

УДК 514.13.132

## ІСААК НЬЮТОН: ЖИТТЄВИЙ ТА ТВОРЧИЙ ШЛЯХ

Кулик Оксана Олександрівна

**Науковий керівник: доктор іст. наук, професор Ріжняк Ренат Ярославович**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені*

*Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна*

*В статті розкриваються факти про життя і діяльність, а також найвідоміші легенди, пов'язані з фігурою відомого англійського ученого Ісаака Ньютона. Будучи великим ученим, Ньютон не вихвалявся своїми відкриттями, а завжди віддавав належну шану своїм попередникам і сучасникам, які своїми працями підготували ґрунт для його відкриттів. Ньютон був завзятим трудівником, ніколи не відволікався від теми, поки не вичерпував її до кінця. Він намагався економити час на їжі і сні, майже ніколи не вечеряв, спав мало. Іноді, щоб відволіктися від наукових дум, він читав під вечір щось легше, наприклад по медицині. Ісаак Ньютон – це досить суперечлива в різному сенсі постать. Тим не менше, він був людиною шукаючою, віруючим ученим, яскравим прикладом поєднання науки та віри і їх взаємодоповнюваності, а не суперечливості, вченим, який намагався раціоналізувати віру.*

**Ключові слова:** *відомий англійський учений Ісаак Ньютон, наука та віра, закони, видатний математик.*

## ISAAC NOUTON: LIFE AND CREATIVE WAY

Kulyk Oksana

**Scientific supervisor: doctor of historical sciences, Professor Rizhniak R.Ya.**

*The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytsky,  
Ukraine*

*The article reveals the facts about life and activities, as well as the most famous legends associated with the figure of the famous English scientist Isaac Newton. Being a great scientist, Newton did not boast of his discoveries, but always paid due credit to his predecessors and contemporaries, who prepared their soil with their works. for its discoveries. Newton was a hard-working worker, never distracted from the topic until it was exhausted by the end. He tried to save time on food and sleep, almost never dined, slept a little. Sometimes, in order to distract himself from the scientific dumas, he read something easier in the evening, for example, in medicine. Isaac Newton is a very controversial figure in a different sense. Nevertheless, he was a human seeker, a faithful scholar, a vivid example of the combination of science and faith and their complementarity, not controversy, with a scientist who tried to rationalize faith.*

*Key words: famous English scholar Isaac Newton, science and faith, laws, prominent mathematician.*

**Постановка проблеми.** Проблемою дослідження є розкриття наукового шляху великого вченого XVII–XVIII століть Ісаака Ньютона.

**Аналіз дослідження і публікацій.** Наша робота заснована на аналізі доступних джерел: навчальні ресурси мережі Internet та наукова література з математики та природознавства, а також на методології історичного дослідження [5].

**Мета статті** полягає в розкритті питань про дослідження І. Ньютона, пов'язаних з вивченням нескінченно малих величин, з диференціальним та інтегральним численням, з розвитком класичної механіки та астрономії.

Ісаак Ньютон народився 4 січня 1643 р. в селі Вулсторп (біля міста Грантема) у родині бідного фермера. Батько помер ще до народження сина. Ісаак був кволою дитиною і ніхто не вірив у те, що він житиме. Коли йому було три роки, мати вдруге вийшла заміж і виїхала з ферми. Дитина залишилась із бабусею, яка докладала всіх сил, щоб найкраще виховати свого хворобливого внука. Першу науку Ісаак проходив у сільській школі, а в 12 років бабуся віддала його до найближчої міської школи у м. Гран-тем.

Спочатку Ісаак учився погано і невідомо, як склалася б його доля, якби не випадок, що трапився з ним у школі. Один з його однолітків під час суперечки побив Ісаака. Він дуже переживав, що не може відплатити, бо кривдник був значно сильніший. Тоді Ньютон вирішив зробити інакше: перевершити суперника у навчанні. Невдовзі наполегливою працею він досяг своєї мети: вчителі і навіть директор школи прилюдно визнали його найкращим учнем.

Вже у цей час Ньютон почав цікавитись механікою. У квартирі аптекаря Кларка, де він жив, була невеличка майстерня з повним набором інструментів. Аптекарь дозволяв Ньютону користуватись інструментами. Тут і виявились характерні риси майбутнього вченого – кмітливість і винахідливість. Він виготовляв моделі машин і самі машини: побудував водяний годинник, самохідну карету і оригінальний вітряк, який рухала миша, спеціально для

цього приручена. Крім того, він досить добре малював і писав вірші, а також читав багато книжок, які були у бібліотеці аптекаря.

Після закінчення школи Ньютон вступив у 1661 р. до Триніті-коледжу Кембріджського університету. Тут він із захопленням вивчає твори видатних математиків: «Геометрію» Декарта, праці відомого англійського математика Джона Вал-ліса, особливо його трактат «Арифметика нескінченних величин», та інші, слухає лекції професора математики Ісаака Барроу, який мав винятково благотворний вплив на молодого Ньютона. Наполеглива праця, вдумливі шукання і творчі здібності дали свої наслідки: Ньютон протягом семи років одержував усі наукові ступені університету і в 1668 р. став магістром мистецтв.

У зв'язку з епідемією чуми Ньютону довелося майже на 2 роки залишити Кембрідж і переїхати в своє рідне село Вулсторп. У цей період він відкрив закон всесвітнього тяжіння, а також займався розробкою важливих проблем вищої математики.

Повернувшись до Кембріджа, Ньютон продовжує свої наукові дослідження і в 1669 р. подає професору Барроу працю про теорему бінома, трактат про нескінченні ряди і принципи обчислення нескінченно малих. Барроу був вражений дослідженнями молодого Ньютона і побачив у ньому гідного заступника на своїй посаді професора математики. Ньютону було всього 26 років, коли йому запропонували зайняти кафедру математики в Триніті-коледжі Кембріджського університету (1669 р.). Молодий професор ретельно виконував покладені на нього обов'язки, проте весь вільний час віддавав своїм дослідженням.

Коли його праці, передані професорові Барроу, стали відомі широким науковим колам, до Ньютона прийшла слава видатного математика. За пропозицією одного з членів Лондонського Королівського Товариства (Англійська Академія наук) у 1672 р. Ньютона було обрано членом цього Товариства.

У 1685 р. Ньютона від університетської корпорації обрали депутатом парламенту Англії.

Жив він, як і раніше, в університеті дуже скромно, віддаючи весь свій час науковим дослідженням. Але сталась біда. Внаслідок неуважності виникла пожежа, під час якої згоріла лабораторія і багато записів ученого, зроблених під час досліджень з різних галузей науки. Ця подія так вплинула на здоров'я Ньютона, що він був на грані божевілля. Тепер він рідко бував на засіданнях парламенту, менше займався науковою роботою. Треба було змінити умови життя, і, здавалося, сама доля прийшла йому на допомогу.

Один з колишніх студентів Ньютона лорд Монтегю, який був канцлером державної скарбниці запропонував йому (1695 р.) посаду наглядача Монетного двору в Кенсінгтоні поблизу Лондона, а згодом і посаду директора цього двору (1699 р.). Зміна умов і поліпшення матеріального становища цілком вплинули на здоров'я Ньютона. Тепер, коли життя його змінилось на краще, здавалося б, він знову розгорне свою наукову діяльність.

Проте виконання обов'язків директора Монетного двору забирали в нього майже весь час. Наукових досліджень він не облишив, але в другій половині свого життя зробив значно менше, ніж у першій. Однак слава Ньютона, як великого вченого, продовжувала зростати. У 1699 р. його обрали іноземним членом Паризької Академії наук, а в 1703 р. — президентом Лондонського Королівського Товариства. У цьому званні він і залишався протягом двадцяти чотирьох років, аж до кінця свого життя.

Англійський уряд, беручи до уваги наукові заслуги і світову славу Ньютона, виявив своє піклування про нього. У 1705 р. королева Англії Анна, відвідавши Кембрідж, надала Ньютону дворянське звання і нагородила його титулом рицаря. У цей час Ньютон перебував на вершині своєї слави. Всі визнавали його виняткові заслуги в галузі науки і схилялись перед його генієм.

Ньютон зробив визначні відкриття; в галузі механіки, математики і астрономії. Усі найголовніші дослідження він провів у період перебування в Кембріджі. Одним з найвидатніших відкриттів Ньютона був метод обчислення нескінченно малих величин – «метод флюксій» (1665—1666 р.), остаточно оформлений і досконало викладений у вступі до трактату «Про квадратуру

кривих» (видано лише в 1704 р.). У цьому трактаті Ньютон пише, що він розглядає математичні кількості не як такі, що складаються з дуже малих сталих частин, а як такі, що утворюються неперервним рухом. Лінії описуються неперервним рухом точок, поверхні – рухом ліній, об'єми – рухом поверхонь, кути – обертанням сторін і т. д. Він помітив залежність між швидкістю наростання «кількості» і «кількістю».

Змінні величини Ньютон назвав флюентами (загальним аргументом їх є час). Швидкості руху флюент, як похідні часу, він назвав флюксіями. Нескінченно малий приріст, якого набуває флюента за нескінченно малим проміжком часу, Ньютон назвав моментом. Відкриття теорії флюксій було винайденням методів аналізу нескінченно малих величин, або диференціального і інтегрального числення. У теорії флюксій було розв'язано дві основні взаємно обернені задачі.

Пряма задача у термінології механіки полягала у визначенні швидкості руху в певний момент часу, якщо задано шлях. У математичній термінології – це визначення співвідношення між флюксіями за заданим співвідношенням між флюентами. Це задача диференціювання неявної функції і знаходження диференціального рівняння. Обернена задача у термінології механіки полягала у визначенні пройденого шляху за певний час, якщо задано швидкість руху. У математичній термінології – це визначення співвідношення між флюентами за певним співвідношенням між флюксіями. Це задача інтегрування диференціальних рівнянь.

У 1671 р. Ньютон переробив і науково обґрунтував теорію флюксій, маючи намір опублікувати її. Але видана вона була лише після його смерті у 1736 р.

Одночасно з Ньютоном і незалежно від нього ці дві задачі досліджував видатний німецький учений Готфрід Вільгельм Лейбніц (1646–1716рр.). Ще до Ньютона і Лейбніца визначні математики – Архімед, Вал-ліс, Кавальєрі, Ферма, Роберваль, Барроу та інші у своїх працях розробляли питання, пов'язані з

теорією нескінченно малих величин, але тільки Ньютону і Лейбніцу пощастило розв'язати їх блискуче.

Титанічна праця двох великих учених поклала початок нової епохи у розвитку математики. Справдилася віковична мрія вчених-математиків винайти єдині, узагальнюючі методи розв'язування задач, що приводять до потреби оперувати з нескінченно малими величинами.

Це, зокрема, такі задачі, як знаходження площ круга і параболічного сегмента, поверхонь і об'ємів тіл обертання – циліндра, конуса, кулі та ін. Саме «метод вичерпування» став передосновою нових винаходів. Але потрібно було близько двох тисяч років, щоб геніальні математики Лейбніц і Ньютон довели цей метод до логічного завершення у формі диференціального та інтегрального числень. Лейбніц говорив: «Хто оволодів творчістю Архімеда і Аполлонія, менше дивуватиметься відкриттям найвидатніших людей нашого часу». Ньютон свої думки висловив так: «Якщо я бачив далі, ніж інші, то це тому, що я стояв на плечах гігантів».

У математичному трактаті про біном Ньютон виклав основні відомості про розклад бінома  $(a + b)^n$ . Цей розклад тепер у шкільному курсі математики відомий під назвою формули Ньютона. Перші відомості про біном для цілих додатних показників, не більших за 18, були відомі і до Ньютона. Заслуга Ньютона полягає в тому, що він відкрив новий спосіб знаходження біноміальних коефіцієнтів і застосував його до розкладу з дробовим і від'ємним показником степеня.

Досліджуючи процес розкладу бінома, Ньютон прийшов до необхідності вивчення властивостей нескінченних рядів. Свої висновки він виклав у двох невеликих працях, в одній з яких було подано метод розв'язування рівнянь 3-го степеня з числовими коефіцієнтами способом поступових наближень (він застосовується в алгебрі й тепер).

У 1707 р. була надрукована «Загальна арифметика, або складання і розв'язування рівнянь» Ньютона. У цій книзі вміщено важливі відомості з алгебри, викладено спосіб застосування методу декартових координат до

розв'язування різних геометричних задач і до побудови коренів алгебраїчних рівнянь, а також наведено ряд положень, що стосуються різних розділів математики.

Свій безсмертний трактат «Математичні основи натуральної філософії» Ньютон подав Лондонському Королівському товариству у квітні 1686 р. Якоюсь мірою про викладені у цій праці закони здогадувались ще давньогрецькі вчені, великі астрономи М. Коперник (1473–1543) і Й. Кеплер (1571–1630), італійський астроном Бореллі (1608–1679), сучасники Ньютона – Гук, Галілей та ін. Найближчими до ньютонівих формулювань були формулювання Гука. Йому не вистачало тільки генія Ньютона, щоб ці закони довести до математичної формули. Ньютону потрібно було 18 років, щоб вивчити твори з цього питання своїх багатьох попередників.

Твори попередників та власні спостереження дали можливість сформулювати і математично довести закон всесвітнього тяжіння та інші пов'язані з ним положення. У згаданому трактаті Ньютон сформулював закон всесвітнього тяжіння; довів, що закони Кеплера є наслідками закону тяжіння; показав, що Земля має форму стиснутого еліпсоїда обертання; визначив величину стиснення Землі; пояснив явище прецесії (відхилення земної осі) під дією Місяця і Сонця на екваторіальну опуклість Землі; показав можливість визначити за рухом супутників масу планет; пояснив явища припливів та ряд питань астрономії. У цьому самому творі Ньютон виклав деякі істини в галузі чистої математики і вивів 3 закони класичної механіки.

Закон всесвітнього тяжіння не відразу визнали навіть найвидатніші вчені того часу. Та й сам Ньютон не стояв твердо на позиціях винайденого ним закону і висловлював сумнів, що тяжіння є природною властивістю матерії, завдяки якій два тіла притягають одне одного навіть через пустоту. Проте в своєму законі він категорично стверджував, що небесні тіла рухаються в світовому просторі так, наче притягають одне одного з силою, прямо пропорційною добутку їх мас і обернено пропорційною квадрату відстані між ними. Через 160 років цей закон був блискуче підтверджений.

Це сталося так. Французький астроном і математик Левер'є, спостерігаючи за рухом планети Уран, установив, що її орбіта не узгоджується із законом тяжіння, і припустив, що існує якась невідома досі планета, яка впливає на рух планети Уран. Левер'є теоретично обчислив орбіту невідомої планети і визначив місце її перебування. У вересні 1846 р. Левер'є попросив астронома Берлінської обсерваторії Галле пошукати цю планету в сузір'ї Водолія. Галле саме того вечора знайшов невелику зірочку в сузір'ї Водолія – це й була нова, невідома до того часу, планета Нептун. Цю саму планету, також за допомогою теоретичних обчислень і незалежно від Левер'є, відкрив англійський астроном і математик Адамс.

У повсякденному житті він додержувався суворого режиму. Цим загартував свій організм і до 80 років був ще зовсім міцним і здоровим. Коли Ньютону було вже близько 80 років, він захворів на так звану кам'яну хворобу, вилікувати яку було неможливо і яка в останні тижні життя завдавала йому тяжких страждань. Він помер весною 1727 року у віці вісімдесят чотири роки. Геніального вченого урочисто поховали у Вестмінстерському абатстві, де ховають видатних і коронованих осіб Англії. На пам'ятнику вибито віршований напис, що закінчується словами: "Нехай радіють смертні, що серед них жила така прикраса роду людського".

У притворі каплиці Триніті-коледжу Кембріджського університету стоїть чудовий пам'ятник великому вченому. Скульптор зобразив Ньютона на весь зріст, одягненого в мантию, з призмою в руці, задумливий погляд його звернений трохи вгору. На п'єдесталі напис: "Той, хто генієм людство перевершив".

**Висновки.** Геній Ісаака Ньютона залишив епохальний слід в історії класичної науки. Закони Ньютона являють собою основи класичної механіки. Перший закон Ньютона пояснює збереження швидкості тіла при скомпенсованих зовнішніх впливах. Другий закон Ньютона описує залежність прискорення тіла від прикладеної сили. З трьох законів Ньютона можуть бути виведені інші закони механіки. Він сформулював емпіричний закон



теплообміну й побудував теорію швидкості звуку. У математиці Ньютон паралельно з Готфрідом Лейбніцом розвинув числення нескінченно малих, працював з рядами, узагальнив біном Ньютона та запропонував метод Ньютона розв'язування нелінійних рівнянь. У книзі «Математичні начала натуральної філософії» Ньютон сформулював закони руху, відомі як закони Ньютона й закон всесвітнього тяжіння, які стали основою наукового світогляду впродовж трьох наступних століть і мали великий вплив не тільки на фізику, а й на філософію. Використовуючи свою теорію Ньютон зумів пояснити закони Кеплера, що описують рух планет навколо Сонця, чим заперечив останні сумніви щодо геліоцентричної системи світобудови.

#### Список літератури

1. История математики. ( В 3-х томах ) Под ред. А.П. Юшкевича. Т. 2. Математика XVII столетия. Москва, Наука, 1970, 301с.
2. Ньютон, Исаак – Философские и естественно-научные взгляды. Библиография. Высказывания [Электронный ресурс] Назва з екрана: <https://kosmicheskiyrasum.wordpress.com/2016/09/22/5-1-6-%D0%BD%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%BE%D0%BD-%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%B0%D0%BA/>
3. Философы: Исаак Ньютон [Электронный ресурс] Назва з екрана: <http://intencia.ru/Filosof-view-51-5-1.html>
4. Исаак Ньютон – Вікіпедія [Електронний ресурс] Назва з екрана: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Исаак\\_Ньютон](https://uk.wikipedia.org/wiki/Исаак_Ньютон)
5. Ріжняк Р.Я. Розвиток інформатики та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України у другій половині XX – на початку XXI століття. Кіровоград, Видавництво «Код», 2014, 436 с.