рацион питания, санаторный отдых).

Числовые характеристики каждого класса факторов не зависят друг от друга и определяются для всех переменных модели каждого работника. Общее правило расчета параметра системы p на $n+1$ ход может быть представлено так:

$$p(n+1) = p(n) \cdot k \cdot P_s \cdot P_a(n),$$

где $p(n)$ – числовое значение состояния некоторой системы организма работника на n -м ходе, k – склонность данного работника к заболеваниям данной системы; s_i – коэффициенты, заданные в начале программы (влияние окружающей среды, среды предприятия); $a_i(n)$ – значения выбранных пользователем факторов, установленных на n -м ходе (профессиональные нагрузки, рацион питания, отдых).

Существуют строго заданные пороговые значения коэффициентов для каждой системы, определяющие появление у моделируемого работника профессионального заболевания.

Наличие того или иного уровня заболевания по системам работника в целом позволяет сформировать некоторую общую оценку для данного работника, названную в программе “эффективностью труда”.

Программа реализована на базе платформы Windows с активным применением графического интерфейса пользователя (GUI) и включением элементов графики. Интерфейс спроектирован таким образом, чтобы пользователю была доступна лишь та информация, которая нужна ему в данный момент и на данном этапе выполнения работы. Можно выделить четыре основных этапа взаимодействия с пользователем:

- яркая и “подвижная” заставка, повышающая первоначальный интерес к программе;
- сменяющиеся друг друга формы регистрации и выбора исходных данных;
- окно выполнения задания, совмещенное со справочной системой и снабженное графическими вставками, упрощающими восприятие текущих данных;

- окно отчета, в котором по окончании работы сформирован результат выполнения программы.

Ориентируясь на широкое поле применения программы, был выбран HTML-формат отчета, удобный как для печати, так и для передачи через Internet. Ключевые промежуточные и все итоговые данные фиксируются в отчете, чтобы преподаватель мог ознакомиться с ходом выполнения работы и проконтролировать знания студента.

Внутренняя модель программы описывается набором легко читаемых текстовых файлов. Это дает возможность при необходимости корректировать как смысловое содержание модели, так и ее численные характеристики. В то же время, специальный алгоритм шифрования файлов модели не дает возможности пользователю их прочесть или изменить.

Полнота справочной информации, встроенная система помощи, дружелюбный и комфортный интерфейс обеспечивают «прозрачность прохождения» и позволяют использовать программу самостоятельно, без применения дополнительных материалов.

Обучающая программа «Здоровье+» может получить широкое применение в различных ВУЗах и на всех формах обучения, включая заочную и дистанционную (через Internet).

Программа спроектирована для работы в операционной системе Windows 9x/NT/XP при использовании полноцветного 24- или 32-битной графического режима. Требуемый объем места на жестком диске – 10Мб, оперативная память – 64Мб, класс процессора – Pentium-III 500МГц.

Данная лабораторная работа носит обучающий характер. Она позволяет в интересной игровой форме исследовать влияние различных факторов окружающей среды и условий труда на здоровье человека в процессе его трудовой деятельности; научиться правильно выбирать профессиональные нагрузки и восстановительные мероприятия. К восстановительным мероприятиям в данной работе относятся отдых в период отпуска и правильно выбранный рацион питания. Эти данные были согласованы с врачами –гигиенистами, поэтому студент может применять полученные знания и в реальной жизни.

В лабораторной работе «Озеро» иллюстрируется противостояние экономических интересов общества и природы. Экономическая деятельность людей определяется действующими в обществе социально-экономическими или хозяйственными механизмами. В данной работе моделируется противостояние интересов промышленных предприятий и интересов, связанных с охраной природы. Выбор именно этого ситуативного наполнения программы вызван тем, что противоречие между групповыми и общественными интересами здесь слишком очевиден, понятен для всех и может быть проиллюстрирован множеством примеров. Вместе с тем, ситуация «озера» легко проектируется в сознании людей на другие предметные отрасли, где есть противостояние групповых и общественных интересов.

Студенты, выполняющие лабораторную работу, рассматриваются как представители моделирующей действительности.

Они реализуют в работе разнообразные стили экономического поведения. Совокупность таких стилей рассматривается в дальнейшем как материал для изучения психотипов человеческой личности.

Хозяйственная система, имитируемая в работе. Система состоит из 8 предприятий, расположенных на берегу озера.

Предприятия производят продукцию, на изготовление которой требуется много воды. Эту воду предприятия берут в озере. Отработанная вода - промышленный сток - поступает в озеро. Для каждого предприятия в одном технологическом цикле, который продолжается 1 месяц, может быть реализовано одно из следующих решений:

- 1) сброс неочищенных сточных вод;
- 2) очистка отработанной воды;
- 3) применение штрафных санкций к загрязнителям водоема;
- 4) премирование тех, кто очищает сток.

За решение «Сброс» предприятие получает достаточно большую прибыль за данный технологический цикл за счет экономии на работах по очистке воды. Однако каждый сброс неочищенной воды ухудшает качество воды в озере, а также качество воды, которая забирается предприятием. Это ведет к снижению прибыли всех предприятий в следующих технологических циклах, поскольку всем нужно осуществлять дополнительные затраты на очистку забираемой воды или на доставку воды из других источников.

За решение «Очистка» предприятие получает прибыль меньше, чем за решение «Сброс» за данный технологический цикл. Однако состояние воды в озере при этом не ухудшается.

Раз в году в результате весеннего паводка происходит самоочищение озера, что ведет к повышению качества воды. После паводка прибыль предприятий увеличится, поскольку отпадет необходимость в дополнительной очистке воды.

Решение «Штраф» - считается, что все предприятия, которые осуществили в данном месяце сброс неочищенных стоков, найдены. Вместо большой прибыли они платят штраф.

Решение «Премия» - каждое предприятие, которое осуществило в данном месяце очистку своих стоков, получает дополнительную прибыль.

В работе принимают участие и студенты. Каждый из них выполняет роль директора предприятия.

Лабораторная работа разделена на периоды, равные месячному технологическому циклу. Всего таких периодов 48, то есть за время лабораторной работы проходит 4 года. В каждом периоде студенты - «директора» принимают решение - одно из рассмотренных четырех. Каждому решению отвечает определенный размер прибыли и убытков, полученных в данном месяце. Задание «директора» - увеличить суммарный размер прибыли.

Существует возможность для осуществления взаимовыгодных стратегий. Для этого каждый шестой месяц проводится трехминутное совещание, на котором «директора» могут заключать разнообразные соглашения о стратегии работы в следующие периоды. Совещание проводится не в локальной сети, а «в живую». В этот период состояние озера не изменяется, благодаря тому, что программа выстроена таким образом, что все действия зависят непосредственно от действия

студентов, в отличие от биосферы, где все процессы происходят непрерывно. Однако эти соглашения носят рекомендательный характер. Любой "директор" ради личной выгоды может нарушать соглашение. Поскольку же решения принимаются анонимно, то в работе могут складываться разные, предварительно непредсказуемые линии поведения. В этом заключается большой познавательный потенциал работы.

Таким образом, в работе имитируются процессы функционирования упрощенной хозяйственной системы, которая включает в себя следующие элементы:

а) озеро, которое является источником воды, необходимой для осуществления технологических процессов. Качество воды может сильно меняться (от питьевой воды до непригодной для прямого промышленного использования) в зависимости от количества сбросов и от действия природных факторов в виде паводка;

б) n промышленных предприятий, которые работают с месячным технологическим циклом и используют для производства воду из озера. Экономические результаты работы предприятия (прибыль или убытки) сильно зависят от качества воды, что используется и от решения "директоров";

в) n директоров предприятий, которые могут принимать разнообразные решения относительно режима использования воды, заключать друг с другом разнообразные соглашения. Каждому решению отвечает определенное значение прибыли, полученной в данном периоде. Кроме того, некоторые решения влияют на величину прибыли в будущем. Цель каждого директора заключается в увеличении суммарной прибыли за весь период функционирования хозяйственной системы;

г) совет директоров - совещательный орган управления, работающий раз в 6 месяцев. Принимает соглашения, которые носят рекомендательный характер;

д) хозяйственный механизм, представляет собой совокупность правил и норм, по которым определяются последствия принятых директорами решений;

е) паводок - бывает раз в году с интенсивностью с заранее неопределенной силы, который влияет на качество воды в озере. В результате действия паводка происходит самоочищение озера. Интенсивность самоочищения является случайной величиной.

Между перечисленными элементами хозяйственной системы существуют разнообразные связи. Так, решение директоров влияет на качество воды в озере; качество воды влияет на величину полученной предприятиями прибыли; решения, что принимаются, могут подчиняться соглашениям, принятым на заседаниях Совета директоров. Рассмотренная хозяйственная система относится к классу динамических систем и характеризуется неопределенностью поведения, поскольку нельзя предварительно предусмотреть, каким будет состояние системы до конца любого периода времени.

Для моделирования разнообразных аспектов функционирования данной системы используются различные приемы. Для имитации состояния воды в озере применяется информационная модель в виде игровой матрицы, которая выведена на монитор.

Процессы взаимовлияния технологических процессов и качества воды моделируются совокупностью правил выполнения ходов, то есть своеобразной

дирижёрской моделью. Существенное место в моделировании данной модели занимает ролевая имитация.

В работе принимают участие несколько студентов (группа). Цель каждого из них – набрать максимальное количество баллов. Работа состоит из отдельных ходов.

Каждый ход студента - “директора” представляет собой принятие одного из возможных решений, оговоренных предварительно. Решения принимаются каждым студентом независимо друг от друга. За принятое решение студент получает определенное количество баллов. Сумма баллов, набранных студентом, определяет его результат.

Если принималось решение о сбросе неочищенной воды - то качество воды в озере ухудшается; если принималось решение о сбросе очищенной воды - то это положительно сказывается на состоянии озера. В то же время, заработанная за тур сумма сильно зависит от качества воды в озере.

Таким образом, действия одного студента, позитивные или негативные, влияют на количество баллов всех остальных.

Работа считается выполненной, когда студенты сделали предполагаемое количество ходов и не загрязнили окончательно озеро.

Техническая реализация. Для выполнения лабораторной работы необходимо наличие локальной сети. Программная реализация выполнена в виде двух модулей. Один из модулей реализует работу сервера, а второй - клиентские функции. На серверном компьютере кроме клиентских функций осуществляется сбор данных от клиентов (студент – «директор»), определение текущего состояния озера, заработанной суммы баллов каждым студентом и рассылка данных клиентам. Во время работы обеспечивается автоматическое взаимодействие между принимающими участие в работе компьютерами. В конце работы выводятся результаты всех участников.

Результаты лабораторной работы отображаются в отчете. Кроме этого, в отчет входят ответы на вопросы теста, который включает круг теоретических вопросов, соответствующих лабораторной работе.

При разработке данной программы была использована среда программирования Microsoft Visual Studio 6.0.

Также применялся ActiveX Components для отображения истории ходов студентов.

Данный программный продукт предназначен для работы в среде Windows 98, ME, 2000, XP. Технические характеристики вычислительной системы: процессор 500 МГц, 32 Мб ОЗУ.