# Содержание

Введение 3

§1. Начало научной деятельности Бесселя 5

§2. Альбертина к моменту приглашения Бесселя 9

§3. Бессель-астроном 12

§4. Бессель-геодезист 16

Заключение 17

Список литературы 21

Приложение 22

# Введение

# Восточная Пруссия подарила миру многих великих людей. Среди имен, известных за ее пределами – имя великого астронома и геодезиста Фридриха Вильгельма Бесселя.

Это человек, которые поднял престиж Альбертины как университета с высоким уровнем преподавания и развития точных наук, заложил основы кенигсбергской физико-математической школы, сделал множество великих научных открытий. Мало того – Фридрих Вильгельм Бессель был не только выдающимся астрономом, но и не менее выдающимся геодезистом.

Уже само приобщение к науке молодого Бесселя удивительно: свой жизненный путь Бессель начал торговым служащим в одном из торговых домов, где получил некоторые знания по математике и особенно заинтересовался астрономией. Усердно занимаясь самообразованием, он быстро и успешно овладел знаниями по математике и астрономии. Бесасель был самоучкой, занимался астрономией самостоятельно, и примечательно, что уже 20-летним юношей Бессель самостоятельно вычислил орбиту кометы Галлея!

Изучение истории Восточной Пруссии никак не может обойтись без рассмотрения этой выдающейся фигуры.

Следовательно, целью этой работы будет изучение вклада ученого в культуру и науку не только Восточной Пруссии, но и всего мира. Отсюда вытекают следующие задачи:

1. изучить биографию Бесселя;
2. определить его вклад в астрономию;
3. определить его вклад в геодезию.

Бессель приехал в Кенигсберг по приглашению. Следовательно, еще одной, дополнительной задачей будет исследовать, в каком состоянии находился Кенигсбергский университет к моменту начала в нем работы Бесселя, и каков вклад ученого в развитие университета.

# К сожалению, очень мало изданий, содержащих информацию об этом выдающемся астрономе и геодезисте. При написании работы, таким образом, были использованы труд «Восточная Пруссия: С древнейших времен до конца второй мировой войны»[[1]](#footnote-1) и монография К. К. Лавриновича «Фридрих Вильгельм Бессель, 1784 – 1846: Астроном, геодезист, математик»,[[2]](#footnote-2) а также справочные издания и энциклопедии, в том числе Брокгауза и Евфрона. §1. Начало научной деятельности Бесселя

# Немецкий астроном и математик Фридрих Вильгельм Бессель родился в небольшом городе Минден на северо-западе Германии в семье мелкого чиновника в 1784 году.

# С 15 лет должен был встать на самостоятельный трудовой путь. Правда, это вполне отвечало тогда и его желаниям: с ранних лет ему было свойственно стремление к практической деятельности и лишь к тем знаниям, которые можно было тут же применить. В 13 лет он бросил гимназию из-за ненависти к зубрежке латыни и продолжал обучение дома под руководством отца. Обладая исключительно острым зрением, он в 14 лет открыл визуально двойственность эпсилон Лиры, что не могло не вдохновить его на дальнейшие наблюдения неба. Но с не меньшей радостью и надеждами он, по рекомендации друга семьи, отправился в Бремен и с 1799 г. на целых семь лет занял место ученика конторщика в крупном торговом доме «Кулепкамп и сыновья». Практический ум Бесселя нашел для себя и в этой области богатую пищу. Бессель быстро постигал основы и тонкости коммерческого дела, мечтая о далеких плаваниях... Но, когда в 1805 г. ему было предложено место и значительное содержание в 700 талеров в год, он внезапно, по выражению известного историка астрономии Агнессы Кларк, «предпочел бедность и звезды», поступив ассистентом на частную обсерваторию И. Шрётера в пригороде Бремена Лилиентале, с ничтожным жалованьем в 100 талеров. Для самого Бесселя это, конечно, не было внезапным. Путь в науку был в значительной степени предопределен самим его характером и складом ума.

# Систематичность, основательность, прирожденный математический талант превращали даже будущего коммерсанта... в ученого: он «слишком» серьезно готовился и к своей торговой карьере и, помимо изучения языков (английского, испанского, французского), географии и обычаев народов, считал совершенно необходимым (вопреки представлениям окружавших его людей) досконально изучить и освоить навигационную астрономию. Уже первые его успехи в этом, когда он к 1803 г. по наблюдению покрытия звезд Луной с помощью грубых самодельных инструментов сумел определить долготу Бремена, окрылили его.

# Не удовлетворившись английским учебником по практической навигации, где формулы и правила давались без вывода и научного обоснования, Бессель углубился в изучение собственно астрономии (опять-таки по весьма «практической» причине: без вывода формула не запоминалась им). Он изучал «Астрономию» Лаланда и, узнав о законах Кеплера, сразу захотел вычислить орбиту только что открытой малой планеты Цереры! В написанных по этому поводу словах из его письма к брату: «Иначе к чему мне законы Кеплера?» — четко отразился стиль Бесселя — будущего ученого.

# Он относился к знаниям как к рабочему инструменту для решения конкретных научных задач. И если в 1801 г., отвлеченный от астрономии ежедневной 12-часовой работой, он признавался, что позабыл даже знакомые прежде звезды, то спустя год он уже решил самостоятельно задачу с орбитой Цереры и писал брату, что «математика» самая увлекательная наука из всех наук. Вместе с астрономией она заменяет мне... развлечения, которые я знаю только по имени». Между тем труднейшую «Небесную механику» Лапласа и необходимую для ее понимания высшую математику он мог изучать лишь в свободные от работы утренние и ночные часы. Но подлинным посвящением в астрономию стало его знакомство в 1804 г. с выдающимся бременским астрономом и врачом Г. В. М. Ольберсом. Поводом к этому послужило вычисление Бесселем в 1804 г. элементов орбиты кометы Галлея по наблюдениям Т. Гарриота и Лорпорлея 1607 г. Работа вызвала восторженный отзыв Ольберса, была опубликована с его предисловием, в котором он представлял Бесселя ученому миру, и положила начало большой дружбе этих двух астрономов, которая дополнилась еще и дружбой Бесселя и К. Гаусса. 19 марта 1806 г. Бессель начал в Лилиентале свою научную деятельность с проверки всех измерительных приборов и инструментов обсерватории и пересмотра методов математической обработки результатов наблюдений, хотя одновременно продолжал заниматься кометами и за вычисление орбиты кометы 1807 г. получил премию им. Лаланда.

# Точность измерений положений и движений небесных светил зависит, помимо совершенства инструментов от точности самих опорных каталогов звезд, которые во времена Бесселя не отличались строгостью и, главное, были несравнимы друг с другом из-за субъективного подхода наблюдателей к учету разных ошибок.

# Здесь Бессель занимался наблюдениями звезд. Эта работа вскоре принесла ему репутацию видного астронома-наблюдателя и вычислителя-математика.

# Он заново обрабатывает данные наблюдений Джона Бродлея, из которых определяет постоянные рефракции, прецессии и нутации, по точности превзошедшие все прежние определения.

# В 1810 году молодого Бесселя (ему только 26 лет!) приглашают в Кенигсберг, где он стал профессором астрономии Кенигсбергского университета и уже навсегда связал свою жизнь и научную деятельность с нашим городом.

### §2. Альбертина к моменту приглашения Бесселя

В самом начале XIX века Кенигсбергский Университет все еще слыл одним из самых отсталых заведений Германии; город был культурной провинцией.

В 1806 году в Альбертине обучалось всего 332 студента, в том числе 101 теолог, 220 юристов, 8 медиков, а на философском факультете, где изучались математика и естественные науки, было только три студента.

Проработавший здесь многие годы Карл Эрнст (в России – Карл Максимович) Бэр (1792 – 1876 гг.), в будущем петербургский академик, естествоиспытатель и путешественник, основатель эмбриологии, писал: «Кенигсбергский университет вплоть до смерти Канта совершенно не пользовался заботой правительства. Кенигсбергские жители утверждали, что на Восточную Пруссию в Берлине смотрели как на своего рода Сибирь. Количество кафедр было ничтожное, университетская библиотека очень бедна…»[[3]](#footnote-3)

И вот в эту культурную «дыру», в это научное захолустье направляется молодой астроном.

Казалось бы, ему суждено прозябание; его талантам негде развиться – в Альбертине нет даже астрономической обсерватории! Но затем-то его и зовут, чтобы он построил! И Бессель строит…

Наполеоновские войны положительно отразились на Альбертине: вынужденный жить здесь некоторое время, прусский король Фридрих Вильгельм III обратил внимание на тот упадок, в котором находился университет великого Канта.

Университету стали помогать. Но мало правительственной помощи – нужны свежие идеи, нужны люди, которые пробудили бы спящую Альбертину!

И такие люди находятся. И до Восточной Пруссии докатились семена Просвещения.

Университет в Кенигсберге постепенно начинает набирать солидный научный вес, особенно в физико-математических науках и в медицине. Блестящие достижения университета в области точных наук позволяют говорить о кенигсбергской физико-математической школе XIX века.

И ее истоков стояла монументальная фигура астронома, геодезиста и математика Фридриха Вильгельма Бесселя (1784 – 1846). Бессель первым ввел в университете строгие математические стандарты в научных исследованиях и в обучении, по-новому, в форме живой беседы со слушателями, проводил учебные занятия.

Основным итогом его тридцатишестилетней научной деятельности в университете стала глубокая реформа теории и практики астрономических наблюдений и их обработки.

Таким образом, Бессель прибыл в Альбертину именно в то время, когда ей требовались люди, способные ее пробудить от многолетнего сна. Вместе с ней он рос, поднимался на ноги, чтобы через некоторое время люди смогли говорить об особой кенигсбергской физико-математической школе.

Таким образом, Фридрих Вильгельм Бессель внес огромный вклад в развитие Кенигсбергского университета на одном из самых сложных его этапах.

**§3. Бессель-астроном**

В 1810 году Бессель был приглашен в Кенигсберг, ав 1811 – 1813 годах здесь под его руководством была построена обсерватория, директором которой он оставался до конца своей жизни.

Сначала в ней применялись английские инструменты, но в 1819 году обсерватория была снабжена Рейхенбаховскими, а впоследствии самыми усовершенствованными Фрегунгоферскими и Ренсольдовскими инструментами.

Наблюдая в течение ряда лет яркие звезды Сириус и Процион, Бессель обнаружил в их движении такие особенности, которые можно было объяснить только тем, что эти звезды имеют спутников. Но эти спутники настолько слабы по светимости, что их нельзя было увидеть в телескопы.

В 1814 году Бессель издал исследование о переменном движении некоторых звезд, из которого он заключил, что по близости этих звезд находятся большие, для нас невидимые, массы, которые вместе с видимой звездой образуют сложную систему.

Предположение Бесселя впоследствии подтвердились: в 1862 г. обнаружен спутник звезды Сириус, а в 1896 г. - спутник Проциона.

Из обсерватории Бесселя наука получила точнейшие звездные каталоги, новые уточненные значения основных параметров, характеризующих устройство нашей Солнечной системы, решение извечной задачи о расстояниях до звезд, точные элементы фигуры Земли и ряд других перворазрядных научных результатов, а также гениальных, опередивших свое время догадок.

Бессель считается одним из основателей астрометрии. Он последовательно проводил в жизнь идею о необходимости вносить в результаты наблюдений поправки, учитывающие влияние самых, казалось бы, незначительных факторов, понижающих точность астрометрических измерений.

Он разработал теорию ошибок астрономических инструментов, открыл личное уравнение, то есть систематические ошибки, присущие данному наблюдателю.

При обработке наблюдений применял теорию вероятности и способ наименьших квадрантов.

Бессель разработал строгие математические методы исправления результатов наблюдений. Первой большой работой Бесселя в этом направлении была уже упомянутая выше переработка результатов наблюдений положений звезд в каталоге, составленном в 40-50-х гг. XVIII века английским астрономом Дж. Брадлеем. В дальнейшем Бессель сам вел наблюдения положения звезд.

Он определил положение 75000 тысяч звезд и создал обширные звездные каталоги, которые стали основой современных знаний о звездном небе. На меридианном круге этой обсерватории он произвел наблюдения 75011 звезд между +47º и –16º склонения.

Бессель был одним из первых астрономов, измеривших параллаксы, а тем самым и расстояния до звезд. Вслед за В. Я. Струве, который в 1837 г. впервые определил расстояние до звезды Вега в созвездии Лиры, Бессель в 1838 г. с помощью гелиометра измерил расстояние до звезды 61 Лебедя. Эта звезда оказалась одной из ближайших к Солнечной системе.

Также Бессель разрабатывал теорию солнечных затмений, определял массы планет и эллипсы спутников Сатурна, изобрел базисный прибор.

Неудивительно, что огромный талант астронома был отмечен – с 1812 года (то есть с 28 лет!) Бессель является членом Берлинской Академии Наук.

В годы жизни Бесселя обсерваторский холм Буттерберг слыл местом паломничества астрономов. Здесь бывали немецкие астрономы Г. Х. Шумахер (1780 – 1850) и И. Ф. Энке (1791 – 1865), проводил свои наблюдения знаменитый естествоиспытатель и путешественник А. Гумбольдт (1769 – 1858), стажировались американский астроном Б. А. Гулд (1824 – 1896) и будущий директор Варшавской обсерватории Я. Барановский (1800 – 1879).

Тесные связи имел Бессель с астрономами России. В его обсерватории работали П. Славинский (1795 – 1881) – астроном из Вильно, К. Х. Кнорре (1801 – 1883) – директор Николаевской обсерватории на юге России, А. Н. Драшусов (1816 – 1890) и Б. Я. Швейцер (1816 – 1873) – директора Московской обсерватории.

Узы многолетнего сотрудничества связывали Бесселя с его младшим коллегой – выдающимся российским астрономом, основателем и первым директором знаменитой Пулковской обсерватории Василием Яковлевичем Струве (1793 – 1864). Струве, называвший Бесселя «первым астрономом нашего времени», не раз посещал своего друга и наставника в Кенигсберге, советовался с ним, обсуждал планы совместных работ. В 1834 году он привез Бесселю проект будущей Пулковской обсерватории, чтобы услышать о проекте мнение столь авторитетного астронома.

Много лет ученые вели оживленную переписку, в которой обсуждали разнообразные научные вопросы. По ходатайству Струве Петербургская академия наук в 1846 году издала звездный каталог, наблюдения для которого были выполнены Бесселем в Кенигсберге. Академия засвидетельствовала свое признание научных заслуг Бесселя еще в 1814 году, когда тридцатилетний ученый был избран ее почетным иностранным членом. С тех пор Бессель регулярно присылал сюда свои труды.

Бесселево учение принесло обильные плоды в форме новых методов и новых стандартов строгости в точной астрономии Старого и Нового Света, ибо работать после него по-старому было уже невозможно. И наилучших результатов на этом пути добилась Пулковская обсерватория в России, в основу работ которой были продуманно заложены Бесселевы принципы.

## §4. Бессель-геодезист

Фридрих Вильгельм Бессель был не только великим астрономом, но и выдающимся геодезистом.

Главная работа Бесселя в области геодезии – вычисление точнейших параметров фигуры Земли, которые свыше 100 лет применялись геодезистами и картографами многих стран, включая Россию, а затем и СССР. Начало этому предприятию положило соглашение между правительствами России и Пруссии о соединении в единую систему российской и европейской геодезических сетей.

Соединительные работы со стороны России выполнил геодезист Карл Иванович Теннер (1783 – 1859), со стороны Пруссии – Бессель.

От села Трунц (ныне Милеево в Польше) в Восточной Пруссии до города Мемель (ныне город Клайпеда) по Куршской косе и берегу Куршского залива был проложен ряд треугольников, соединивший в единое целое тригонометрические сети от Средиземного моря до Финляндии.

Для вычисления параметров фигуры Земли нужно знать линейную протяженность дуги между двумя пунктами земной поверхности, географические координаты которых точно известны. У Бесселя это была дуга Трунц – Мемель протяженностью около 196 километров.

Непосредственно на местности измерить такую дугу невозможно из-за естественных препятствий, поэтому ее длину получают с помощью вычислений на основе измерения базиса – относительно короткой линии на очень ровной местности. Бессель измерил базис длиной 1823 метра между пунктами Тренк (ныне не существует) и Медникен (ныне Дружное в районе поселка Чкаловск под Калининградом).

Итоги всей работы – градусного измерения – были опубликованы в 1841 году. Элементы фигуры Земли, получившей название эллипсоида Бесселя, были выведены ученым не только на основе собственного градусного измерения, но и с использованием результатов девяти других подобных работ, выполненных в разное время в разных частях света. Только в 1946 году геодезисты СССР перешли от эллипсоида Бесселя к новой модели фигуры Земли – эллипсоиду Красовского-Изотова.

Таким образом, Фридрих Вильгельм Бессель внес огромный вклад в развитии точных наук в Кенигсбергском университете – астрономии и геодезии, причем результаты его исследований и достижения были признаны известнейшими учеными.

**Заключение**

Фридрих Вильгельм Бессель, выдающийся астроном и геодезист, профессор Альбертины и бессменный директор астрономической обсерватории Кенигсбергского университета, внесший неоценимый вклад в развитие мировой науки и становление университета после долгих лет упадка, умер 17 марта 1846 года.

Однако имя великого ученого не забыто. Его не только помнят по его трудам и открытиям – его имя увековечено в научных названиях.

В математике его имя носят так называемые цилиндрические функциии первого рода (функции Бесселя) и дифференциальное уравнение, к которому он удовлетворяют (уравнение Бесселя), неравенство для коэффициента ряда Фурье (неравенство Бесселя), а также одна из интерполяционных формул.

**Список литературы**

1. Большая Советская Энциклопедия. М., 1978.
2. Восточная Пруссия: от древнейших времен до конца первой мировой войны. Калининград, 1996.
3. Лавринович К. К. Фридрих Вильгельм Бессель, 1784 – 1846: Астроном, геодезист. Математик. М.. 1989.
4. Словарь Брокгауза и Евфрона (репринтное издание).

**Приложение**



**Фридрих Вильгельм Бессель**

1. Восточная Пруссия: С древнейших времен до конца второй мировой войны. Калининград, 1996. [↑](#footnote-ref-1)
2. Лавринович К. К. Фридрих Вильгельм Бессель, 1784 – 1846: Астроном, геодезист, математик. М., 1989. [↑](#footnote-ref-2)
3. Восточная Пруссия: С древнейших времен до конца второй мировой войны. Калининград, 1996. С. 340. [↑](#footnote-ref-3)