
ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Е.Ы. Бидайбеков, Б.Р. Каскатаева,
Б.Г. Бостанов

Казахский национальный педагогический университет им. Абая
ул. Достык, 13, Алматы, Казахстан, 050000

Анализируются возможности применения электронного учебно-методического комплекса в подготовке будущих учителей математики, связанные с усилением роли компьютерных математических систем и особенности его использования при подготовке учителей математики.

Ключевые слова: электронный учебно-методический комплекс, информационно-коммуникационная технология, компьютерные математические системы, студент.

Задачи, поставленные президентом и правительством Республики Казахстан перед вузами, требуют повышения качества профессиональной подготовки специалистов вуза в условиях информатизации математического образования и модернизации подготовки будущего учителя к профильному обучению математики и достижения уровня мировых стандартов. В этой связи возникает необходимость подготовки конкурентоспособных учителей, обладающих информационной компетентностью.

Проблемой исследования является выявление возможностей применения электронного учебно-методического комплекса в математическом образовании при профильном обучении, связанных с усилением роли компьютерных математических систем. Введение системы профильного обучения в старших классах общеобразовательных школ Республики Казахстан обусловлена тем, что в настоящий момент система образования РК находится на этапе перехода школ на 12-летнюю модель образования, когда ее роль в структуре общественной жизни современного мира становится более значимой.

В этой связи возникает необходимость совершенствования подготовки будущего учителя математики к профильному обучению в условиях информатизации математического образования в школе, содержания подготовки учителей математики к применению средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности для реализации профильного обучения в школе.

В настоящее время нами регулярно используются в учебном процессе информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) при подготовке будущих учителей математики. Степень качества и педагогической эффективности применения средств ИКТ в математическом образовании на профильном уровне будет определяться в том числе и качеством подходов к отбору, формированию и систематизации используемых в обучении цифровых информационных ресурсов, часть из которых представляют собой электронные учебно-методические комплексы [1].

Под электронным учебно-методическим комплексом (ЭУМК) понимается совокупность взаимосвязанных унифицированных электронных средств учебного

и методического назначения (в том числе цифровых образовательных ресурсов), создаваемых, публикуемых и каталогизируемых в сети Интернет и нацеленных на технологическое, содержательное и методическое обеспечение профильного интернет-обучения школьников [2].

В качестве компонентов ЭУМК могут выступать электронные учебно-методические средства и цифровые образовательные ресурсы:

— публикуемые в телекоммуникационных сетях, адаптированные к психолого-возрастным особенностям обучаемых;

— содержащие систематизированный материал по соответствующей научно-практической области знаний, обеспечивающие творческое и активное овладение учащимися знаниями, умениями и навыками в этой области;

— предоставляющие в распоряжение педагогов практическую методологию реализации учебного процесса с использованием Интернета.

Практическое использование ЭУМК в учебном процессе на профильном уровне педагогически целесообразно в силу следующих основных обстоятельств:

— по сравнению с традиционными «бумажными» информационными ресурсами ЭУМК содержат значительно большее количество информации (в том числе в аудио-, видео- или другой форме), которое обеспечивает новый уровень качества образования;

— электронные информационные ресурсы ЭУМК наполнены содержанием, которое наиболее эффективно может быть усвоено только с помощью данной информационной и телекоммуникационной технологии;

— информационные ресурсы ЭУМК позволяют педагогам достигать достаточно высокой относительной эффективности использования телекоммуникационных средств в учебном процессе. Это означает, например, что для усвоения учебного материала, формирования определенных умений и навыков при использовании ЭУМК (без потери качества) требуется меньше времени, чем при использовании традиционных методов обучения, а уровень усвоения учебного материала не ниже того уровня, который достигается при помощи традиционных методов;

— использование учебно-методических ресурсов ЭУМК обеспечивает достижение учебных целей и задач, стоящих перед интернет-обучением на профильном уровне и органично вписывается в учебный процесс [2].

Одним из основных видов электронных информационных средств учебно-методического назначения, которые могут рассматриваться как компоненты ЭУМК, являются интеллектуальные обучающие системы (ИОС).

Электронные методические пособия (ЭМП) представляют собой компоненты ЭУМК, предназначенные для повышения эффективности труда педагогов.

Как правило, подобные информационные ресурсы предоставляют в распоряжение педагогов конкретные методические сценарии проведения учебных занятий, сведения о путях адаптации этих сценариев к специфике учебного процесса, психолого-возрастным особенностям конкретного контингента обучаемых. ЭМП могут содержать и варианты учебных материалов, которые преподаватель по своему усмотрению или в соответствии с выбранным методическим сценарием может ис-

пользовать на занятиях или в качестве заданий для самостоятельного обучения. Как правило, учебно-методические материалы, предоставляемые в распоряжение педагогов за счет включения ЭМП в состав ЭУМК, обладают преимуществами, вытекающими из особенностей педагогического использования средств информационных и телекоммуникационных технологий.

В электронном методическом пособии (ЭМП) изложены использование компьютерных математических систем и особенности его использования при подготовке учителей математики, которая повышает эффективность труда педагогов.

В качестве примера рассмотрим решение алгебраических систем уравнений в пакете MathCAD [3].

Пример 1. Дана система уравнений:

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 3, \\ 3x + y + 2z = 7, \\ 2x + 3y + z = 2. \end{cases}$$

Решение показано на рис. 1.

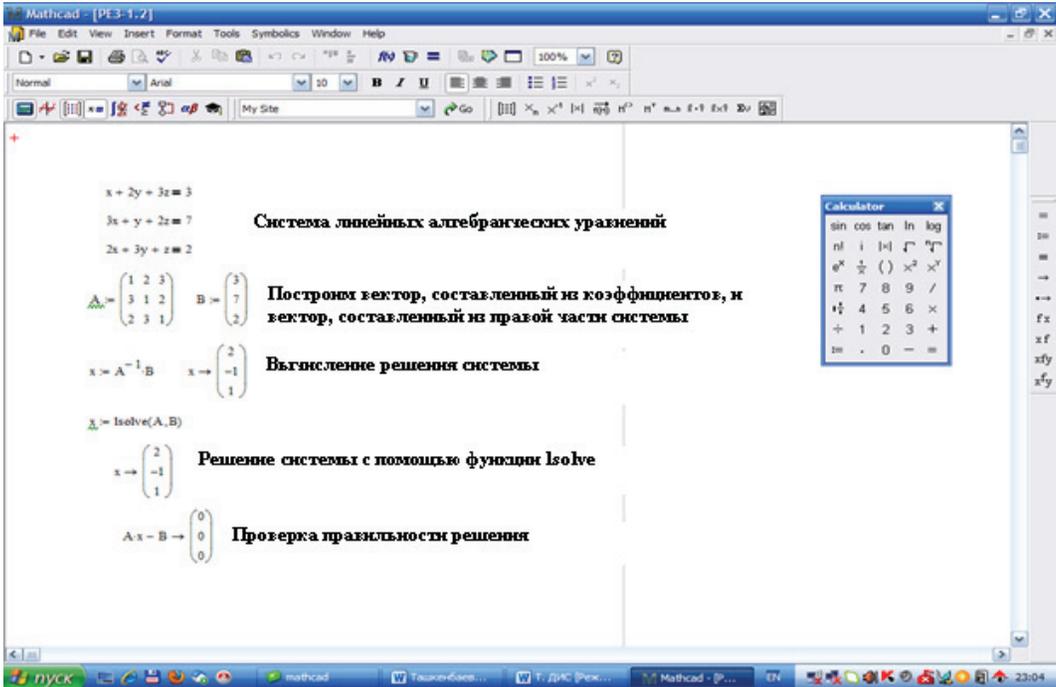


Рис. 1. Решение системы линейных алгебраических уравнений в пакете MathCAD

Пример 2. Решение системы нелинейных алгебраических уравнений с использованием функции Find и Minerr иллюстрируется на рис. 2.

$$\begin{cases} \sqrt{x-4} + \sqrt{y} + \sqrt{z+4} = 6 \\ 2\sqrt{x-4} - \sqrt{y} - 4\sqrt{z+4} = -12. \\ x + y + z = 14 \end{cases}$$

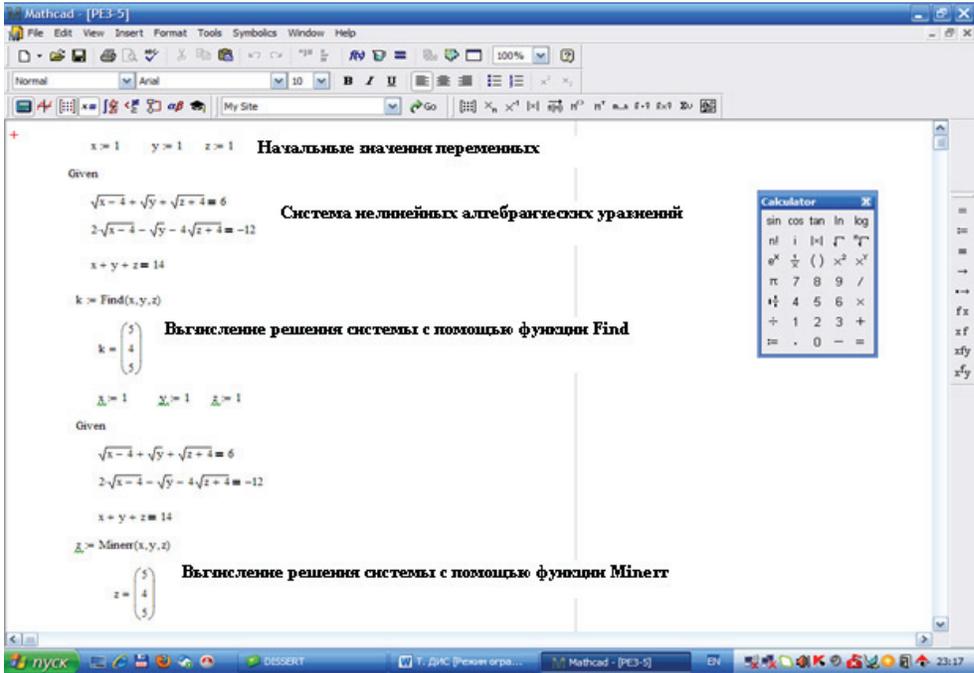


Рис. 2. Решение системы нелинейных алгебраических уравнений с использованием функции *Find* и *Miner*

Рассмотрим примеры решения вычисления вычета функции комплексных переменных.

Пример 3. Вычислить вычет функции $f(z) = \frac{z}{(z-1)(z-3)}$.

Решение. Простые полюсы функции: $z = 1$ и $z = 3$.

$$\operatorname{res}_1 f(z) = \lim_{z \rightarrow 1} (z-1) \cdot \frac{z}{(z-1)(z-3)} = \lim_{z \rightarrow 1} \frac{z}{z-3} = -\frac{1}{2},$$

$$\operatorname{res}_3 f(z) = \lim_{z \rightarrow 3} (z-3) \cdot \frac{z}{(z-1)(z-3)} = \lim_{z \rightarrow 3} \frac{z}{z-1} = \frac{3}{2}.$$

Решение показано на рис. 3.

Пример 4. Вычислить вычет функции $f(z) = \frac{1}{z^2 + 4}$.

Решение. Имеем $f(z) = \frac{1}{(z-2i)(z+2i)}$.

Простые полюсы функции: $z = 2i$ и $z = -2i$.

$$\operatorname{res}_{2i} f(z) = \lim_{z \rightarrow 2i} (z-2i) \cdot \frac{1}{(z-2i)(z+2i)} = \lim_{z \rightarrow 2i} \frac{1}{z+2i} = \frac{1}{4i} = -\frac{i}{4}.$$

$$\operatorname{res}_{-2i} f(z) = \lim_{z \rightarrow -2i} (z+2i) \cdot \frac{1}{(z-2i)(z+2i)} = \lim_{z \rightarrow -2i} \frac{1}{z-2i} = -\frac{1}{4i} = \frac{i}{4}.$$

Решение показано на рис. 4.

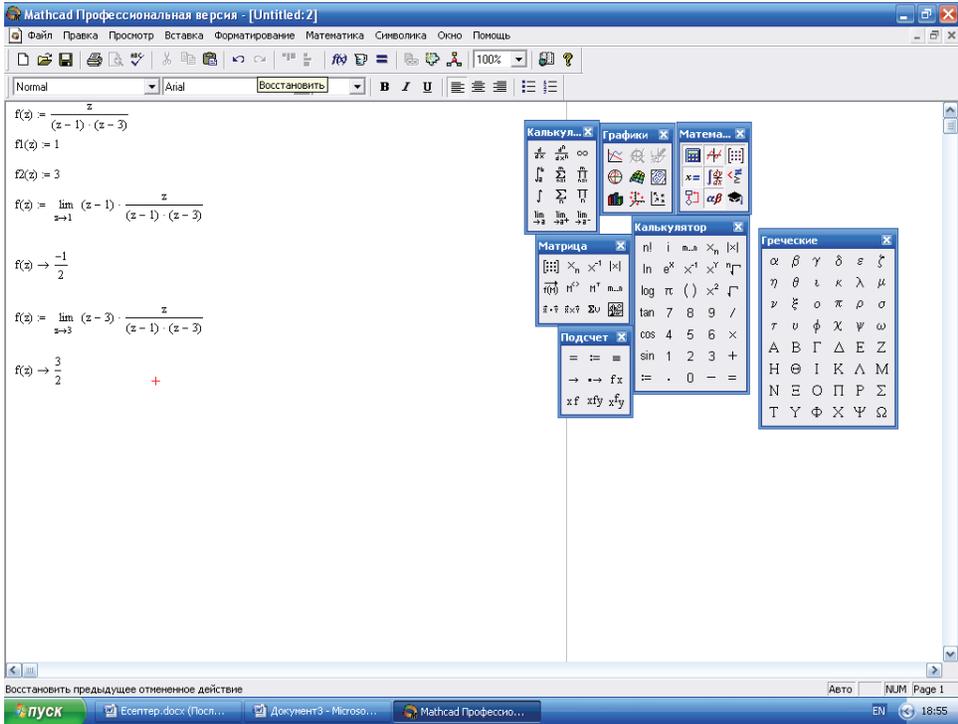


Рис. 3. Вычисление вычета функции $f(z) = \frac{z}{(z-1)(z-3)}$

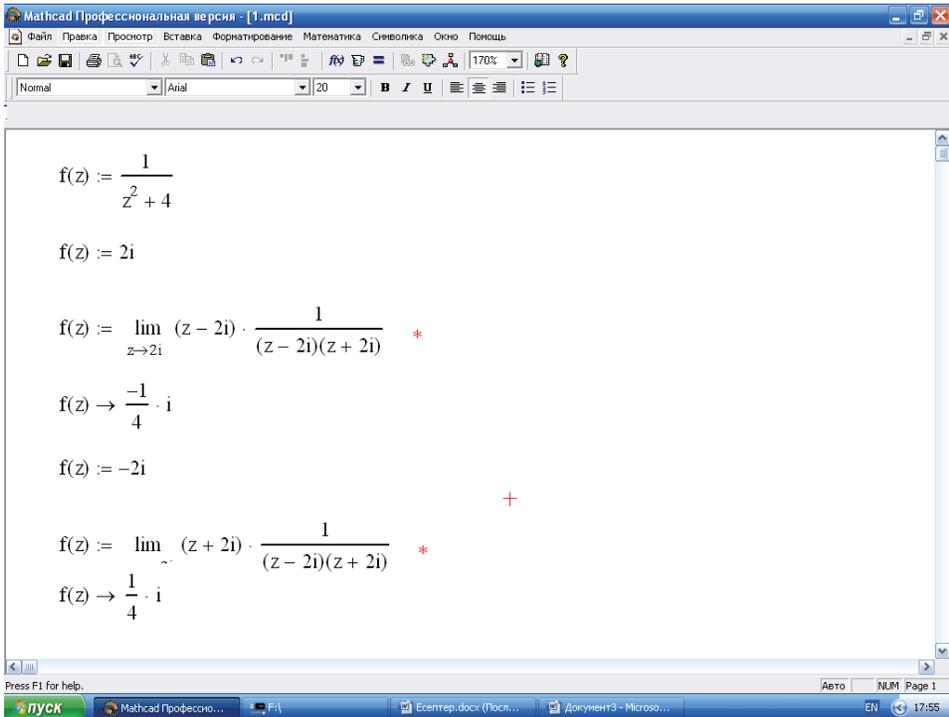


Рис. 4. Вычисление вычета функции $f(z) = \frac{1}{z^2 + 4}$

Пример 5. Вычислить вычет функции $f(z) = \frac{1}{z^2 - 2z + 5}$.

Решение. Корни знаменателя являются простыми полюсами функции комплексных переменных: $z = 1 \pm 2i$. Имеем: $f(z) = \frac{1}{(z - 1 - 2i)(z - 1 + 2i)}$.

Вычислим:

$$\operatorname{res}_{1+2i} f(z) = \lim_{z \rightarrow 1+2i} \frac{z - 1 - 2i}{(z - 1 - 2i)(z - 1 + 2i)} = \lim_{z \rightarrow 1+2i} \frac{1}{z - 1 + 2i} = -\frac{i}{4},$$

$$\operatorname{res}_{1-2i} f(z) = \lim_{z \rightarrow 1-2i} \frac{z - 1 + 2i}{(z - 1 - 2i)(z - 1 + 2i)} = \lim_{z \rightarrow 1-2i} \frac{1}{z - 1 - 2i} = \frac{i}{4}.$$

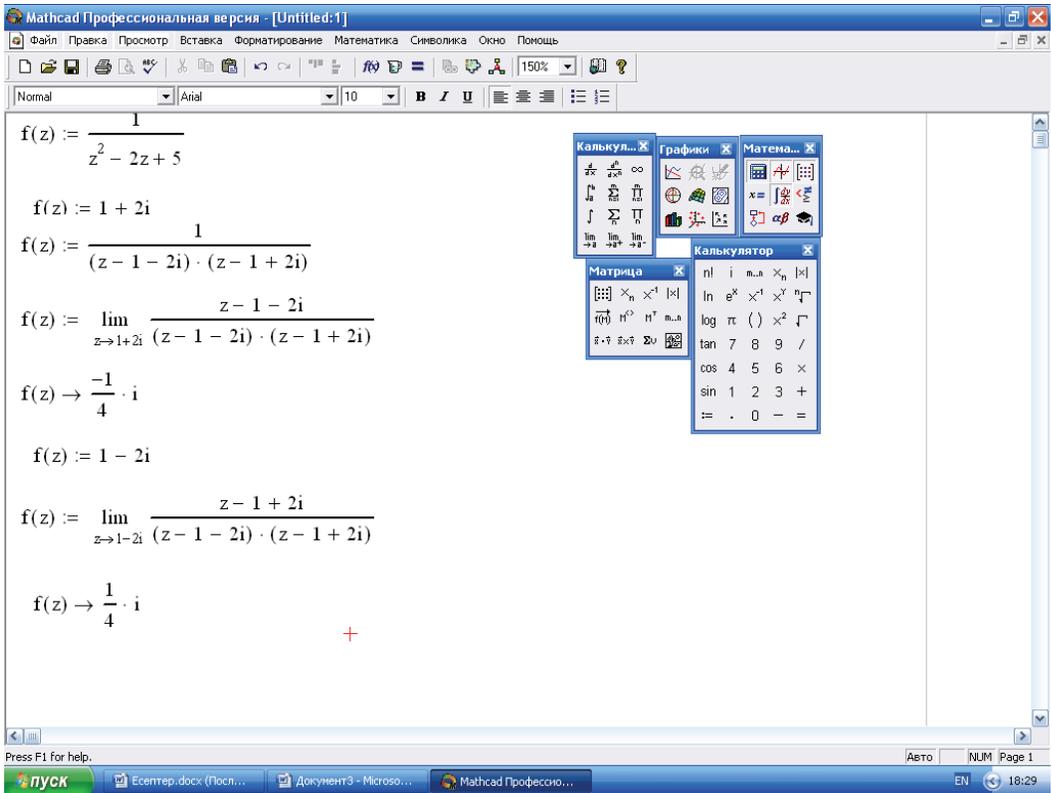


Рис. 5. Вычисление вычета функции: $f(z) = \frac{1}{z^2 - 2z + 5}$ относительно точки $z = 2$

Пример 6. Вычислить вычет функции: $f(z) = \frac{z^2}{z - 2}$.

Решение. Точка $z = 2$ является простым полюсом функции $f(z) = \frac{z^2}{z - 2}$. Тогда

$$\operatorname{res}_2 f(z) = \lim_{z \rightarrow 2} \left[(z - 2) \frac{z^2}{z - 2} \right] = 4.$$

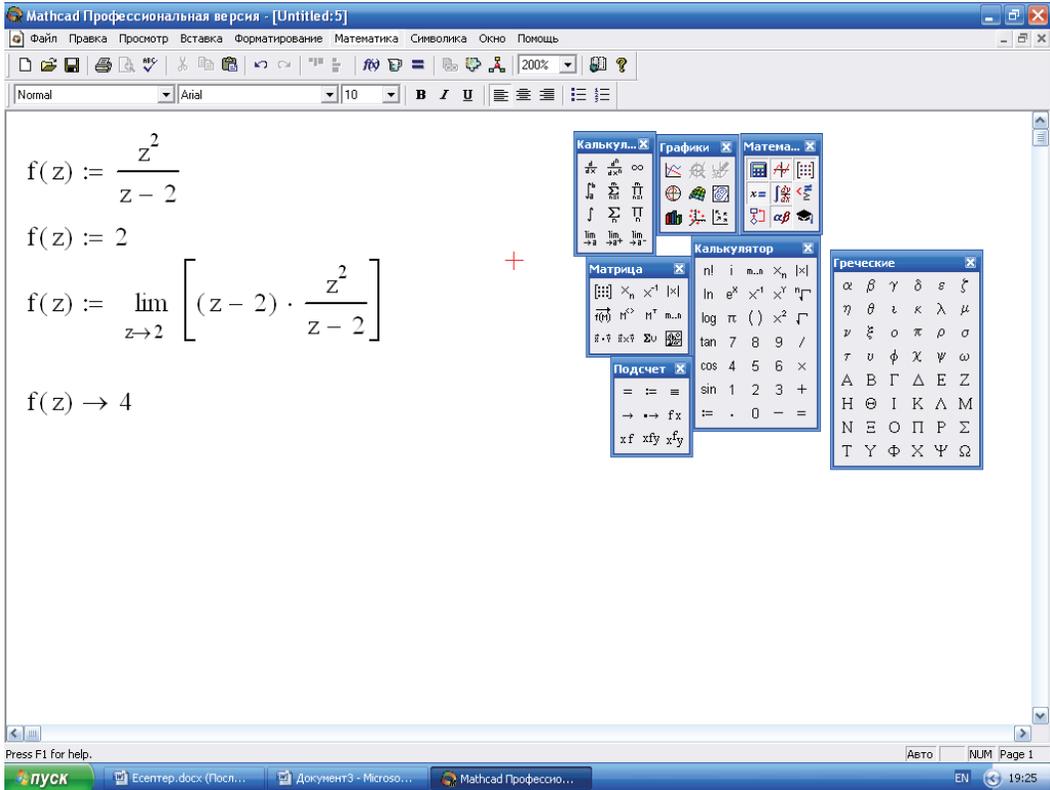


Рис. 6. Вычисление вычета функции: $f(z) = \frac{z^2}{z-2}$

Пример 7. Вычислить вычет функции $f(z) = \frac{1}{\sin z}$ относительно точки $z = 0$.

Решение. $z = 0$ — простой полюс функции $f(z) = \frac{1}{\sin z}$, так как в этой точке функция $\sin z$ принимает простое значение ноль. Тогда

$$\operatorname{res}_0 f(z) = \lim_{z \rightarrow 0} \left[z \frac{1}{\sin z} \right] = 1.$$

В некоторых случаях при вычислении вычета удобно применять формулу:

$$\operatorname{Res}[f(z); a] = \frac{f_1(a)}{f_2(a)}.$$

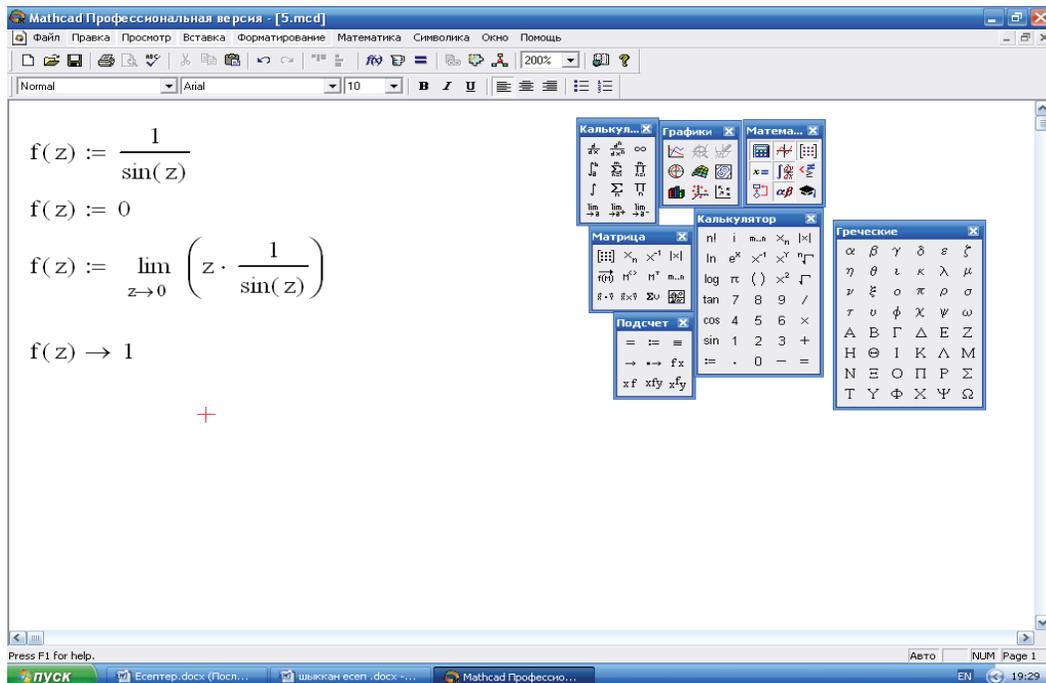


Рис. 7. Вычисление вычета функции: $f(z) = \frac{1}{\sin z}$

Таким образом, использование электронного учебно-методического комплекса в профильном обучении позволяет сократить время, которое требуется для сложных математических преобразований и вычислений, что позволяет уделять внимание обобщению и закреплению знаний и навыков.

Практическое использование интеллектуальной обучающей системы (ИОС) в учебном процессе при решении алгебраических систем уравнений позволяет педагогам достигать высокой эффективности организации поисковой деятельности и самоконтроля обучающихся.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бидайбеков Е.Ы., Пралиев С.Ж., Гришикун В.В. Теоретико-методологические основы (концепция) формирования информационной образовательной среды КазНПУ им. Абая: Монография. — Алматы: КазНПУ им. Абая, 2010.
- [2] Абдраимов Д.И., Бидайбеков Е.Ы., Гришикун В.В., Камалова Г.Б. Теоретико-методологические основы разработки, мониторинга качества и экспериментальной апробации компьютерных учебно-методических комплексов нового поколения: Монография. — Алматы КазНПУ им. Абая, 2005.
- [3] Бидайбеков Е. Ы, Камалова Г.Б., Бостанов Б.Г. Специализированные математические пакеты как средство повышения эффективности обучения численным методам // Материалы научной международной конференции. — Актюбе: АГУ им. К. Жубанова, 2013. — С. 371—374.

LITERATURA

- [1] *Bidaybekov E.Y., Praliev S.Zh., Grinshkun V.V.* Teoretika metodologicheskie osnovy (konceptija) formirovanija informacionnoj obrazovatel'noj sredy KazNPU im Abaja: monografija. — Almaty: KazNPU im. Abaja, 2010.
- [2] *Abdraimov D.I., Bidaybekov E.Y., Grinshkun V.V., Kamalova G.B.* Teoretiko-metodologicheskie osnovy razrabotki, monitoringa kachestva i jeksperimental'noj aprobacii komp'juternyh uchebno-metodicheskikh kompleksov novogo pokolenija: monografija. — Almaty KazNPU im. Abaja, 2005.
- [3] *Bidaybekov E.Y., Kamalova G.B., Bostanov B.G.* Specializirovannye matematicheskie pakety kak sredstvo povyshenija jeffektivnosti obuchenija chislennym metodam // Materialy nauchnoj mezhdunarodnoj konferencii. — Aktjube: AGU im. K. Zhubanova, 2013. — S. 371—374.

ELECTRONIC EDUCATIONAL-METHODICAL COMPLEX AND FEATURES OF ITS USE IN TRAINING TEACHERS OF MATHEMATICS

**E.Y. Bidaybekov, B.R. Kaskatayeva,
B.G. Bostanov**

The Kazakh National pedagogical university named after Abay
Dostyk str., 13, Alma-Ata, Kazakhstan, 050000

Examples of electronic educational-methodical complex in training future teachers of mathematics, connected with the strengthening of the role of computer mathematical systems and features of its use in training teachers of mathematics.

Key words: electronic educational-methodical complex; information and communication technology; computer mathematical systems, student.