

## СОФЬЯ КОВАЛЕВСКАЯ: МАТЕМАТИК И ЛИТЕРАТОР

**Кострикина Лариса Петровна**

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

radi1@rambler.ru

**Селянко Дарья Вячеславовна**

студент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

dariactkz01@yandex.ru

**Аннотация.** В данной статье рассматривается краткая биография Софьи Ковалевской, а также её вклад в математическую науку и литературу.

**Ключевые слова.** Математика, литература, теория уравнений в частных производных, форма кольца Сатурна, интегралы.

Имя Софьи Васильевны Ковалевской является символом уникального таланта, яркого и сильного характера. Став профессором, Софья Ковалевская произвела сенсацию - она была первая женщина-математик в России, получившая право на профессию в университете. Это было невероятным событием того времени. Ей удалось стать не просто профессором, математические результаты которой были отмечены почётными премиями двух академий наук, но и замечательным литератором, чьи произведения были переведены на различные языки [1, 2].

Софья Васильевна Ковалевская родилась 3(15) января 1850 года в Москве, в семье богатого помещика, бывшего генерала В.В. Корвина-Круковского. Ее мать Елизавета Фёдоровна - дочь почётного члена Петербургской академии наук, геодезиста Ф.Ф. Шуберта.

На формирование мировоззрения Софьи большое влияние оказал пример старшей сестры Анны, которая увлекалась журналами «Современник» и «Русское слово». Со временем Анюта стала активным революционным деятелем [2].

С математикой маленькая Софья столкнулась рано. Интерес девочки к науке возбудило следующее обстоятельство. Семье не хватило обоев, поэтому стену решили обклеить бумажными листами, на которых были написаны лекции М.В. Остроградского о дифференциальном и интегральном исчислении. Эти листы привлекли внимание девочки, и она подолгу рассматривала их содержимое, пытаясь понять записи.

Училась Соня с большим желанием, быстро усваивала материал, что удивляло педагогов. Девочка легко усвоила арифметику и стала решать сложные задачи, затем был ей пройден курс алгебры. Позже Софья переезжает в Петербург для занятий высшей математикой, где изучила многие разделы высшей математики. Помимо этого, Софья уделяла время исследованию физиологии, анатомии, физики, химии [2, 3].

Софья Ковалевская не останавливается на достигнутом, решив получить высшее образование за границей. Для этого Софья решает на фиктивный брак с В.О. Ковалевским, впоследствии этот брак станет фактическим.

За границей Софья обучается у таких талантливых математиков как Гейдельберг, Кирхгоф, Кёнигсбергер, Гельмгольц. Впоследствии Софье удаётся посещать занятия берлинского профессора математики Карла Вейерштрасса, который также сыграл большую роль в ее жизни.

За неполных четыре года обучения за границей Ковалевская написала три работы. За каждую из этих работ Ковалевской была присуждена учёная степень доктора философии «с наивысшей похвалой».

Первая работа о теории уравнений в частных производных [3].

Рассмотрим функцию, зависящую от нескольких переменных. Пусть  $u$  будет функцией от двух независимых переменных  $x$  и  $y$ :

$$u = f(x, y).$$

Тогда можно составить частные производные первого порядка

$$\frac{\partial u}{\partial x}, \quad \frac{\partial u}{\partial y}$$

и частные производные второго порядка

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}, \quad \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$$

Если имеется соотношение между функцией  $u$ , независимыми переменными и производными по ним различного порядка, то говорят об уравнении в частных производных [4]. Для уравнения второго порядка можно составить выражение:

$$F\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}, \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}, \frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y}, u, x, y\right) = 0$$

Софья Ковалевская изучала уравнения данного типа, рассматривала решение уравнений в виде степенного ряда (его называют аналитической функцией)

$$u = a_{00} + a_{10}(x - a) + a_{01}(y - b) + a_{20}(x - a)^2 + a_{11}(x - a)(y - b) + a_{02}(y - b)^2 + a_{30}(x - a)^3 + a_{12}(x - a)(y - b)^2 + \dots,$$

где  $a_{ik}$  – постоянные, подлежащие определению путём подстановки в левую часть уравнения и приравнивания к нулю коэффициентов при каждой из степеней  $(x - a)^m(y - b)^n$  [5]

Написание второй работы требовало от Ковалевской глубокого знания сложной теории интегралов Абеля.

Пример абелевого интеграла:

$$\int \frac{(\alpha x + b)dx}{\sqrt{a_0 x^6 + a_1 x^5 + a_2 x^4 + \dots + a_5 x + a_6}}$$

При  $a_0$  и  $a_1$  отличных от нуля абелевы интегралы называются ультраэллиптическими или гиперэллиптическими интегралами 2-го ранга. Если под знаком квадратного корня находится полином в пятой или шестой степени, то это абелев интеграл 2-го ранга, если полином в седьмой или восьмой степени, то это интеграл 3-го ранга [5, 6].

Софья Васильевна решала задачу о возможности приведения интегралов 3-го ранга к интегралам более низкого ранга, с которой успешно справилась [7, 8].

Третья работа Ковалевской относится к вопросу о форме кольца Сатурна. Как известно, планета Сатурн опоясана кольцом, которое приближённо имеет вид тора. Великий математик и астроном Лаплас решал задачу о поперечном сечении кольца в упрощённом виде. Учёный пришёл к выводу, что поперечное сечение Сатурна ограничено эллипсом. Ковалевская рассмотрела эту задачу иным, более точным путём. Она взяла большее число членов ряда, чем Лаплас, и получила яйцевидную форму поперечного сечения, т.е. форму овала, симметричного лишь относительно одной прямой.

Софья Ковалевская обладала также другим даром - воображением. И этот бесценный дар проявился в её литературном творчестве. Уже с детства Ковалевская стала увлекаться литературой, читала много книг, писала стихи. Она публиковалась в некоторых русских журналах, в Швеции и в других странах.

«Воспоминания детства» на русском языке появились в журнале «Вестник Европы» в 1890 г. Данное произведение было переведено на английский, немецкий, французский, датский языки. Это автобиографическое произведение, в котором Ковалевская рассказывает о своей жизни.

В повесть «Нигилистка», которая вышла в Швеции в 1892 году, описывается история девушки, вышедшей замуж за совершенно незнакомого человека, осуждённого на 20 лет каторги, революционера, чтобы облегчить его участь. Это произведение говорит о преданности Ковалевской идее социализма.

Очерк «Три дня в крестьянском университете в Швеции» посвящён вопросам народного образования. Автор знакомит читателей с историей возникновения и распространения крестьянских университетов в Скандинавии.

Пьеса «Борьба за счастье» - это драма, представленная в двух вариантах: «Как это было» и «Как это могло быть». Этим вариантам Софья Васильевна находила объяснение в области математики, исходя из задачи Пуанкаре о кривых, определяемых дифференциальными уравнениями.

С юности Софья Васильевна писала стихи, но только не для публикации, а для себя. Они представляют собой своеобразный дневник её чувств, переживаний, настроений.

То, что создала Ковалевская в удивительно короткий срок, дает основание сказать, что эта достаточно редкая увлечённость литературой при огромном разнообразии творческих интересов.

Таким образом, нами исследована научная и творческая деятельность Софьи Васильевны Ковалевской, показан её вклад в развитие математики и литературы.

#### **Список литературы**

1. С.В. Ковалевская. Серия Люди науки / П.Я. Кочина, Н.Г. Зенкевич. – Москва: Издательство Просвещение, 1986. – 80 с.
2. Феоктистова О.П., Чернышева И.Н. Софья Ковалевская: поэт от математики / О.П. Феоктистова, И.Н. Чернышева // Наука и образование, электронный научно-технический журнал МГТУ им. Н.Э.Баумана. – 2014. - № 7, режим доступа. – [www.ciberleninka.ru](http://www.ciberleninka.ru)
3. Повышение точности определения вариационно-статистических характеристик и оценки различий в исследованиях / Л.В. Бобрович, Н.В. Андреева, Н.В. Картечина, Л.И. Никонорова, Н.В. Пчелинцева // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. – 2019. – № 3 (29). – С. 69-75.
4. Фролова С.В. Латинский квадрат в обработке экспериментальных данных стационарного опыта / С.В. Фролова, Л.И. Никонорова //Тенденции развития науки и образования. – 2019. – № 49-9. – С. 97-99.
5. История и перспективы развития информационных технологий в агропромышленном комплексе / С.В. Фролова, Л.И. Никонорова, Д.В.

Парусова, П.Ю. Коцев // В сборнике: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией В.А. Солопова. – 2018. – С. 226-229.

6. Кострикина Л.П. Математические диктанты как форма контроля знаний студентов в курсе математики в аграрном вузе / Л.П. Кострикина // В сборнике: Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета в 4 т.. Мичуринск – 2016. – С. 130-132.

7. Дьячков С.В. Применение системы компас-3d для решения научных задач в агроинженерии / С.В. Дьячков, А.А. Бахарев, А.А. Урюпин // Наука и Образование. – 2019. – № 2. – С. 201.

8. Korotkov A.A. Astapov A.Y. Krivolapov I.P. Unmanned aerial vehicles for estimation of vegetation quality//Amazonia Investiga ISSN 2322-6307 Edition: Bimonthly/Current Issue Vol 8 No 23 (2019)/Published: 2019-10-11.

## **SOFIA KOVALEVSKAYA: MATHEMATICIAN AND WRITER**

**Kostrikina Larisa**

associate Professor

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

radi1@rambler.ru

**Selenko Darya**

student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

dariactkz01@yandex.ru

**Annotation.** This article discusses a brief biography of Sofia Kovalevskaya a brief biography of Sofia Kovalevskaya, as well as her contribution to mathematical science and literature.

**Keyword.** Mathematics, literature, theory of partial differential equations, the shape of the Saturn ring, integrals.