

Такім чынам, выкарыстанне элементаў ТРВЗ значна павышае творчую актыўнасць студэнтаў, робіць заняткі цікавымі, а галоўнае - дае магчымасць маладому чалавеку адчуць, што ён сам нешта новае можа прапанаваць. З такім псіхалагічным настроем мы даем для вытворчасці патэнцыяльнага вынаходніка і рацыяналізатара.

УДК 628.5+681.3

В.Л. Колесников, проф.;

Н.Н. Пустовалова, доц.;

Т.П. Брусенцова, ас.;

Т.В. Кишкурно, ас.

ИМИТАЦИОННЫЕ И ОБУЧАЮЩИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Computer programs for ecology education are described in this article.

Обучающие программы по определению результатов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и водную среду предназначены для использования в учебном процессе.

Степень опасности загрязнения атмосферного воздуха характеризуется наибольшим рассчитанным значением концентрации, соответствующим неблагоприятным метеорологическим условиям, в том числе опасной скорости ветра. Для оценки качества атмосферы, загрязненной каждым веществом другой природы, присутствующим на рассматриваемой территории, требуется перезапуск и перенастройка программы на это вещество со сменой положения источников загрязнения и значений фоновой концентрации и норматива предельно допустимой концентрации этого вещества. Размеры рассматриваемой территории, в дальнейшем называемые промплощадкой, задаваемые размерами осей X и Y, должны сохраняться одинаковыми.

В результате использования методики расчета по определению результатов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водную среду создается протокол отчета в виде выходного файла, который содержит значения исходных и рассчитанных переменных, а также происходит автоматическое сравнение полученных по расчету санитарных условий выпуска сточных вод с действующими нормами и эталонами, причем на основании такого сопоставления формируется текст выводов и заключений по каждому лимитирующему признаку. Оформление текста файла результатов позволяет после его распечатки на принтере включать в Пояснительные записки по курсовым и дипломным проектам. Творческое участие студентов заключается в формулировке задачи расчета и определении зна-

чений исходных проектных и справочных данных, а также в интерпретации полученных результатов.

Структура и этапы создания компьютерных учебных методических пособий:

- разработка информационного обеспечения методических пособий в виде файлов наименований загрязняющих веществ, значений их предельно допустимых концентраций в воздухе и в воде, климатических условий и ветрового режима для отдельных областей и республики, характеристики основных белорусских рек, принимающих промышленные сточные воды, и т.д.;
- разработка диалога с пользователем при формулировании задания на проектирование и вводе исходных данных;
- разработка многооконного пользовательского интерфейса, интерактивной среды управления процессом подготовки решения задачи и интерпретации полученных результатов;
- анализ алгоритмов утвержденных методик расчетов в виде нормативных документов и формализация их компьютерного исполнения;
- подготовка и реализация на ЭВМ контрольных примеров использования разработанных методик.

В состав обучающих компьютерных программ вошли программные решения для расчета величины опасной скорости ветра на уровне флюгера, при которой имеет место наибольшее значение приземной концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе; величины максимальной приземной концентрации вредных веществ от одиночного источника с круглым устьем для выброса холодной и нагретой газовой смеси при неблагоприятных метеорологических условиях; расстояния от источника выброса, на котором достигается максимальная приземная концентрация вредного вещества. Методика расчета содержит также расчет полей концентраций загрязняющих веществ и построение карты-схемы загрязнения территории промплощадки химических и энергетических предприятий.

Расчет распределения наибольших значений приземной концентрации от одиночного точечного источника загрязнения в зависимости от координат X и Y промплощадки при неблагоприятных условиях стратификации атмосферы осуществлен в следующей последовательности :

- определяются значения максимальной концентрации загрязняющего вещества при неблагоприятных условиях стратификации и расстояния от источника, на котором достигается эта концентрация ;
- начало системы координат находится в плоскости (X, Y) горизонтальной подстилающей поверхности и совпадает с проекцией источника

на эту плоскость, ось X ориентирована по направлению ветра, а ось Y направлена перпендикулярно к оси X;

- определяются безразмерные величины S_1 и S_2 , описывающие изменение концентрации вдоль и поперек оси факела;

- клеточное матричное поле, размер которого определяется заказанным пользователем форматом листа бумаги пояснительной записки дипломного проекта, заполняется рассчитанными значениями концентрации загрязняющего вещества в приземном слое атмосферы от нескольких (до 20) источников загрязнения;

- средствами компьютерной графики строится карта-схема полей концентрации для ее экологического анализа и принятия обоснованных управленческих решений.

Разбавление сточных вод в проточных водоемах происходит под действием турбулентного движения воды. Происходящий при этом постоянный обмен объемами в смежных участках русла реки обеспечивает постепенное выравнивание неоднородности потоков. Степень разбавления в конечном итоге определяется отношением объема воды в водоеме к объему поступивших в него сточных вод. Скорость разбавления зависит от скорости смешения сточных вод с водой водоема во времени и в пространстве, что определяется гидравлическими особенностями водоема: глубиной, скоростью и струйностью течения, уклоном дна, шероховатостью ложа реки и нижней поверхностью льда в зимних условиях, а также наличием отмелей, перекатов, резких поворотов, действием ветра, изменением температуры и другими условиями.

Скорость смешения зависит и от конструкции выпускного устройства. Желательно, чтобы смешение было наиболее полным непосредственно в месте выпуска сточных вод. Прибрежный выпуск не благоприятствует смешению и приводит к тому, что загрязненные воды омывают берег на протяжении десятков километров. Тогда как при выпуске сточных вод в стрежень реки по подводному трубопроводу обеспечивается более эффективное перемешивание. Лучшее смешение достигается рассеивающим выпуском, создающим возможность сброса сточных вод в нескольких точках водоема. Чем на большее количество струй разбивается поток сточных вод, тем скорее и на более близком расстоянии достигается смешение сточных вод с водой водоема.

Программы используются в учебном процессе для выполнения курсовых и дипломных работ.

Главной целью в сфере экологического образования школьников является воспитание "экологического" стиля мышления, подразумевающего решение любой задачи с учетом влияния результатов на окружающую среду. Обучающие программы для школьников должны создать благоприятные

ятные условия для становления целостного представления детей о мире, об окружающей нас среде, давать возможность ощутить себя частью природы. Они должны носить информационный и развивающий характер, способствовать формированию у детей экологической культуры.

Вместе с тем при разработке обучающих программ необходимо учитывать психические и возрастные особенности детей. Программы должны быть яркими, красочными, должны содержать элемент игры, новизны, сюрпризности. Дети всегда ожидают оценку своих действий, эмоционально реагируют на её характер.

Анализ технических и программных средств показал, что наиболее удачно поставленной задаче отвечает пакет LinkWay, который ориентирован не только на создание справочных систем, но и на создание демонстрационных "роликов" и обучающих систем. Кроме этого, в нем достаточно широки возможности манипуляции с графикой.

В пакете LinkWay используется аналогия с картотекой. Каждая страница картотеки может содержать произвольное число рисунков, полей с текстом и так называемых "электронных кнопок" (radio buttons). С каждой кнопкой может быть связан сценарий - описание действий и порядок их выполнения на специальном встроенном языке описания сценариев. Объем картотеки - 50-250 Кбайт. Можно загружать и редактировать существующие картотеки, создавать новые картотеки, создавать, редактировать, перемещать и удалять страницы и объекты, переходить на любую страницу картотеки.

Разрабатываемые нами программы условно можно разделить на такие типы:

- справочно-информационные;
- контролирующе-обучающие;
- игровые.

Справочно-информационные программы представляют собой совокупность гипертекста с базой графических образов. Как правило, они организованы следующим образом: сначала предлагается меню, в котором выбирается мышкой тот пункт, который интересует. После щелчка мыши на экран выводится информация в виде текста и графического изображения.

В качестве иллюстрации таких программ разработаны, например:

- каталог-справочник по однолетним растениям;
- справочник по фауне Беларуси.

Контролирующе-обучающие базы организованы таким образом, чтобы обучающемуся приходилось применять свои знания. На экран выводятся вопрос и варианты ответа в виде текста и графических изображений. Необходимо мышкой указать правильный ответ. В зависимости от ответа на экран выводится то или иное сообщение.

Иллюстрацией таких программ являются:

- контрольная работа по морфологии листа;
- обучающая программа по изучению окружающей среды (программа по изучению планет солнечной системы);
- обучающая программа по изучению стран и континентов.

В качестве примера игровой программы был создан черновой вариант программы экологических загадок для детей младшего школьного возраста. При разработке этой программы использовался принцип общеизвестной игры "Поле чудес". На экран выводится загадка, алфавит и чистое поле, где будет изображаться угаданное слово по буквам. Играющий должен мышкой указать букву в алфавите - и в зависимости от ответа выводится то или иное сообщение.

Создан черновой вариант игры-загадки "Кто лишний" для школьников по биологии. Школьникам предлагается выбрать из группы представителя, не относящегося к данному виду.

Создан черновой вариант игры "Брейн-ринг", предлагающей школьникам ответить на один из вопросов по биологии. Необходимо выбрать правильный ответ из всех предлагающихся.

Предлагаемые имитационные и компьютерные обучающие программы позволяют повысить уровень знаний студентов и школьников по экологии и охране окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Активные методы обучения в природоохранном образовании /Под ред. Д.Н.Кавтарадзе. - М: МГУ, 1982.
2. Кавтарадзе Д.Н. Координационная комиссия: Учебная имитационная игра по охране окружающей среды. - Ч. 1, 2. - М: МГУ, 1981.
3. Образование в области окружающей среды: Мат. Первой Всесоюзной конф. по образованию в области окр. среды, 3-6 июля 1979 г., Минск. -М., 1980.

УДК 681.31

Н.И. Гурин, доц.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОБУЧАЮЩИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В настоящее время все большее распространение при разработке обучающих и справочно-информационных систем получает технология мультимедиа, основывающаяся на программных средствах, способных объединить в компьютерной системе текст, звук, видеоинформацию, гра-