

# (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

УДК 378:51 (022)

Гусак Алексей Адамович

## **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНИКА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЕСТЕСТВЕННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗОВ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания  
(математика)

### **Автореферат**

диссертации в виде учебника на соискание ученой степени  
доктора педагогических наук

Минск - 2003

# (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

Работа выполнена в Белорусском государственном университете

**Научный консультант** – доктор педагогических наук, профессор Булдык Г.М. (Белорусский институт правоведения, кафедра экономико-математических дисциплин и информатики).

**Официальные оппоненты:** доктор физико-математических наук, профессор Русак В.Н. (БГУ, кафедра высшей математики и математической физики физического факультета), доктор педагогических наук Гуцанович С.А. (НИО Министерства образования РБ, лаборатория теории и методики обучения естественно-математическим предметам), доктор физико-математических наук, профессор Берник В.И. (лаборатория атики

**Оппонирующая организация** – российский государственный университет

Защита состоится 25 июня 2003 года в 15-00 часов на заседании совета по защите диссертаций Д02.21.01 при Белорусском государственном педагогическом университете имени Максима Танка по адресу: 220050, г.Минск, ул.Советская, 18, ауд.482, т.220-95-62.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка.

Автореферат разослан « 23 » мая 2003г.

Ученый секретарь совета  
по защите диссертаций



Ч.М.Федорков

# (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы диссертации

В связи с возросшей ролью математики в современной науке, технике, производстве и управлении будущие химики, биологи, географы, геологи нуждаются в серьезной математической подготовке, которая давала бы возможность математическими методами исследовать широкий круг новых проблем, использовать теоретические достижения в практике.

Обучение высшей математике студентов, будущая специальность которых не является математикой, но которые в своей деятельности будут широко пользоваться математическими методами, представляет большую комплексную научную проблему.

В настоящее время отсутствует единая система разработки вопросов содержания учебного материала, его логического структурирования, психологического обоснования методического построения процесса обучения с использованием средств обучения; не создана целостная концепция учебника по высшей математике для студентов нематематических специальностей, нет методологии преобразования математики как науки в учебный предмет, не разработаны и другие компоненты учебника. В связи с этим разработка методологии конструирования средств обучения, в частности учебника, является весьма актуальной педагогической проблемой.

В последнее десятилетие отмечается определенное внимание ученых к научно-методическим проблемам преподавания математики в высшей школе, исследования по которым завершены защитой докторских диссертаций (И.А.Новик, Л.С.Шабеко, В.Г.Скатецкий, Г.М.Булдык).

Поскольку математические методы исследования находят широкое применение в естественных науках, то курс высшей математики был включен в учебные планы всех естественных специальностей высших учебных заведений. Однако в течение длительного времени не было специального учебника и специального задачника по высшей математике для студентов естественных специальностей вузов. Программа курса высшей математики для химических специальностей университетов (1969г.) в качестве учебника рекомендовала 13 книг общим объемом свыше 370 учетно-издательских листов и в качестве задачника - 5 книг объемом около 100 листов. Книги, рекомендованные в качестве учебника по высшей математике для студентов естественных специальностей, являлись учебниками для математических специальностей университетов по различным дисциплинам: аналитической геометрии, высшей алгебре, математическому анализу, теории вероятностей, уравнениям математической физики.

Актуальной проблемой теории и методики обучения математике студентов естественного профиля является проблема подготовки специального учебника и специального задачника по высшей математике, полностью соответствующих про-

## (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

грамме по данной дисциплине. Эта проблема долгое время оставалась неисследованной, на уровне докторских диссертаций не рассматривалась.

Разработка структуры и содержания учебника, создание учебника высшей математики для студентов естественных специальностей вузов требовало своего научно-практического решения, поэтому является актуальной темой настоящей работы.

### **Связь работы с крупными научными программами, темами**

Диссертационное исследование связано с фундаментальной (поисковой) научно-исследовательской работой на тему "Социодинамика математической культуры Беларуси XX века (исторический и философские аспекты)", предложенной Белгосуниверситету Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований.

Исследование отражает основные принципы, идеи и положения "Концепции образования и воспитания в Беларуси".

### **Цель и задачи исследования**

Цель исследования – теоретическое обоснование, разработка и определение педагогической эффективности структуры и содержания учебника, как основной компоненты технологии обучения, которая включает мотивационную компоненту, познавательную деятельность студента и управление этой познавательной деятельностью.

Согласно указанной цели предстояло решить следующие задачи:

1. Провести ретроспективный анализ созданных учебных пособий по высшей математике и монографий по вопросам преподавания математики в вузах.
2. Разработать приемы моделирования и аналитической интерпретации учебного материала и мыслительной деятельности студентов, проявляющейся в ходе выполнения сложной учебной работы.
3. Определить рациональное, с точки зрения логики обучения, изложение учебного материала, способствующее выявлению путей интеграции программных знаний, их оптимального структурирования.
4. Определить, на основании психологии восприятия информации, фрагмент учебного материала, локализованного в параграфе, главе, разделе учебника.
5. Разработать дидактическую модель учебника высшей математики.
6. Создать учебник, соответствующий программам курсов высшей математики.
7. Разработать дидактически обоснованный аппарат контроля знаний, изложенных в параграфе, главе, разделе учебника.

## (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

8. Провести опытно-экспериментальную проверку эффективности использования созданного учебника высшей математики и внедрение его в практику работы на соответствующих факультетах вузов.

### **Объект и предмет исследования**

Объект исследования – средства обучения студентов высшей математике в вузах.

Предмет исследования – структура и содержание учебника высшей математики для студентов естественных специальностей вузов.

### **Гипотеза**

Если будут выдвинуты и обоснованы дидактические требования к построению учебника по высшей математике, проведено структурирование содержания курса высшей математики в соответствии с учебной программой, создан учебник, то возможно повышение эффективности изучения высшей математики на естественных факультетах вузов, а также совершенствование качества подготовки специалистов в высшей школе.

### **Методология и методы проведенного исследования**

Методологической основой исследования явились следующие методологические подходы и принципы:

а) обусловленность системы принципов обучения закономерностями обучения, которые отражают существенную, необходимую и устойчивую зависимость эффективности обучения от результатов обучения;

б) учение о поэтапном формировании умственных действий;

в) комплексное сочетание системного и деятельностного подхода к учебно-воспитательному процессу;

г) принцип последовательного движения познания, мыслительной деятельности от содержания к структуре, а затем к реализации в учебном процессе планируемого содержания.

Для достижения поставленной цели использовались следующие методы исследований:

- теоретический анализ педагогической и научно-методической литературы, диссертационных исследований, программ курсов высшей математики для вузов, учебников и учебных пособий;
- ретроспективный анализ и обобщение личного многолетнего опыта преподавательской деятельности по математическому образованию студентов биологического, географического и химического факультетов университета;

## (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

- моделирование учебных пособий, основанное на многолетней практике педагогической работы со студентами естественных факультетов,
- наблюдение и оценка приобретаемых студентами математических знаний, умений и навыков;
- анкетирование студентов, изучающих курс высшей математики, и преподавателей, ведущих занятия по этому курсу.

Все эти методы составили комплексную методику исследования, обусловившую изучение различных аспектов проблемы: дидактического, методического, психологического и социологического.

### Научная новизна и значимость полученных результатов

Впервые сформулирована учебная информация по высшей математике, удовлетворяющая основным признакам знаковых систем, которые обладают логико-семантической целостностью и открытостью;

- обоснованы дидактические требования к учебнику высшей математики для студентов естественных специальностей вузов;
- реализованы моновалентные и поливалентные сопряжения между элементами учебного материала и получены совокупности взаимосвязанных подсистем;
- создан авторский учебник, соответствующий уровню развития математики и требованиям учебной программы для студентов естественных факультетов;
- разработана методика обучения математике с использованием созданного учебника;
- определена методика оценки педагогической эффективности созданного учебника;
- создан и внедрен новый учебно-методический комплекс средств обучения, включающий учебник, задачник, учебные, методические и справочные пособия по высшей математике, позволяющий осуществить успешное обучение студентов, обеспечивающий усиление методической составляющей курса и способствующей самостоятельному изучению студентами высшей математики.

Исследования позволили выделить следующее.

1. На основе анализа существующих разнообразных средств обучения с позиций комплексного исследования социально-экономических, психологических, дидактических аспектов, выдвинута и обоснована методология формирования структуры учебника по высшей математике для студентов естественных специальностей.
2. Декомпозиция глобальной цели изучения высшей математики студентами естественных специальностей, определяемой содержанием образования, позволили получить соответственно комплексные дидактические цели изучения систем, подсистем, элементов учебного материала и частные цели изучения каждого элемента учебного материала.

# (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)<sup>5</sup>

Предложен механизм структурирования учебного материала через трансформацию психологической теории поэтапного формирования умственных действий. Создан учебник, принципиально отличный по функционально-дидактическим признакам от существующих, который обеспечивает управление познавательной деятельностью студентов в структуре методической системы.

Таким образом, на основе комплексного исследования психолого-педагогического и методико-математического аспектов проблемы разработана дидактическая модель построения учебника, радикально изменяющая подход к разработке учебников, что приводит к качественному изменению отбора и изложения учебного материала.

## **Практическая (экономическая, социальная) значимость полученных результатов**

Создан учебник, который нашел применение в педагогической работе со студентами естественных специальностей вузов.

Учебник "Высшая математика" в 2-х томах, представляемый к защите, выдержал четыре издания (1976-1978; 1983-1984; 1998; 2000) и стал одним из наиболее стабильных учебников для студентов нематематических специальностей вузов. Все издания использовались не только в Беларуси, но и в различных республиках бывшего Советского Союза. Последние два издания востребованы и в вузах России. Кроме того, с учебником "Высшая математика" согласованы различные сборники задач и справочные пособия, изданные автором по различным разделам высшей математики, которыми пользуются студенты естественных, технических и экономических специальностей вузов.

## **Основные положения диссертации, выносимые на защиту**

1. Разработка методологии формирования структуры учебника по высшей математике для студентов естественных специальностей, в основу которой положены принципы целенаправленности, системности и последовательности, значимости учебной информации, логико-семантической целостности и открытости, иерархичности целей.
2. Дидактическая модель построения учебника, которая дает основу для создания специального технологического средства обучения математике студентов естественных специальностей. Эта модель характеризуется следующими основными положениями:
  - необходимостью реализации единства математической и профессиональной подготовки студентов, тем самым определения места и роли математики в общей системе научного знания студентов естественных специальностей (принцип целенаправленности);

## (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

- аналитической оценкой каждой темы математического курса с учетом содержания обучения по всем остальным дисциплинам на основе аналитических и синтезирующих методов;
- определенной последовательностью введения частей учебного материала, состоящих из законченных в содержательном отношении условно неделимых и взаимосвязанных элементарных порций содержательных и операционных знаний (принцип иерархичности);
- открытостью учебной информации, реализующей моновалентные и поливалентные сопряжения между элементами учебного материала;
- логическим структурированием элементов учебного материала в соответствии с целями обучения, с учетом внутрипредметных и межпредметных связей на основе принципов системности и последовательности, научности, объективности и информационности.

3. Дидактические требования, принципиально отличающиеся по функциональным признакам от традиционно существующих, к учебнику высшей математики для студентов естественных специальностей вузов:

- наглядность, простота и доступность изложения программного материала;
- неформальное введение математических понятий;
- вербальная интерпретация формул, равенств, уравнений;
- явные указания на связи между соответствующими понятиями, параграфами, главами;
- включение в учебник примеров, поясняющих теорию, в том числе примеров математического моделирования задач естественных наук;
- интеграция курса высшей математики со смежными и профилирующими дисциплинами естественных специальностей;
- включение в учебник основ теории вычислительных методов;
- сообщение сведений из истории математики.

4. Авторский учебник "Высшая математика" в двух томах с грифом Министерства образования Республики Беларусь.

Первое издание этой книги было допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве пособия для студентов естественных специальностей высших учебных заведений; опубликовано в 1976 г. (том 1) и в 1978 (том 2). По охвату разделов и тем курса высшей математики (линейная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, математическая статистика, теория вероятностей, математическая обработка результатов измерений), по методическому изложению программного материала это первое издание книги в то время не имело аналогов среди учебной математической литературы в СССР. Впервые был предложен учебник по высшей математике, сочетающий простоту введения новых понятий со сложностью рассмотрения профессионально необходимых тем программы. Простота изложения достигалась не за счет упрощения или нестрогого изложения математического ма-



# (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

териала, а благодаря использованию автором генезиса соответствующих математических понятий. Второе, переработанное и дополненное издание этой книги, опубликовано в 1983-84 гг., допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебного пособия для студентов естественных специальностей университетов. Третье издание книги вышло в 1998 г., четвертое – в 2000 г. Четвертое издание книги "Высшая математика" в 2-х томах утверждено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебника для студентов естественных и экономических специальностей высших учебных заведений.

Неоднократное переиздание и общий суммарный тираж в 67230 экземпляров (1-й том – 35600 экз., 2-й том 31630 экз.) подтверждают обоснованность избранного подхода к созданию учебников по высшей математике для студентов нематематических специальностей.

## **Личный вклад соискателя**

Учебник «Высшая математика» в двух томах создан соискателем. Отдельные публикации выполнены в соавторстве на паритетных началах.

Исследование проводилось на кафедре общей математики и информатики Белорусского государственного университета.

## **Апробация результатов диссертации**

Основные результаты исследования доложены и обсуждены на научных и научно-методических конференциях, предметом рассмотрения которых были проблемы обучения математике в вузах: Ш-й республиканской конференции математиков Белоруссии (Минск, 1971), совещании-семинаре преподавателей математики вузов Прибалтики и Белоруссии (Таллин, 1973), научно-методической конференции БГУ «Научная организация учебного процесса и самостоятельной работы студентов» (Минск, 1975), Всесоюзной конференции по качественной теории дифференциальных уравнений и методике их преподавания (Рязань, 1976) Ш-м, IV-м, V-м, VI-м зональных совещаниях заведующих кафедрами и ведущих преподавателей математики вузов Белорусской, Латвийской, Литовской, Эстонской ССР и Калининградской области РСФСР (Минск, 1977; Рига, 1980; Вильнюс, 1983; Таллин, 1987), научно-методической конференции, посвященной 60-летию БГУ (Минск, 1981), республиканской научно-методической конференции «Актуальные проблемы педагогики высшей школы» (Минск, 1986), научно-методической конференции «Актуальные проблемы беларускамоўнага выкладання тэхнічных і прыродазнаўчых дысцыплін у ВНУ» (Минск, 1993), Международной научно-практической конференции «Нацыянальная адукацыя: гісторыя, сучаснасць, перспектывы» (Брест, 1995), Международной научно-технической конференции, посвященной 75-летию БГПА (Минск, 1995), VII Белорусской математической конференции (Минск, 1996), III Международной научно-методической

## (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)<sup>8</sup>

(Минск, 1996), III Международной научно-методической конференции преподавателей Украины, России, Беларуси (Севастополь, 1997), Международной научно-методической конференции (Санкт-Петербург, 1998), VI Международной конференции по проблемам информатики (Минск, 1998), Международной конференции "Проблемы теории и методики преподавания математики, физики, информатики" (Минск, 1998), Международной научно-методической конференции (Санкт-Петербург, 1999), VIII Белорусской математической конференции (Минск, 2000), Международной научно-технической конференции, посвященной 80-летию БГПА (Минск, 2000), Международной научной конференции «Состояние, проблемы и перспективы теории и практики обучения математике, физике и информатике» (Минск, 2002), IV Международной научно-практической конференции «Современные проблемы науки и образования» (Харьков, 2003).

Учебник внедрен в практику педагогической работы со студентами естественных специальностей вузов Беларуси и России.

### **Опубликованность результатов**

По итогам исследования опубликован учебник с грифом Министерства образования Республики Беларусь, 2 учебных пособия с грифом Минвуза СССР (переиздавались дважды), 2 учебных пособия с грифом Минвуза БССР (одно переиздавалось дважды, другое – трижды), 5 учебных пособий (одно из них переиздавалось дважды, другое – трижды), 12 учебно-методических пособий, 4 справочных пособий (одно переиздавалось трижды, другое – дважды), 12 статей в журналах и сборниках, 17 тезисов докладов на научных и научно-методических конференциях, 26 статей в «Беларуской энциклопедии».

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация представлена в виде учебника «Высшая математика» – Мн.:ТетраСистемс, 2000, т.1. – 544 с.; т.2. – 448 с. Количество использованных источников – 33.

Структура учебника, предлагаемого к защите, отражает структуру учебной программы дисциплины "Высшая математика" для студентов химических специальностей высших учебных заведений, являющейся более объемной по сравнению с программами других естественных специальностей (биологических, географических, геологических). Эта программа состоит из трех частей: "Аналитическая геометрия", "Математический анализ", "Теория вероятностей и математическая обработка результатов измерений".

В учебник включено четыре части; материал второй части разделен на две составляющие: "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения" в связи с особой важностью теории дифференциальных уравнений для естествоиспытателей.

## (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

Учебник высшей математики для студентов естественных специальностей вузов издан в 2-х томах. Первый том содержит программный материал по алгебре, аналитической геометрии и математическому анализу функций одной переменной, второй том – то математическому анализу функций нескольких переменных, дифференциальным уравнениям, теории вероятностей и математической статистике.

Первый том включает следующие темы учебной программы: 1.Метод координат. 2.Прямая линия на плоскости. 3.Линии второго порядка. 4.Матрицы и определители. 5.Системы линейных уравнений. 6.Векторная алгебра. 7.Плоскость и прямая в пространстве. 8.Простейшие поверхности второго порядка. 9.Комплексные числа. 10.Линейные пространства. 11.Группы. 12.Функции и пределы. 13.Производные и дифференциалы. 14.Неопределенный интеграл. 15.Определенный интеграл.

В первом томе 17 глав, каждая глава состоит из нескольких параграфов, в которых освещаются соответствующие вопросы данной темы. Многие параграфы имеют несколько пунктов, посвященных составляющим вопросам. Теоремы, как правило, приводятся с доказательствами, отмечаются следствия из них. Изложение теоретического материала иллюстрируется примерами и чертежами. Приведен список литературы и предметно-именной указатель.

Второй том содержит следующие темы учебной программы: 1.Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. 2.Интегральное исчисление функций нескольких переменных. 3.Ряды (включая ряды Фурье). 4.Обыкновенные дифференциальные уравнения. 5.Дифференциальные уравнения с частными производными. 6.Основы теории вероятностей. 7.Элементы математической статистики. 8. Математическая обработка результатов измерений. Во втором томе также 17 глав, каждая глава имеет несколько параграфов. Некоторые параграфы включают несколько пунктов.

В начале каждого раздела и каждой главы отмечено, что является их содержанием, что понимается под соответствующими терминами.

## (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

12. Создан учебник "Высшая математика" в двух томах. Опубликовано с грифом Министерства образования Республики Беларусь.

Учебник высшей математики внедрен в практику педагогической работы со студентами естественных специальностей вузов. Эта практика подтвердила обоснованность дидактических требований, выдвинутых автором к учебнику высшей математики. Учебник нашел применение не только в вузах Республики Беларусь, но и в вузах России.

Авторский учебник «Высшая математика» в 2-х томах, изданный в издательстве «ТетраСистемс» в 2000 г., приобретен библиотеками всех ведущих высших учебных заведений Республики Беларусь (в которых преподается курс «Высшая математика»), в том числе Белорусским государственным университетом, Белорусским национальным техническим университетом, Белорусским государственным университетом информатики и радиоэлектроники, Белорусским государственным экономическим университетом, Белорусским государственным педагогическим университетом.

Учебник приобретен также ведущими российскими издательствами и книготорговыми предприятиями («Высшая школа», «Московский центр учебной и практической литературы», «Гардарика», «Кнорус», «Университет», «Инфра-М» и др.) для распространения в вузах Российской Федерации и ближнего зарубежья.

Непосредственно в издательстве 200 экземпляров учебника приобретено Московским государственным университетом.

# (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ СОНСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### *Учебник*

1. Гусак А.А. Высшая математика. В 2-х томах. –Мн.: ТетраСистемс, 2000. –Т.1.-544с., -Т.2. –448с.

### *Статьи и материалы конференций*

2. Гусак А.А. Об учебной литературе по математике для студентов химических специальностей университетов.//Третья республиканская конференция математиков Белоруссии. Тезисы докладов.-Мн.: ротاپринт МРТИ, 1971, ч.1.-С.133-134.
3. Гусак А.А., Богданов Ю.С., Феденко А.С. Методические проблемы обучения математике на естественных факультетах в современных условиях //Тезисы докладов научно-методической конференции "Научная организация учебного процесса и самостоятельной работы студентов".-Мн.: ротاپринт БГУ, 1975, ч.2.-С.118-119.
4. Гусак А.А. О преподавании дифференциальных уравнений в курсе высшей математики для студентов-химиков. //Тезисы докладов Всесоюзной конференции по качественной теории дифференциальных уравнений и методике их преподавания. -Рязань: ротاپринт РГПИ, 1976.-С.125-126.
5. Гусак А.А. Об учебном пособии по высшей математике для студентов естественных факультетов университетов.//III-е зональное совещание-семинар ведущих кафедрами и ведущих лекторов математики вузов Белорусской, Латвийской, Литовской, Эстонской ССР и Калининградской области РСФСР. Тезисы докладов.- Мн.: ротاپринт БГУ, 1977.-С.35.
6. Гусак А.А. О преподавании высшей математики для студентов химических специальностей университетов.//IY -е зональное совещание-семинар "Содержание и методы преподавания математических курсов в вузах". Аннотации докладов и сообщений.- Рига: ротاپринт Латв. гос. ун-та, 1980.-С.30-31.
7. Гусак А.А. Значение учебных пособий в самостоятельной работе студентов.//Научная организация учебного процесса. Научно-методическая конференция, посвященная 60-летию БГУ. Тезисы докладов.-Мн.: Выш. шк., 1981.-С.146.
8. Гусак А.А., Гусак Г.М. Математические дисциплины в подготовке студентов естественных специальностей. //Актуальные проблемы педагогики высшей школы. Республиканская научно-методическая конференция. Тезисы докладов. -Мн.: ротاپринт МРТИ, 1986, секция III.-С.17-18.
9. Гусак А.А., Гусак Г.М. Исторические сведения на занятиях по высшей математике.//Тезисы VI зонального совещания-семинара ведущих кафедрами и ведущих преподавателей математики вузов Белорусской, Латвийской, Литовской, Эстонской ССР и Калининградской области РСФСР. -Тарту: ротاپринт ТПУ, 1987, ч.1.-С.16-17.

## (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

10. Гусак А.А., Адамчук Т.У., Рагачэвіч Т.У. і інш. Выкладанне матэматычных курсаў на беларускіх аддзяленнях прыродазнаўчых факультэтаў // Актуальныя праблемы беларускамоўнага выкладання тэхнічных і прыродазнаўчых дысцыплін у ВІУ. Матэрыялы навукова-метадычнай канферэнцыі. -Мн.: ротапрынты МРТУ, 1993. -С.127-128.
11. Гусак А.А., Брычыкава А.А. Аб навучальным дапаможніку па вышэйшай матэматыцы. // Нацыянальная адукацыя: гісторыя, сучаснасць, перспектывы. Тэматычны зборнік матэрыялаў Міжнароднай навукова-практычнай канферэнцыі. -Брэст, 1995, выпуск 2. -С.85.
12. Гусак А.А., Гусак Е.А. Некоторые вопросы преподавания темы "Линии в пространстве и поверхности" // Материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 75-летию БГПА. -Мн.: ротапрынты БГПА, 1995, часть 7. -С.172.
13. Гусак А.А., Брычыкава А.А. Аб даведніку па вышэйшай матэматыцы. // VII Беларускай матэматычнай канферэнцыі. Тэзісы докладаў. -Мн., 1996. Часть 1. -С. 12-13.
14. Гусак А.А. Об учебнике высшей математике для студентов естественных специальностей. // Вышэйшая школа: навукова-метадычны і інфармацыйны часопіс. Мн., 1997, вып. 6. С.9-14.
15. Гусак А.А., Гусак Е.А. О задачніку по высшей математике для студентов технических специальностей. // Методы совершенствования фундаментального образования в школах и вузах. Тезисы докладов III Международной научно-методической конференции преподавателей Украины, России, Беларуси. - Севастополь: изд-во Сев. ГТУ, 1997. -С.6-7.
16. Гусак А.А., Гусак Е.А. Об учебнике высшей математики для студентов инженерных специальностей. // Там же. -С.12-13.
17. Гусак А.А. О задачніку по высшей математике для студентов естественных специальностей. // Вышэйшая школа. -Мн., 1998, вып. 1(7). - С. 35-39.
18. Гусак А.А., Бричикова Е.А. Дидактические требования к учебнику высшей математики для студентов естественных специальностей. // Математика в вузе. Труды Международной научно-методической конференции. - Санкт-Петербург, 1998. -С.61.
19. Гусак А.А., Бричикова Е.А. Дидактические требования к задачніку по высшей математике для студентов естественных специальностей. // Там же, С.48-49.
20. Гусак А.А. О некоторых вопросах преподавания высшей математики и информатики // Актуальные проблемы информатики. Сборник трудов VI Международной научной конференции. - Мн.: БГУ, 1998. Часть 3, - С.756-760.
21. Гусак А.А. Об учебных пособиях по высшей математике для студентов естественных специальностей. // Проблемы математики, физики, информатики. -Мн.: БГПУ, 1998, -С. 5-6.

## (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

22. Гусак А.А., Бричикова Е.А. О пособии к решению задач по теории вероятностей. //Материалы 53-й научно-технической конференции.- Мн.: БГПА, 1999. Часть 2. -С.91 .
23. Гусак А.А., Бричикова Е.А. О справочнике по высшей математике. //Тезисы докладов Международной математической конференции “Еругинские чтения-VI”.- Гомель; ГГУ им. Ф. Скорины, 1999, Часть 2. -С.97-98 .
24. Гусак А.А. Некоторые вопросы методики преподавания высшей математики на естественных факультетах. //Математика в вузе. Труды международной научно-методической конференции. -Санкт-Петербург, 1999. -С.11-12.
25. Гусак А.А. О справочнике по высшей математике. (Дидактические основы справочника). //Вышэйшая школа: -Мн., 1999. Вып.2. -С.65-66.
26. Гусак А.А., Бричикова Е.А. Аб падручніку па вышэйшай матэматыцы. //VIII Беларускай математическая конференция. Тезисы докладов.- Мн., 2000. -Часть 4. -С.120 .
27. Гусак А.А., Бричикова Е.А. О введении понятия комплексного числа. //Материалы международной научно-технической конференции. -Мн.: БГПА., 2000. Часть 2. -С.129 .
28. Гусак А.А., Бричикова Е.А. Образовательное знание и концепции современного учебника высшей математики. //Учебное знание как основа порождения культурных форм в университетском образовании. -Мн.: БГУ, 2001.-С.269-275.
29. Булдык Г.М., Гусак А.А. Методология разработки структуры учебника.//Материалы конференции «Стан, праблемы і перспектывы тэорыі і практыкі навучання матэматыцы, фізіцы і інфарматыцы». – Мн.: БДПУ, 2002. – С.6-8 .
30. Бричикова Е.А., Гусак А.А. О некоторых вопросах методики преподавания высшей математики.//Современные проблемы науки и образования. Материалы IV Международной научной конференции.-Харьков, 2003. – С.149 .

### *Учебные и методические пособия*

31. Гусак А.А. Сборник задач и упражнений по высшей математике. - Мн.: Вышэйшая школа, 1965.-176с.
32. Гусак А.А. Сборник задач и упражнений по высшей математике. - Мн.: Вышэйшая школа, 1967.-282с., 2-е издание, дополненное
33. Гусак А.А. Пособие к решению задач по высшей математике. - Мн.: Вышэйшая школа, 1967.-530с.
34. Гусак А.А. Пособие к решению задач по высшей математике. - Мн.: Вышэйшая школа, 1968.-530с., 2-е издание.
35. Гусак А.А. Ряды и кратные интегралы. - Мн.: Изд-во БГУ, 1970.-384с.
36. Гусак А.А. Задачи и упражнения по высшей математике. - Мн.: Вышэйшая школа, 1972, ч.1.-330с.
37. Гусак А.А. Задачи и упражнения по высшей математике. - Мн.: Вышэйшая школа, 1973, ч.2.-384с.

## (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

38. Гусак А.А. Пособие к решению задач по высшей математике. - Мн.: Изд-во БГУ, 1973.-530с., 3-е издание.
39. Гусак А.А. Основы векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве. - Мн.: Изд-во БГУ, 1973.-84с.
40. Гусак А.А. Элементы методов вычислений. - Мн.: Изд-во БГУ, 1974.-168с.
41. Гусак А.А. Высшая математика. - Мн.: Изд-во БГУ, 1976, т.1.-400с.
42. Гусак А.А. Высшая математика. - Мн.: Изд-во БГУ, 1978, т.2.-344с.
43. Гусак А.А. Сборник задач и упражнений по высшей математике. - Мн.: Вышэйшая школа, 1980.-272с., 3-е издание, дополненное .
44. Гусак А.А. Элементы методов вычислений. - Мн.: Изд-во БГУ, 1982.-168с., 2-е издание.
45. Гусак А.А. Высшая математика. - Мн.: Изд-во БГУ, 1983, т.1.-462с., 2-е издание, переработанное и дополненное.
46. Гусак А.А. Высшая математика. - Мн.: Университетское, 1984, т.2. -383с., 2-е издание, переработанное и дополненное.
47. Гусак А.А. Задачи и упражнения по высшей математике. - Мн.: Вышэйшая школа, 1988, ч.1.-248с., 2-е издание, переработанное .
48. Гусак А.А. Задачи и упражнения по высшей математике. - Мн.: Вышэйшая школа, 1988, ч.2.-230 с., 2-е издание, переработанное .
49. Гусак А.А., Душкевич О.Г., Свиридов Д.В. и др. Математическое моделирование химических процессов. Методические указания, примеры, задачи и программы для их решения по разделам курсов “Высшая математика”, “Информатика, вычислительные машины и программирование” - Мн.: ротاپринт БГУ, 1997.-32с.
50. Гусак А.А. Высшая математика. В 2-х томах. –Мн.:ТетраСистемс, 1998. –Т.1.-544с.; -Т.2. –448с.
51. Гусак А.А. Справочное пособие к решению задач: аналитическая геометрия и алгебра. –Мн.: ТетраСистемс, 1998. –348с.
52. Гусак А.А., Бричикова Е.А. Справочное пособие к решению задач: математический анализ и дифференциальные уравнения. –Мн.: ТетраСистемс, 1998. –416с.
53. Гусак А.А., Бричикова Е.А. Справочное пособие к решению задач: теория вероятностей. –Мн.: ТетраСистемс, 1999. –288с.; 2-е издание: -Мн.: ТетраСистемс, 2000. –288с.; 3-е издание:-Мн.: ТетраСистемс, 2002.-288с.

### *Программы*

54. Гусак А.А. Высшая математика (рабочие программы на два семестра) //Учебно-методический план для студентов первого курса биологического факультета. - Мн.: ротاپринт БГУ, 1975.С.20-31.
55. Гусак А.А., Полосувев А.М., Скاتهцкий В.Г. и др. Программа дисциплины “Высшая математика”. //Программы дисциплин по типовому учебному плану специальности 01.08 “Химия” для государственных университетов. - Мн.: Изд-во МГУ, 1990.- С.172-178. .



# (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

## РЭЗЮМЭ

Гусак Аляксей Адамавіч

### **СТРУКТУРА І ЗМЕСТ ПАДРУЧНІКА ВЫШЭЙШАЙ МАТЭМАТЫКІ ДЛЯ СТУДЭНТАЎ ПРЫРОДАЗНАЎЧЫХ СПЕЦЫЯЛЬНАСЦЯЎ ВНУ**

**Ключавыя словы:** вышэйшая матэматыка, падручнік, змест, сродкі навучання, методыка, мадэліраванне, дыдактычныя патрабаванні, спецыяльнасць, біялогія, геаграфія, хімія.

**Аб'ект даследавання** – сродкі навучання студэнтаў вышэйшай матэматыцы ў педагагічных вну.

**Прадмет даследавання** – структура і змест падручніка вышэйшай матэматыкі для студэнтаў прыродазнаўчых спецыяльнасцяў вну.

**Мэта даследавання** – тэарэтычнае абгрунтаванне структуры падручніка, стварэнне падручніка.

**Мегады даследавання:** аналіз літаратуры, абагульненне педагагічнага вопыту, мадэліраванне навучальных дапаможнікаў, анкетаванне, назіранне і ацэнка набытых студэнтамі ведаў, уменняў, навыкаў.

**Навуковая навізна** праведзенага даследавання заключаецца ў тым, што ўпершыню сфарміравана навучальная інфармацыя па вышэйшай матэматыцы, якая задавальняе асноўным прыметам знакавых сістэм, якія валодаюць логіка-семантычнай цэласнасцю і адкрытасцю: абгрунтаваны дыдактычныя патрабаванні да падручніка; рэалізаваны манавалентныя і полівалентныя спалучэнні паміж элементамі навучальнага матэрыялу і атрыманы сукупнасці ўзаемазвязаных падсістэм.

У выніку даследавання прапанавана метадалогія распрацоўкі структуры падручніка для вну, распрацавана дыдактычная мадэль пабудовы падручніка вышэйшай матэматыкі для студэнтаў прыродазнаўчых спецыяльнасцяў, створаны такі падручнік.

Аўтарскі падручнік "Вышэйшая матэматыка" у двух тамах апублікаваны з грыфам Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь. Падручнік укаранёны ў практыку педагагічнай работы на прыродазнаўчых факультэтах вну Беларусі і Расіі.

# (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

## РЕЗЮМЕ

Гусак Алексей Адамович

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНИКА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЕСТЕСТВЕННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗОВ

**Ключевые слова:** высшая математика, учебник, структура, содержание, средства обучения, методика, моделирование, дидактические требования, специальность, биология, география, химия.

**Объект исследования** – средства обучения студентов высшей математике в педагогических вузах.

**Предмет исследования** – структура и содержание учебника высшей математики для студентов естественных специальностей вузов.

**Цель исследования** – теоретическое обоснование структуры учебника, создание учебника.

**Методы исследования:** анализ литературы, обобщение педагогического опыта, моделирование учебных пособий, анкетирование, наблюдение и оценка приобретаемых студентами знаний, умений и навыков.

**Научная новизна** проведенного исследования состоит в том, что впервые сформирована учебная информация по высшей математике, удовлетворяющая основным признакам знаковых систем, которые обладают логико-семантической целостностью и открытостью; обоснованы дидактические требования к учебнику; реализованы моновалентные и поливалентные сопряжения между элементами учебного материала и получены совокупности взаимосвязанных подсистем.

В результате исследования предложена методология разработки структуры учебника для вузов, разработана дидактическая модель построения учебника высшей математики для студентов естественных специальностей, создан такой учебник.

Авторский учебник "Высшая математика" в двух томах опубликован с грифом Министерства образования Республики Беларусь. Учебник внедрен в практику педагогической работы на естественных факультетах вузов Беларуси и России.

# (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

## SUMMARY

Gusak Alexey Adamovich

### STRUCTURE AND CONTENTS OF THE TEXTBOOK "HIGHER MATHEMATICS" FOR STUDENTS IN NATURAL SCIENCES

**Key words:** higher mathematics, textbook, structure, contents, learning tools, methods, modeling, didactic demands, specialization, biology, geography, chemistry.

**Object of investigation:** learning demands of students in higher mathematics in pedagogical universities.

**Topic of investigation:** structure and contents of the textbook in higher mathematics for students in natural sciences.

**Goal of investigation:** theoretical justification of the structure of the textbook, preparation of the textbook.

**Methods of investigation:** bibliographical analysis, generalization of the pedagogical experience, modeling of manuals, questionnairng, observation and estimation of the students' knowledge, abilities and experiences

**Scientific novelty** of the provided investigation is in the formation for the first time an information on higher mathematics completely relevant to the main features of the symbolic systems which has logical-semantic integrity and openness. Monovalent and polyvalent conjugations between the elements of the educational material are realized. The set of the interrelated subsystems is obtained.

As a result it is proposed a methodology of creating of the textbook for higher educational institutions. It is developed a didactic model of the preparing of textbook for students in natural sciences. Such textbook is worked out.

The author's manual "Higher Mathematics" in two volumes had been recommended by the Ministry of Education of the Republic of Belarus as a textbook for students in natural sciences. This textbook was introduced in educational practice at faculties on natural sciences in Higher Educational Institutes of Belarus and Russia.

