

IV. РЕЦЕНЗИИ

УДК 378:53 (075.8)

СОЮЗ МАТЕМАТИКИ И НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

(Рец. на учеб. пособие: Алгебра и геометрия с примерами на Python /
С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. – 3-е изд. – Санкт-Петербург :
Лань, 2022. – 444 с. – (Серия: Высшее образование))

В. В. Провоторов

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 11 октября 2022 г.

Аннотация: *рецензируемая книга представляет собой учебное пособие по линейной алгебре и аналитической геометрии для направлений обучения, связанных с информационно-коммуникационными технологиями. Фундаментальные основы даются в методической форме, наиболее подходящей для курсов подготовки будущих ИТ-специалистов.*

Ключевые слова: *линейная алгебра, аналитическая геометрия, фундаментальное образование.*

Abstract: *the book under review is a textbook on linear algebra and analytic geometry for areas of study related to information and communication technologies. The fundamentals are given in a methodical form that is most suitable for training courses for future IT professionals.*

Key words: *linear algebra, analytic geometry, fundamental education.*

В традициях высшей школы алгебра и геометрия всегда относились к классическим, устоявшимся курсам. Тем не менее фундаментальная подготовка специалистов в области компьютерных наук требует активного использования специфики информационных технологий. Многие современные дисциплины в зарубежных и, зачастую, в отечественных вузах уже прошли такую «модернизацию», связанную с направленностью изложения в сторону прикладных задач и подробного изложения вычислительного аппарата [1–3]. В силу этого появление книги, использующей популярный язык Python для демонстрации изучаемых методов, автору рецензии как вузовскому преподавателю и автору нескольких учебников представляется вполне закономерным и необходимым.

Рецензируемое издание [4] представляет собой учебное пособие по линейной алгебре и аналитической геометрии для направлений обучения, связанных с информационно-коммуникационными технологиями. Авторы книги – профессор кафедры цифровых технологий Воронежского государственного университета С. Д. Кургалин и доцент той же кафедры С. В. Борзунов – подготовили ее на основе курса лекций для обучающихся

бакалавриата, магистратуры и аспирантуры факультета компьютерных наук и факультетов смежного профиля. Учебное пособие ориентировано на подготовку специалистов по направлениям, связанным с информационно-коммуникационными технологиями: «Информационные системы и технологии», «Программная инженерия», «Математика и компьютерные науки», «Прикладная информатика», «Компьютерная безопасность», «Радиофизика».

Предполагаемый круг читателей составляют обучающиеся (студенты и аспиранты) компьютерных, естественно-научных и технических направлений, преподаватели вузов, разработчики программного обеспечения. Кроме того, учебное пособие может использоваться в системе повышения квалификации и профессиональной переподготовки. Заметим, что создание учебного пособия для традиционного математического курса с большим числом примеров компьютерных алгоритмов основывается на имеющемся у авторов опыте подготовки аналогичных учебников по другим важным для будущих программистов дисциплинам – дискретной математике, параллельному программированию и суперкомпьютерным вычислениям [5–7].

© Провоторов В. В., 2022

Перечислим главные отличительные особенности рецензируемого издания:

1) подробный разбор задач, содержащих типовые методы и схемы вычислений;

2) наличие большого количества упражнений и примеров широкого диапазона сложности;

3) отражение в формулировках заданий, где это уместно, предметной области информационно-коммуникационных технологий. При выполнении ряда заданий требуется создать компьютерную программу на конкретном языке программирования;

4) книга может быть использована для самообучения.

Основной замысел авторов – создать современное учебное пособие по алгебре и геометрии со специальным подбором упражнений разного уровня сложности, в котором отражаются достижения в области методики преподавания. Это реализуется с помощью наличия в каждом разделе как теоретических сведений и примеров, так и заданий для самостоятельного решения, с ответами и во многих случаях с подробными пояснениями к решениям. Рассмотрены современные приложения алгебры и геометрии. Тексты программ приведены обычно целиком без сокращений, что подходит для первоначального знакомства с предметом книги.

Содержание пособия условно можно разделить на три основные части. В первой части, которую образуют главы 1–5, дается краткий теоретический материал и многочисленные примеры и задачи с решениями по линейной алгебре. Алгебра матриц, методы решения систем линейных уравнений, векторные пространства – без этих разделов обычно не обходится ни один, даже самый ограниченный по аудиторным часам вузовский курс алгебры. Здесь же приведены основы матричных вычислений с помощью языка Python. Подчеркивается, что для научно-технических расчетов и высокопроизводительных вычислений широко используется библиотека с открытым исходным кодом NumPy. С помощью этой библиотеки становятся доступными оптимизированные математические операции над одномерными и многомерными массивами, средства для ввода и вывода данных в матричной форме, быстрые реализации прямого и обратного преобразования Фурье, генератор псевдослучайных чисел и другие средства для проведения научных расчетов.

Вторая часть включает главы 6–9 и содержит сведения о векторах на плоскости и в трехмерном пространстве, способы задания простейших геометрических объектов (прямые и плоскости). Подробно рассмотрены векторные операции в евкли-

довых пространствах, различные способы задания прямой и плоскости. Приведено развернутое решение задачи о пространственном расположении отрезка, определяемого декартовыми координатами его граничных точек.

В третьей части, которую составляют главы 10–12, содержатся сведения о методах решения таких задач, как приведение квадратичных форм к каноническому виду, исследование кривых второго порядка, а также ряда задач алгебры эллиптических кривых. В качестве области применения эллиптических кривых следует упомянуть доказательство великой теоремы Ферма и открытие нового быстро развивающегося направления в науке о методах передачи конфиденциальных данных – криптографии эллиптических кривых. Известны и другие применения таких кривых в математике и смежных областях, в частности, в теории чисел.

В приложении содержится справочная информация об основных операторах в алгоритмических языках Python и Си, базовые тригонометрические формулы, а также греческий алфавит. Справочный материал в конце книги позволит снизить потребность читателей в обращении к специализированной литературе.

В список рекомендуемой литературы включены современные источники информации (в том числе и электронные) по рассмотренным в пособии вопросам. Его заключительная часть содержит именной и предметный указатели.

Немаловажно, что в книге присутствует раздел, посвященный применению матричной алгебры в квантовой механике, а именно квантовым алгоритмам. Этот раздел крайне востребован и актуален в связи с современным развитием принципиально новых компьютерных архитектур и затрагивает теоретические основы построения квантовых вычислительных систем. Теоретической части этого раздела по сравнению с другими главами уделено особенно большое внимание, так как в нем рассматриваются достаточно сложные вопросы, трудные при первоначальном усвоении. Широкий спектр примеров и задач для самостоятельного решения позволяет дать обучающимся практические навыки построения и реализации квантовомеханических схем.

Считаем удачным выбор алгоритмического языка Python, использованного для представления алгоритмов в книге. Известно, что этот язык хорошо подходит для демонстрации сложных понятий теоретической информатики. Матричные алгоритмы приведены в виде, готовом для использования в прикладных программах. Выбор языка Python обусловлен тем, что он является универсальным языком программирования обще-

го назначения, подходящим для реализации численных алгоритмов. Этот язык постоянно развивается, многие его реализации являются программным обеспечением с открытым исходным кодом. Он широко распространен, обладает средствами автоматической проверки ошибок в программном коде. Наличие большого количества дополнительных библиотек значительно расширяет возможности программиста. Этот язык вполне подходит для обучения методам анализа и программирования алгоритмов линейной алгебры и аналитической геометрии.

Подчеркнем, что в пособии даются фундаментальные основы алгебры и геометрии в научно-методической форме, наиболее подходящей для подготовки будущих ИТ-специалистов. Рассмотрены базовые алгоритмы работы с матрицами, векторами, системами линейных уравнений. Теоретический материал содержит решения основных типов задач и дополняется большим количеством подробно разобранных примеров. В конце каждой главы приведены задачи для самостоятельной работы.

Отличительной особенностью пособия является его направленность на применение в учебном процессе факультетов, ведущих подготовку специалистов в области информационно-коммуникационных технологий. Помимо разделов, традиционно включаемых в курсы алгебры и геометрии, отдельная глава пособия посвящена математическим основам одного из современных разделов криптографии, а именно криптографии эллиптических кривых. Наличие данного раздела послужит связующим звеном между математическими курсами и методами, применяемыми в практической деятельности разработчика программного обеспечения.

В пособии имеется большое число алгоритмов, используемых для иллюстрации рассматриваемых способов решения практических задач. Это позволяет знакомить обучающихся с методами их решения уже на первоначальном этапе освоения материала. В пособии есть разделы задач

для самостоятельной работы, ко многим из них приводятся не только полные ответы, но и даются развернутые решения, что помогает обучающимся во внеаудиторной работе. Особо следует отметить наличие списка основных обозначений, указателя имен и предметного указателя – достаточно редкий случай (но крайне полезный!) для современной учебной литературы.

Выход третьего издания рецензируемого учебного пособия позволяет сделать обоснованный вывод о его большой популярности среди профессорско-преподавательского состава и обучающихся вузов страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Воеводин В. В.* Линейная алгебра / В. В. Воеводин. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 416 с.
2. *Икрамов Х. Д.* Задачник по линейной алгебре : учеб. пособие / Х. Д. Икрамов ; под ред. В. В. Воеводина. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 320 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210110> (дата обращения: 22.09.2022).
3. *Воеводин В. В.* Электронные образовательные средства : новые идеи / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин // Вычислительные методы и программирование. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2003. – Т. 4, № 3. – С. 1–6.
4. *Борзунов С. В.* Алгебра и геометрия с примерами на Python / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 444 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/202154> (дата обращения: 28.09.2022).
5. *Борзунов С. В.* Задачи по дискретной математике с алгоритмами на Python / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. – 592 с. – (Серия: Учебная литература для вузов).
6. *Kurgalin S. D.* The Discrete Math Workbook : A Companion Manual Using Python / S. D. Kurgalin, S. V. Borzunov. – 2nd ed. – Springer, 2020. – xvii, 500 p. – (Series: Texts in Computer Science).
7. *Борзунов С. В.* Суперкомпьютерные вычисления : практический подход / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. – Санкт-Петербург : БХВ, 2019. – 256 с. – (Серия: Учебная литература для вузов).

*Воронежский государственный университет
Провоторов В. В. – доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей*

*E-mail: wwprov@mail.ru
Тел.: +7(473)220-86-18*

*Voronezh State University
Provotorov V. V. – Dr. Habil. in Physics and Mathematics, Professor, Professor of the Partial Differential Equations and Probability Theory Department
E-mail: wwprov@mail.ru
Tel.: +7(473)220-86-18*