

Эта статья посвящается памяти прекрасного человека Ли Янкера (1941–1994). Он был одним из лучших учителей математики в США. Познакомившись с фракталами, Ли Янкер стал горячим энтузиастом распространения основ этой науки среди американских учителей. Он считал, что эта тема способна зажечь учителя математики математикой. А учитель, увлеченный своим предметом, способен на многое... В 1992–1993 годах он организовал для учителей десятки превосходных конференций о фракталах с участием лучших специалистов и популяризаторов. Среди них были и «отец» фракталов Б.Мандельброт, и авторы недавно вышедшей у нас в переводе книги «Красота фракталов», и другие. Их мастерски построенные лекции, сопровождавшиеся демонстрацией удивительных компьютерных фильмов, представляли собой настоящее зрелище. В конце таких лекций потрясенные учителя устраивали овацию... Ли Янкера знали и любили американские учителя математики. Когда стало известно о его тяжелом недуге, Ли получил от них около 2 тысяч открыток с пожеланиями выздоровления... Однако через год, в октябре 1994 года, его не стало.

Игра «Хаос» и фракталы

Н. ДОЛБИЛИН

Новое — хорошо забытое старое

Наука о фракталах, о которых пойдет здесь речь, оформилась в отдельную область математики совсем недавно, где-то в конце 60-х — начале 70-х годов нашего столетия. Отцом этого направления называют математика Бенуа Мандельброта. Однако первые фракталы появились в математике намного раньше, более 100 лет тому назад. К их числу относятся такие удивительные конструкции, как канторово совершенное множество (1883), или, например, заматающая целый квадрат кривая Пеано (1890), или ковер Серпинского (1916), или ажурнейшие множества Жюлиа (1918). Эти и другие аналогичные конструкции были в свое время открыты математиками для того, чтобы

показать, насколько наивными и хрупкими могут быть наши представления даже о столь знакомых, казалось, объектах, как функция и кривая. Эти, как правило, сложные конструкции производили очень сильное впечатление на математиков своей необычностью, за что были прозваны *математическими монстрами*. Повидимому, первосоздатели этих монстров не всегда могли представить воочию всего изящества их творений. Вряд ли, например, Жюлиа мог испытывать наслаждение от ажурности множеств, носящих сегодня его имя (рис. 1). Визуализация этих сложных объектов стала возможной лишь благодаря компьютеру.

Кстати, так называемая *кривая дракона*, которой была посвящена интересная статья в одном из первых выпусков журнала «Квант» более

четверти века назад, также является типичным фракталом, хотя термина «фрактал» в то время еще не было.

Так что же такое фрактал? Общепринятого определения этого понятия не существует. Однако любое из предлагаемых определений фрактала, например определение фрактала по Мандельброту — «множество, хаусдорфова размерность которого превышает его топологическую размерность», — вряд ли сможет удовлетворить читателя. Представить по нему, что такое фрактал, невозможно. Это тот случай, когда, по нашему мнению, нужно начинать знакомство с

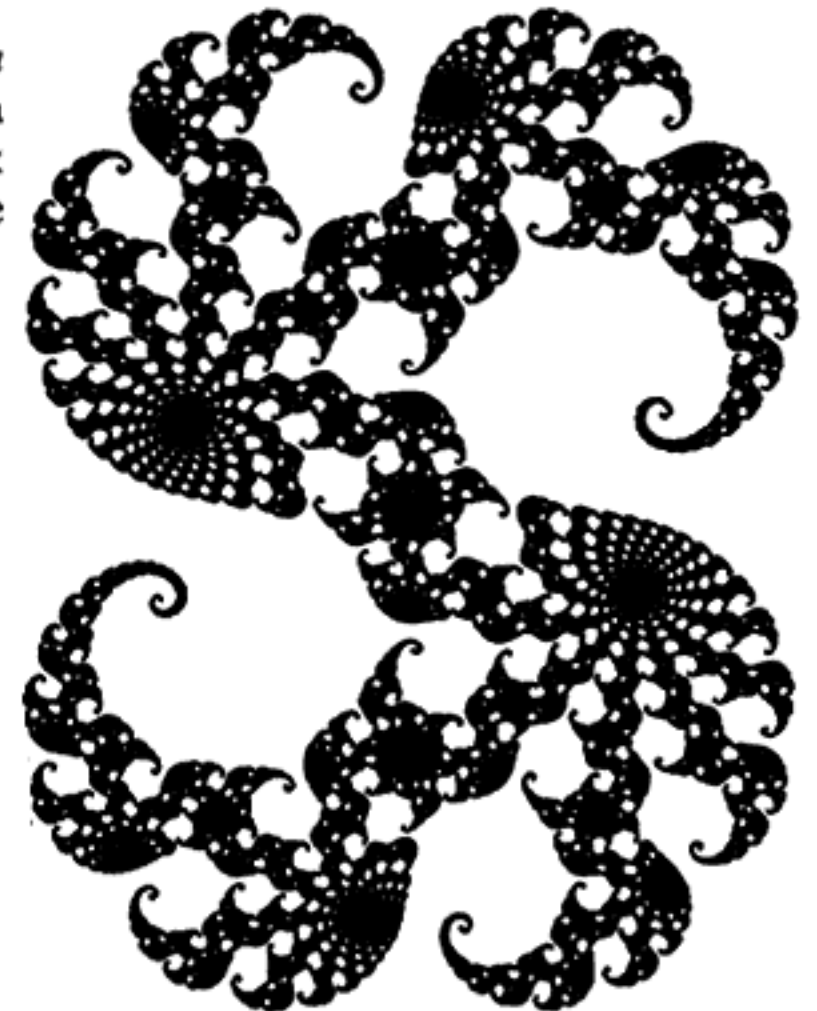
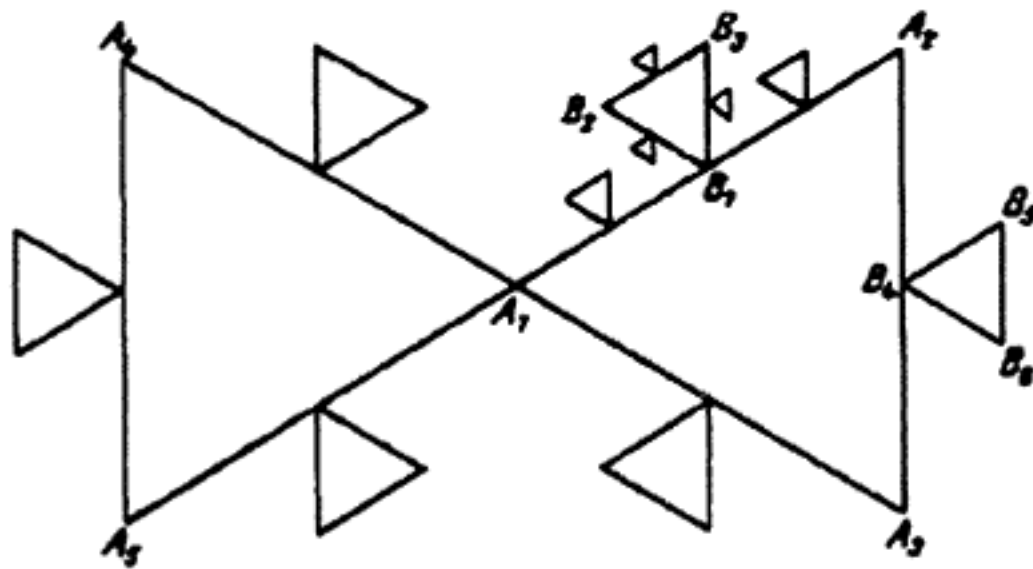


Рис. 1. Слева — докомпьютерная «визуализация» множества Жюлиа (1925 г.); справа — множество Жюлиа, нарисованное компьютером