Линейная алгебра является одновременно одной из древнейших и одной из самых новых ветвей математики.

Н. Бурбаки

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель этой книги, являющейся частью II единого курса "Введение в алгебру", заключается в систематическом изложении основ линейной алгебры — важного раздела математики, лишь отчасти затронутого нами в первой части курса. Одинаково интересны алгебраический и геометрический аспекты теории, поэтому классические "сёстры-близнецы", каковыми являются линейная алгебра и геометрия, будут выступать на равных правах. Из курса аналитической геометрии на плоскости и в трёхмерном пространстве известно много примеров геометрической интерпретации алгебраических соотношений для двух и трёх переменных. Существенно, однако, то, что терминология и идеи линейной алгебры, опирающиеся на геометрическую интуицию, относятся к пространству произвольного числа n измерений.

Словосочетания "линейная алгебра и анализ" и "линейная алгебра и дифференциальные уравнения", равно как и многие другие, употребляемые в университетских курсах, служат отражением того факта, что идея линейности — одна из самых распространенных в математике и, более общо, одна из самых фундаментальных в цикле естественных наук. Традиционное деление задач на линейные и нелинейные не прихоть математиков, а вполне осознанная необходимость подчиняться сравнительной слабости нашей интуиции там, где кончаются владения линейной алгебры, понимаемой в широком смысле этого слова.

Аппарат линейной алгебры, вполне сложившийся к началу нашего века, продолжал совершенствоваться и развиваться в разных направлениях. При этом его бесконечномерная часть, опирающаяся на понятие предельного перехода, отошла по существу к функциональному анализу, а вычислительные аспекты, особенно актуальные в связи с возможностью применения ЭВМ, стали предметом изучения самостоятельной науки. Предлагаемая книга не может служить исчерпывающим руководством по линейной алгебре не только потому, что она не охватывает указанные два направления, но прежде всего ввиду недостаточного освещения приложений (хотя последняя глава как раз названа "Приложения"). В этом отношении учебное пособие [2] в списке дополнительной литературы содержит гораздо больше фантазии, поводов к раздумью и, сверх того, квантово-механических интерпретаций понятий линейной алгебры. Оно рекомендуется всем, кто хотел бы заглянуть за рамки стандартного курса. А в данный учебник вошли лишь небольшие фрагменты из [2]. Наши намерения и надежды сводятся к тому, что читатель (прежде всего студент первого курса), досконально проработавший основной материал учебника (в течение одного семестра по четыре часа лекций и по четыре часа упражнений в неделю) и затем использовавший дополнительные разделы обеих книг для домашнего чтения, сумеет выработать современное математическое мышление в области линейной алгебры.

Само собой разумеется, что для полного понимания текста учебника требуется лишь хорошее владение материалом части I (при ссылках — [ВА I]), т.е. материалом первого семестра. Терминология и обозначения обеих частей полностью согласованы, а все нововведения специально оговорены. Кстати, упражнение r из § q гл. p иногда в тексте обозначается кратко упр. $p.q.r$. В этом месте следует заметить, что в отличие от [ВА I, ВА III] ответы и указания к упражнениям выделены в специальный раздел, обращаться к которому нужно в крайнем случае.

Автор отдаёт себе отчёт в том, что "приземлять" учебное пособие [2] и тем самым "наступать на горло собственной песне" — в высшей степени неблагодарная задача. Единственным оправданием может служить интерпретация данной части II как отклика на запросы студентов — отклика, давно подготовленного, но реализованного с большой задержкой лишь по внешним причинам.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. I. Основы алгебры. — М.: МЦНМО, 2009.
2. *Кострикин А.И., Манин Ю.И.* Линейная алгебра и геометрия. — М.: Наука, 1986. — 304 с.; СПб.: "Лань", 2008.
3. Сборник задач по алгебре: В 2-х т. / Под ред. А.И. Кострикина. — М.: Физматлит, 2007. — Т. 1: 264 с., Т. 2: 168 с.
4. *Гельфанд И.М.* Лекции по линейной алгебре. — 5-е изд. — М.: "Добросвет": МЦНМО, 1998. — 320 с.; М.: "Добросвет": Изд-во "КДУ", 2006.
5. *Мальцев А.И.* Основы линейной алгебры. — 4-е изд. — М.: Наука, 2005. — 470 с.
6. *Халмош П.Р.* Конечномерные векторные пространства. — М.: Мир, 1970. — 264 с; М.–Ижевск: "Регулярная и хаотическая динамика", 2002.
7. *Артин Э.* Геометрическая алгебра. — М.: Мир, 1970. — 284 с.

8. *Шилов Г.Е.* Введение в теорию линейных пространств. — М.: Наука, 1956. — 304 с.
9. *Фаддеев Д.К., Фаддеева В.Н.* Вычислительные методы линейной алгебры. — М.: Наука, 1963; СПб.: “Лань”, 2002. — 733 с.
10. *Стренг Г.* Линейная алгебра и её применения. — М.: Мир, 1980. — 454 с.
11. *Прасолов В.В.* Задачи и теоремы линейной алгебры. — М.: Наука, 1991.
12. *Беллман Р.* Введение в теорию матриц. — М.: Наука, 1976. — 368 с.
13. *Гантмахер Ф.Р.* Теория матриц. — М.: Физматлит, 2004. — 559 с.
14. *Ланкастер П.* Теория матриц. — М.: Наука, 1982. — 269 с.
15. *Huppert B.* Angewandte Lineare Algebra. — Berlin–New York: Walter de Gruyter, 1990. — 646 p.