

О НЕПРЕРЫВНОСТИ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И НАУЧНЫХ РЕВОЛЮЦИЯХ

© Даукаев Арун Абалханович

Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; daykaev@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена истории развития естествознания с древнейших времен. При этом особый акцент делается на научные достижения Средневековья примерно с 10 века нашей эры. Выполненный анализ истории формирования естественнонаучных знаний за длительный период позволил отметить о непрерывности и преемственности развития естествознания.

Ключевые слова: Естествознание, античное время, средневековье, андалусия, научные революции. развитие науки

ON THE CONTINUITY OF THE DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AND SCIENTIFIC REVOLUTIONS

© Arun Abalkhanovich Daukaev

Kh. I. Ibragimov Complex research Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; daykaev@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the history of natural science development since ancient times. At the same time, special emphasis is placed on the scientific achievements of the middle Ages from about the 10th century ad. The analysis of the history of the formation of natural science knowledge over a long period allowed us to note the continuity and continuity of the development of natural science.

Key words: Natural science, ancient times, middle Ages, Andalusia, scientific revolutions. development of science

Введение

Проблема о характере развития научной мысли (непрерывном или прерывистом ходе развития естествознания) являлась предметом дискуссий среди исследователей с XV в.н.э. Так, итальянские гуманисты высказывали представления следующего характера: развитие науки, зародившейся в античную эпоху, было приостановлено в начале нашей эры. Длительный период Средневековья воспринимался темным пятном, а эпоха Возрождения

отмечалась как революционный прорыв в развитии научной мысли. Подобные взгляды получили в дальнейшем поддержку со стороны английских философов (Ф. Бэкон), французских позитивистов (О. Конт и др.), одного из первых историков науки У. Хьюэлл и др. (XIX в.). Однако ситуация изменяется с самого начала XX в., когда появляются идеи и теории, поставившие под сомнение взгляды о характере развития науки, существовавшей в течении предыдущих нескольких столетий. Одной из них была теория о непрерывном развитии науки, разработанная французским физиком П. Дюэмом [5]. Согласно представлениям Дюэма развитие науки происходит постепенно и непрерывно, постоянно совершенствуясь, улучшая идеи и теории, предложенные ранее. Именно в этом контексте излагается ниже характер развития естествознания с древнейших времен.

Истоки науки. Наука, в частности естествознание, имеет глубокие корни. Первичные формы осмысления реальности возникли на основе изучения объективных сведений о предметах и явлениях, с которыми человек сталкивался в жизни. Накопление донаучных знаний о природе началось еще в первобытную эпоху. Еще в палеолите люди умели подбирать минералы для изготовления каменных орудий производства. Позднее (медный, бронзовый, железный века) научились выплавлять металлы (золото, медь, железо и др.), использовать минеральные воды для лечения и получения солей [1]. В мезолите по некоторым сведениям появляются первые научные достижения, а в неолите происходит технический переворот, связанный с переходом к производящему хозяйству (неолитическая революция). То есть появление научных знаний и формирование различных наук связано, прежде всего, с жизненными потребностями человека (добыча и использование полезных ископаемых, строительство, лечение и т.д.). Поэтому в древности науку уважительно называли наставницей жизни.

В эпоху древних цивилизаций познание мира становится уже подлинно научным, появляется письменность, особенно в Египте, Ассирии, Китае и других цивилизациях. Египтяне при постройке пирамид использовали горные породы, подразделяя их по признаку пригодности для строительства, владели определенными знаниями по геометрии. Они же составили календарь на основе астрономических наблюдений.

Развитие науки в Античную эпоху и в Средневековье. Впервые наука в истории человечества в форме определенной системы знаний, являющейся результатом деятельности особой группы людей – научного сообщества, появилась в Древней Греции. Формой существования естествознания в то время являлась натурфилософия – философия природы, которая характеризовалась умозрительной интерпретацией окружающего мира. Античная наука добилась больших успехов в разных областях познания – математике, физике, астрономии, механике и т.д. Яркими представителями античной науки являются Демокрит (идеология атомизма), Аристотель (геоцентрическая модель мироздания), Пифагор (теорема Пифагора и др.), Евклид (15-томный трактат «Начало»), Архимед (закон Архимеда в механике), Эратосфен («Географика») и др.

В истории развития науки в Средневековье наиболее известны такие имена, как Мухаммед аль-Баттани (география, астрономия), Ибн-Рушд (философ и естествоиспытатель), Авиценна, Аль-Бируни, Неморарий и др [3,4].

Научное наследие Среднеазиатского ученого и мыслителя Авиценна (Ибн-Сина) (980-1037) охватывает более 20 сфер наук. Его знают как математика, географа, химика,

механика, физиолога и медика, поэта и музыканта и т.д. Как медика его сравнивали с Гиппократом, как естествоиспытателя – с Г. Галилеем и другими великими учеными. Авиценна является автором таких классических книг как «Канон врачебной науки» в 5-ти томах, «Книга спасения», «Книга знаний» и многих других. О количестве написанных им трудов нет однозначного ответа. Некоторые историки утверждают, что Авиценной написано около 450 книг по самым различным научным направлениям[9].

В это же время жил и творил другой не менее известный ученый-энциклопедист и мыслитель Аль Бируни. Его научные интересы охватывали также множество наук – химия, физика, математика, ботаника, науки о Земле, история, гуманитарные науки, фармакология, астрономия и др. К самым известным его трудам относятся: «Канон Масуда по астрономии»; «Минералогия, или Книга сводок для познания драгоценностей»; «Хронология, или Памятники минувших поколений» и многие другие. Одной только астрономии посвящены более 40 сочинений Бируни. Главным из них считается выше упомянутый «Канон Масуда...», в котором, в частности, рассмотрена гипотеза о движении Земли вокруг Солнца. Аль Бируни является также автором «Фармакогнозии в медицине», в которой описал около 900 различных видов растений [10].

Наиболее значимые научные результаты Андалусии достигли в области математики, медицине, географии, астрономии[11]. Достижения в медицине связаны с именами таких известных ученых Средневековья как Абу аль Захрави, Ибн Рушд (Аверроэс), Ибн Зур (Авенсоар), Ибн аль Хатиб. Аль Захрави является автором известного трактата по медицине под названием «Тасриф», в котором описаны офтальмологические и стоматологические операции, способы лечения ран и переломов, иллюстрированы хирургические инструменты. Ибн Зур в своих трудах акцентировал внимание на гнойных болезнях и практических рекомендациях по трахеотомии, Ибн Рушд – в большей степени на теориях и заповедях. Последний известен как автор энциклопедического труда по медицине [1]. Ибн аль Хатиб был знаменит не только как медик, но и как историк, поэт и государственный деятель. В своей основной книге по теории заражения он изложил механизм передачи инфекций через одежду, сосуды и т.д. В развитии географических знаний значительный вклад внесли Аль Бакри, Ибн-Баттута, Аль-Идриси и другие ученые того времени. Аль-Бакри является автором большой книги, в которой давалось описание людей, их обычаев, климатических и других географических особенностей. Ибн Баттута известен, прежде всего, как путешественник. Его книга путешествий, в которой дана подробная информация о жителях, караванных путях и навигациях мест, где он побывал, явилась важным источником для историков и географов. Аль-Идриси, также после многочисленных путешествий, составил карту и географию мира, известную как Книга Роджера (по имени короля Сицилии). Известными математиками и астрономами Андалусии были Маслама аль Маджрити и Аль-Заркали. Первый из них дополнил и уточнил астрономические таблицы знаменитого аль-Хорезмы, написал ряд работ по астрономии и математике. Аль-Заркали (Арзачель) является автором книги таблиц, в которой, в частности, имелись таблицы, по которым можно было определять положение планеты в любой момент времени. В период позднего Средневековья постепенно осуществляется пересмотр положений аристотелевской физики и начинают складываться предпосылки для дальнейшего развития всего естествознания. Профессором Сорбонского университета (Парижского) Ж. Буриданом была разработана так

называемая «Теория импетуса» (импульса), согласно которой причиной всякого движения тел являлась некоторая сила, вложенная в них. Некоторые ученые пытались применять ее для обоснования вращения Земли вокруг своей оси. Данная теория способствовала развитию понятий об инерции и силе. Она стала, по мнению многих исследователей, соединительным мостом для аристотелевской и галилеевской динамик[11].

Таким образом, Средневековье нельзя охарактеризовать как «темное пятно», или «застойное время» в развитии естествознания, т.к. в этот период, как отмечал в своей работе П. Дюэм, происходило также непрерывное обогащение и развитие многих наук, были сформулированы важные идеи, гипотезы и теории.

Естествознание в эпоху Возрождения. Научные революции. В этот период существенно меняется характер развития естествознания (в названии эпохи отражается преемственность в науке и других сферах творческой деятельности). За относительно короткие периоды в ее развитии появляются переломные моменты – научные революции, радикально меняющие видение мира [7]. Первая научная революция связывают с появлением гелиоцентрической системы мира, взамен Архимедовской геоцентрической, просуществовавшей более 1500 лет, изложенной Н. Коперником (1473-1543) в работе под названием «Об обращениях небесных сфер». В данном труде, опубликованном в 1543 г. было дано объяснение видимых движений небесных тел вращением планет вокруг Солнца и Земли вокруг своей оси [2].

Вторая научная революция связана с формированием механической картины мира (Г. Галилей, И. Кеплер, И. Ньютон). Результаты астрономических исследований Г. Галилея, описанные им в сочинении «Звездный вестник», послужили подтверждением гелиоцентрической системы мира Коперника. Третья научная революция связана с открытиями закона сохранения и превращения энергии в области электромагнитного поля (Ш. Кулон, М. Фарадей, Д. Максвелл, Г. Герц), периодической системы химических элементов (Д. Менделеев) и др. К четвертой революции относятся теория относительности, квантовая механика и крушение механической картины мира (А. Беккерель, П. Кюри и М. Кюри, Д. Томсон, Э. Резерфорд, А. Эйнштейн).

Со второй половины XIX века, особенно с конца XIX и до 2-й половины XX в., когда естествознание и техника развивались с невероятными быстрыми темпами, были сделаны целый ряд открытий в физике, химии, астрономии и других областях знаний, коренным образом изменивших представления о физической картине мира. К ним относятся: открытие естественной радиоактивности солей урана А.А. Беккерелем, создание учения о радиоактивности П. Кюри и М. Складовская-Кюри, планетарная модели атома Дж. Томсона и Э. Резерфорда, гипотеза Дрейфа континентов Вегенера, общая и специальная теории относительности А. Эйнштейна, ноосферная концепция В. Вернадского, двойная спираль ДНК Ф. Крика и Д. Уотсона, транзисторный эффект У. Шокли и др. [7].

Характер развития науки в новейшее время. В самом начале данной работы мы отметили, что развитие научных знаний связано с жизненными потребностями людей. Тогда эти потребности были мизерными.

XX век характеризуется огромными масштабами промышленной индустриализации, высокими темпами роста потребностей человека и общества в целом, что требовало соответствующих масштабам развития теоретических и практических научных

исследований, разработки новых технологий. Все это и послужило толчком для ускоренного развития естествознания в новейшее время. Одновременно в многочисленных вузах, крупных университетах, академических и ведомственных научных учреждениях развивались фундаментальные (академическая наука) и научно-практические (отраслевая наука) исследования. С начала XX в. одновременно с процессом дифференциации происходят интеграционные процессы в развитии естествознания. На стыке разных наук появляются новые науки – биофизика, геофизика, геохимия, биогеохимия и др. Фундаментальные открытия в области физики, химии, молекулярной биологии и других наук, зарождение кибернетики явились основой для новой научно-технической революции в середине XX в. К наиболее значимым технико-технологическим новшествам и изобретениям XX в. относятся: геновая инженерия, лазерные и компьютерные технологии, телевидение, интернет, томография, шариковая авторучка, радиолокация, термоядерный синтез, мобильная телефонная связь, нанотехнология и т.д. [6,7]. В кибернетике делают первые попытки по исследованию самоорганизующих систем неживой природы. Академиком А.А. Самарским и его научной школой была разработана теория самоорганизации на основе компьютерных технологий и математических моделей.

С 60-х годов как новая парадигма самоорганизации зарождается комплексное междисциплинарное направление в науке под названием «синергетика». Термин «синергетика» впервые введен в науку немецким профессором Г. Хакеном в 1969 г., что означало совместный, согласованно действующий [1]. В 1977 г. была издана книга Г. Хакена «Синергетика». У истоков рождения синергетики стояли отечественные ученые Б.Н. Белоусов, А.М. Жаботинский и др. Одним из основателей синергетической парадигмы по праву считают бельгийского физика, лауреата Нобелевской премии за 1977 г. И.Р. Пригожина (1917-2003), родившегося в России [8]. На основе экспериментальных работ вышеупомянутых ученых в бельгийской школе И.Р. Пригожина разрабатываются математические модели самоорганизующих процессов в физических и химических системах. Пригожин И.Р. является автором теоремы термодинамики неравновесных процессов и теории диссипативных структур.

Заключение

Таким образом, естествознание, зародившаяся в глубокой древности, постепенно превратилась в важнейший социальный институт, оказывающий существенное влияние практически на все сферы общественной жизни людей [1]. В ее развитии отмечается чередование экстенсивных и революционных периодов, то есть смена длительных периодов накопления научных знаний и эмпирических фактов кратковременными переломными этапами опровержения существующих теорий и гипотез и появление новых концепций и теорий, более соответствующих новым фактам, а также в целом непрерывность и преемственность. Прослеживается взаимосвязь и взаимообусловленность в развитии различных ветвей естествознания и эволюция интегративных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большой энциклопедический словарь. Изд. 2-е, перераб., и доп. М.: Большая Российская энциклопедия; СПб.: Норинт, 2002. 1456 с.
2. Бернал Дж. Наука в истории общества. М., Издательство иностранной литературы, 1965. 735 с.
3. Даукаев А.А. О взаимосвязях и преемственности в развитии «двух культур»// Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. № 5(76).Ч. 1. 2015. С.106-107.
4. Даукаев А.А., Талхигова Х.С. Преемственность и междисциплинарные связи в развитии естествознания // Международный научно-исследовательский журнал, № 12(66), ч.2. Екатеринбург, 2017. С. 104-106.
5. Дроздова Д.Н. Средневековые предпосылки научной революции XVII в.: Пьер Дюэм и Александр Койре о роли осуждений 1277 г. в возникновении современного естествознания // Вопросы истории естествознания и техники, № 1. 2012. С. 5-22.
6. Дынкин А.А. Новый этап НТР. М., 1991.
7. Концепция современного естествознания: Учебное пособие/ В.О. Голубинцев и др., под общей ред. С.И. Самыгина. Изд. 12-е. Ростов Н/Д: Феникс, 2010. 412 с.
8. Пригожин И.Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986.
9. n-i-r.ru/razvitie_fiziki_v_... Развитие физики в Средневековье (23. 05.2020.)
10. Wikipedia, Free Encyclopedia.[Электронный ресурс] URL: [ru. Wikipedia. org / wiki / Аль-Бируни](http://ru.wikipedia.org/wiki/Аль-Бируни)(дата обращения 23. 05.2020.)
11. [11.ru/ news/ 2739](http://11.ru/news/2739).Научные достижения Андалусии: Газета Ас-Салам. as-Salam. (дата обращения 23. 05.2020.)

REFERENCES

1. A large encyclopedic dictionary. Ed. 2nd, rev., And add. M .: Big Russian Encyclopedia; St. Petersburg: Norint, 2002. 1456 p.
2. Bernal J. Science in the history of society. M., Publishing House of Foreign Literature, 1965.735 p.
3. Daukaev A.A. About interconnections and continuity in the development of “two cultures” // Actual problems of the humanities and natural sciences. No. 5 (76) .Ch. 1.2015. Pp.106-107.
4. Daukaev A.A., Talkhigova H.S. Continuity and interdisciplinary connections in the development of natural sciences // International Scientific Journal, No. 12 (66), part 2. Yekaterinburg, 2017. Pp. 104-106.
5. Drozdova D.N. Medieval Prerequisites for the Scientific Revolution of the 17th Century: Pierre Duham and Alexander Koyre on the Role of the 1277 Condemnation in the Emergence of Modern Natural Science // Questions of the History of Natural Science and Technology, No. 1. 2012. Pp. 5-22.
6. Dynkin A.A. A new stage of scientific research. M., 1991.

7. The concept of modern science: Textbook / V.O. Golubintsev et al., Under the general ed. S.I. Samygina. Ed. 12th Rostov N / A: Phoenix, 2010. 412 p.
8. Prigogine IR, Stengers I. Order out of chaos. A new dialogue of man with nature. M. : Progress, 1986.
9. n-i-r.ru/razvitie_fiziki_v _... The development of physics in the Middle Ages (23. 05.2020.)
10. Wikipedia, Free Encyclopedia. [Electronic resource] URL: ru. Wikipedia org / wiki / Al-Biruni (accessed 23. 05.2020.)
11. 11.ru/ news / 2739. Scientific achievements of Andalusia: As-Salam newspaper. as-salam. (accessed 23. 05.2020.)