

# ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ В МОГИЛЕВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

**В. Э. Гарист**

*Учреждение образования «Могилевский государственный  
университет продовольствия», Республика Беларусь*

Современному специалисту-выпускнику инженерного-технического или экономического профиля для работы на современном предприятии требуются многочисленные компетенции для решения реальных хозяйственных задач. Поэтому при изучении курса высшей математики важно найти правильный баланс между теоретической, практической и информационно-технической компонентами изучаемого материала.

Первые две компоненты образовательного цикла более-менее устоялись по содержанию, но систематическое уменьшение аудиторных часов вынуждает повышать удельный вес третьей компоненты. Именно информационно-техническая компонента позволяет выводить решение задач традиционного практикума в приложения, создавая де-факто математическую модель реального процесса.

Конечно, в учебном процессе студент работает с учебными задачами. Ее отличительные особенности – искусственное загробление процесса, стандартные обозначения, «подогнанные» входные данные. Очевидно, такая «учебность» приведет к удобному ответу, но отход от нее вызывает растерянность и невозможность понять, верно ли полученное решение.

Снять эти «шероховатости» и иметь возможность как быстрого решения задачи, так и правильности модели решения позволяют СКМ – системы компьютерной математики. На наш взгляд, уместно выделить две такие системы – СКМ Mathcad и SMath Studio.

Удобство использования СКМ Mathcad и примеры реализации широкого класса учебных задач известно давно, например, [1]–[3]. Важнейшая отличительная особенность СКМ Mathcad – наличие встроенной справочной системы Mathcad Resources и системы активных шаблонов QuickSheets.

Важной особенностью второй системы является ее доступность – для некоммерческого использования SMath Studio распространяется бесплатно. Кроме того, некоторые учебные моменты матричной алгебры реализуются явно – на панели инструментов «Матрицы» присутствуют пиктограммы «Миноры» и «Алгебраические дополнения». Эта особенность позволяет создать, например, шаблон «Обратная матрица» (рис. 1) и выложить ссылку на него на образовательном портале УО «МГУП». Студент при изучении данной темы по такой ссылке переходит в облачную версию SMath Studio – <https://ru.smath.com/cloud/>, в которой и происходят вычисления. При этом есть возможность пользоваться и версией для персонального компьютера – [https://smath.com/file/w5yYc/SMathStudioDesktop.0\\_99\\_7030.Setup.msi](https://smath.com/file/w5yYc/SMathStudioDesktop.0_99_7030.Setup.msi). Освоение, осознание и использование таких проверочных шаблонов в своей учебе создает другой уровень мышления и образованности студента. В свою очередь, создание базы подобных шаблонов позволяет преподавателю наладить процесс самостоятельной работы и индивидуализировать ее.

Схожесть рабочих листов Mathcad и SMath Studio, наличие широкой библиотеки Mathcad-документов позволяют адаптировать эти документы для работы в среде SMath Studio.

Нахождение обратной матрицы по определению

$$B := \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ -1 & 3 & 2 \end{bmatrix} \quad |B| = 48 \quad \text{проверяем матрицу на невырожденность}$$

$$\begin{bmatrix} M_{11}(B) & M_{21}(B) & M_{31}(B) \\ M_{12}(B) & M_{22}(B) & M_{32}(B) \\ M_{13}(B) & M_{23}(B) & M_{33}(B) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -13 & -8 \\ 7 & 5 & -8 \\ 11 & 1 & 8 \end{bmatrix} \quad \text{вывод миноров элементов матрицы } B$$

вывод алгебраических дополнений элементов матрицы B

$$\begin{bmatrix} A_{11}(B) & A_{21}(B) & A_{31}(B) \\ A_{12}(B) & A_{22}(B) & A_{32}(B) \\ A_{13}(B) & A_{23}(B) & A_{33}(B) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 13 & -8 \\ -7 & 5 & 8 \\ 11 & -1 & 8 \end{bmatrix}$$

построенная обратная матрица

$$B_{\text{обр}} := \frac{1}{|B|} \cdot \begin{bmatrix} A_{11}(B) & A_{21}(B) & A_{31}(B) \\ A_{12}(B) & A_{22}(B) & A_{32}(B) \\ A_{13}(B) & A_{23}(B) & A_{33}(B) \end{bmatrix} \quad B_{\text{обр}} = \begin{bmatrix} \frac{1}{48} & \frac{13}{48} & -\frac{1}{6} \\ -\frac{7}{48} & \frac{5}{48} & \frac{1}{6} \\ \frac{11}{48} & -\frac{1}{48} & \frac{1}{6} \end{bmatrix}$$

Блок проверки

$$B \cdot B_{\text{обр}} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad B_{\text{обр}} \cdot B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Рис. 1. Шаблон «Обратная матрица» в SMath Studio

Разработанные на кафедре шаблоны востребованы студентами, они стимулируют усвоение курса высшей математики на другом уровне. Очевидно, что для полноценного пользования таким инструментом подошел бы курс лабораторных занятий, который должен был бы проводиться параллельно с практикумом по высшей математике.

Л и т е р а т у р а

1. Математика на базе Mathcad / А. А. Черняк [и др.]. – СПб : БХВ-Петербург, 2003.
2. Гарист, В. Э. Математическое образование: современное состояние и перспективы / В. Э. Гарист // материалы Междунар. науч. конф., Могилев, 19–20 февр. 2014 г. – Могилев : Могилев гос. ун-т им. А. А. Кулешова, 2014. – С. 332–333.
3. Гарист, В. Э. Белорусская математическая конференция / В. Э. Гарист // материалы Междунар. науч. конф., Минск, 5–10 сент. 2016 г. – Минск, 2016. – С. 73–74.