

Сатыбаев А.Дж., Арзыбаева М.А.

НОВЫЙ ПОДХОД ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКИ НА ТЕМУ «АВТОТРАНСПОРТ И ЭКОЛОГИЯ» МЕТОДОМ ИНТЕГРАЦИИ

A.Dzh. Satybaev M.A. Arzybaeva

NEW TRAINING APPROACH OF COMPUTER SCIENCE ON THE THEME "MOTOR TRANSPORT AND ECOLOGY" USING INTEGRATION METHOD

УДК: 372.681.5

В статье рассмотрен новый подход обучения информатики для студентов транспортников и экологов.

The article covers new a new training approach of computer science for students of motor transport and ecology departments.

Формы и методы обучения информатике.

Метод – это способ, путь достижения цели. Форма – наружный вид, внешнее очертание.

Формы обучения ВУЗах: Основные – лекции, практические занятия, лабораторные работы; Дополнительные – СРС, индивидуальные занятия, консультации; Вспомогательные – кружки, клубы, факультативы, экскурсии.

Основной формой организации учебы в ВУЗах являются лекции, на которых излагаются: основные содержания темы; дается направления; источники по теме. Ее признаки: постоянный состав учебных групп; строгое определение содержания обучения; фиксированное расписание занятий; сочетание творческой, индивидуальной и коллективной работы; ведущая роль преподавателя совместно со студентами.

Фрагменты занятий информатики можно классифицировать: лекция, лабораторная работа и практикум; демонстрация наглядных пособий, компьютерных программ и т.п..

Лекция: подробные сообщения новой информации по теме, в некоторых местах краткий анализ и направления.

Лабораторная работа. Все студенты одновременно работают на своих рабочих местах с программными средствами, переданными им преподавателем.

Практикум. Студенты получают индивидуальные задания преподавателя для выполнение самостоятельной работы.

Демонстрация. Используя демонстрационный экран, преподаватель показывает различные учебные элементы содержания курса.

Одним из наиболее перспективных современных и малоизученных методов обучения информатики является метод интеграции.

Обзор метода. Информационная революция и развитие научно-технического прогресса предъявляет иные требования к уровню образованности сегодняшних студентов. Человечество входит в единое информационное пространство. Традицион-

ный подход изучение информатики малоэффективен, так как часто представляет собой «навешивание ЭВМ» на старые информационные системы и методы актуализации информации, не изменяя структур, не развивая их.

Мы здесь рассматриваем некоторые методологические аспекты курса информатики и их использование для усиления межпредметных связей, способствующих восприятию целостной, системной картины информационных процессов в обществе, в природе.

Использование вычислительной техники в вузах, повышающийся уровень «компьютерной образованности» и заинтересованности преподавателей других профилей обучения дает возможность широко внедрять интеграцию информатики со всеми предметами без исключения.

На занятиях информатики студенты осваивают приемы работы на персональных компьютерах, изучают множество прикладных программ, осуществляют поиск различной информации в сети Internet, учатся программировать. Все приобретенные студентами знания, умения и навыки можно учитывать при планировании и проведении интегрированных занятий.

Актуальность. Автомобильный транспорт - важнейший элемент хозяйственной инфраструктуры региона. 29 % грузов в Мире перевозится автомобильным транспортом, а Кыргызстане около 72%.

Эксплуатация автомобильного транспорта сопровождается загрязнением окружающей среды. Негативное влияние на состояние окружающей природной среды оказывает автомобильный транспорт.

Нужны целенаправленные меры по защите окружающей среды.

Автотранспорт как основной источник загрязнения атмосферного воздуха.

К мобильным источникам относятся автомобили и транспортные механизмы, передвигающиеся по земле, по воде и по воздуху. В больших городах к числу основных источников загрязнения атмосферного воздуха относится **автотранспорт**. Отходящие газы двигателей содержат сложную смесь, их более чем двухсот компонентов, среди которых немало канцерогенов. В соответствии с различиями в количествах и видах выбрасываемых загрязняющих веществ целесообразно рассматривать

в отдельности двигатели внутреннего сгорания (особенно двух- и четырехтактные) и дизели.

В Таблице 1 указаны выбросы от мобильных источников.

Таблица 1.

Виды выбросов загрязняющих веществ от мобильных источников

Тип двигателя	Топливо	Основные виды загрязнений	Примеры
Четырехтактный двигатель внутреннего	Бензин	Углеводороды, оксид углерода, оксиды азота	Автомобили, автобусы, самолеты,
Двухтактный двигатель внутреннего сгорания	Бензин (с добавлением масла)	Углеводороды, оксид углерода, оксид азота, твердые вещества	Мотоциклы, вспомогательные моторы
Дизель	Лигроин	Оксиды азота, твердые вещества	Автобусы, трактора, машины,

Вредные вещества при эксплуатации подвижных транспортных средств поступают в воздух с отработавшими газами, испарениями из топливных систем и при заправке, а так же с картерными газами. На выбросы оксида углерода значительное влияние оказывает рельеф дороги и режим движения автомашины. Так, например, при ускорении и торможении в отработавших газах увеличивается содержание оксида углерода почти в 8 раз. Минимальное количество оксида углерода выделяется при равномерной скорости автомобиля 60 – 80 км/ч.

В Таблице 2 приведены значения концентрации основных примесей карбюраторного двигателя при различных режимах его работы.

Таблица 2.

Концентрация веществ в зависимости от режима работы карбюраторного двигателя

Режим работы двигателя	Оксид углерода, % по объёму	Углеводороды, мг/л	Оксиды азота, мг/л
Холостой ход	4-12	2-6	—
Принудительный холостой ход	2-4	8-12	—
Средние нагрузки	0-1	0,8-1,5	2,5-4,0
Полные нагрузки	2	0,7-0,8	4-8

Выбросы оксидов азота максимальны при отношении воздух - топливо 16:1. Таким образом, значения выбросов вредных веществ в отработавших газах автотранспорта зависят от целого ряда факторов: отношения в смеси воздуха и топлива,

режимов движения автотранспорта, рельефа и качества дорог, технического состояния автотранспорта и др. Состав и объёмы выбросов зависят также от типа двигателя. В Табл. 3 показаны выбросы ряда вредных веществ карбюраторного и дизельного двигателей.

Таблица №3

Выбросы (% по объёму) веществ при работе дизельных и карбюраторных двигателей

ВЕЩЕСТВО	ДВИГАТЕЛЬ	
	Карбюраторный	Дизельный
Оксид углерода	0,5-12,0	0,01-0,5
Оксид азота	0,005-0,8	0,002-0,5
Углеводороды	0,2-0,3	0,009-0,5
Бенз(а)пирен	До 20 мкг/м ³	До 10 мкг/м ³

Как видно из данных Таблицы 3, выбросы основных загрязняющих веществ значительно ниже в дизельных двигателях. Поэтому принято считать их более экологически чистыми. Однако дизельные двигатели отличаются повышенными выбросами сажи, образующейся вследствие перегрузки топлива. Сажа насыщена канцерогенными углеводородами и микроэлементами; их выбросы в атмосферу недопустимы.

В связи с тем, что отработавшие газы автомобилей поступают в нижний слой атмосферы, а процесс их рассеяния значительно отличается от процесса рассеяния высоких стационарных источников, вредные вещества находятся практически в зоне дыхания человека. Автомобильный транспорт следует отнести к категории наиболее опасных источников загрязнения атмосферного воздуха вблизи автомагистралей.

Проблемы. 1. Факторы отрицательного влияния автомобильного транспорта на человека и окружающую среду.

Курсирующие на Земле более 500 млн. автомобилей являются не только причиной ежегодной гибели около 500 тысяч, 10 млн. раненых, но и причиной расшатывания здоровья миллиардов людей.

По оценкам специалистов ежегодные суммарные автомобильные выбросы в СНГ составляют 400 млн. т., среди которых

- 27 млн.т. окиси углерода;
- 2.5 млн.т. углеводородов;
- 9 млн.т. окислов азота;
- 200-230 млн.т. углекислого газа.

Среди всех видов транспорта автомобильный наносит наибольший ущерб окружающей среде.

Наиболее значимые факторы отрицательного влияния автомобильного транспорта на человека и окружающую среду следующие:

- ✓ Загрязнение воздуха;
- ✓ Загрязнение окружающей среды;
- ✓ Шум, вибрация;
- ✓ Выделение тепла.

2. Выбросы от автотранспорта в атмосферу

Угарный газ и окислы азота, столь интенсивно выделяемые на первый взгляд невинным голубоватым дымком глушителя автомобиля – вот одна из основных причин головных болей, усталости, немотивированного раздражения, низкой трудоспособности. Сернистый газ способен воздействовать на генетический аппарат, способствуя бесплодию и врожденным уродствам, а все вместе эти факторы ведут к стрессам, нервным проявлениям, стремлению к уединению, безразличию к самым близким людям. В больших городах также более широко распространены заболевания органов кровообращения и дыхания, инфаркты, гипертония и новообразования. По расчетам специалистов, «вклад» автомобильного транспорта в атмосферу составляет до 90% по окиси углерода и 70% по окиси азота. Автомобиль также добавляет в почву и воздух тяжелые металлы и другие вредные вещества.

Основными источниками загрязнения воздушной среды автомобилями являются отработавшие газы ДВС, картерные газы, топливные испарения.

Двигатель внутреннего сгорания – это тепловой двигатель, в котором химическая энергия топлива преобразуется в механическую работу. По виду применяемого топлива ДВС подразделяют на двигатели, работающие на бензине, газе и дизельном топливе. По способу воспламенения горючие смеси ДВС бывают с воспламенением от сжатия (дизели) и с воспламенением от искровой свечи зажигания.

Дизельное топливо представляет собой смесь углеводородов нефти с температурами кипения от 200 до 350°C. Дизельное топливо должно иметь определенную вязкость и самовоспламеняемость, быть химически стабильным, при сгорании иметь минимальную дымность и токсичность. Для улучшения этих свойств в топлива вводят присадки, антидымные или многофункциональные.

2.1. Вредные вещества, загрязняющие атмосферу

Образование токсичных веществ – продуктов неполного сгорания и окислов азота в цилиндре двигателя в процессе сгорания происходит принципиально различными путями. Первая группа токсичных веществ связана с химическими реакциями окисления топлива, протекающими как в предпламенный период, так и в процессе сгорания – расширения. Вторая группа токсичных веществ образуется при соединении азота и избыточного кислорода в продуктах сгорания. Реакция образования окислов азота носит термический характер и не связана с реакциями окисления топлива.

К основным токсичным выбросам автомобиля относятся: отработавшие газы (ОГ), картерные газы и топливные испарения. Отработавшие газы, выбрасываемые двигателем, содержат окись углерода (СО), углеводороды (С_хН_у), окислы азота (NO_х), бенз(а)пирен, альдегиды и сажу. Картерные газы – это смесь части отработавших газов, проникшей через неплотности поршневых колец в картер двигателя, с парами моторного масла. Топливные испарения поступают в окружающую среду из системы питания двигателя: стыков, шлангов и т.д. Распределение основных компонентов выбросов у карбюраторного двигателя следующее: отработавшие газы содержат 95% СО, 55% С_хН_у и 98% NO_х, картерные газы по – 5% С_хН_у, 2% NO_х, а топливные испарения – до 40% С_хН_у.

В общем случае в составе отработавших газов двигателей могут содержаться нетоксичные и токсичные компоненты: О, О₂, О₃, С, СО, СО₂, СН₄, С_пН_п, С_пН_пО, NO, NO₂, N, N₂, NH₃, HNO₃, HCN, H₂, OH, H₂O.

Основными токсичными веществами – продуктами неполного сгорания являются сажа, окись углерода, углеводороды, альдегиды.

Вредные токсичные выбросы можно разделить на регламентированные и нерегламентированные. Они действуют на организм человека по-разному. Вредные токсичные выбросы: СО, NO_х, С_хН_у, R_хCHO, SO₂, сажа, дым.

Загрязнение атмосферного воздуха отработавшими газами автомобилями удобно оценивать по концентрации окиси углерода, мг/м³. Исходными данными для работы служат показатели, собранные во время проведения предыдущей практической работы.

Формула оценки концентрации углерода (К_{со}) имеет вид

$$K_{co} = (0,5 + 0,01N * K_T) * K_a * K_y * K_c * K_b * K_p,$$

где 0,5 - фоновое загрязнение атмосферного воздуха не транспортного происхождения, мг/м³;

N – суммарная интенсивность движения автомобилей на городской дороге, автомобилей в час;

K_T – коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух СО;

K_a – коэффициент, учитывающий аэрацию местности;

K_y – коэффициент, учитывающий изменение загрязнения атмосферного воздуха СО в зависимости от величины продольного уклона;

K_c – коэффициент, учитывающий изменение концентрации углерода в зависимости от скорости ветра;

K_b – коэффициент относительной влажности воздуха;

K_p – коэффициент увеличения загрязнения атмосферного воздуха СО у пересечений.

Коэффициент токсичности автомобилей определяется как средневзвешенный для потока автомобилей по формуле:

$$K_t = P_i K_z,$$

P_i – состав движения в долях единиц.
Значение коэффициента K_z и K_a , учитывающего аэрацию местности определяется по Таблице 4.

Таблица 4.

Тип автомобиля	Обозначение	Коэф-т K_z	Тип местности по степени аэрации	Обозначение	Коэф-т K_a
легкий грузовой	K_{z1}	2.3	транспортные тоннели	K_{a1}	2.7
средний грузовой	K_{z2}	2.9	транспортные галереи	K_{a2}	1.5
грузовой (дизельный)	K_{z3}	0.2	магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с 2х сторон	K_{a3}	1.0
автобус	K_{z4}	3.7	жилые улицы с одноэтажной застройкой, улицы и дороги в выемке	K_{a4}	0.6
легковой	K_{z5}	1.0	городские улицы и дороги с одноэтажной застройкой, набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи	K_{a5}	0.4
			пешеходные тоннели	K_{a6}	0.3

Значение коэффициента K_u , учитывающего изменение загрязнения воздуха СО в зависимости от величины продольного уклона и коэффициент изменения концентрации СО в зависимости от скорости ветра K_c определяется по таблице 5.

Таблица 5.

Продольный уклон	Обозначение K_u	Коэф-т K_u	Скорость ветра	Обозначение	Коэф-т K_c
0	K_{u1}	1.00	1	K_{c1}	2.70
2	K_{u2}	1.06	2	K_{c2}	2.00
4	K_{u3}	1.07	3	K_{c3}	1.50
6	K_{u4}	1.18	4	K_{c4}	1.20
8	K_{u5}	1.55	5	K_{c5}	1.05
			6	K_{c6}	1.00

Значение коэффициента K_v определяющего изменение концентрации СО в зависимости от относительной влажности воздуха и коэффициент увеличения загрязнения воздуха СО у пересечений, приведено в Таблице 6.

Таблица 6.

Относительная влажность	Обозначение	Коэф-т K_v	Регулируемое и нерегулируемое пересечение	Обозначение	Коэф-т K_p
100	K_{v1}	1.45	светофорами обычное	K_{p1}	1.8
90	K_{v2}	1.30	светофорами управляемое	K_{p2}	2.1
80	K_{v3}	1.15	Саморегулируемое	K_{p3}	2.0
70	K_{v4}	1.00	Не регулируемое: со снижением скорости	K_{p4}	1.9
60	K_{v5}	0.85	кольцевое	K_{p5}	2.2
50	K_{v6}	0.75	с обязательной остановкой	K_{p6}	3.0
40	K_{v7}	0.60			

Решение. Подставляя значения коэффициентов, оценим уровень загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода.

Нами была разработана программа на языке Дельфи для определения оценки уровня загрязнения выбросами автотранспортных средств.

А эта программа используется в обучении информатики как инженерам-автомобилистам так и экологам.

4. Мероприятия по защите окружающей среды от влияния автотранспортных средств

Снижение выбросов от автотранспорта.

Ограничение загрязнения атмосферы при использовании автотранспортных средств сводится к выполнению трех основных положений:

1. Совершенствование автомобиля и его техническое состояние (совершенствование конструкций автомобиля, создание новых типов силовых установок, применение новых типов топлив и поддержание технического состояния автомобиля).

2. Рациональная организация перевозок и движения (совершенствование дорог, выбор парка подвижного состава и его структуры, оптимальная маршрутизация автомобильных перевозок, организация и регулирование дорожного движения и рациональное управление автомобилем).

3. Ограничение распространения загрязнения от источника к человеку.

Снижение концентрации оксида углерода может быть достигнуто с помощью зеленых насаждений
Таблица 7.

Таблица 7.

Тип осадок	Коэффициент ажурности		Снижение		Концентрации %	
	Зима	Лето	Зима	Лето	Зима	Лето
однорядная полоса деревьев	0.11	0.22	0-3	7-10		
двухрядная полоса деревьев	0.15	0.37	3-5	10-20		
двухрядная полоса деревьев с двухрядным кустарником	0.18	0.58	5-7	30-40		
трехрядная полоса деревьев с двухрядным кустарником	0.20	0.68	10-12	40-50		
Четырехрядная полоса деревьев с двухрядным кустарником	0.23	0.75	10-15	50-60		

Заключение. Для повышения эффективности административных механизмов управления, направленных на ограничение воздействия транспорта на состояние окружающей среды, целесообразно внедрить:

- нормирование показателей экологической безопасности транспортных средств при их производстве и эксплуатации;
- нормирование показателей экологической безопасности топливно-смазочных материалов и специальных жидкостей;
- сертификацию выпускаемой транспортной техники, топливно-смазочных материалов и услуг на их соответствие требованиям современных международных стандартов;
- учет экологических факторов при выдаче лицензий на коммерческую деятельность;
- обязательный периодический контроль техносостояния автотранспортных средств;
- системы регионального квотирования воздействия транспорта.

Для оценки уровня воздействия объектов транспорта на экологическое состояние природы должны использоваться следующие интегральные характеристики:

- абсолютные потери окружающей среды, выражаемые в конкретных единицах измерения состояния биоценозов (флоры, фауны, людей);
- компенсационные возможности экосистем, характеризующие их восстанавливаемость в

естественном или искусственном режиме, создаваемом принудительно;

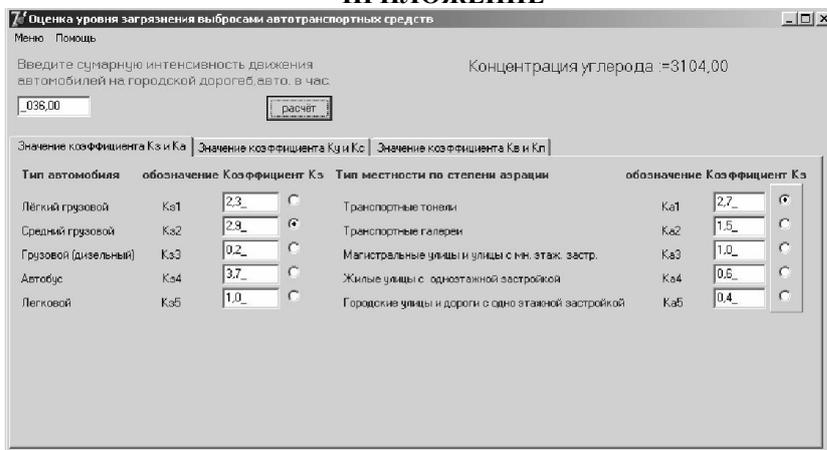
- опасность нарушения природного баланса, возникновение неожиданных потерь и локальных экологических сдвигов, которые могут вызвать экологический риск и кризисные ситуации в окружающей природной среде;
- уровень экологических потерь, вызываемых воздействием объектов транспорта на окружающую среду.

Эти характеристики и позволяют определить экологическую безопасность в регионах расположения вблизи транспортных объектов.

Основными направлениями снижения величины загрязнения окружающей среды являются: рациональный выбор технологических процессов для производства готовой продукции и её транспортирования; использование средств защиты окружающей среды и поддержание их в исправном состоянии.

Вывод. Предложенная методика преподавания интегрированного курса обучения «Информатика и Технические дисциплины» для специальности «ОПУТ, АТБД», основанная на реализации межпредметных связей транспорта, экологии, природопользования и информатики, дает существенный эффект в получении знаний студентами этих специальностей.

ПРИЛОЖЕНИЕ



Таким образом, указанный метод, студентам так технических и как экологических специальностей, позволит:

- активизировать познавательную деятельность студентов и повысить качество усвоения учебного материала, как по информатике, так и по экологии;
- научить будущих специалистов технического направления и экологов наиболее оптимально использовать информационные технологии в решении своих задач;
- упростить процесс освоения студентами новых версий прикладных программ на базе лабораторного практикума.

Литература:

1. Амбарцумян В.В., Носов В.Б. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. – Москва: Научтехлитиздат, 1999 г.
2. Экологическая безопасность транспортных потоков. Под редакцией А.Б. Дьякова. -Москва: Транспорт – 1990 г.
3. Евгеньев И.Е., Каримов Б.Р. Автомобильные дороги и окружающая среда. Учебник. - Москва, 1997 г.
4. Экологические проблемы развития автомобильного транспорта. - Москва, 1997 г.
5. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование. –Москва: Финансы и статистика – 1995 г.
6. Луканин В.Н., Буслаев А.П., Трофименко Ю.В и др. Автотранспортные потоки и окружающая среда: Учебное пособие для вузов. М.: ИНФРА-М, 1998 – 408 с.
7. Корчагин В. А., Филоненко Ю. А. Экологические аспекты автомобильного транспорта. Учебное пособие, М.: МНЭПУ, 1997, стр. 100.
8. Малов Р. В. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды. М.: Транспорт, 1988, стр. 180.

Рецензент: д.пед.н., профессор Калдыбаев С.
