



ISSN 2072-8468

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot.html>

Баев, В.С. Структура и алгоритмы программного обеспечения интерактивной визуализации для учебного практикума по химии / В.С. Баев, И.В. Дайняк, С.Е. Карпович // Инновационные образовательные технологии. – 2014. – № 3 (39). – С. 26–30.

УДК 004.588:544.1

СТРУКТУРА И АЛГОРИТМЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ УЧЕБНОГО ПРАКТИКУМА ПО ХИМИИ

Баев В.С.^а, Дайняк И.В.^б, Карпович С.Е.^с

Аннотация

Приведены структура и алгоритмы разработанного программного обеспечения для учебного практикума по химии, которое позволяет в режиме интерактивной визуализации выполнять виртуальные лабораторные исследования по 25 темам.

Ключевые слова: интерактивная визуализация, учебный практикум, программное обеспечение, химия.

Веб: <http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot/issue.39/article.4.html>

Поступила в редакцию: 08.09.2014.

STRUCTURE AND ALGORITHMS OF SOFTWARE FOR INTERACTIVE VISUALIZATION OF LEARNING PRACTICAL WORK ON CHEMISTRY

Bayeu V.S.^a, Dainiak I.V.^b, Karpovich S.E.^c

Abstract

The structure and algorithms of developed software for the learning practical work on chemistry are presented; the software allows performing of virtual laboratory investigations on 25 topics using modelling and interactive visualization.

Keywords: interactive visualization, learning practical work, software, chemistry.

Web: <http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot/issue.39/article.4.html>

Received: 08.09.2014.

^а *Баев Виталий Сергеевич*, магистр технических наук, аспирант Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники
Bayeu Vitali Siargeevich, Master of Engineering, PhD student of Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

^б *Дайняк Игорь Викторович*, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники
Dainiak Igar Viktoravich, PhD in Engineering sciences, Associate Professor, associate professor of the Department of Higher Mathematics, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
dainiak@bsuir.by

^с *Карпович Святослав Евгеньевич*, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники
Karpovich Sviataslav Evgenievich, Grand PhD in Engineering, Professor, professor of the Department of Higher Mathematics, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
mmts@bsuir.by

Введение

Для создания современных компьютерных учебников, пригодных для дистанционного обучения, самостоятельной работы и самообучения, необходимо реализовывать новые подходы, более полно использующие возможности современной компьютерной техники, включающие большие информационные емкости персональных компьютеров и компьютерных сетей, интерактивность, анимацию, мультимедиа, возможность быстрого корректирования, дополнения и обновления учебных материалов. С другой стороны, необходимо совершенствовать уже сложившиеся и разрабатывать новые подходы, методики и методы внедрения в процесс компьютерного обучения и самообучения существующих современных педагогических технологий. Необходимо не только создавать компьютерные учебники, но и отображать средства разработки в публикациях и методических пособиях.

Все вышесказанное в полной мере относится и к химии, для эффективного изучения которой необходимо создавать тематические практикумы и компьютерные учебники. Такая работа по созданию компьютерного интерактивного практикума по химии для учащихся 8–11 классов общеобразовательных школ была выполнена по заказу Министерства образования Республики Беларусь в учебно-научной лаборатории математического моделирования технических систем и информационных технологий БГУИР совместно с НПООО «ИНИС-СОФТ». В развитие разработанной ранее концепции организации компьютерного обучения [1, 2] авторами была предложена концепция практикума по химии, согласно которой в качестве исходной образовательной системы был выбран общепредметный программный комплекс «Наставник» [3], разработанный НПООО

«ИНИС-СОФТ», через который осуществляется доступ к предметному ядру интерактивных программных модулей по выбранным темам. Программный комплекс «Наставник» имеет систему навигации и представляет собой универсальное компьютерное средство обучения, которое можно наполнить программными модулями по любой учебной дисциплине.

1. Структура программного обеспечения интерактивной визуализации

При разработке концепции построения интерактивного практикума нами были учтены все особенности существующей образовательной системы «Наставник», в которую были интегрированы разработанные компьютерные модули интерактивной визуализации отдельных заданий по химии. В соответствии с разработанной концепцией предметные методисты готовят унифицированные сценарии по каждому из заданий, а разработчики программного обеспечения реализуют одинаковую архитектуру каждого интерактивного модуля, а также интерфейс модального окна и интерфейс интерактивной страницы. Структура разработанного интерактивного практикума по химии, предназначенного для использования в составе образовательного комплекса «Наставник», приведена на рисунке 1.

Сценарий представляет собой пошаговую структуру визуализации процесса проведения химических опытов, включенных в практикум. Он содержит всю информацию, необходимую для разработки программного обеспечения конкретного модуля. Укрупненная структурная схема типового сценария представлена на рисунке 2; более подробное описание сценариев для разработки интерактивных анимационных моделей для обучающихся систем приведено в работе [4].

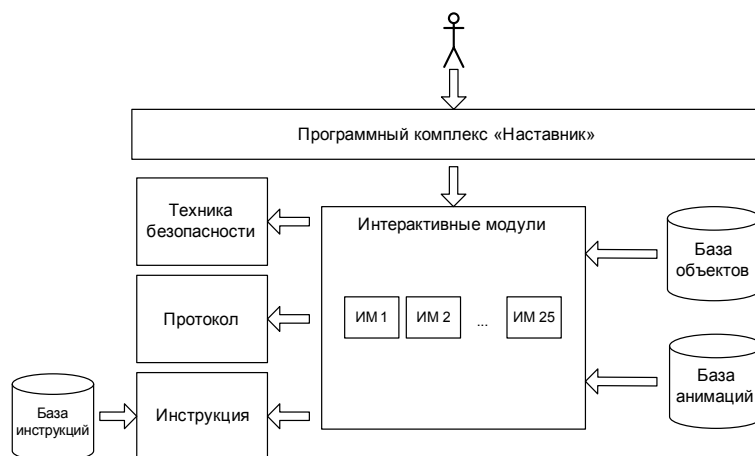


Рисунок 1 – Структура интерактивного практикума

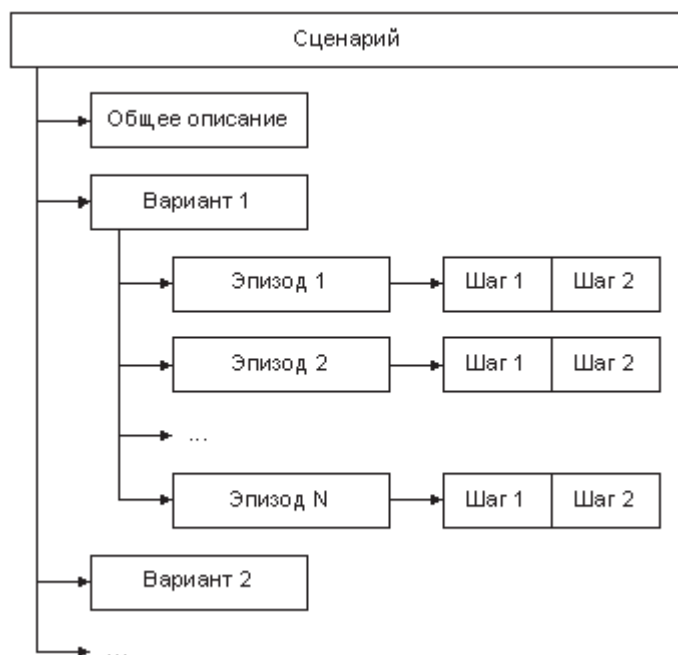


Рисунок 2 – Унифицированная структурная схема сценария интерактивного модуля

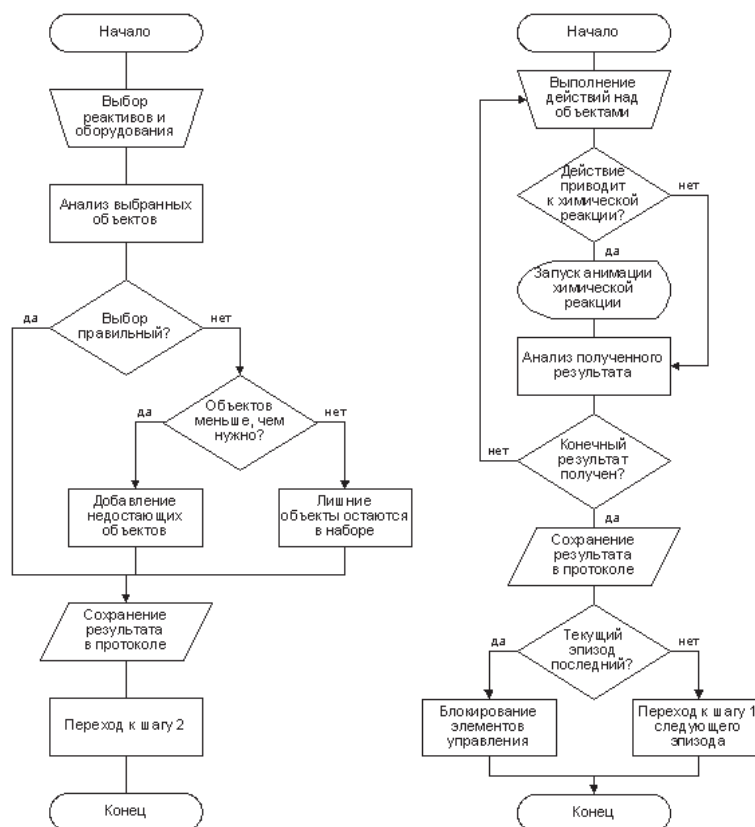


Рисунок 3 – Схемы алгоритмов работы эпизода интерактивного модуля по химии: слева – алгоритм шага 1; справа – алгоритм шага 2

Структура сценария включает общее описание всех предлагаемых вариантов выполнения работы, как, например, вариант 1 и вариант 2 на рисунке 2. Варианты, в свою очередь, включают необходимое для визуализации количество эпизо-

дов, программируемых в соответствии со сценарием. При этом эпизод представляет собой структурированную последовательность действий (шагов), которую ученик должен совершить, во-первых, для подбора одного или нескольких веществ,

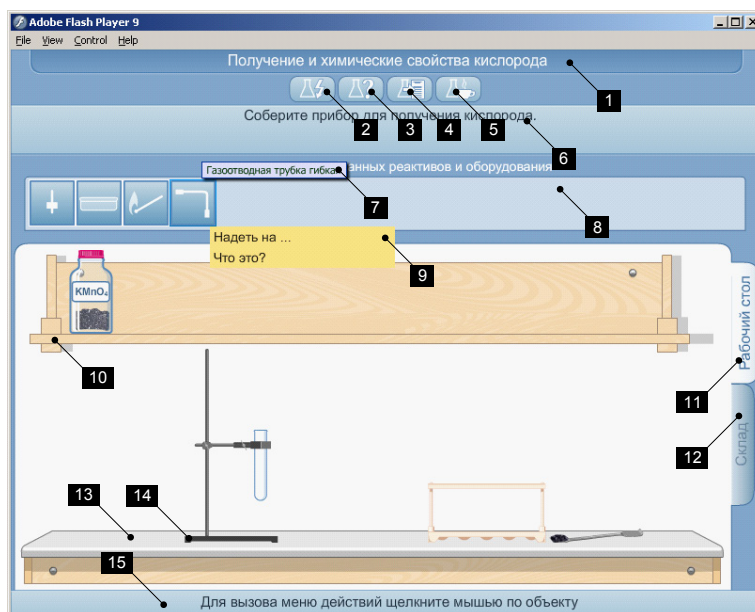


Рисунок 4 – Интерфейс интерактивного модуля по химии

На рисунке 4 введены следующие обозначения: 1 – текстовое поле с названием модуля; 2, 3, 4 – кнопки вызова модулей программного комплекса «Наставник»; 5 – кнопка приостановления работы программы; 6 – текстовое поле с заданием для текущего шага; 7 – всплывающая подсказка для объектов, показанных в виде иконок; 8 – панель выбранных объектов; 9 – контекстное меню с действиями для выбранного объекта; 10 – панель, представленная в виде полки, содержащая объекты, которые служат исключительно для хранения реактивов; 11 – кнопка перехода к режиму рабочего стола; 12 – кнопка перехода к режиму склада; 13 – изображение рабочего стола; 14 – вид объекта на рабочем столе; 15 – строка сообщений пользователю.

необходимых при проведении опыта, во-вторых, для конфигурирования и виртуальной сборки необходимого прибора для проведения опытов. Эпизод может содержать в себе или первую, или вторую описанные выше функции, либо включать одновременное их выполнение.

2. Алгоритмы интерактивной визуализации

В качестве шагов сценария выбираются части эпизода, сгруппированные на основании цели и удобства программирования. При разработке практикума по химии реализован двухшаговый алгоритм программного формирования функции конкретного эпизода. Выбор объектов из общей базы в соответствии с требованиями конкретного опыта программно реализован в блоке «Шаг 1», а выполнение действий над выбранными объектами программно реализовано в блоке «Шаг 2» (рисунок 2). Алгоритмы, реализованные при программировании необходимой функциональности блоков «Шаг 1» и «Шаг 2», представлены на рисунке 3.

3. Реализация программного обеспечения для интерактивного практикума по химии

Разработанные структуры сценариев и алгоритмы интерактивной визуализации

были реализованы при создании программного обеспечения интерактивного практикума по химии, состоящего из 25 тематических интерактивных модулей. Разработка интерактивных модулей осуществлялась в среде Flash Creative Suite 3. В настоящее время эта среда является одним из наиболее мощных инструментов создания мультимедийных интерактивных приложений, компьютерных игр, веб-сайтов, различного рода презентаций, информационно-рекламных роликов и др. Расширение возможностей программирования за счет языка Action Script версии 3.0 позволило создать сложную архитектуру классов на базе концепции объектно-ориентированного программирования.

Пример интерфейса одного из реализованных интерактивных модулей представлен на рисунке 4.

Взаимодействие с объектами осуществляется с помощью манипулятора «мышь». На каждом объекте можно щелкнуть, при этом рядом с указателем мыши появится контекстное меню с доступными действиями. Некоторые действия, такие как «Вымыть», «Зажечь», «Повернуть на 90 градусов» по или против часовой стрелки, вызывают изменения в состоянии объекта сразу же после их вызова. Ряд действий, таких как «Перелить в ...», «Нагреть на ...», «Переме-

стить на ...» и другие, требуют предварительного выбора объекта, на который направлено действие.

Анимация результатов действий отображается в модальном окне интерактивного модуля. Управление анимацией осуществляется с помощью кнопок «Запуск», «Пауза» и полосы прокрутки.

Заключение

Разработанный подход к созданию интерактивного практикума по химии основан на специальном образом организованной базе знаний в виде взаимосвязанных

интерактивных модулей, объединенных навигационной системой и удобным интерфейсом. Благодаря использованию векторной технологии анимации и программирования Flash Creative Suite 3, интерактивные модули становятся доступными любому пользователю через сеть интернет в режиме реального времени. Разработанный интерактивный практикум позволяет в режиме интерактивной визуализации обучаемому быстро и качественно подготовиться к проведению реальной лабораторной работы, либо теоретически изучить разделы химии.

Литература / References:

1. Карпович, С.Е. Универсальная мультимедийная обучающая система для школ, техникумов и университетов / С.Е. Карпович [и др.] // Известия Белорусской инженерной академии. – 2004. – № 1(17)/1. – С. 171–175.

Karpovich, S.E. Universaljnaja multimedijnaja obuchajuschaja sistema dlja shkol, tehnikumov i universitetov / S.E. Karpovich [et al.] // Izvestija Belorusskoj inzhenernoj akademii. – 2004. – No. 1(17)/1. – P. 171–175.

2. Дайняк, И.В. Разработка интерактивных мультимедийных страниц для компьютерной обучающей системы / И.В. Дайняк [и др.] // Проблемы проектирования и производства радиоэлектронных средств: материалы III Междунар. науч.-техн. конф., Новополоцк, Респ. Беларусь, 26–28 мая 2004 г.: в 2 т. – Новополоцк: ПГУ, 2004. – Т. 2. – С. 286–289.

Dainiak, I.V. Razrabotka interaktivnyh multimedijnyh stranits dlja komputernoj obuchajushej sistemy / I.V. Dainiak [et al.] // Problemy proektirovanija i proizvodstva radioelektronnyh sredstv: Materialy III Mezhdunar. nauch.-tehn. konf., Novopolotsk, Resp. Belarus, 26–28 may 2004.: 2 vol. – Novopolotsk: PSU, 2004. – Vol. 2. – P. 286–289.

3. Школьный наставник // НПООО «ИНИС-СОФТ» [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: http://inissoft.by/products_eteach.shtml. – Дата доступа: 23.02.2013.

Shkoljnij nastavnik // NPOOO «INIS-SOFT» [Elektronnyj resurs]. – 2013. – Mode of access: http://inissoft.by/products_eteach.shtml. – Date of access: 23.02.2013.

4. Карпович, С.Е. Разработка анимационных моделей для автоматизированной обучающей системы / С.Е. Карпович, И.В. Дайняк, В.С. Баев // Инновационные образовательные технологии. – 2014. – № 2. – С. 18–24.

Karpovich, S.E. Razrabotka animatsionnyh modelej dlja avtomatizirovannoj obuchajushej sistemy / S.E. Karpovich, I.V. Dainiak, V.S. Bayeu // Innovatsionnye obrazovatelnye tehnologii. – 2014. – No. 2. – P. 18–24.