

**В. В. Богун**

### **Мониторинг дистанционных учебных проектов при изучении линейных операций над матрицами**

В предлагаемой статье рассматривается применение разработанной автором информационной динамической системы мониторинга дистанционных учебных проектов студентов педагогических вузов в процессе изучения линейных операций над матрицами, использование которой направлено на решение проблемы отсутствия в современных системах дистанционного обучения динамических средств для реализации учебных расчетных проектов по рассматриваемой тематике.

**Ключевые слова:** системы дистанционного обучения, динамическая система мониторинга дистанционных учебных проектов, расчетные проекты, линейные операции над матрицами.

**V. V. Bogun**

### **Monitoring of Remote Educational Projects at Studying Linear Operations over Matrixes**

In the given article is regarded the application of the information dynamic system of monitoring remote educational projects of students of pedagogical higher schools developed by the author in the course of studying linear operations over the matrixes, its use is directed onto the solution of the problem absence in modern systems of dynamic means distant learning in order to realize educational calculated projects on considered subjects.

**Key words:** systems of distant training, a dynamic system of monitoring remote educational projects, calculated projects, linear operations above matrixes.

Применяемые в настоящее время различные системы дистанционного обучения («Прометей», «WebTutor», «Moodle» и т. д.) в рамках организации дистанционной формы учебной деятельности обладают следующими существенными недостатками с точки зрения их использования преподавателями и студентами, которые позволяют говорить об определенной статичности этих информационных систем.

Во-первых, отсутствие в рамках СДО реализации единой реляционной базы данных по преподавателям и студентам, учитывающей наименования вузов, факультетов, специальностей, групп и учебных дисциплин.

Во-вторых, отсутствие в СДО единого учебно-методического комплекса по подобным учебным дисциплинам в однородных вузах как с точки зрения структуры, так и содержания методических и дидактических материалов.

В-третьих, отсутствие в рамках СДО динамических средств для реализации учебных расчетных проектов, включающих взаимосвязанные расчетные работы, поскольку реализация самостоятельной деятельности студентов производится только по четырем составляющим (озна-

комление учащихся с лекционным материалом, представленным в виде электронного учебника; тестирование студентов по заранее полностью составленным вручную преподавателем вопросам и соответствующим вариантам ответов; общение в рамках форумов или гостевых книг; возможность экспорта-импорта файлов документов пользователя).

В-четвертых, в большинстве современных СДО присутствует мониторинг учебной деятельности студентов только в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в целом без реализации промежуточного контроля по каждому из разделов в рамках дисциплины.

В-пятых, отсутствие интуитивно понятной, вместе с тем полноценной системы навигации в рамках СДО, которая находит свое отрицательное отражение в реализации недружественного пользовательского интерфейса.

В качестве основного недостатка СДО необходимо выделить отсутствие реализации дистанционных расчетных проектов студентов, поскольку в таких информационных системах промежуточный и итоговый контроль осуществляется исключительно на уровне статических систем

тестирования, то есть создается определенный конкретный набор заданий (несложных задач) с непосредственно указанными значениями исходных данных и аналогичным образом на основе предварительных ручных расчетов осуществляется ввод в качестве вариантов ответов определенного набора значений результатов, один из которых является истинным.

Разработанная в настоящее время автором динамическая система мониторинга дистанционных учебных проектов [1, 2, 3] характеризуется следующими особенностями.

Во-первых, реализована единая реляционная база данных как по преподавателям и студентам на основе автоматизированного учета основных атрибутов (наименования вузов, факультетов, специальностей, групп и учебных дисциплин), так и по расчетным проектам (наименование, описание и другие компоненты расчетных проектов и работ), при этом учитывается взаимосвязь между участниками учебного процесса и расчетными проектами с целью организации единого учебно-методического комплекса.

Во-вторых, реализована динамическая система учебных расчетных проектов с точки зрения необходимых дидактических и методических составляющих проектной деятельности учащихся, включающих описание рассматриваемого курса в рамках учебной дисциплины, список наименований проектов в рамках курса, описание соответствующих проектов в рамках каждого курса, список наименований расчетных работ в рамках проекта, описание, демо-версии, список коэффициентов исходных данных и результатов, а также расчетные задания по соответствующим работам в рамках каждого учебного проекта. Доступ к демо-версиям расчетных работ студентов и преподавателя осуществляется в режиме просмотра обоими сторонами, в режиме редактирования – только исходной стороной. Доступ к расчетным работам студентов в режиме просмотра осуществляется преподавателем, в режиме редактирования – только непосредственным студентом. Реализация демо-версий и расчетных заданий для каждой расчетной работы осуществляется согласно разрабатываемому на программном уровне алгоритму решения соответствующих задач в рамках работы.

В-третьих, реализована программная оболочка виртуального общения между студентом и

преподавателем в виде форума в рамках каждой расчетной работы, при этом процесс разделения составляющих форума по отдельным работам полностью автоматизирован.

Разработанную информационную систему можно применять в курсах «Математика», «Математика и информатика» и других дисциплин естественнонаучного цикла для различных специальностей вузов при реализации учебного процесса с целью выполнения студентами дистанционных учебных проектов, включающих определенное количество расчетных работ. Необходимо отметить, что при реализации полноценной самостоятельной деятельности студентов актуализируются различные необходимые личностные качества (творческое мышление, мотивация, креативность, рефлексивные процессы и т. д.).

Внедрение рассматриваемой информационной системы предполагается осуществлять параллельно с изучением указанных учебных дисциплин. В рамках одного учебного семестра целесообразна реализация студентами не более трех расчетных проектов, каждый из которых включает в себя определенное количество расчетных работ. С точки зрения временных промежутков, на выполнение каждого расчетного проекта выделяется в среднем один месяц, а для реализации каждой расчетной работы предполагается использовать не более одной недели.

С точки зрения проведения аудиторных занятий, в рамках изучения соответствующей темы на лекциях, целесообразно рассмотрение преподавателя со студентами теоретического материала в рамках описания учебного курса, расчетных проектов и работ, тогда как на практических занятиях преподавателем совместно со студентами необходимо осуществлять генерирование, активацию, изучение и проведение сравнительного анализа демо-версий расчетных работ для преподавателя и студента с необходимыми комментариями. Также на практических занятиях уместно проводить сравнительный анализ результативности выполнения студентами расчетных работ с необходимыми консультациями.

Деятельность преподавателя, с точки зрения дистанционной формы обучения, включает полноценный мониторинг результативности выполнения студентами расчетных работ в рамках расчетного проекта и учебного курса, детальное рассмотрение процесса выполнения каждым сту-

дентом расчетной работы, а также обсуждения расчетной работы со студентом в рамках форума.

Деятельность студента с точки зрения дистанционной формы обучения включает полноценный мониторинг результативности выполнения собственных расчетных работ в рамках расчетного проекта и учебного курса, а также детальное выполнение необходимой расчетной работы с возможностью генерирования самостоятельных демо-версий работы, а также обсуждения расчетной работы с преподавателем в рамках форума.

В расчетном проекте «*Линейные операции над матрицами*», описание которого представлено на рисунке 1, в качестве описательной составляющей представлены основные теоретические аспекты по матрицам в целом, то есть определения матрицы и ее размерности, элементов и их индексов, представлены основные частные виды матриц и перечислены основные линейные операции над матрицами.

В рамках этого проекта представлены следующие расчетные работы:

*Сложение и вычитание матриц.* В описании работы (рисунок 2) рассмотрены теоретические аспекты по применению таких операций и приводятся примеры по реализации сложения и вычитания матриц общего вида и квадратных матриц. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры для сложения и вычитания матриц различных видов и размерностей.

*Умножение матрицы на число, умножение матриц и транспонирование матрицы.* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению данных операций и приводятся примеры по реализации указанных действий для матриц общего вида и квадратных матриц. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры для умножения матриц на числа, перемножения матриц и транспонирования матриц для матриц общего вида и квадратных матриц.

*Операции над квадратными матрицами.* В описании работы рассмотрены теоретические составляющие по возведению матриц в степени, нахождения миноров и алгебраических дополнений для элементов квадратной матрицы, различные алгоритмы по вычислению определителей квадратных матриц различных порядков и нахождения обратных матриц. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры для возведения квадратных матриц во вторую и третью степени, нахождения определителей матриц второго, третьего и четвертого порядков, при этом для первых двух вариантов используются как стандартные алгоритмы вычисления значений определителей с применением геометрических интерпретаций, так и с понижением порядка исходной квадратной матрицы, тогда как для квадратной матрицы четвертого порядка применяется только алгоритм понижения порядка исходной матрицы. Также представлены примеры для нахождения обратных матриц для квадратных матриц второго и третьего порядков с применением последовательных действий согласно указанному в описании проекта алгоритму.

На рисунке 3 отражены результаты процесса генерирования студентом демо-версий расчетной работы по сложению и вычитанию матриц и просмотра одной из них, тогда как на рисунке 4 показаны результаты промежуточной деятельности студента в рамках реализации рассматриваемой расчетной работы. Суть выполнения студентом расчетной работы состоит в указании значений необходимых параметров в соответствующие текстовые поля с последующей активацией проверки корректности указанных значений. Корректно указанные значения преобразуются в текстовые надписи синего цвета и становятся не доступными для редактирования, тогда как не корректно указанные значения параметров отображаются красным цветом в соответствующих текстовых полях с целью последующего редактирования и указания корректных значений.

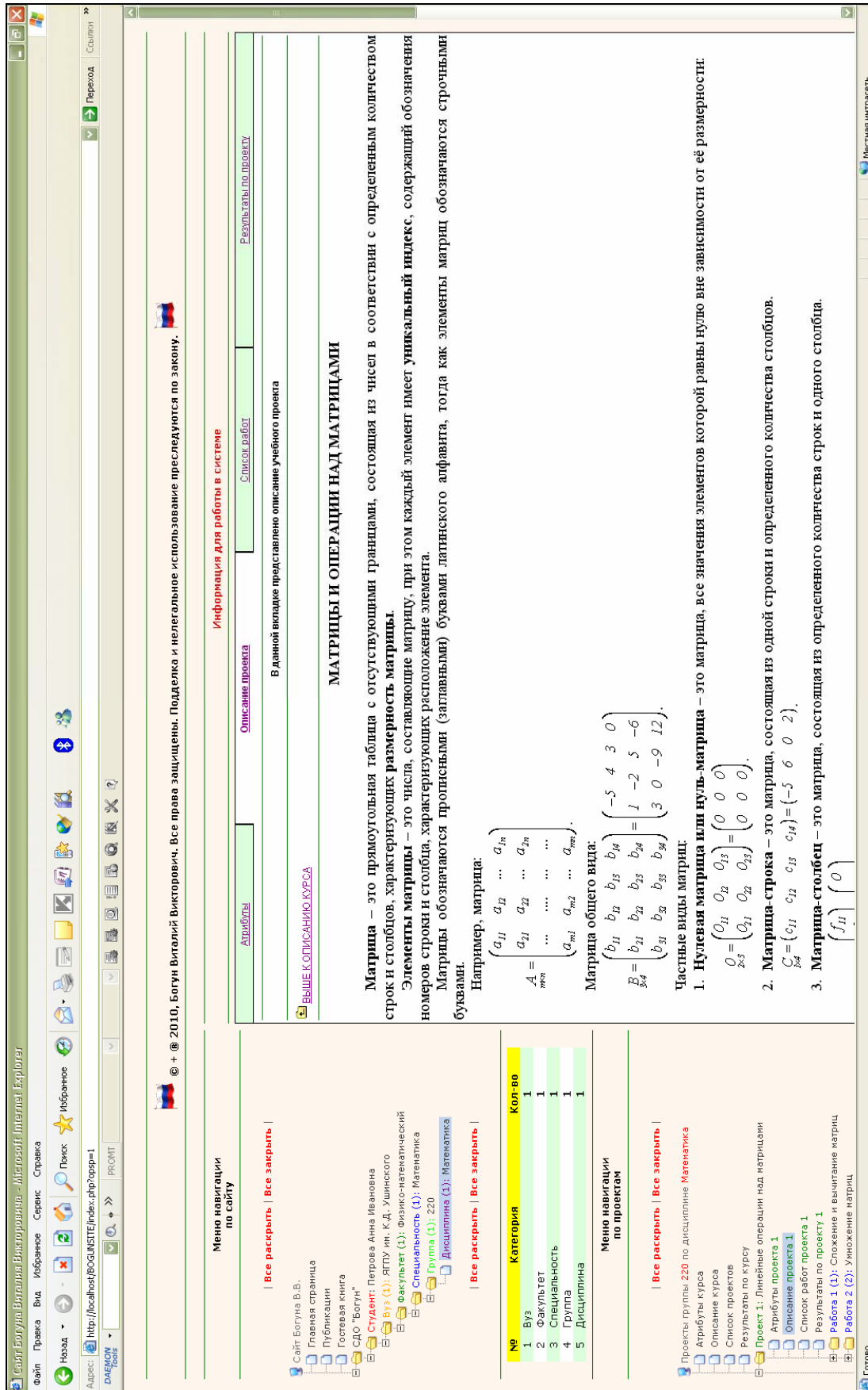


Рис. 1. Отображение информации об описании расчетного проекта (теоретическое содержимое расчетного проекта в рамках учебного курса)

© + © 2010, Богун Виталий Викторович. Все права защищены. Подделка и нелегальное использование преследуются по закону.

Информация для работы в системе

Демонстрация преподавателя

Результаты по работе

Атрибуты

Описание работы

Список коэффициентов

В данной вкладке представлено описание учебной работы

ВЫШЕ К ОПИСАНИЮ КУРСА

ВЫШЕ К ОПИСАНИЮ ПРОЕКТА

### СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ МАТРИЦ

Операции сложения и вычитания матриц осуществляются только над матрицами одинаковой размерности вне зависимости от вида матрицы.

1. Суммой двух матриц одинаковой размерности называется матрица аналогичной размерности, каждый элемент которой равен сумме соответствующих элементов матриц, то есть индексы элемента матрицы результата равны индексам элементов исходных матриц.

$$A + B = C = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{m1} & b_{m2} & \dots & b_{mn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & c_{mn} \end{pmatrix}$$

Пример для матриц общего вида:

$$C + D = F = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \\ c_{31} & c_{32} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} \\ d_{21} & d_{22} \\ d_{31} & d_{32} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{11} + d_{11} & c_{12} + d_{12} \\ c_{21} + d_{21} & c_{22} + d_{22} \\ c_{31} + d_{31} & c_{32} + d_{32} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 11 \\ 14 & 10 \\ 0 & -15 \end{pmatrix}$$

$$C + D = F = \begin{pmatrix} 3 & 11 \\ 14 & 10 \\ 0 & -15 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & 16 \\ 8 & -7 \\ 0 & 9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -5 \\ -7 & 17 \\ -15 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 + 8 & 16 + (-5) \\ 14 + 0 & (-7) + 17 \\ 0 + (-15) & 9 + 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 11 \\ 14 & 10 \\ -15 & 15 \end{pmatrix}$$

Пример для квадратных матриц:

$$K + L = M = \begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} \\ k_{21} & k_{22} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} l_{11} & l_{12} \\ l_{21} & l_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k_{11} + l_{11} & k_{12} + l_{12} \\ k_{21} + l_{21} & k_{22} + l_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{pmatrix}$$

Меню навигации по сайту

- Сайт Богун В.В.
- Главная страница
- Публикации
- Гостевая книга
- СДО "Богун"
- Студент: Петрова Анна Ивановна
- Выз (1), ЯПУ ин. К.Д., Ушинского
- Факультет (1), Физико-математический
- Специальность (1): Математика
- Группа (1), 220
- Дисциплина (1): Математика

Меню навигации по проектам

- Проекты группы 220 по дисциплине Математика
- Атрибуты курса
- Описание курса
- Список проектов
- Результаты по курсу
- Проект 1: Линейные операции над матрицами
- Атрибуты проекта 1
- Описание проекта 1
- Список работ проекта 1
- Результаты по проекту 1
- Работа 1 (1), Сложение и вычитание матриц
- Атрибуты работы 1

Рис. 2. Отображение информации об описании расчетной работы (теоретическое содержимое расчетной работы в рамках расчетного проекта)

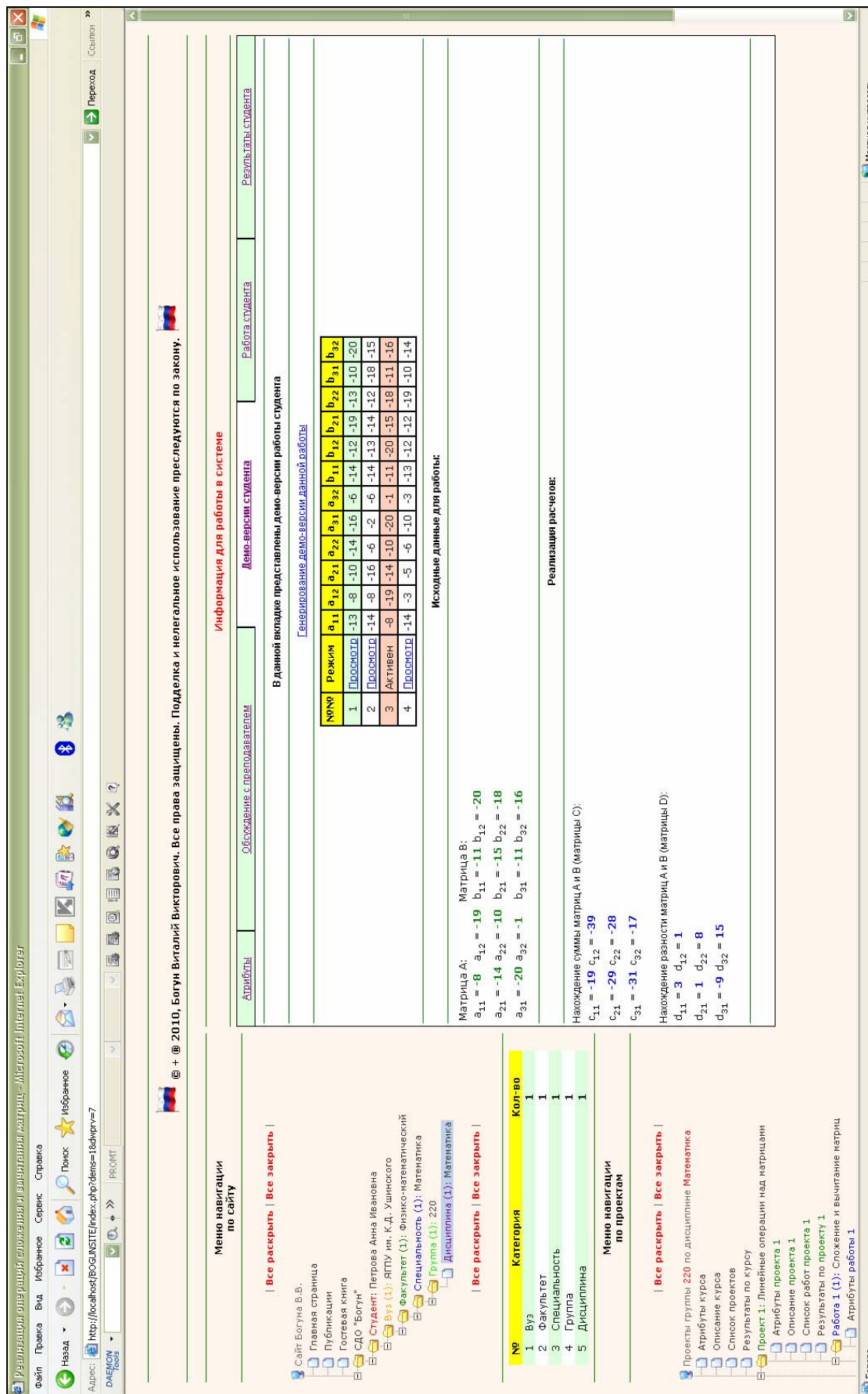


Рис. 3. Отображение информации о демо-версиях расчетной работы для студента (генерирование и активация с просмотром демо-версий работы)

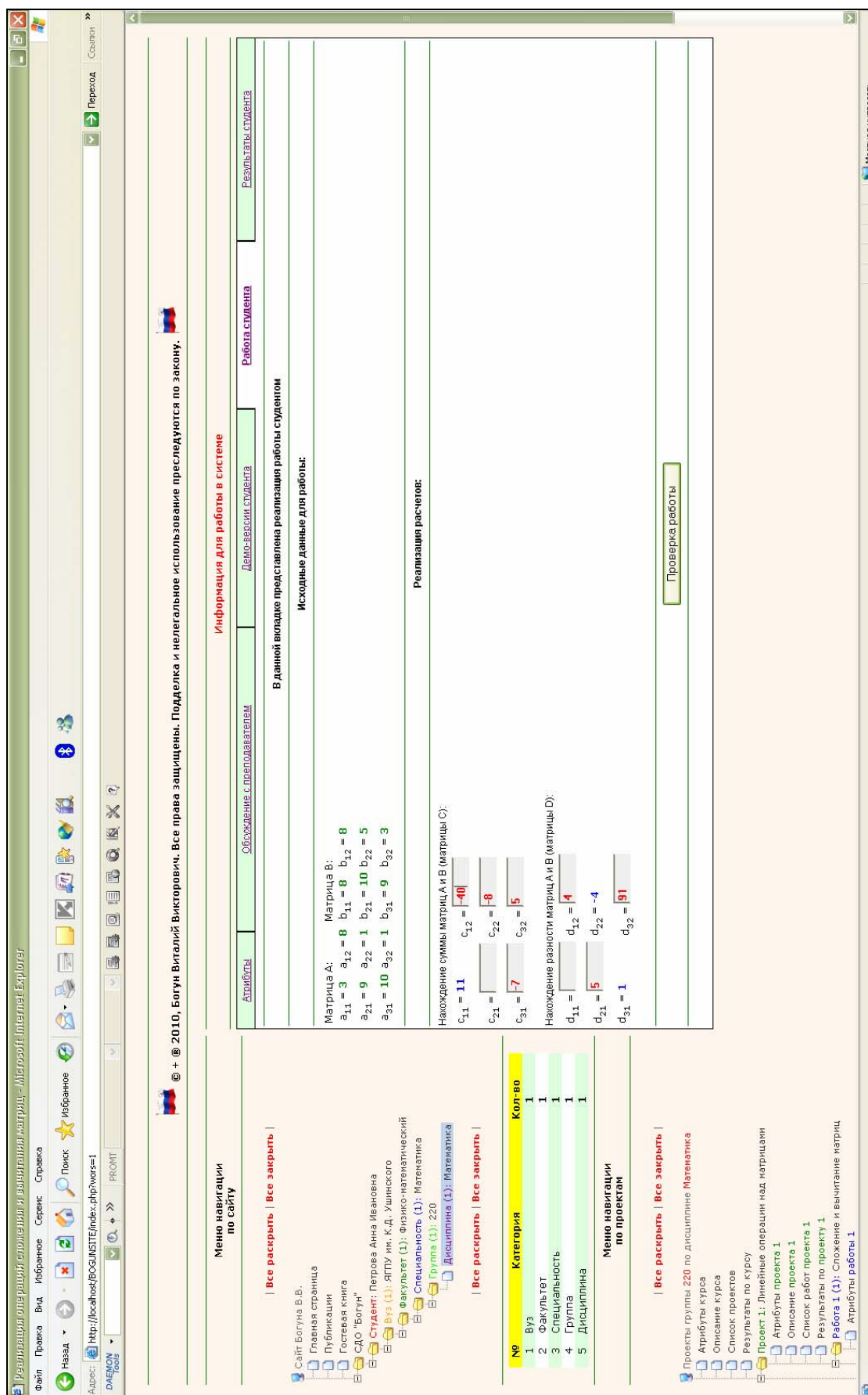


Рис. 4. Отображение информации о выполняемой студентом расчетной работе (просмотр и редактирование реальной работы студента)

Таким образом, представленная автором информационная динамическая система мониторинга дистанционных учебных проектов с точки зрения ее применения в процессе изучения линейных операций над матрицами реально отражает возможность организации расчетной учебной деятельности студентов на дистанционном уровне и полностью ликвидирует такой недостаток в предлагаемых современных системах дистанционного обучения, которые являются абсолютно статичными в рамках организации проектной деятельности студентов.

#### Библиографический список:

1. Богун, В. В. Использование информационной динамической системы мониторинга дистанционных учебных проектов в обучении математике [Текст] / В. В. Богун. – Канцлер, 2010. – 136 с.
2. Богун, В. В. Математическая логика программных особенностей реализации системы мониторинга дистанционных учебных проектов [Текст] В. В. Богун // Ярославский педагогический вестник. – 2010. – 2. – 11 с.
3. 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.