

ЭЛЕКТРОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Кирыкова О.В.¹, Лапина Л.А.¹, Солопко И.В.¹, Гронь Д.Н.¹, Капустина С.В.¹

¹ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия (660041, Красноярск, пр. Свободный, 79), e-mail: purik28@yandex.ru

Обсуждается разработанная информационно-обучающая система технологии медного производства, научно-методическое и программно-алгоритмическое обеспечение данной системы, базирующейся на технологии имитационного моделирования. При разработке системы были проанализированы и учтены современные требования, предъявляемыми к программным продуктам дистанционного обучения в высшем образовании. Система создана в полном соответствии с современными тенденциями и представлениями об изменении подхода к обучению в высшей школе. Информационно-обучающая система предназначена для обучения в инновационной форме студентов старших курсов технических специальностей металлургического профиля, представляет интерес использовать данный программный продукт в тренинге персонала потенциально опасного технологического объекта, а также при сдаче квалификационных зачетных мероприятий. Информационно-обучающая система базируется на современных технологиях и программных средствах, имеет дружественный интерфейс, позволяет исследовать объект изучения в различных режимах функционирования, производить технические расчеты, осуществлять проверку знаний.

Ключевые слова: дистанционное обучение, алгоритм открытой системы, имитационное моделирование

INFORMATION -TRAINING SYSTEM FOR LEARNING DISTANCE

Kiryakova O.V.¹, Lapina L.A.¹, Solopko I.V.¹, Gron D.N.¹, Kapustina S.V.¹

¹Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, Svobodnii av. 79), e-mail: purik28@yandex.ru

We discuss the developed information- technology training system of copper production , scientific , methodological and Software for the system based on the technology of simulation modeling. In developing the system were analyzed and taken into account modern requirements to software e-learning in higher education. The system is designed in full compliance with the latest trends and ideas to change the approach to learning in higher education. Information and training system designed to teach in an innovative form of senior students of technical specialties steel profile is of interest to use this software in the training of personnel of potentially hazardous processing facility , as well as at the time of qualifying credit events. Information and training system is based on modern technologies and software , a user-friendly interface that allows you to explore the object of study in the different modes of operation, to make technical calculations to verify the knowledge.

Keywords: distance learning, the algorithm of open system, simulation

Введение

Подготовка высококвалифицированных кадров для всех специальностей промышленности является главной задачей национального проекта «Образование».

Красноярский край в силу своей специфики испытывает особую потребность в специалистах в области металлургии. Для решения этой задачи необходимо выстроить современную и конкурентоспособную систему обучения, повысить доступность образования; поднять уровень качества образовательных программ, реализующихся в региональных вузах за счет предоставления доступа к электронному контенту университетов-лидеров. Реализовать новые модели обучения, ориентированные на активную позицию обучаемых и предоставление реальных возможностей по формированию индивидуальных образовательных возможностей. Сформировать индустрию электронного

обучения, развить спрос и предложения на рынке поставщиков современных образовательных технологий.

Именно инновационная форма обучения должна способствовать развитию более глубоких знаний и навыков. В связи с актуальностью данной задачи была разработана «Информационно-обучающая система для изучения технологии медного производства» [2,4]. Данная работа была проделана в тесном сотрудничестве с ведущими специалистами кафедры «Металлургии тяжелых металлов».

Практическая реализация

При создании инновационной образовательной электронной среды был реализован принцип оптимальной блочно-модульной структуры информационно-обучающей системы, что способствует эффективному применению алгоритма интерактивного обучения, обеспечивая минимизацию общей трудоемкости освоения учебно-методического материала компьютерных курсов[6].

В целях эффективного использования данной информационно-обучающей системы (ИОС) был создан интуитивно понятный интерфейс, скорость выбора разделов при этом сводиться к минимуму.

Выбор и формирование набора функций обусловлены задачами и направлениями деятельности курса. В системе реализованы:

- возможность ввода, изменения и хранения информации по каждому из разделов;
- возможность редактировать только части данных;
- возможность вывода необходимой информации на бумажный носитель;
- возможность работы отдельных компонентов в различных режимах (тест может работать в режиме обучения и режиме оценки знаний);
- возможность быстрого поиска конкретной информации;
- возможность использования отдельных компонентов в режиме демонстрации с озвучением (лабораторные работы, технологическое оборудование);
- возможность получения итоговых расчетов по карточкам-заданиям и исходным данным курсовых проектов;
- возможность использования материалов для оформления отчетов.

Разработанная ИОС представляет собой классический вариант клиент-серверной архитектуры на базе Borland Delphi 7, Macromedia Flash MX, Internet Explorer 6.0, Microsoft Office, что дает практическую независимость от оборудования, на котором оно будет использоваться (ЭВМ, портативные ЭВМ, и т.п.) Прикладные программы, или приложения Delphi создаются в интегрированной среде разработки (IDE – Integrated Development Environment). Пользовательский интерфейс этой среды служит для организации взаимодействия с программистом и включает в себя ряд окон, содержащих различные

элементы управления. С помощью средств интегрированной среды разработчику удобно проектировать интерфейсную часть приложения, а так же писать программный код и связывать его с элементами управления. В интегрированной среде разработки проходят все этапы создания приложения, включая отладку. Установленное на кафедре оборудование вполне приемлемо для установки данной системы.

Физическая структура программы ИОС представлена в таблице.

Таблица

Модули физической структуры программы

Наименование	Тип	Описание
Form1	форма	Основная форма приложения, открывающаяся при запуске программ. Все остальные формы являются дочерними
Form2	форма	Вспомогательная форма для интерфейса
Form3	форма	Предназначена для выполнения расчетной работы
Form4	форма	Осуществляет доступ к видео файлам
Form5	форма	Через этот компонент осуществляется работа с тестами (редактор вопросов, тестирование)

Запуск ИОС можно осуществить одним из следующих способов:

- запустить ярлык «Медное производство» на рабочем столе (если во время установки программы вы выбрали «Создать ярлык на рабочем столе»);
- запустить ярлык «Медное производство» из панели «Пуск» (Пуск → Все программы → «Медное производство» → «Медное производство»);
- запустить ярлык «Медное производство» непосредственно из директории в которую программа была установлена.

В главную форму ИОС включены следующие разделы: лекции; тестовый контроль знаний; технологическая схема производства; описания лабораторных работ; расчетные работы; видео лекции (рисунок 1).

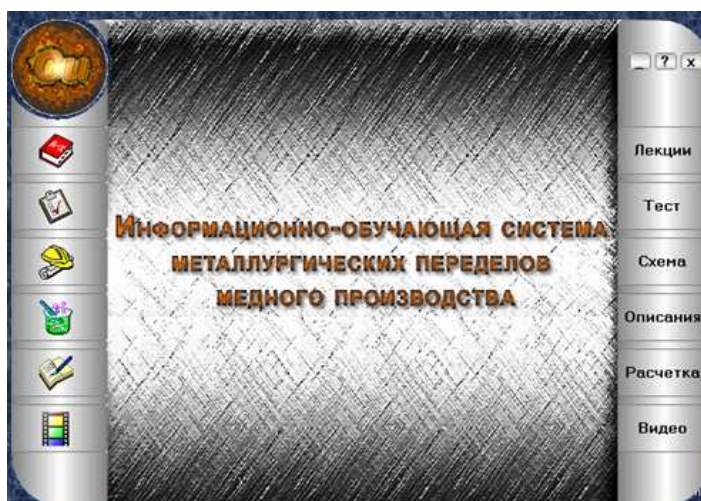


Рис.1. Главная форма ИОС

Выбор оптимальной блочно-модульной структуры информационно-обучающей системы обусловлен традиционной спецификой преподавания дисциплины «Металлургия тяжелых металлов» на кафедре цветной металлургии СФУ.

Базовыми экспертными данными послужили многолетние разработки ведущих специалистов профильной кафедры, материалы заводских практик, многочисленный печатный и рукописный вариант. В теоретическом модуле предусмотрены два формата лекций это DOC формат Microsoft Word и PPS формат демонстрации презентаций PowerPoint. Данный раздел является динамическим, так как для обновления или пополнения лекционного материала достаточно скопировать необходимый материал в одну из папок, программа автоматически добавит изменения в список лекций.

В качестве объекта изучения выбрана технология производства меди одного из ведущих отечественных предприятий производства тяжелых цветных металлов - Уральский медный завод [5]. Принципиальная схема переработки сульфидных руд использована в качестве базиса (рисунок 2). Сформированы блоки-модули отдельных стадий переработки с полным описательным контентом, базой эмпирических данных, мнемосхемами основного аппаратного оформления и пускорегулирующей аппаратуры.

Активизируя отдельные операции, реализована возможность изучения технического оснащения отдельных переделов средствами мультимедийной анимации. Демонстрируется полный технологический цикл с закадровым озвучиванием (рисунок 3), что дает возможность обучаемым подробно изучить работу отдельных стадий, детально ознакомиться с работой металлургических агрегатов, функционированием отдельных узлов, реагентами участвующими в химических превращениях, их концентрации и способы подачи.

Все материальные потоки можно отследить изолированно.

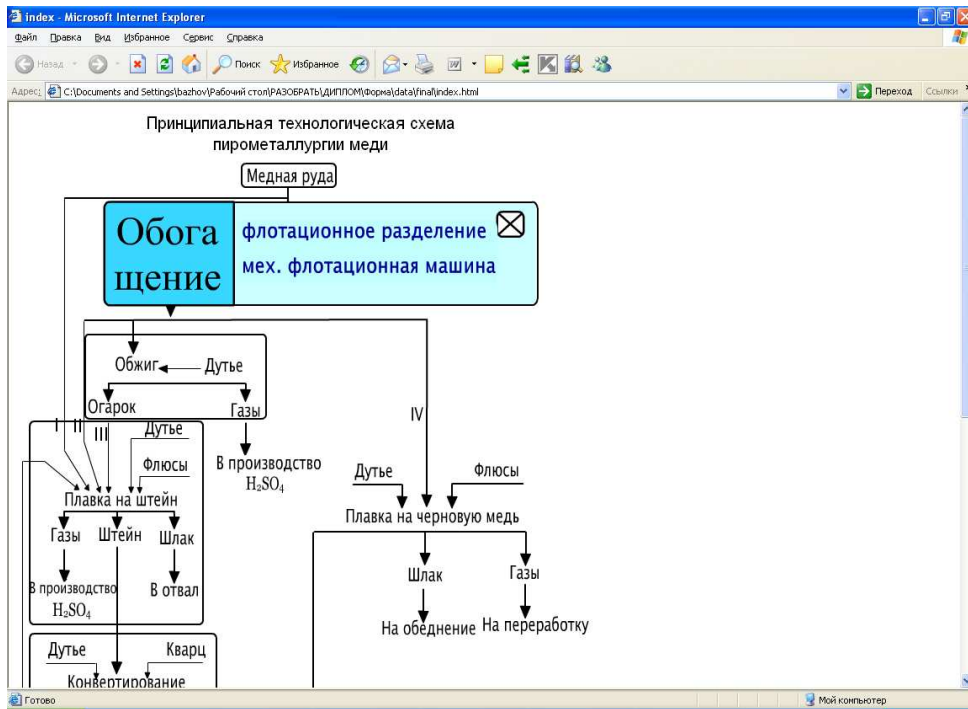


Рис. 2. Интерфейс интерактивного окна базовой технологии

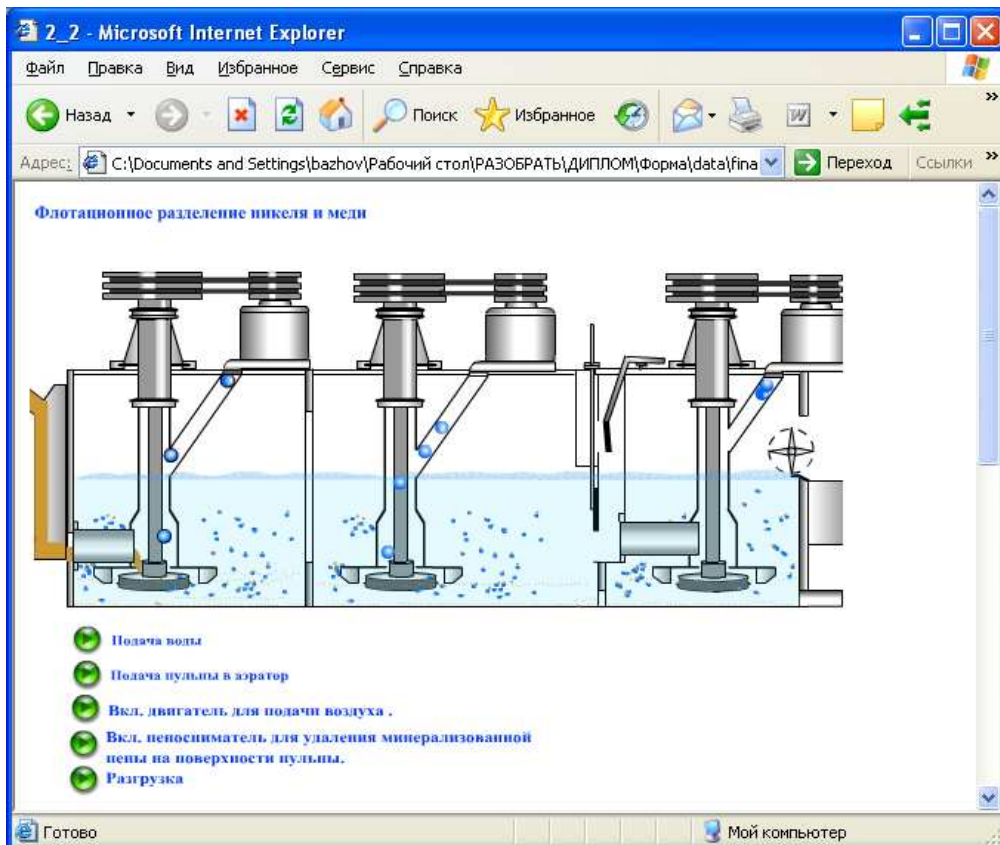


Рис. 3. Интерфейс работы отдельных стадий

Курс «Металлургия меди» включает в себя большое количество расчетных работ и курсовые проекты, из-за сложности и громоздкости которых возникает множество промежуточных вариантов расчета до получения корректных выходных результатов [3],

поэтому средствами Delphi была создана программа, позволяющая по входным параметрам рассчитать требуемые контрольные результаты, благодаря этому пользователи получают возможность исключить многочисленные промежуточные проверки (рисунок 4).

Исходные данные

Ск 21,4 e1 3,5 e2 95 e3 1,5 e4 2 e5 93 e6 5 e7 1,5
Ск.м 99,9 e8 98 e9 0,5 e10 1,9 e11 0,1 e12 85 e13 13
Мк.м 500 **Вариант №1**

Баланс меди по операциям

Поступило	Сл, т	Получено	Сл, т
Плавка на штейн: Концентрат Шлак конверторный	530,51 11,25	Плавка на штейн: Штейн Шлак отвальный	522,51 19,25
Итого: получено и потеряно	541,76	Итого: получено и потеряно	541,76
Конвертирование: Штейн Шлак (огн. раф.) Пыль (огн. раф.)	522,51 8,99 3	Конвертирование: Медь черновая Шлак конверторный	523,25 11,25
Итого: получено и потеряно	534,5	Итого: получено и потеряно	534,5
Огневое рафинирование: Медь черновая Анодный скрап	523,25 76,39	Огневое рафинирование: Медь анодная Шлак (огн. раф.) Пыль	587,65 8,99 3
Итого: получено и потеряно	599,64	Итого: получено и потеряно	599,64
Электролитическое рафинирование: Медь анодная	587,65	Электролитическое рафинирование: Медь катодная Отработанный электролит Анодный скрап Шлам	499,5 11,17 76,39 0,59
Итого: получено и потеряно	587,65	Итого: получено и потеряно	587,65

Баланс по металлу

ВАРИАНТЫ **ТЕОРИЯ** **ПЕЧАТЬ** **ВЫХОД**

Рис. 4. Автоматизация металлургических расчетов

Для контроля знаний разработан раздел «Тестирование», в котором предусмотрено несколько режимов: контрольное тестирование, обучающие тестирование, редактор вопросов. Выбор длительности тестирования и количества контрольных вопросов определяется преподавателем. Пополнение теста новыми контрольными вопросами не представляет затруднений, оно реализовано напрямую через интерфейс.

При синтезе новой образовательной среды часто основным источником знаний являются высококвалифицированные эксперты. Отсюда возникает серьезная проблема верификации полученной экспертной информации – оценки ее достоверности и согласованности. Авторы использовали метод направленных сигнальных графов [1], который является логико-ориентированным и требует знания только причинно-следственной зависимости между блочно-модульной структурой информационно-обучающей системы.

Заключение

Разработанное программное изделие является сопровождаемым, удобным в применении, универсальным, корректным, соответствует функциональным требованиям, заявленным в постановке задачи.

Выполнены требования к надежности ИОС включающие в себя устойчивость системы от сбоев в работе аппаратного и программного обеспечения и ввода пользователем некорректных данных. Основным критерием надежности ИОС является возможность

продолжения штатного режима функционирования системы после ликвидации аварийной ситуации.

Учитывая основное назначение ИОС, которое заключается в автоматизированной обработке информации, для удовлетворения требованиям надежности система в первую очередь обеспечивает целостность и непротиворечивость информации, обрабатываемой в ее рамках. Для решения этой задачи вся информация должна храниться централизованно.

Разработанная информационно-обучающая система направлена на автоматизацию процесса обучения студентов, может быть использована для дистанционного обучения, способна повысить доступность и эффективность учебного процесса. ИОС имеет практическую ценность и успешно используется в учебном процессе СФУ ИЦМ и М на кафедре «Металлургии цветных металлов».

Список литературы

1. Александрова Н.А. Верификация экспертной информации при построении систем оперативного управления и диагностики технологических процессов/Александрова Н.А., Куркина В.В., Рудакова И.В., Русинов Л.А./- М, из-во «Новые технологии», журнал «Мехатроника, автоматизация, управление», – 2007. – С.14-17.
2. Горенский Б.М. Информационные технологии в цветной металлургии: уч. пособие / Б.М. Горенский, О. В. Кирякова, С.В. Ченцов/ – СФУ. Красноярск, – 2012. – 187 С.
3. Горенский Б.М. Оценка уровня совершенствования технологических переделов производства тяжелых цветных металлов методами компьютерного моделирования /Б.М.Горенский, О.В. Кирякова, Л.А.Лапина, Д.Н. Гроть;/ – журнал СФУ, – 2009, №4. – С.434-445.
4. Кирякова О.В. Информационно-обучающая система «Технология производства меди»/ О.В. Кирякова, Б.М.Горенский/ – Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011613467, 4.05.2011г.
5. Масленицкий И. М. Металлургия благородных металлов учеб. для вузов / И. М. Масленицкий, Н. Н. Севрюков// – М.: Металлургия, 1987. – 475 С.
6. Цымбал В.П. Математическое моделирование сложных систем в металлургии: учебник для вузов / Цымбал В.П./ – Кемерово; М.: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассвузиздат – АСТШ, – 2006. – 431 С.

Рецензенты:

Ловчиков А.Н., д.т.н., профессор кафедры систем автоматического управления Института

космической техники СибГАУ, г. Красноярск

Пашков Г.Л., д.т.н., профессор, советник ИХХТ СО РАН, г. Красноярск.