

РЕАЛИЗАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ ПРОЕКТОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Аннотация

В предлагаемой статье рассматривается использование разработанной автором информационной динамической системы мониторинга дистанционных учебных проектов студентов вузов при организации дистанционного обучения математике в вузе, применение которой направлено на решение проблемы отсутствия в современных системах дистанционного обучения динамических средств для реализации учебных расчетных проектов. Представлены основные особенности информационной системы, методика ее использования в учебном процессе и описание расчетного проекта по решению совместных систем линейных алгебраических уравнений.

Ключевые слова: динамическая система мониторинга дистанционных учебных проектов, системы дистанционного обучения, расчетные проекты, системы линейных алгебраических уравнений.

При организации процесса обучения в вузах в настоящее время используются различные системы дистанционного обучения – СДО («Прометей», «WebTutor», «Moodle» и т. д.), которые применяются с целью реализации взаимосвязи между преподавателями и студентами в процессе изучения определенной дисциплины без привязки к пространственному расположению и временным критериям.

Несмотря на достоинства подобных систем дистанционного обучения (автоматизация процесса обработки информации о студентах, преподавателях и учебных дисциплинах, организация общения посредством форумов, представление лекционного материала в виде текстовых документов или презентаций, реализация проверки знаний студентов с применением статических тестовых систем и т. д.), в современных СДО отсутствуют динамические средства для реализации учебных расчетных проектов, включающих в себя взаимосвязанные расчетные работы. Для устранения данного недостатка может быть использована разработанная и применяющаяся в настоящее время авто-

ром статьи при реализации дистанционного обучения студентов по математике динамическая система мониторинга дистанционных учебных проектов [1–4], расположенная по адресу <http://www.bogun.yaroslavl.ru/index.php?raz=sdob> и характеризующаяся следующими особенностями.

Во-первых, в информационной системе используется единая база данных как по преподавателям и студентам (наименования вузов, факультетов, специальностей, групп и учебных дисциплин), так и по учебным проектам и работам в рамках проектов, при этом учитывается взаимосвязь между участниками учебного процесса и учебными проектами с целью использования комплекса в родственных вузах.

Во-вторых, реализована динамическая система учебных проектов, включающая описание рассматриваемого курса в рамках учебной дисциплины (как правило, естественнонаучного цикла), список наименований проектов в рамках курса, описание соответствующих проектов в рамках каждого курса, список наименований расчетных работ в рамках проекта, описание, демоверсии, список коэффициентов исходных данных и результатов, а также расчетные задания по

соответствующим работам в рамках каждого учебного проекта. Для каждой расчетной работы применяется автоматизированная генерация независимых вариантов демоверсий (значений исходных данных, промежуточных и итоговых результатов) для преподавателя и студента с возможностью просмотра демоверсий обеими сторонами и администрирования только для одной из сторон. Генерация заданий (вариантов значений исходных данных) для студентов производится однократно. Преподаватель может получить доступ к работе студента только в режиме просмотра, студент должен получить доступ к своей работе с возможностью просмотра и редактирования указанных ранее значений промежуточных и итоговых результатов. Реализация демоверсий и расчетных заданий для каждой расчетной работы осуществляется по разрабатываемому на программном уровне алгоритму решения соответствующих задач работы.

В-третьих, реализована поддержка общения между студентом и преподавателем в виде форума в рамках каждой учебной работы, что определяет границы обсуждаемых в форумах проблем, при этом процесс разделения составляющих форума по отдельным работам полностью автоматизирован. В качестве дополнительного преимущества использования разработанной программной оболочки следует отметить возможность добавления необходимого сообщения непосредственно в рамках темы.

Использование разработанной автором системы мониторинга дистанционных учебных проектов студентов позволит реализовать следующие процессы.

1. Автоматизация процесса составления преподавателем вариантов.
2. Автоматизация расчетов для составленных вариантов.
3. Автоматизация проверки правильности выполнения студентом проектной работы.
4. Автоматизация мониторинга студенческих учебных проектов для оперативности и наглядности учебного процесса в рамках реализации дистанционных учебных проектов и расчетных работ.

5. Автоматизация формирования сообщений между студентом и преподавателем в виде форума.

Следует отметить, что в качестве материала, на котором эффективно работает предложенный подход к автоматизации, можно использовать разделы линейной алгебры (матричная алгебра, системы линейных алгебраических уравнений, аналитическая геометрия на плоскости), математического анализа (пределы и непрерывность, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения), комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики.

После программной реализации расчетной работы осуществляется генерирование независимых вариантов демоверсий этой работы с возможностью просмотра демоверсий и преподавателем и студентом и администрирования только преподавателем.

Каждый студент генерирует вариант расчетной работы (для преподавателя – с возможностью просмотра значений промежуточных и итоговых результатов, но без возможности редактирования, а для студента – с возможностью просмотра указанных значений и редактирования неправильно указанных промежуточных и итоговых результатов).

На рис. 1 представлена схема информационной динамической системы мониторинга дистанционных учебных проектов. Согласно данной схеме, активация виртуального пространства для преподавателя или студента осуществляется с использованием статической формы, в которой указываются значения соответствующих идентификаторов (статус, логин и пароль). Структура информационной системы подразделяется на внешнее и внутреннее виртуальные пространства. Внешнее виртуальное пространство используется для оперирования атрибутами пользователя без активации расчетных проектов и работ в рамках учебного курса (информация о наименованиях вузов, факультетов, специальностей, групп и учебных дисциплин), тогда как внутреннее виртуальное пространство применяется для оперирования непосредственной самостоятель-

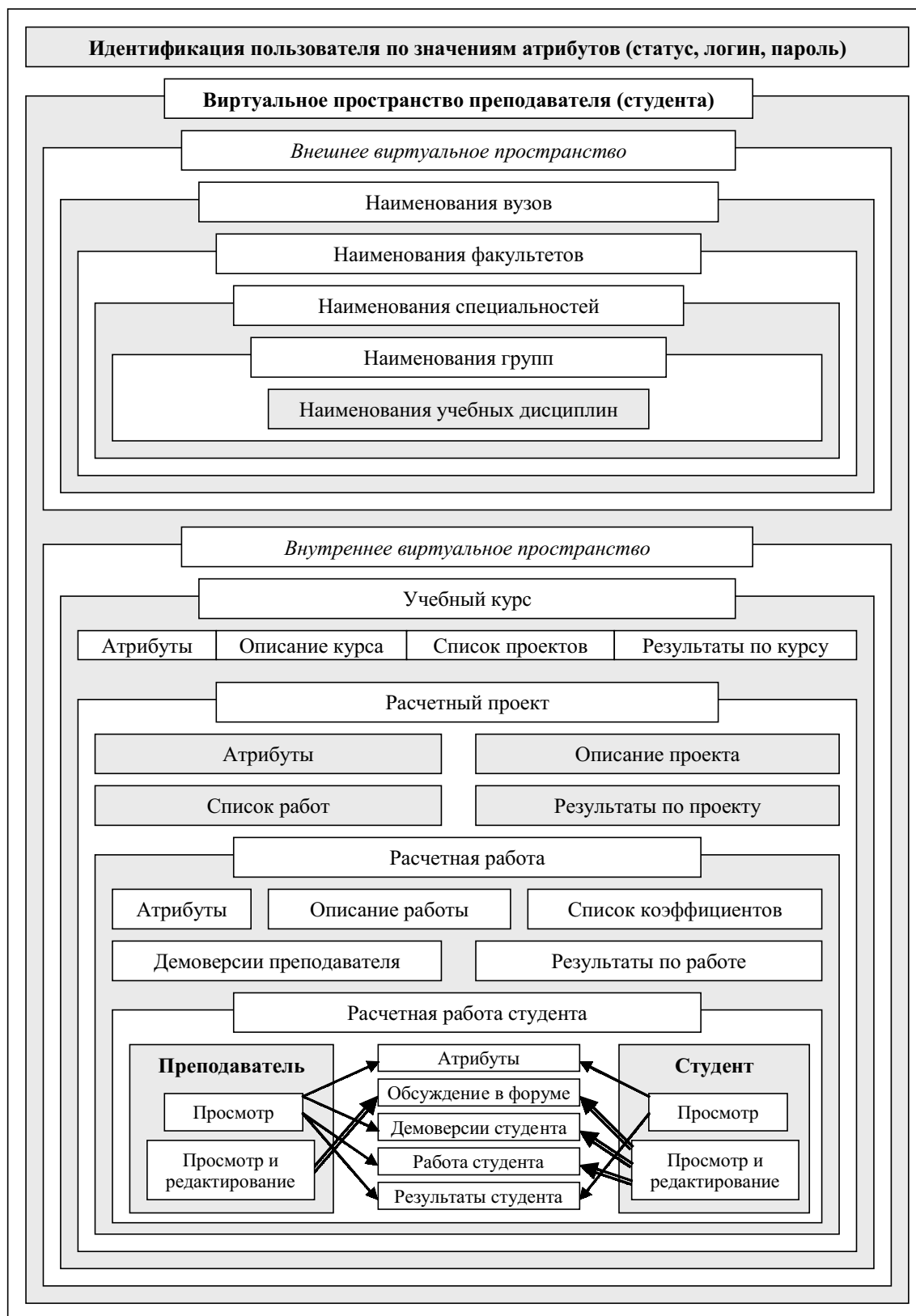


Рис. 1. Структура информационной динамической системы дистанционных учебных проектов

ной деятельностью пользователя (работа с учебными курсами, расчетными проектами и работами).

При работе в рамках внешнего виртуального пространства осуществляется навигация по уровням атрибутов пользователя в виде двух таблиц, в одной из которых представлена информация о данном уровне и вышестоящих по отношению к нему, тогда как во второй динамической таблице сложной

структуры представлена информация об уровнях, которые являются внутренними по отношению к текущему уровню активации необходимого атрибута. При активации соответствующей записи в таблице атрибутов с точки зрения учебной дисциплины осуществляется переход на внутреннее виртуальное пространство с автоматическим построением многоуровневого меню с применением системы вкладок и текстовых гиперссылок.

Информация для работы в системе

[Инструкция ДСДО студент.pdf](#)

Атрибуты	Обсуждение с преподавателем	Демо-версии студента	Работа студента	Результаты студента
----------	---	--------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

В данной вкладке представлена реализация работы студентом

Исходные данные для работы:

Совместная система линейных алгебраических уравнений с двумя неизвестными вида:

$$\begin{cases} a_{11} \cdot X_{S1_1} + a_{12} \cdot X_{S1_2} = b_1 \\ a_{21} \cdot X_{S1_1} + a_{22} \cdot X_{S1_2} = b_2 \end{cases}$$

Коэффициенты системы уравнений:

$a_{11} = 8$ $a_{12} = -1$ $b_1 = 2$
 $a_{21} = -10$ $a_{22} = 9$ $b_2 = -7$

Реализация расчетов:

Решение совместной системы линейных алгебраических уравнений с двумя неизвестными методом Гаусса ($A \cdot X_{S1} = B$):

- Умножение второго уравнения на коэффициент $K_{21}^{S1} = 0.8$:

$$\begin{cases} a^{S1}_{11} \cdot X_{S1_1} + a^{S1}_{12} \cdot X_{S1_2} = b^{S1}_1 \\ a^{S1}_{21} \cdot X_{S1_1} + a^{S1}_{22} \cdot X_{S1_2} = b^{S1}_2 \end{cases}$$

Коэффициенты для полученной системы:

$a^{S1}_{11} = 8$ $a^{S1}_{12} = -1$ $b^{S1}_1 = 3$
 $a^{S1}_{21} = -8$ $a^{S1}_{22} = 7.2$ $b^{S1}_2 = 5.4$
- Сложение второго и первого уравнения:

$$\begin{cases} a^{S2}_{11} \cdot X_{S1_1} + a^{S2}_{12} \cdot X_{S1_2} = b^{S2}_1 \\ a^{S2}_{21} \cdot X_{S1_1} + a^{S2}_{22} \cdot X_{S1_2} = b^{S2}_2 \end{cases}$$

Коэффициенты для полученной системы:

$a^{S2}_{11} = 8$ $a^{S2}_{12} = -1$ $b^{S2}_1 = 2$
 $a^{S2}_{21} = 0$ $a^{S2}_{22} = 6.2$ $b^{S2}_2 = 5.4$
- Нахождение значений неизвестных (X_{S1_1} и X_{S1_2}):

$X_{S1_1} = 0.36$
 $X_{S1_2} = -0.58$

Проверка работы

Рис. 2. Реализация студентом решения совместной СЛАУ методом Гаусса в рамках динамической системы мониторинга дистанционных учебных проектов

Навигация внутри внутреннего виртуального пространства, то есть в рамках учебного курса, а также входящих в его состав учебных расчетных проектов и работ осуществляется с использованием системы меню с применением вкладок для каждого уровня реализации расчетных проектов. В частности, используется четыре уровня меню с вкладками: содержимое учебного курса (атрибуты данного и выше уровней, описание курса, список проектов, результаты по курсу), содержимое учебного проекта в рамках учебного курса (атрибуты данного и выше уровней, описание проекта, список работ, результаты по проекту), содержимое учебной работы в рамках учебного проекта (атрибуты данного и выше уровней, описание работы, список коэффициентов исходных данных и расчетных коэффициентов,

демоверсии работы преподавателя, результаты студентов по работе) и содержимое индивидуальной деятельности студентов в рамках учебной работы (атрибуты данного и выше уровней, обсуждение работы со студентом (преподавателем) в виде форума, список демоверсий работы студента, работа студента (в режиме преподавателя допускается только просмотр результатов расчетов, в режиме студента – просмотр результатов и редактирование неправильных результатов с целью их корректировки) и результаты этой работы). На рис. 2 показаны результаты промежуточной деятельности студента при выполнении одной из расчетных работ.

Таким образом представленная автором система обеспечивает организацию расчетной учебной деятельности студентов в дистанционном режиме.

Литература

1. Богун В.В. Информационные особенности динамической системы мониторинга дистанционных учебных проектов [Текст] В.В. Богун // Ярославский педагогический вестник. 2011. № 3. 9 с.
2. Богун В.В. Использование информационной динамической системы мониторинга дистанционных учебных проектов в обучении математике [Текст] / В.В. Богун. Канцлер, 2010. 136 с.
3. Богун В.В. Математическая логика программных особенностей реализации системы мониторинга дистанционных учебных проектов [Текст] В.В. Богун // Ярославский педагогический вестник. 2010. № 2. 11 с.
4. Богун В.В., Смирнов Е.И. Проблемы и перспективы реализации единой среды дистанционного обучения студентов педагогических вузов [Текст] / В.В. Богун, Е.И. Смирнов, А.А. Кузнецов // Информатика в образовании, 2010. № 7. 9 с.

Abstract

In offered article use of the information dynamic system of monitoring of remote educational projects of students of higher education institutions developed by the author is considered at the organization of distance learning on mathematics in the higher education institution which application is directed on a solution of the problem of absence in modern systems of distance learning of dynamic means for implementation of educational settlement projects. The main features of information system, a technique of its use in educational process and the description of the settlement project according to the decision of joint systems of the linear algebraic equations are presented.

Keywords: dynamic system of monitoring of remote educational projects, systems of distance learning, settlement projects, systems of the linear algebraic equations.

Богун Виталий Викторович,
кандидат педагогических наук,
старший преподаватель кафедры
математического анализа
Ярославского государственного
педагогического университета
им. К.Д. Ушинского,
vvvital@mail.ru.



Наши авторы, 2011.
Our authors, 2011.