

отображения последних вопроса и ответа; анализ заданного вопроса и поиск точечного ответа в базе знаний; проверка в ходе анализа вопроса по массивам псевдоокончаний и ложных срабатываний, является ли слово сказуемым.

Предоставляемый разработанным диалоговым модулем функционал может быть использован не только в компьютерных обучающих системах, но и в любых информационных системах, где требуется консультация пользователей.

УДК 502.5

В. В. Смелов, канд. техн. наук, доц.;  
А. В. Бурмакова, магистрант  
(БГТУ, г. Минск)

## **РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОЛИВА НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Совместно с Республиканским унитарным предприятием «Научно-производственный центр по геологии» (НПЦ по геологии) и «Институтом природопользования Национальной академии наук Беларуси» (Институт природопользования) была разработана математическая модель прогнозирования (ММП) последствий аварийного пролива нефтепродуктов (НП). ММП является основой экологической экспертной системы, разработанной специалистами Белорусского государственного технологического университета в рамках договора с НПЦ по геологии. Модель носит комплексный характер и разделена на уровни, соответствующим слоям геологической среды: поверхностный, почвенный, грунтовый, грунтовые воды.

Исходными для математической модели прогнозирования (ММП) являются следующие данные.

1. Географические координаты центра пролива, объем и тип (бензин, керосин, сырая нефть и пр.) пролитого НП.
2. Данные о физико-химических свойствах НП.
3. Данные о типе аварии (наземный или подземный резервуар, нефтепровод, автозаправочная станция и пр.);
4. Данные о свойствах грунтов.
5. Картографическая информация: рельеф местности, глубина залегания грунтовых вод, мощность грунтового и почвенного слоя, коэффициенты задержки НП грунте и почве.

ММП позволяет прогнозировать: площадь и форму наземного пятна загрязнения, массу испарение НП с поверхностного слоя, глубину и скорость проникновения НП в почву и грунт, адсорбированную массу НП в почве и грунте, максимальную концентрацию НП в почве и грунте, максимальную концентрацию нефтепродуктов в грунтовых водах, временной интервал для достижения максимальной концентрации в грунтовых водах, скорость распространения фронта загрязнения с грунтовыми водами в область окрестных природоохраненных объектов.

Качество прогноза полученного с помощью ММП зависит от полноты и точности исходных данных и может улучшено введением дополнительной информации в форме опорных географических точек, уточняющих картографическую информацию.

Для оценки адекватности модели проведены испытания на пяти объектах в Беларуси. В качестве объектов были выбраны нефтебазы и автозаправочные станции, для которых Институтом природопользования были проведены исследования по замеру концентраций нефтепродуктов. Предварительный сравнительный анализ полученного с помощью ММП прогноза и результатов изменений показал, что при значительных расхождениях прогнозируемых и измеренных концентраций нефтепродуктов в отдельных точках, в целом прогноз ММП не противоречит общей реальной картине загрязнения. Аналогичные исследования в настоящее время проводятся на двух объектах в Казахстане. Кроме того, Институтом природопользования проведена серия опытов, позволяющая уточнить скорость проникновения нефтепродуктов в грунте.

В данный момент ММП продолжает совершенствоваться и расширяться.

УДК 621.762.4

В. А. Новиков, канд. техн. наук, доц. (БГУ, г. Минск);  
Н. Н. Буснюк, канд. физ.-мат. наук., доц. (БГТУ, г. Минск)

### **СИСТЕМА КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ВЭБ-ТЕСТИРОВАНИЯ**

С позиции пользователя компьютерного теста он должен предусматривать тестирование с сервера и с локального компьютера средствами WEB-программирования. Второе условие является необходимым для режима обучения при изучении материала. Всем этим условиям удовлетворяет программирование теста средствами HTML