

DOI: 10.26907/2074-0239-2021-64-2-146-154  
УДК 821.161.1 + 511.1

## ЛЕВ ТОЛСТОЙ И МАТЕМАТИКА

© Валерий Очков, Елена Гуличева, Наталья Очкова

## LEO TOLSTOY AND MATHEMATICS

Valery Ochkov, Elena Gulicheva, Natalia Ochkova

The article discusses the technology of education in mathematics and literature with the use of modern information technologies (synthesis of scientific and rational forms of knowledge and art, focused on the subjective moment of the world perception). The article presents a fragment of a more general work related to the experience of reading Leo Tolstoy's fictional works through the use of methods of exact (mathematical) sciences. Leo Tolstoy, as is known, was interested in mathematics. This is evidenced by his biographical data, as well as the literary works of the writer. The article traces the facts of Leo Tolstoy's use of mathematical material. In addition, of particular interest is the description of horse racing on the Tsarskoye Selo meadow, depicted in the novel "Anna Karenina". The writer's statement that the races of horses took place on a circle of "a four-verst elliptical shape" is at odds with traditional mathematical concepts, according to which a circle as a geometric figure is not an ellipse. At the same time, Leo Tolstoy (probably, against his conscious creative will) introduced a new understanding of elliptical forms, which has every right to exist; you cannot call it a gross mistake. We propose assigning the name of Leo Tolstoy to a single closed curve ("a Tolstoy ellipse") and introducing the concept of the "Tolstoy mathematical proportion". The authors hope that the name of the new curve will be registered in the "Encyclopedia of Mathematical Curves" as a truly unique case of "an artistic error" that has enriched the field of modern mathematical knowledge.

*Keywords:* Leo Tolstoy, "Childhood", "Adolescence", "Youth", "War and Peace", "Anna Karenina", "Resurrection", mathematics.

В статье обсуждаются вопросы технологии образования по математике и литературе с использованием современных информационных технологий (синтез научно-рациональных форм познания и искусства, ориентированного на субъективный момент мироощущения). Представлен фрагмент более общей работы, связанной с опытом прочтения художественных произведений Л. Н. Толстого посредством привлечения методов точных (математических) наук. Л. Н. Толстой, как известно, интересовался математикой. Об этом свидетельствует биографический материал, а также литературные сочинения писателя. Авторы прослеживают факты обращения Л. Н. Толстого к математическому материалу. Кроме того, особый интерес вызывает описание скачек на Царско-сельском лугу в романе «Анна Каренина». Утверждение писателя о том, что заезды лошадей происходили на кругу «четырёхверстной эллиптической формы», расходится с традиционными математическими представлениями, согласно которым круг как геометрическая фигура – не эллипс. Вместе с тем Л. Н. Толстой (вероятно, помимо своей сознательной творческой воли) внедрил новое понимание эллиптических форм, которое имеет полное право на существование; назвать это грубой ошибкой нельзя. Предлагается присвоить имя Льва Толстого одной замкнутой кривой («эллипс Толстого») и ввести понятие математической «пропорции Толстого». Авторы надеются, что имя новой кривой будет зарегистрировано в «Энциклопедии математических кривых» в качестве действительно уникального случая «художественной ошибки», обогатившей область современного математического знания.

*Ключевые слова:* Л. Н. Толстой, «Детство», «Отрочество», «Юность», «Война и мир», «Анна Каренина», «Воскресение», математика.

Один из авторов данной статьи, теплотехник по образованию и компьютерный математик по сфере приложения сил, регулярно проводит со своими студентами занятия по технологии, которая на Западе обозначается несколькими аббре-

виатурами: STEM, STEAM, STREAM (см.: [Очков, Богомолова, Иванов]). В России такой учебный процесс, как правило, характеризуется словосочетаниями «междисциплинарные связи», «когнитивное образование» и т. д. STEM /

STEAM / STREAM – это буквально: Science (Наука), Technology (Технология), Engineering (Инженерное дело), Art (Искусство), Religion (Религия) и Mathematics (Математика), а также современные информационные технологии. Можно использовать и более короткую аббревиатуру SAR, традиционная расшифровка которой – удельный коэффициент поглощения (Specific Absorption Rate). Эту аббревиатуру можно понимать в прямом смысле – как поглощение электромагнитной энергии на единицу массы, а можно трактовать метафорично – как излучение и поглощение знаний или эмоций в процессе знакомства с наукой (S), искусством (A) и религией (R). Пожалуй, не будет грубой ошибкой сказать, что человеческая цивилизация исторически покоится на этих трех «китах».

Цикл наших общих занятий по учебной дисциплине «Инженерные расчеты», проводимой по данной технологии, включал математику, физику и, как ни странно, художественную литературу. Так, в частности, решалась геометрическая задача, навеянная ярким ключевым эпизодом из романа Л. Н. Толстого «Анна Каренина», а именно скачками на Царскосельском лугу. В связи с этим конкретным эпизодом, собственно, и возник наш интерес к физико-математическим аспектам жизни и творчества великого русского писателя, интерес, подогреваемый работой [Paul M. V. Vitanyi]. В наиболее полном виде высказанные нами суждения нашли отражение в книге о математике Толстого, которую мы намереваемся издать в ближайшее время. Настоящая статья представляет собой переработанное в кратком виде изложение некоторых идей, сформулированных в этой пока еще рукописной книге.

Толстой всю жизнь так или иначе, прямо или косвенно был связан с математикой и математиками. Известно, что он учился в Императорском Казанском университете, а заявление на прием в это учебное заведение Толстой писал на имя ректора Н. И. Лобачевского, первооткрывателя неевклидовой геометрии. Математическими склонностями и интересами была вызвана деятельность братьев Толстого – Николая, Сергея и Дмитрия (Николай поступил на математический факультет Императорского Московского университета, а после переезда в Казань учился на философском факультете, он также держал экзамены в артиллерийском отделении Московского военно-учебного комитета перед отправкой на Кавказ; Сергей, обладавший тонким музыкальным слухом, учась в Казанском университете, достиг больших успехов: стал учеником Н. И. Лобачевского; Дмитрий, самый тихий и замкнутый среди братьев, всегда державшийся в

стороне от детских игр и забав, был студентом математического факультета Казанского университета).

В главе XXIV повести «Отрочество» можно прочесть следующее:

«Я готовлюсь в математический факультет, и выбор этот, по правде сказать, сделан мной единственно потому, что слова: *синусы, тангенсы, дифференциалы, интегралы* и т. д. чрезвычайно нравятся мне» [Толстой, т. 2, с. 65] (здесь и далее курсив наш. – В. О., Е. Г., Н. О.).

В главе XI повести «Юность» описана ситуация, когда герой, сдавая экзамен по математике, поступил не совсем честно: он поменялся билетами с товарищем. Учителю же, который это заметил, было сказано, что билетами они не менялись, а только дали их друг другу посмотреть. В билете, взятом Иртеньевым у товарища, был вопрос о биноме Ньютона. Ответ на него герой знал. Не знал же он ответа на вопрос о сочетаниях, тесно связанных с биномом Ньютона (этот злополучный вопрос как раз достался товарищу)<sup>1</sup>.

Толстой организовал в Ясной Поляне школу для крестьянских детей. Для них он придумывал задачи по арифметике. Можно предположить, что во время «придумываний» таких задач у писателя возникла философско-арифметическая

<sup>1</sup> Простейший бином Ньютона для степени, равной двум, выглядит так:  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ . В средней школе эту формулу обычно заучивают, не зная о том, что это именно бином Ньютона. Кстати, похожее на бином Ньютона выражение  $a^n + b^n = c^n$  будоражило умы многих математиков в течение нескольких веков. Толстой, как можно предположить, знал об этой самой популярной и самой мистической математической теореме – теореме Ферма, которая была доказана сравнительно недавно: только в 1994 году! У польского поэта Юлиана Тувима есть стихотворение «Наука» (1923), созвучное отдельным фактам жизни Толстого. Вот начало этого текста в подстрочном переводе: «*Да, учили нас, кажется, знатно / Логарифмам, биному Ньютона, / Тщась пособиями из картона, / Бесконечность сделать понятной*». Заканчивается стихотворение пронзительно: «*Сделай милость, / Оставь меня, Боже, / Второгодником в жизненной школе*». В поэтическом переводе Давида Самойлова бином Ньютона и Бог «пропали»: «*Всем премудростям я обучался: / Логарифмы, задачи, квадраты. / Грыз я формулы. / Запанибрата / С бесконечностью я обращался. <...> Ах, остаться бы мне, если можно, / Второгодником в жизненной школе!*» [Тувим, с. 62]. Отсутствие слова «Бог» в форме обращения объяснимо: в советское время в рамках атеистической пропаганды на него было наложено табу. Однако почему переводчик пропустил «бином Ньютона»?

мысль, которую он отразил во втором томе «Круга чтения»:

«Человек – дробь. Числитель – это его внешние, телесные и умственные качества, сравнительно с другими; знаменатель – это оценка человеком самого себя. Увеличить своего числителя – свои качества – не во власти человека, но уменьшить своего знаменателя – свое мнение о самом себе, и этим уменьшением приблизиться к совершенству – во власти каждого человека» (9 ноября) [Толстой, т. 42, с. 235–236].

Толстой в незаконченном наброске «Моя жизнь» (1978) говорил о себе:

«Я родился в Ясной Поляне, Тульской губернии Крапивенского уезда, 1828 года 28 августа» [Толстой, т. 23, с. 465].

А. В. Цингер в очерке «У Толстых» вспоминал слова писателя, сказанные им 28 августа 1891 года в Ясной Поляне, в день своего 63-летия:

«Я родился в двадцать восьмом году, двадцать восьмого числа <...> и всю мою жизнь двадцать восемь было для меня самым счастливым числом. И вот только недавно мне пришлось узнать, что и в математике двадцать восемь есть особенное „совершенное“ число» [Международный толстовский альманах, с. 382].

Совершенное число – это натуральное число, равное сумме всех своих собственных делителей, то есть всех положительных делителей, отличных от самого числа (о числовой символике в жизни и судьбе Толстого см.: [Полосина]).

Работа с целыми числами связана с такими важными разделами математики, как комбинаторика и шифровальное дело. В «Анне Карениной» есть сцена (часть IV, глава XIII), когда Левин и Китти, улаживая свои отношения, переписываются мелом на зеленом сукне ломберного столика. Для этого они используют *шифр-аббревиатуру*, понятную только им. Здесь мы легко фиксируем двойную тайнопись. Ведь герои уединяются, чтобы их никто не слышал. Более того, даже уединившись, они шифруют сообщения – настолько их разговор сокровенен.

«– Я давно хотел спросить у вас одну вещь.

Он глядел ей прямо в ласковые, хотя и испуганные глаза.

– Пожалуйста, спросите.

– Вот, – сказал он и написал начальные буквы: к, в, м, о, э, н, м, б, з, л, э. н. и. т? <...>

Он быстро стер написанное, подал ей мел и встал. Она написала: т, я, н, м, и, о. <...>

– Ну, так вот прочтите. Я скажу то, чего бы желала. Очень бы желала! – Она записала начальные буквы: ч, в, м, з, и, п, ч, б» [Толстой, т. 18, с. 417–418].

Эти цепочки букв означали следующее: «когда вы мне ответили: этого не может быть, значило ли это, что никогда, или тогда?», «тогда я не могла иначе ответить», «чтобы вы могли забыть и простить, что было».

У Толстого цепочки букв написаны строчно и разделены запятыми. Однако их можно записать в виде аббревиатур, тогда эти цепочки будут похожи на слова особого (искусственного) языка, которые могут быть перебраны с помощью специальной компьютерной программы.

Вспомним, что Пьер Безухов в «Войне и мире» (том III, часть I, глава XIX) пытался расшифровать имена Наполеона и Александра I, переводя буквы в числа и проводя затем над ними арифметические операции, в которых ему мерещилось скрытое «число зверя».

«Он написал Le Russe Besuhoff и, сочтя цифры, получил 671. Только 5 было лишнее; 5 означает „е“, то самое „е“, которое было откинута в article перед словом L'empereur. Откинув точно так же, хотя и неправильно, „е“, Пьер получил искомый ответ; L'Russe Besuhof, равное 666-ти. Открытие это взволновало его. Как, какой связью был он соединен с тем великим событием, которое было предсказано в Апокалипсисе, он не знал; но он ни на минуту не усумнился в этой связи. Его любовь к Ростовой, антихрист, нашествие Наполеона, комета, 666, l'empereur Napoléon и l'Russe Besuhof – все это вместе должно было созреть, разразиться и вывести его из того заколдованного, ничтожного мира московских привычек, в которых, он чувствовал себя пленным, и привести его к великому подвигу и великому счастью» [Толстой, т. 11, с. 78].

В «Анне Карениной» (часть II, глава XXV) о скачках на Царскосельском лугу читаем следующее:

«Скачки должны были происходить на большом четырехверстном эллиптической формы кругу пред беседкой» [Толстой, т. 18, с. 206].

Этот «гипподром», как сказано у Толстого, имел все же форму не эллипса (эллипс – частный случай овала), а обычных беговых дорожек (на стадионах) – два отрезка прямых, соединенных полуокружностями или другими кривыми линиями. Толстой, как нам кажется, по каким-то собственным эстетическим, а не формальным причинам выбрал слово «эллипс» (ср. деталь кабинета Каренина в части III, главе XIV описана так: «над креслом висел *овальный*, в золотой раме, прекрасно сделанный знаменитым художни-

ком портрет Анны» [Толстой, т. 18, с. 299]. Для Толстого слова «овал» и «эллипс» были синонимичными. Овал – нечто компактное (медальон, фарфоровое блюдо, портрет или зеркало на стене), а эллипс как фигура более «грандиозна». Однако знал ли Толстой четкое математическое определение эллипса? Ответить на этот вопрос нам поможет цитата из романа «Анна Каренина» (часть III, глава III):

«– Самолюбия, – сказал Левин, задетый за живое словами брата, – я не понимаю. Когда бы в университете мне сказали, что другие понимают интегральное вычисление, а я не понимаю, – тут самолюбие» [Толстой, т. 18, с. 256].

У Толстого, как можно судить, исходя из фактов его биографии, были довольно сложные отношения с *высшей математикой*<sup>2</sup>, а Константин Левин – alter ego писателя. В «Войне и мире» старый князь Болконский мучал свою дочь математикой. Княжну Марью тоже можно считать неким двойником Толстого. Редактором и переписчиком «Анны Карениной» была жена Софья Андреевна Толстая, у которой, как можно предположить, были еще более сложные отношения с математикой. В противном случае она не пропустила бы слово «эллипс», а настояла бы на том, чтобы Толстой внес в описание сцены именно «овальную» форму дорожки ипподрома.

Допустим, что беговая дорожка Царскосельского ипподрома на самом деле имела форму эллипса: допустим, ее размечали на огромном лугу простым способом, то есть вбивая в землю на расстоянии одной версты друг от друга два колышка, привязывая к ним веревку, натягивая ее и прочерчивая таким веревочным циркулем эллипс с периметром в четыре версты. Эллипс не просто замкнутая кривая овальной формы, а геометрическое место точек на плоскости, у которых сумма расстояний до двух фокусов равно заданному значению. В данном случае эта сумма как искомая величина – длина веревки для разметки. Какой должна быть длина веревки, привязанной концами к двум колышкам, отстоящим друг от друга на версту, чтобы длина прочерченного такой веревкой эллипса была равна четырем вер-

стам? Чтобы ответить на этот вопрос, надо решить задачу через поиск корня системы трех уравнений, одно из которых включает в себя определенный интеграл, по которому рассчитывается длина дуги полуэллипса. Вот какие были сложные отношения с математикой у «Толстого-Левина»!

Но задачу о царскосельском эллипсе можно решить по-иному – задать не расстояние между фокусами, а внести «красивое» дополнительное условие: допустить, что эллипс не простой, а «золотой», у которого диаметры находятся в «золотой пропорции». Это дает основание сделать еще одну математическую выкладку: наряду с «золотым» допустить наличие «серебряного сечения», о котором знают мало, ибо его формулу труднее запомнить. Тем не менее формулу «серебряного сечения» Царскосельского ипподрома определить также несложно через интегральное исчисление. Многие математики полагают, что «серебряное сечение» изящнее потому, что в него запрятан квадратный корень из двух, а не из пяти, как в «золотом сечении».

Любовные треугольники, описанные в романе «Анна Каренина», ассоциируются с так и нерешенной аналитически задачей математической физики – задачей о трех небесных телах, где также при численных методах используется интегральное исчисление, так волновавшее «Толстого-Левина». Эта проблема упоминается Толстым в контексте отношений между людьми в романе «Воскресение» (часть III, глава XX):

«– Ну, что проблема трех тел? – прошептал еще Крыльцов и трудно, тяжело улыбнулся. – Мудреное решение?»

Нехлюдов не понял, но Марья Павловна объяснила ему, что это знаменитая математическая проблема определения отношения трех тел: солнца, луны и земли, и что Крыльцов шутя придумал это сравнение с отношением Нехлюдова, Катюши и Симонсона. Крыльцов кивнул головой в знак того, что Марья Павловна верно объяснила его шутку» [Толстой, т. 32, с. 256].

Но «трех небесным телам» самое, казалось бы, место в «Анне Карениной». «Частные случаи» этой проблемы описаны именно в этом произведении: Стива имел роман с гувернанткой, старший брат Вронского содержал танцовщицу, у князя Чеченского (петербургский приятель Облонского) были две семьи, и, наконец, Анна в одном из своих кошмарных снов одновременно «живет» со своими двумя Алексеем – Алексеем Александровичем и Алексеем Кирилловичем. Почему же тогда иллюстрация отношений людей через задачу о движении планет появляется

<sup>2</sup> Слово «математика» в форме, обозначающей профессию человека, в «Анне Карениной» (часть II, глава XIV) встречается всего лишь однажды – в диалоге Стивы Облонского и Левина: «– Женщина, видишь ли, это такой предмет, что, сколько ты ни изучай ее, все будет совершенно новое. – Так уж лучше не изучать. – Нет. Какой-то математик сказал, что наслаждение не в открытии истины, но в искании ее» [Толстой, т. 18, с. 170].

только в романе «Воскресение»? Можно предположить, что в многочисленных рецензиях на «Анну Каренину» имелись упоминания данной физико-математической задачи, и Толстой решил сказать о ней в «Воскресении». С другой стороны, сравнение людей с небесными телами – довольно банальный прием, и Толстой, виртуозный стилист, не стал использовать его в «Анне Карениной», а лишь *вскользь* упомянул в последнем романе.

Приземленная небесная механика называется баллистикой. Если выстрелить из пушки и предположить, что Земля плоская и сопротивления воздуха нет, а ускорение свободного падения константно, то снаряд полетит строго по параболе. Если же Землю «закручивать» в шар, то параболическая траектория снаряда тоже будет «закручиваться» в эллипс (первая космическая скорость и ниже) или, наоборот, «раскручиваться» в гиперболу (вторая космическая скорость и выше). Эллипс в переводе с древнегреческого – «опущение», «нехватка», «недостаток»: недостаток эксцентриситета до единицы (у параболы эксцентриситет равен единице, у гиперболы он больше, а у эллипса меньше единицы). Толстой изучал древнегреческий язык и наверняка мог вникнуть в смысл слова «эллипс» не только с позиций математики, но и со стороны языкознания, точнее – этимологии, одного из его разделов<sup>3</sup>.

В романе «Воскресение» (часть II, глава XVI) есть такое описание:

«Сообразив, куда прежде, куда после ехать, чтоб не возвращаться, Нехлюдов прежде всего направился в сенат» [Толстой, т. 32, с. 255].

Оно затрагивает интересную комбинаторную оптимизационную задачу математики – «задачу коммивояжера», которая заключается в поиске самого выгодного маршрута, проходящего через

указанные города по одному разу. Нехлюдов в Петербурге оказался в роли коммивояжера: он обивал пороги государственных учреждений в надежде изменить приговор Масловой – жертвы судебной ошибки.

Математики и программисты создали много алгоритмов решения этой задачи, самый эффективный называется «муравьиным алгоритмом». Слово «муравьиный» в контексте разговора о Толстом вызывает известные воспоминания писателя о «муравейном» братстве:

«...когда нам с братьями было – мне 5, Митеньке 6, Сереже 7 лет, объявил нам Николенка, что у него есть тайна, посредством которой, когда она откроется, все люди сделаются счастливыми, не будет ни болезней, никаких неприятностей, никто ни на кого не будет сердиться и все будут любить друг друга, все сделаются муравейными братьями <...> Муравейное братство было открыто нам, но главная тайна о том, как сделать, чтобы все люди не знали никаких несчастий, никогда не ссорились и не сердились, а были бы постоянно счастливы, эта тайна была, как нам говорил, написана им на зеленой палочке, и палочка эта зарыта у дороги, на краю оврага старого заказа...»<sup>4</sup> [Толстой, т. 34, с. 385].

В основе «муравьиного алгоритма» решения задачи коммивояжера лежит поведение муравьиной колонии – маркировка более удачных путей бóльшим количеством феромона. Чем больше времени требуется для прохождения пути до цели и обратно, тем сильнее испарится феромонная тропа. Задача коммивояжера решается в рамках такого раздела математики, как «теория графов». Граф – математический объект, состоящий из вершин и соединяющих их ребер. Вершины – это города, а ребра – это дороги между городами, если иметь в виду задачу коммивояжера<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> М. А. Булгаков в «Белой гвардии» вложил в уста одного из героев следующую фразу: «„Войну и мир“ читал... Вот, действительно, книга. До самого конца прочитал – и с удовольствием. А почему? Потому что писал не обормот какой-нибудь, а артиллерийский офицер <...> вот-с писатель был граф Лев Николаевич Толстой, артиллерии поручик... Жалко, что бросил служить... до генерала бы дослужился... Впрочем, что ж, у него имение было... Можно и от скуки роман написать... зимой делать не черта... В имении это просто...» [Булгаков, с. 144]. Толстой был артиллерийским офицером и должен был непременно знать азы баллистики с ее эллипсом, параболой и гиперболой. Не забыл Булгаков и о упомянутом ранее толстовском двучлене – «Подумаешь, бином Ньютона!». Это восклицание стало крылатым выражением.

<sup>4</sup> Здесь таятся вечные вопросы русской литературы и общественной мысли: «кто виноват?» и «что делать?» Когда-то считалось, что, если людей накормить, они станут счастливыми. Но оказалось, что это не так. Потом предположили, что многие люди несчастливы и не понимают друг друга из-за недостатка информации. Сейчас, в век Интернета, такого дефицита нет. Однако согласимся, что они не стали «муравейными братьями». Более того, мутные и беспорядочные потоки информации, фейки в социальных сетях, увы, еще больше рассорили людей и даже целые народы...

<sup>5</sup> Есть интересный рассказ, относящийся к этой теме. Однажды готовилась рукопись книги по математике под названием «Графы и деревья» (дерево – особый вид графа, не содержащего циклов). Когда работа над книгой подходила к концу, то стали думать о ее обложке. Художник издательства, не вникая в суть книги, а взглянув только на ее название, выбрал для об-

Толстым подробно описана дуэль в «Войне и мире» (поединок Пьера Безухова с Долоховым). В «Анне Карениной» эта тема также затронута: первая мысль Вронского после того, как он узнал от Анны, что она призналась мужу в своей измене, была мысль о неизбежной дуэли с Карениным. Вронский должен был подвергнуть себя смертельной опасности: намеренно промахнуться и выдержать (пережить) выстрел Каренина. Однако муж Анны после мучительных раздумий от идеи дуэли отказался. Вронский же долго ждал вызова Каренина и решил в конце концов выстрелить сам в себя – за Каренина. Этим Вронский спасал свою «честь». Вот такая необычная *односторонняя дуэль* описана в «Анне Карениной». А могла произойти в этом романе и *трехсторонняя дуэль*! Каким образом?

Допустим, Вронский, Каренин и Стива Облонский решили провести поединок. Стива Облонский принимал деятельное участие в судьбе своей сестры Анны, разрываясь между Вронским и Карениным. Представим себе, что Вронский, как офицер, стреляет безупречно, то есть метко попадает в цель на определенной дистанции. Стива тоже хороший стрелок: он поражает цель в подавляющем большинстве случаев. Каренин, напротив, плохой стрелок. Дуэлянты, вообразим, бросают жребий, кому стрелять первому, второму и третьему, и стреляют «до победного конца». Очередной стреляющий вправе выбирать цель. Как пройдет такая дуэль? Кто имеет наивысшие шансы выйти из нее «победителем»? Такая дуэль, конечно, немыслима ни в жизни, ни в литературе, но описана в математике с занимательным решением этой необычной статистической задачи.

Одно из ранних названий романа «Анна Каренина» – «Два брака». Имелся в виду брак Левина с Китти Щербацкой и незаконченный гражданский брак Анны Карениной с Вронским. Основная идея романа<sup>6</sup>, как полагают, заключается в том, что брак, основанный на чувственности, «животной страсти» не может быть по-настоящему счастливым: он заканчивается трагически. Брак, в котором одновременно присутствует и чувственность, и духовность – другое

ложки знаменитую фотографию Толстого, бредущего с собаками среди деревьев Ясной Поляны.

<sup>6</sup> Основную идею романа точно и кратко, хотя и с элементом иронии, описал Н. А. Некрасов в своей эпиграмме «Автору „Анны Карениной“ (Из „Записной книжки“)» (1876): «Толстой, ты доказал с терпением и талантом, / Что женщине не следует „гулять“ / Ни с камер-юнкером, ни с флигель-адъютантом, / Когда она жена и мать» [Некрасов, с. 172].

дело. Однако дилемму духовности и чувственности можно попытаться спроецировать и на численные и аналитические (символьные) методы решения математических задач («вручную», на компьютере). Только сочетание духовности (аналитика, символ) и чувственности (число) приводит к успешному гибриднему решению задач в математике.

В романе «Война и мир» (том III, часть III, глава I) Толстой писал:

«Принимая все более и более мелкие единицы движения, мы только приближаемся к решению вопроса, но никогда не достигаем его. Только допустив бесконечно-малую величину<sup>7</sup> и восходящую от нее прогрессию до одной десятой и взяв сумму этой геометрической прогрессии, мы достигаем решения вопроса. Новая отрасль математики, достигнув искусства обращаться с бесконечно-малыми величинами, и в других более сложных вопросах движения дает теперь ответы на вопросы, казавшиеся неразрешимыми.

Эта новая, неизвестная древним, отрасль математики, при рассмотрении вопросов движения, допуская бесконечно-малые величины, то есть такие, при которых восстанавливается главное условие движения (абсолютная непрерывность), тем самым исправляет ту неизбежную ошибку, которую ум человеческий не может не делать, рассматривая вместо непрерывного движения отдельные единицы движения» [Толстой, т. 11, с. 265–266].

В этих двух абзацах Толстой попробовал спроецировать теорию дифференциального исчисления на понимание сущности исторических процессов, на соотношение личности и народных масс, войны и мира. В настоящее время к такой работе стремятся подключить и математиков, создающих для суперкомпьютеров специальные программы. Однако следует отметить, что еще при жизни Толстого появилась квантовая механика, которая оперирует минимальными количествами физических величин, которые делить уже нельзя. Так что приведенные два абзаца не только «громоздки» с точки зрения языка – по смысловой своей составляющей они стали не совсем верными еще при жизни Толстого. Так, в 1900 году Макс Планк постулировал фотон. Вместе с тем сегодня, в наши дни, по отдельности ни волновая, ни корпускулярная теории света не могут объяснить это физическое явление. Приходится

<sup>7</sup> Эти величины, а также производные и интегралы, изучаются в разделе математики под названием «математический анализ». Однако это название (калька с немецкого) не совсем верное, поскольку любой раздел математики может быть так поименован. В английском языке используется термин «calculus», «infinitesimal calculus» – «вычисление бесконечно-малых величин».

говорить о двойственной сущности света и других физических субстанций. Физика элементарных частиц стала настолько сложной и запутанной, что ее «сдать не на единицу» не сможет не только «Толстой-Левин», но и многие весьма способные студенты.

Два первых автора статьи – преподаватели вуза. Это часто мешает им наслаждаться художественной литературой, потому что приходится – в соответствии с профессиональными задачами – обращать внимание не только на стилистическую сторону прочитываемых текстов, но и на их научно-техническую суть. Иногда хочется «отредактировать» корифеев, вопреки их вполне заслуженному авторитету и всемирной славе! Толстовское словосочетание «круг эллиптической формы» режет слух человека, знакомого с элементарной геометрией: круг все же – это частный случай эллипса, если под эллипсом понимать плоскую геометрическую фигуру, а не плоскую замкнутую кривую второго порядка. Можно предположить, что Толстой, наблюдая за лошадьми на скачках, представлял себе естественные спутники, вращающиеся вокруг планеты по эллиптическим или круговым орбитам; отсюда, по-видимому, и возник «эллипс» вместо «овала».

Если в математическом определении эллипса сумму заменить на *произведение*, то мы получим так называемый «овал Кассини». Овалы Кассини – геометрическое место точек на плоскости, произведение (не сумма!) расстояний от которых до двух фокусов является постоянной величиной. Овал Кассини (замкнутая кривая уже не второго (эллипс), а четвертого порядка) – это, пожалуй, самая подходящая кривая для ипподрома. В самом деле, если увеличивать произведение длин отрезков от фокусов до овала Кассини (константа  $L$ ), то сначала из двух точек-фокусов вырастут два грушевидных овала, которые коснутся друг друга, образуя так называемую «лемнискату Бернулли». Далее формируется единый овал с «талией», которая будет утолщаться и в определенный момент пропадет (см. «виньетку» в конце статьи). Все это приводит к мыслям о возникновении семьи (по Толстому, подчеркнем!). При стремлении константы  $L$  к бесконечности и овал Кассини, и эллипс стремятся к окружности (толстовский «круг эллиптической формы»). Это можно уподобить смерти, о которой Толстой много писал (сцена кончины брата Левина, повесть «Смерть Ивана Ильича» и др.). Если же идти в обратную сторону – уменьшать значение константы  $L$ , то получится вполне реалистичная картина деления живой клетки: у клетки появляется «талиа», которая постепенно утончается, что в конце концов и делит клетку. Среди овалов

Кассини есть такой, у которого в двух противоположных по вертикали вершинах не только первая, но и вторая производная равна нулю (пропадает «талиа»), а участки овала вблизи этих точек почти прямолинейны. При необходимости этот овал можно разрезать пополам, а получившиеся полуовалы раздвинуть в стороны, соединив их концы отрезками прямых. Кривизна такой замкнутой линии не будет меняться скачком. Подобные кривые, у которых кривизна плавно меняется от нуля (прямолинейный участок) до заданной кривизны (дуга окружности), используются при проектировании железнодорожных путей. А именно там, на этих путях, произошла первая встреча Анны Карениной с Алексеем Вронским, и там же трагически закончилась жизнь героини романа.

Овалу с двумя нулевыми производными первого и второго порядков, подходящему по форме ипподрома или замкнутого испытательного железнодорожного полигона, можно дать имя «эллипс Льва Толстого» («эллипс Толстого»). Не овала, а эллипса: мы должны оставлять в памяти потомков не только достижения, но и «фрейдовские» ошибки великих людей. Обоснованием же для такой номинации является настоящая статья. У эллипса Толстого параметр  $L$  равен половине фокусного расстояния, умноженной на корень из двух. Новое имя кривой необходимо будет зарегистрировать в особой «Энциклопедии математических кривых».

Имена всемирно известных людей часто присваивают безымянным небесным объектам (астероидам, например), хотя эти люди не имеют никакого отношения к этим небесным телам. Безымянными же они являлись потому, что не было определено имя астронома, открывшего небесное тело или не хватало астрономов для таких номинаций. Представляется, что давать имя человека – не математика – математическим объектам является хорошей идеей! Многие из них уже носят имена своих первооткрывателей... «Эллипс Толстого», «эллиптический овал Толстого» – звучит красиво, отсылая нас к одному из величайших произведений мировой литературы, к роману «Анна Каренина», автор которого имел непростые отношения с математикой вообще, с эллипсом и интегралом в частности. Пропорции же «эллипса Толстого», то есть отношению малого диаметра к большому, равному квадратному корню из двух третей (это примерно 0,816), можно также присвоить имя Льва Толстого. Можно дать старт вычислительной «гонке»: кто подсчитает (конечно, на компьютере) максимальное число знаков в «золотой пропорции» Льва Толстого, а именно в квадратном корне из

2/3? Запомнить «золотую пропорцию» Толстого просто: необходимо в обычной и знакомой «золотой пропорции» поменять местами две цифры – было 0,618, стало 0,816.

В произведениях, высказываниях и письмах Толстого можно обнаружить нескрываемо положительное отношение к людям математики:

«Мальчик выдавался блестящими способностями и огромным самолюбием, вследствие чего он был первым и по наукам, в особенности по математике, к которой он имел особенное пристрастие» («Отец Сергей») [Толстой, т. 31, с. 4].

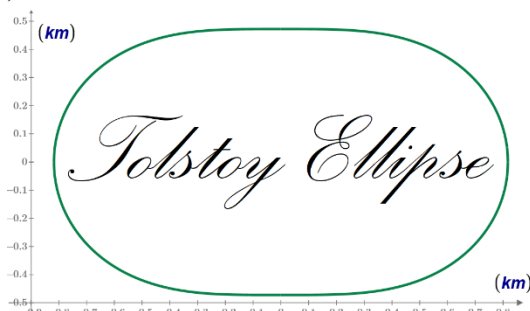
«Учился он легко и в гимназии и в университете и кончил курс первым кандидатом математического факультета. Ему предлагали оставаться при университете и ехать за границу» («Воскресение», часть III, глава VI) [Толстой, т. 32, с. 374].

В этом при желании можно заметить некую «белую зависть» Толстого к своим героям, знающим математику. И. С. Тургенев в «Записках охотника» писал:

«Сошелся я в поле... с одним страстным охотником и, следовательно, отличным человеком» [Тургенев, с. 8].

Толстой же, вероятно, мог так сказать о человеке физико-математической профессии: «Он был страстным математиком и, следовательно, отличным человеком».

В качестве «виньетки», завершающей текст статьи, мы помещаем эллипс Толстого с километрами на плане Царскосельского ипподрома («четырёхверстного круга эллиптической формы»).



Список литературы

Булгаков М. А. Белая гвардия. Мастер и Маргарита. Повести. Рассказы. М.: ОЛМА-ПРЕСС, Звездный мир, 2003. 656 с.

Международный толстовский альманах: о Толстом / сост. П. Сергеенко. М.: Книга, 1909. 431 с.

Некрасов Н. А. Полное собрание сочинений и писем: в 15 томах. Т. III. Л.: Наука, 1982. 511 с.

Очков В. Ф., Богомолова Е. П., Иванов Д. А. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет. СПб.: Изд-во «Лань». 2018. 484 с.

Полосина А. Двадцать восемь есть особенное «совершенное» число // Нева. 2009. № 2. С. 217–225.

Толстой Л. Н. Полное собрание сочинений: в 90 томах. М.: Художественная литература, 1928–1958.

Тувим Ю. Весны и осени: стихи / пер. с польск. Д. Самойлова. М.: Детгиз, 1959. 127 с.

Тургенев И. С. Полное собрание сочинений и писем: в 30 томах. Т. III. М.: Наука, 1978. 526 с.

Paul M. B. Vitányi. Tolstoy's Mathematics in War and Peace // Mathematical Intelligencer. Vol. 35. № 1. (2013). Pp. 71–75.

#### References

Bulgakov, M. A. (2003). *Belaia gvardiia. Master i Margarita. Povesti. Rasskazy* [White Guard. Master and Margarita. Stories]. 656 p. Moscow, OLMA-PRESS, Zviodznyi mir. (In Russian)

*Mezhdunarodnyi tolstovskii al'manakh: o Tolstom* (1909) [International Tolstoy Almanac: About Tolstoy] Sost. P. Sergeenko. 431 p. Moscow, Kniga. (In Russian)

Nekrasov, N. A. (1982). *Polnoe sobranie sochinenii i pisem: v 15 tomakh* [Complete Works and Letters in 15 Volumes]. Т. III. 511 p. Leningrad, Nauka. (In Russian)

Ochkov, V. F., Bogomolova, E. P., Ivanov, D. A. (2018). *Fiziko-matematicheskie et'udy s Mathcad i Internet* [Physical and Mathematical Studies with Mathcad and the Internet]. 484 p. St. Petersburg, Izd-vo "Lan". (In Russian)

Paul, M. B. Vitányi (2013). *Tolstoy's Mathematics in War and Peace*. Mathematical Intelligencer. Vol. 35. No. 1, pp. 71–75. (In English)

Polosina, A. (2009). *Dvadsat' vosem' est' osobennoe "sovershennoe" chislo* [Twenty-Eight Is a Special "Perfect" Number]. Neva. No. 2, pp. 217–225. (In Russian)

Tolstoy, L. N. (1928–1958). *Polnoe sobranie sochinenij: v 90 tomakh* [Complete Works in 90 Volumes]. Moscow, Khudozhestvennaia literatura. (In Russian)

Tuvim, Ju. (1959). *Vesny i oseni: stikhi* [Springs and Autumns: Poems]. Per. s pol'sk. D. Samoilova. 127 p. Moscow, Detgiz. (In Russian)

Turgenev, I. S. (1978). *Polnoe sobranie sochinenii i pisem: v 15 tomakh* [Complete Works and Letters in 15 Volumes]. Т. III. 526 p. Moscow, Nauka. (In Russian)

The article was submitted on 15.04.2021  
Поступила в редакцию 15.04.2021



**Очков Валерий Федорович,**  
доктор технических наук,  
профессор,  
НИУ «Московский энергетический  
институт»,  
111250, Россия, Москва,  
Красноказарменная, 14.  
ochkovvf@mpei.ru

**Гуличева Елена Геннадиевна,**  
кандидат технических наук,  
ассистент,  
НИУ «Московский энергетический  
институт»,  
111250, Россия, Москва,  
Красноказарменная, 14.  
gulichevayg@mpei.ru

**Очкова Наталья Валерьевна,**  
студентка,  
НИУ «Высшая школа экономики»,  
  
105066, Россия, Москва,  
Старая Басманная, 21/4.  
nochkova@gmail.com

**Ochkov Valery Fiodorovich,**  
Doctor of Technical Sciences,  
Professor,  
National Research University “MPEI”,  
  
14 Krasnokazarmennaya Str.,  
Moscow, 111250, Russian Federation.  
ochkovvf@mpei.ru

**Gulicheva Elena Gennadievna,**  
Ph.D. in Technical Sciences,  
Assistant Professor,  
National Research University “MPEI”,  
  
14 Krasnokazarmennaya Str.,  
Moscow, 111250, Russian Federation.  
gulichevayg@mpei.ru

**Ochkova Natalia Valerievna,**  
student,  
National Research University  
“Higher School of Economics”,  
21/4Staraya Basmannaya Str.,  
Moscow, 105066, Russian Federation.  
nochkova@gmail.com