

УДК 37.01: 168

НАУЧНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ СТАНОВЛЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ДИХОТОМИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУКАХ

¹Клочков В.П., ²Васильева Н.О., ¹Клочкова Н.М.

¹АНО ВПО «Омский экономический институт», Омск, e-mail: klovlpav@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
Красноярск, e-mail: natasha.krasnoyarsk@gmail.com

Статья представляет научные основания и доказательства становления прогрессивной методологии дихотомического подхода, выявленные посредством фактологического анализа развития научной мысли в естественной и математических отраслях знания. Приведены примеры проявления дихотомии на уровне законов естественных наук. Для ряда сфер знаний сформулированы бинарные дихотомические составляющие делимого понятия. Дихотомический подход, несмотря на кажущуюся простоту, является весьма продуктивным и перспективным для исследования общенаучных категорий и понятий иных сфер. Обнаруженные инвариантные характеристики подтверждают универсальность метода разделения объекта на две взаимоисключающие части, целесообразность его использования в качестве общенаучной разновидности анализа в естественно-математических, технических науках как основы для систематизации и поиска оптимального разрешения противоречия между дихотомиями; при оптимизации процессов и структур.

Ключевые слова: наука, дихотомический, междисциплинарный, подход, бинарные составляющие, универсальность

THE SCIENTIFIC BACKGROUND OF THE FORMATION OF INTERDISCIPLINARY DICHOTOMOUS APPROACH IN NATURAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

¹Klochkov V.P., ²Vasileva N.O., ¹Klochkova N.M.

¹ANO VPO «Omskij jekonomicheskij institut», Omsk, e-mail: klovlpav@mail.ru;

²FGBOU VO «Krasnojarskij Gosudarstvennyj agrarnyj universitet», Krasnojarsk,
e-mail: natasha.krasnoyarsk@gmail.com

Article produces the scientific bases and the evidence of formation of progressive methodology of dichotomizing approach revealed by means of the factual analysis of development of scientific thought in natural and mathematical branches of knowledge. Examples of manifestation of a dichotomy at the level of laws of natural sciences are given. For a number of spheres of knowledge binary dichotomizing components of divisible concept are formulated. Dichotomizing approach, despite the seeming simplicity, is very productive and perspective for research of general scientific categories and concepts of other spheres. The found invariant characteristics confirm universality of a method of division of object into two mutually exclusive parts, expediency of his use as a general scientific kind of the analysis in natural and mathematical, technical science as bases for systematization and search of optimum permission of a contradiction between dichotomies; by optimization of processes and structures.

Keywords: science, dichotomizing, interdisciplinary, approach, binary components, universality

Целью данной статьи является поиск дихотомических предпосылок при анализе сущности явлений в естественных науках.

Являясь одним из универсальных методов изучения окружающей действительности междисциплинарный дихотомический подход, так же как и другие варианты познания мира, имеет сугубо свои предпосылки возникновения. Их поиск приводит к нахождению самых неожиданных аналогий, тождественности между разнообразными природными явлениями. В конечном счёте это обусловлено спецификой научно-теоретического мышления, для которого необходим синтез знаний из самых различных научных отраслей и результатов общенаучных исследований [8, 9, 15, 22, 24, 25, 26, 27, 29].

Понятие «дихотомия» стало известным ещё во времена Платона (его диалоги). Сво-

им происхождением оно обязано греческому языку (dichotomia), что означает деление на две противоположных части, (dicha – две части и tome – сечение) [12].

В математике дихотомический метод применяется достаточно давно при одномерной оптимизации, используемой для отыскания значения функции по заранее установленному критерию. С этой целью на каждом этапе итерации достаточно продуктивен способ последовательного деления интервала пополам. При помощи данного метода также становится возможным найти нулевое значение монотонной функции на заданном отрезке её изменения, если она на его концах имеет отрицательное и положительное значения. Метод позволяет далее решать задачи более высокого уровня сложности – отыскание экстремальных значений

функции как одного, так и многих переменных. Вышеуказанный способ значительно уменьшает сложность вычислений при поиске любого значения монотонной функции на заданном интервале её изменения [2].

В области математики анализируемое понятие выступает и в качестве свойства линейной системы обыкновенных дифференциальных уравнений, когда для любой ограниченной непрерывной функции $f(x)$, при $f(x) \geq 0$, имеет место хотя бы одно ограничение [3]. Метод деления отрезка пополам используется и для численного решения нелинейных уравнений [22].

В алгебре дихотомия является одним из способов разбиения и классификации множеств, групп, колец на взаимоисключающие парные подмножества, подгруппы, полукольца [2].

Теория вероятностей и математическая статистика оперируют дискретной функцией Дирихле, дихотомией в которой выступает переменная, принимающая только два возможных значения. В ней зависимая переменная принимает значение 1, если аргумент является рациональным числом, или – значение ноль, если аргумент – число иррациональное.

В математическом анализе используют дихотомии исходной и обратной функции, взаимнообратной функции, ряды могут быть сходящимися и расходящимися.

Другими примерами дихотомий в области математики могут служить следующие языковые пары, исчерпывающие объем делимого понятия: «беспредельное – предельное», «конечное – бесконечное», «непрерывная – прерывная», «аргумент – функция», «переменная – постоянная», «действительное – мнимое» «логарифмирование – потенцирование», «синус – арксинус», «косинус – арккосинус», «прямо пропорциональное – обратно пропорциональное», «тангенс – арктангенс», «интеграл – дифференциал», «замкнутый – открытый», «плоскость – прямая» и т.д. Примером продуктивного применения метода «дихотомии» является решение задачи «разрезания плоскости прямыми» и аналогичных, но более сложных задач «деления в пространстве».

В биологии широко известна дихотомия растения, при котором главная его ось из несущих клеток на верхушке разделяется на две новые развитые ветви, а сама прекращает свой рост [16]. Двоичное деление также присуще и кишечнорастворимым организмам [10].

Достаточно широко дихотомическое деление представлено и в сложных живых системах. К нему относятся левое и правое полушария мозга, руки, ноги, глаза, уши, лёгкие, почки. Кеплером были адекватно

описаны причины появления близорукости и дальновидности у людей. Дополнительно к обозначенному укажем: филогенетически древние и относительно молодые отделы головного мозга, «условные – безусловные» рефлексы, процессы «иррадиации – концентрации», «парасимпатическая – симпатическая» разновидности вегетативной нервной системы, «рождение – смерть», «биологическое – календарное» время, «генотип – фенотип», «филогенез – онтогенез», «живущие – ископаемые», «голосеменные – покрытосеменные» [30].

Помимо совокупности вышеуказанных дихотомий данный тип деления присущ и для его зубочелюстнолицевой подсистемы. Эта взаимоисключающая диада проявляется при филогенетическом формировании окклюзионных узоров в процессе спиралевидного слияния достаточно простых конических зубов [13].

Дихотомия используется и в астрономии, где под ней понимается время, когда Луна, Меркурий или Венера находятся в такой фазе, что освещена ровно половина диска. В 1543 году Коперником вместо геоцентрической системы мира Птолемея был предложен ее гелиоцентрический аналог. Кроме того, в данной науке известен эффект Иоганна Шрёттера, описанный им в конце 18 века. Им было обнаружено утреннее и вечернее несоответствие между предсказанными и наблюдаемыми дихотомическими фазами Венеры [11].

В астрономии известен термин «дихотомия Земли», связанный с разделением времени существования нашей планеты на два периода до и после глобальных тектонических процессов литосферных плит. Существование подобного аналога, но только для Марса также обусловлено двумя стадиями эволюции вышеуказанного небесного тела до начала и после катастрофического столкновения с крупным метеоритом в его северном полушарии, произошедшего около 4 миллиардов лет назад [23]. Кроме вышеуказанных используются также близкие термины: «дихотомия Луны», «дихотомия Меркурия», «дихотомия спутников планет-гигантов Солнечной системы», – появившиеся примерно в тот же интервал времени в результате глобальных изменений после их метеоритной бомбардировки.

В современной астрономии активно изучаются такие взаимоисключающие понятия, как «реликтовое – обычное» излучения, «протозвезда – звезда», «красный гигант – белый карлик», «расширение – сжатие» межзвёздного вещества, «спектральный – химический» анализ состава вещества, «гравитационное – магнитное» поля звёздных объектов, «инфракрасное –

ультрафиолетовое» смещение спектра (эффект Доплера), «сверхновая – затухающая» звёзды, «ядро – тело» кометы и т.д.

В архитектуре в качестве основной считается дихотомическая категория, появление которой обусловлено наличием соотношения между «несущими и несомыми» элементами строительных конструкций [1].

Помимо вышеуказанной в данной дисциплине применяются такие взаимоисключающие языковые пары: «деструктивный – конструктивный», «арка – аркатура», «капитель – колонна», «вимперг – флерон», «текучий – вязкий», «скальный – рыхлый», «диспропорция – пропорция», «гармония – дисгармония» и др. [1, 19].

С самого начала становление информатики в качестве самостоятельной науки определялось предшествующими ей двумя дисциплинами – документалистикой и кибернетикой [22]. Одной из основных для данной прикладной науки является дихотомия «совместимость – несовместимость» [7, 20].

В информатике последняя языковая пара понимается как способность разных типов компьютеров функционировать или не работать с одними и теми же программами и данными и, наоборот, свойство одного аналога выполнять или блокировать операции на основе программных продуктов, изготовленных в разных операционных системах. Так, например, разработки на базе системы Microsoft, ориентированные на платформу Windows, несовместимы с практическими стандартами Интернет-приложений, разработанными на языке Java фирмы Sun для платформ Mac OS или Unix. Их несовместимость определяется открытой архитектурой персональных компьютеров, жизненным циклом программного продукта и т.д., что изначально обуславливает поиск путей разрешения диаметральных противоречий между двумя вышеуказанными фирмами.

Помимо вышеуказанных в современной информатике используются следующие дихотомии: «антивирус – вирус», «графический – текстовый», «бит – байт», «иерархический – линейный», «упорядоченный – случайный», «аппаратное – программное», «приближённое – точное», «защищённое – незащищённое», «конфиденциальные – общедоступные», «алгоритмический – неалгоритмический» и другие [14, 20, 22, 31].

Изначально в физике, с того времени, как она была лишь только частью натурфилософии, а затем в 17 веке выделилась из неё и стала самостоятельной наукой и так вплоть до наших дней, можно выделить два этих последовательных интервала в качестве дихотомии. В древнем Китае (труды Мо-цзы и других мыслителей) начиная с IV века до

новой эры в качестве взаимоисключающих парных начал рассматривали препятствующую силу и прямолинейное движение, действие и противодействие, расширение нагретого тела и его сжатие при охлаждении [29]. Древнеиндийские физики ещё в VII веке до новой эры уже анализировали состояние покоя и движения предмета [4].

В античной науке того времени наряду с умозрительными построениями фантазмагорических картин мира рядом учёных-философов можно выделить сугубо практические труды Архимеда (III в. до н.э.), и Герона (I в. до н.э.), которыми соответственно были применены законы, учитывающие дихотомию. В контексте дихотомии рассматриваются закон всемирного тяготения Ньютона и закон Архимеда, в механике, правило рычага, в соответствии с которым можно выиграть или в силе, или в расстоянии. Прилагая силу к короткому плечу рычага, мы выигрываем в расстоянии, но во столько же раз проигрываем в силе [4].

В период развития западноевропейской науки в средние века группа английских философов из Мертонского колледжа при доказательстве теорем равномерного и равноускоренного движения применяла дихотомическое деление величины, характеризующей положительное или отрицательное приращение скорости за определённый (конечный) отрезок времени. Это позволило им сформулировать «мертонское правило» – равноускоряющееся или равнозамедляющееся движение соответствует равномерному движению со средней скоростью [4].

В средние века, несмотря на засилье религии, схоластики и догматического мышления, французским исследователем Марикуром (1269 г.) опытным путём изучались свойства магнитов. Им были обнаружены явления намагничивания и перемагничивания.

Начиная с XVII века, ознаменовавшего бурное развитие классической механики, вошли в речевой научный оборот следующие дихотомии: частота и период колебаний, потенциальная и кинетическая энергия, сила действия и противодействия (третий закон Ньютона), сила и масса, гравитационные массы и расстояние между ними. Теорию близкодействия при взаимодействии материальных тел на расстоянии сменила другая концепция, связанная с дальнодействием [4, 17].

Помимо этого Бернулли изучались ламинарные и турбулентные потоки движения идеальной жидкости. Происходило становление геометрической и физической оптики, в научных кругах стала использоваться взаимоисключающая языковая пара – действительный и мнимый фокус линзы.

Гильбертом при изучении электрических явлений были выделены проводники и диэлектрики. Им же было обнаружено существование двух противоположных магнитных полюсов (северного и южного) при любом разрезании магнитов. Позднее М. Фарадеем при изучении электролитов введены в научный речевой оборот термины анод и катод, диамагнетик и парамагнетик. Вследствие явления волновой дифракции помимо прямолинейного распространения света зафиксировано и криволинейное [17].

Современный этап физики характеризуется использованием как волновой, так и квантовой теории поля. В середине прошлого века Н.Г. Басовым, А.М. Прохоровым, Ч. Таунсом были разработаны мазеры (радиочастотные) и лазеры (оптические). Помимо этого в современной физике используются такие дихотомии, как: «термоядерная – ядерная» энергии, «материя – антиматерия», «протон – антипротон», «нейтрон – антинейтрон», «электрон – позитрон», «проводимость – сверхпроводимость», «текучесть – сверхтекучесть» гелия, «плазменное – обычное» состояния вещества, «электронная – дырочная» проводимости полупроводников, «координата – импульс» микрообъекта согласно принципу неопределённости Гейзенберга [5, 6, 17, 18].

Подытоживая данные о предпосылках появления данной разновидности междисциплинарного подхода, нашедшие своё отражение в естественно-математических, отметим, что подобное дихотомическое деление широко применяется и в других её отраслях, таких как география, геология, сельское хозяйство, фармакология, химия и т.д.

Полученные совокупные данные свидетельствуют об успешном поиске дихотомических предпосылок при анализе результатов исследования в негуманитарных отраслях знаний. Обнаруженные инвариантные характеристики подтверждают универсальность метода разделения объекта на две взаимоисключающие части, который целесообразно использовать в качестве общенаучной разновидности анализа в естественно-математических науках как основы для систематизации и поиска оптимального решения противоречия между дихотомиями.

Список литературы

1. Азизян И.А. Теория композиции как поэтика архитектуры / И.А. Азизян, И.А. Добрицина, Г.С. Лебедева. – М.: Прогресс-Традиция, 2002. – 568 с.
2. Ананий В., Левитин А.В. Преодоление ограничений: метод деления пополам. Алгоритмы: введение в разработку и анализ. – М.: ИД Вильямс, 2006. – 576 с.
3. Бекряева Е.Б. Линейные дифференциальные системы, близкие к экспоненциально дихотомическим // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2011. – Т. 5 – № 1. – С. 36–40.
4. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики. С древнейших времён до конца XVIII. – М.: ЛКИ, 2010. – 352 с.
5. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики. С начала XIX до середины XX века. – М.: ЛКИ, 2011. – 317 с.
6. Кардона М., Питер Ю. Основы физики полупроводников. – М.: Физматлит, 2002. – 560 с.
7. Ключков В.П., Васильева Н.О. Программно-целевой анализ совместимости текстов учебников экономических специальностей вуза (дихотомический аспект). – М.: Экономическое образование, 2011. – 340 с.
8. Ключков В.П., Зайцев А.В. Научные предпосылки возникновения междисциплинарного дихотомического подхода // Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 8. – С. 353–356.
9. Ключков В.П., Кофман М.В., Поршань Л.Г. Психологический климат учебного класса. – Красноярск: РИО КГПУ, 2003. – 268 с.
10. Майр Э., Линсли Э., Юзингер Р. Методы и принципы зоологической систематики. – М.: ИЛ, 1956. – 352 с.
11. Муртазов А.К. Русско-английский астрономический словарь. Около 10000 терминов. – Рязань: РГПУ, 2010. – 180 с.
12. Платон. Диалоги: научное издание / Платон; сост. А.Ф. Лосев. – М.: Мысль, 1986. – 608 с.
13. Постолаки А.И. Фрактальная организация в природе и зубочелюстной системе человека на основе спиральной симметрии // ДентАрт. – 2009. – № 4. – С. 51–63.
14. Родригес К.З., Фишер Г., Смолски С. Linux: азбука ядра. – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2007. – 563 с.
15. Савельев А.В. Аспекты возможности сознательного регулирования бессознательного в искусственных социумах // Искусственные общества. – 2009. – Т.4 № 1–4. – С. 90–110.
16. Словарь ботанических терминов / И.А. Дудка, С.П. Вассер, И.Н. Голубинский и др.; под общ. ред. И.А. Дудки. – Киев: Наукова думка, 1984. – 307 с.
17. Физическая энциклопедия: В 5 т. / под ред. А.М. Прохорова и др. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – Т. 5. – 687 с.
18. Фотоника: Словарь терминов / Т.Е. Ковалевская и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 342 с.
19. Швырев В.С. Теоретическое и эмпирическое в научном познании. – М.: Наука, 1978. – 170 с.
20. Abelson H., Sussman G., Sussman J. Structure and Interpretation of Computer Programs. – М.: Dobrosvet, 2006. – 608 p.
21. Chione C., Latushkin Y. Evolutional semigroups in dynamical systems and differential equations. – Providence R.I.: AMC, 1999. – 361 p.
22. Fein L. The Role of the University in Computers, Data Processing, and Related Fields // Communications of the ACM. – 1959. – № 2 (9) – P. 7–14.
23. Frey H., Schultz R.A. Large impact basins and the mega impact origin for the crustal dichotomy on Mars // Geophysical Res. Lett. – 1988. – № 15 – P. 229–232.
24. Hammond D. The Science of Synthesis. – Colorado: University of Colorado Press. – 2003. – 304 p.
25. Heiman M. On the effect of multimedia computer programs / Gains made by children with autism in reading, motivation and communication skills // IV European Congress of Psychology. Abstracts. Greece // Ellinika Grammata. – 1995. – P. 178–183.
26. Klochcov V.P., Petrova A.T. Methodical Aspects of Management of Life Quality of Population / V.P. Klochcov, A.T. Petrova. – Krasnoyarsk: Krasnoyarsk state institute of economics and trade, 2005. – 300 p.
27. Kondratyev K.Y. Global Ecodynamics: A Multidimensional Analysis. Chic ester / K.Ya. Kondratyev, V.F. Krapivin, C.A. Varotsos // Springer: PRAXIS. – 2004. – 649 p.
28. Michael C.J. Systems Approaches to Management. – London: Springer, 2000. – 465 p.
29. Needham J. Physics and physical technology // Science and Civilization in China. With the – Cambridge: Univ. Press, 1954 – 1963. – Vol. 4, pt. 1.
30. Sneath P.H.A., Sokal R.R. Numerical taxonomy: principles and practice of numerical classification / P.H.A. Sneath, R.R. Sokal. – San Francisco: W.H. Freeman, 1973. – 573 p.
31. Tedre M. The Development of Computer Science: A Socio-cultural Perspective: academic dissertation. – Joensuu, 2006. – 260 p.