Лекции по дискретной математике

А. Шень М. Вялый В. Подольский А. Рубцов Д. Шварц

Черновой вариант от 7 сентября 2016 г.

Оглавление

Предисловие

Слова «дискретная математика», входящие в название этой книжки, употребляют в разных значениях. Иногда противопоставляют «дискретную» математику, говорящую о конечных или по крайней мере хорошо различимых объектах, и «непрерывную», где речь идёт о действительных числах, пределах, непрерывности, производных и т.п. Хотя это противопоставление условно и не всегда применимо (скажем, странно было бы разделять «дискретные» алгебраические кривые над конечным полем и «непрерывные» алгебраические кривые над полем комплексных чисел), некоторый смысл оно имеет.

Говоря о «советской школе дискретной математики», имеют в виду немного другое — прежде всего пионерские работы 1950-х и 1960-х годов (О. Б. Лупанов и его школа) по анализу булевых функций, их классов, обобщений на многозначную логику и др.

Наконец, «дискретная математика» как учебный предмет на младших курсах — это сборная солянка из разных понятий и результатов, которые являются частью базовой математической культуры и необходимы будущим математикам и программистам, но не входят в традиционно сложившиеся курсы начального математического цикла (анализ, алгебра, линейная алгебра).

Именно в этом смысле слова «дискретная математика» используются в названии этой книжки, представляющей собой расширенные записки лекций, читавшихся на факультете компьютерных наук Высшей школы экономики. Получилась она разнородной: некоторые темы (скажем, про математическую индукцию или про комбинаторику) — это то, что вполне могло бы изучаться в школе и даже когда-то изучалось.[1] В других случаях целью является освоение некоторого языка (скажем, что такое пересечение множеств или бинарное отношение). Или это может быть прологом к рассказу о некоторой математической теории, попыткой выделить какое-то минимальное содержательное начало, которое имело бы смысл рассказать даже тем, кто в дальнейшем с этим не столкнётся. Или просто какой-то красивый результат, который трудно найти доступно изложенным.

[1] «Гимназист бойко выводил какую-то формулу, со стуком ломая мел о доску, и все писал, несмотря на то, что профессор уже сказал ему: „Довольно“, — и велел нам взять билеты. „Ну что, ежели достанется теория сочетаний!“ — подумал я, доставая дрожащими пальцами билет из мягкой кипы нарезанных бумажек.» (Лев Толстой, *Юность* из цикла *Детство. Отрочество. Юность*, глава XI, *Экзамен математики.* Странно, но потом герой повести с успехом отвечает про бином Ньютона.)

В каждую «лекцию» (в реальности это могло быть несколько лекций) мы старались включить и достаточно трудный материал, чтобы студентам не было скучно. При этом мы не рассчитывали на то, что все это сразу поймут. Такие более трудные места можно и нужно пропускать, если они кажутся непонятными, и двигаться дальше.

Изложение сопровождается задачами; часть из них — это вопросы к слушателям для проверки понимания на лекциях, другие разбирались на семинарах и включались в домашние задания, третьи могут быть предметом самостоятельной работы для заинтересовавшихся студентов и указанием на возможное развитие темы. В общем, как говорил классик, *прими собранье пёстрых глав*…