

Принцип интервальности знания в методологии науки

© 2021 г. Е.Б. Агошкова

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»,
Санкт-Петербург, 197376, ул. Профессора Попова, д. 5.

E-mail: agoshkova.alena@yandex.ru

Поступила 22.12.2019

В статье рассматривается Принцип интервальности, призванный заполнить белое пятно в методологии науки, связанное с проблемой границ получаемого знания. На протяжении полувека было создано несколько вариантов концепции интервальности, возникли разные интерпретации ее понятий, в том числе ключевого понятия «интервал абстракции», однако они сталкивались с рядом противоречий. Поэтому встает задача создания единой концепции и введения точных определений. Автор показывает, что преодоление противоречий возможно на пути исследования *смысла* вводимых понятий. Этот смысл должен соотноситься с целью концепции: отобразить рождение частичного знания в условиях тотальных ограничений всех компонент, участвующих в создании знания. По мнению автора, в основу смыслообразования ключевого понятия «интервал абстракции» следует положить требование информационной полноты представления полученного знания. В статье даны определения интервальных понятий, формулировка Принципа и истолкование ключевого понятия «интервал абстракции». Автор считает, что расширение понятия «интервал» позволяет принять его как родовое понятие для всех видов ограничений. Критерием смысла ключевого понятия служит требование информационной полноты представления знания. Тогда понятие «интервал абстракции» может быть понято как полная информационная характеристика знания о фрагменте реальности и условиях его создания. Вводится два дополняющих понятия: «интервал условий» и «интервал содержания». Автор показывает, что сущность Принципа состоит в утверждении обусловленности интервала содержания интервалом условий. Введенные уточнения снимают противоречия между разными направлениями и ведут к созданию единой интервальной концепции.

Ключевые слова: теория познания, познание по частям, гносеологический универсум, абстракция, интервал абстракции, интервал условий, интервал содержания, смысл понятия, информационная полнота знания.

DOI: 10.21146/0042-8744-2021-2-87-99

Цитирование: Агошкова Е.Б. Принцип интервальности знания в методологии науки // Вопросы философии. 2021. № 2. С. 87–99.

Principle of Interval Knowledge in Science Methodology

© 2021 Elena B. Agoshkova

*Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»,
5, Professor Popov str., Saint Petersburg, 197376, Russian Federation.*

E-mail: agoshkova.alena@yandex.ru

Received 22.12.2019

The article discusses the Principle of Interval Knowledge designed to fill the gap in the methodology of science, associated with the problem of the knowledge boundaries. Over the course of half a century, several versions of the Intervality Principle have been created, different interpretations of its notions have arisen, including the key concept of “abstraction interval”, but they encountered a number of contradictions. Therefore, the task arises of creating a unified concept and introducing precise definitions. The author shows that overcoming contradictions is possible on the way of studying the meaning of introduced notions. This meaning should be correlated with the goal of the intervality concept: to reflect the birth of partial knowledge under the conditions of total restrictions of all components involved in the creation of knowledge. The article provides definitions of interval notions, formulation of the Principle and interpretation of the key concept “abstraction interval”. The author believes that the expansion of the notion of “interval” allows accepting it as a generic concept for all types of restrictions. The criterion for the meaning of a key concept is the requirement of informational completeness of knowledge representation. Then the concept of “abstraction interval” can be understood as a complete informational characteristic of knowledge about a fragment of reality and the conditions for its creation. Two complementary concepts are introduced: “conditions interval” and “content interval”. The author shows that the essence of the Principle consists of asserting conditionality of the content interval by the conditions interval. The introduced refinements remove the contradictions between different directions and lead to the creation of a unified interval concept.

Keywords: theory of knowledge, cognition by parts, epistemological universum, abstraction, abstraction interval, condition interval, content interval, concept meaning, informational fullness of knowledge.

DOI: 10.21146/0042-8744-2021-2-87-99

Citation: Agoshkova, Elena B. (2021) “Principle of Interval Knowledge in Science Methodology”, *Voprosy filosofii*, Vol. 2 (2021), pp. 87–99.

Божественный ум схватывает ВСЁ одновременно.

Николай Кузанский

Человеческий ум познаёт по частям в процессе познания.

Теория познания

Введение

На фоне катаклизмов, противоречий и бед цивилизации наука с завидным постоянством демонстрирует торжество своих усилий. Успехи естественных наук к началу XX в. вызвали и повышенный интерес к методологии. Была осознана потребность

в строгих формулировках методологических положений в логико-философских понятиях. В середине XX в. появляются четыре фундаментальных направления исследований.

1. Мировое системное движение разрабатывает системную парадигму на основе концепции «общей теории систем» Л. фон Берталанфи (1949).

2. М. Хайдеггер направляет свои усилия на возрождение «дремлющего» Принципа достаточного основания (1956), утверждая его актуальность для человеческого мышления.

3. В рамках создаваемой логики абстракций (конец XX – начало XXI в.) уточняется роль процессов абстрагирования в научном познании.

4. На повестке дня (середина XX в.) появляется Принцип интервальности как новый принцип теории познания, связанный с проблемой границ получаемого знания. Ключевым становится таинственное словосочетание «интервал абстракции».

В данной работе мы сосредоточим внимание на Принципе интервальности знания. Имея своим истоком понятийное оформление процессов абстрагирования, в процессе развития Принцип интервальности приобретает статус философского Принципа и должен быть принят мировой научной и философской мыслью. Это накладывает высокую ответственность и требует глубины осмысления, обоснованности и строгости формулировок.

Решению этой задачи и посвящена данная статья.

1. Как возможно частичное знание?

Проблема частичного познания бесконечного мира была выразительно сформулирована Г. Риккертом в начале прошлого века: «...мы можем сказать, что если вообще конечному человеческому духу доступно познание мира, то оно может иметь место только таким образом, что им как-либо устраняется или преодолевается экстенсивное и интенсивное многообразие вещей» [Риккерт 1997, 81]. Какими средствами человеческий ум преодолевает это многообразие?

Абстракция как основание частичного знания

Предложенный Аристотелем ход мысли состоит в том, что свойства, абстрагированные от чувственных воззрений (представлений вещи), ум человеческий собирает в одно целое, которое есть лишь частичное представление предмета. Это целое является абстрактным объектом. Так создается частичное знание.

Тема абстракций, приближений, границ и ограничений, моделей и идеализированных объектов стала важнейшей в науке XX в. Принцип абстракции получает расширенное толкование. Он призван охватить как процессы абстрагирования, отвлечения постороннего, так и творческое создание абстрактных объектов теории. Последние выражают математически формализованное частичное знание и тоже получают термин «абстракция». Эта двузначность термина «абстракция» – как процедуры абстрагирования и как абстрактного объекта – привносит много неясностей и должна быть исключена.

Смысл понятия «абстракция». Лексические трудности

Аристотелевское понимание абстрагирования остается незабываемым вот уже 2350 лет. Аристотель заимствовал идею абстрагирования из математики. Исходно (VII в. до н.э.) число было отвлечено от его носителей. Мысль Аристотеля двигалась по тому же пути: «Так же как математик исследует отвлеченное (ведь он исследует, опуская все чувственно воспринимаемое...)... так же следует поступить в физике» (1061 а, 30–35) [Аристотель 1976, 278]. Аристотель говорит об отвлечении интересующего нас атрибута от вещи и делает этот атрибут предметом изучения. Термин «отвлечение» означает действие, римляне перевели его на латынь как «abstractio».

Наука сформировала три понятия: «абстрагирование» (отвлечение), «абстрактный объект», «абстракция»; действие «абстрагирование» в полном соответствии с аристотелевской традицией часто именуют термином «абстракция». В то же время результат

формирования знания, который исторически именовали термином «абстрактный объект», для краткости стали также называть термином «абстракция». Чтобы сделать понятие «абстракция» методологическим понятием, необходимо принять, что термин «абстракция» относится к результату формирования знания и равнозначен термину «абстрактный объект».

С начала XX в. внимание к понятию абстракции растет: «Наша книга... совместный манифест физика и математика в защиту абстракции... Абстракция на полном основании входит в арсенал научной методологии» [Каганов, Любарский 2005, 6–8]. Прежде всего, учитывается, что при создании частичного знания сами объекты познания, множества их свойств, их количественные характеристики, связи и отношения подвергаются тотальным ограничениям. Осмысление темы ограничений приводит в 60-х гг. к разработке двух принципов: Принципа ограничений и Принципа интервальности.

2. Тема ограничений в методологии науки

Понятие «ограничение» имеет давнюю историю в математике и математической физике. С середины XX в. оно вновь в центре внимания методологии науки. Создание кибернетики и теории информации, развитие теории управления узаконили общую формулировку задач управления в терминах ограничений: допустимых областей, граничных (начальных и краевых) условий и т.д. [Моисеев, 1975].

Обсуждение темы ограничений развернулось в журнале «Вопросы философии» (1964–1979) в свете проблемы взаимосвязи и преемственности теорий на базе Принципа соответствия. С.В. Илларионов впервые предложил ввести Принцип ограничений [Илларионов 1964, 227], придав термину «ограничение» родовое значение. Дискуссия [Ломанов, Сафонов 1968; Оганезов 1975; С.В. Илларионов 1979 и др.] выявила ряд методологических противоречий. Как следствие, в итоговой работе о методологических принципах науки С.В. Илларионов не включает Принцип ограничений ни в список работающих методологических принципов, ни в список «претендентов на принципы» [Илларионов 2007]. Принцип ограничений не состоялся.

Дискуссия оказалась плодотворной для углубленного понимания проблемы границ получаемого знания. Требовался важный шаг – определение того основания, из которого вырастает сама проблема. Таким основанием является абстракция как краеугольный камень всякого познания. На основе понятия «абстракция» с середины XX в. начинается создаваться концепция интервальности знания.

3. Понятие «интервал» и процессы абстрагирования

Процесс познания имеет своим истоком выявление множества признаков предмета познания. Так для движущегося камня признаками являются: порода, форма, электрические и магнитные свойства, скорость и т.д. Для исследования законов движения множество ограничивается: выбирается совокупность изучаемых (релевантных задаче познания) свойств: масса, ускорение, сила. В математических терминах эта выборка изучаемых свойств составляет «интервал на множестве признаков (свойств)» предмета познания. При этом применение понятия «интервал» в логике абстракций не должно вступать в противоречие с установленными в науке определениями понятия «интервал».

Понятие «интервал» в науке

Понятие «интервал» давно используется математикой и физикой, а с 60-х гг. XX в. возникает раздел математики, названный «интервальная математика» [Шокин 1981; Моог 1966]. Будем учитывать следующие определения [Скорняков 1979].

1. «Интервалом (или промежутком) называется множество точек прямой, заключенных между фиксированными точками A и B , причем сами точки A и B не причисляются к интервалу».

2. «Термин “интервал” употребляется также в более широком смысле для обозначения произвольного связного множества на прямой».

3. «Более общим является понятие интервала в частично упорядоченном множестве. Интервалом $[a, b]$ здесь называется совокупность всех таких элементов x данного частично упорядоченного множества, которые удовлетворяют неравенству $a \leq x \leq b$ ».

Методы интервального анализа как средства контроля ошибок округления на ЭВМ потребовали обобщения понятия вещественного числа и введения понятия интервального числа [Moore 1966]. Последнее было расширено до понятия интервала на упорядоченном множестве произвольных элементов, при этом элементы могут и не иметь количественной меры. Для совокупности множеств понятие «интервал» расширяется до понятия «интервальный вектор» [Шокин 1981]. Расширение актуально для концепции интервальности, так как объект, в ходе познания которого строится абстракция, характеризуется не единственным множеством свойств, но группой множеств.

Эти определения должны учитываться при включении понятия «интервал» в концепцию интервальности знания.

4. Рождение понятия «интервал абстракции» (1967–1976)

Об истории рождения термина «интервал абстракции» говорят сами авторы: «...это лингвистическое новшество можно принять как веселую игру словами, придуманную лишь для того, чтобы запутать читателя. Между тем у тех, кто придумал это выражение, намерения были самые серьезные. А придумали его Феликс Лазарев и я в 1960 году в совместной статье, которую мы тогда же предложили журналу “Вопросы философии”» [Новосёлов 2010^a, 80]. Однако статья не была напечатана. Впервые в опубликованной работе понятие «интервал абстракции» было введено для решения конкретной задачи в классической теории множеств [Новосёлов 1967^a].

Понятие «интервал абстракции» в теории множеств

В статье [Там же] рассматривался теоретико-множественный принцип, лежащий в основе определений через абстракцию. Исходной была задача разбиения некоторого множества объектов на попарно непересекающиеся классы. Разбиение множества осуществляется по выбранным группам признаков его элементов для каждого класса. Так множество учащихся разбивается на кружки «занятий по интересам»: вид спорта, вид интеллектуальных игр – с учетом признаков: пол, возраст и т.д. Остальные признаки (рост, вес и т.д.) являются посторонними.

Вот этот набор признаков, по которым создается абстракция «класс», обозначен термином «интервал абстракции». Члены класса характеризуются только выделенным набором свойств: «...в силу заведомо принимаемого... “интервала абстракции”, согласно которому другие свойства этого предмета (кроме выбранных, релевантных создаваемому классу. – Е.А.) нас попросту не интересуют: они являются посторонними в данном анализе, и практически их нет» [Там же]. Смысл введенного термина предельно ясен: «интервал признаков» строго соответствует математическому понятию интервала на упорядоченном множестве.

Понятие «интервал абстракции» в процедурах отождествления

Раз возникшее понятие «интервал абстракции» получает детальное истолкование применительно к процедурам «отождествления различных» [Новосёлов 1967^b]. Проблема отождествления в онтологическом плане – это проблема сравнения вещей «самых по себе». Сравнение осуществляется не по всем и не по любым признакам, но по выборке значимых признаков – по основанию (условию) сравнения. «Эта совокупность условий (функций и предикатов), относительно которых (по которым) какие-либо предметы универсума неразличимы, определяет интервал абстракции отождествления этих предметов» [Там же]. Понятие «интервал абстракции» определено здесь с предельной точностью и соответствует математическому понятию «интервал на множестве».

Исходный смысл понятия «интервал абстракции»

Интерпретация первая. Введенное понятие «интервал абстракции» имеет вполне конкретный смысл интервала признаков (условий), для которых выполняется некоторая гносеологическая процедура или создается абстрактный объект.

Смысл понятия «интервал абстракции» ясен и недвусмыслен. Новизна состоит в том, что в процедурах создания абстракций использован термин «интервал», который в понятии «интервал абстракции» соответствует классическому пониманию интервала на упорядоченном множестве элементов.

Заметим, что в такой интерпретации термин «интервал абстракции» не несет глубокого содержания и не может служить ключевым понятием концепции. Смысл понятия становится проблемным: «Ввести эвристически ценное философское понятие легче, чем претворить в теоретическую разработку соответствующую ему идею» [Новосёлов 2010^a]. Проследим, как движется мысль на пути развития первоначально возникшей идеи.

5. Эволюция понятия «интервал абстракции» в логике абстракций

Коренное изменение толкования понятия «интервал абстракции» появляется в двух фундаментальных работах [Бажанов, Новосёлов 1987; Новосёлов 1987]. В этом развитии можно выделить два этапа.

1. Интерпретация через модели абстракции в универсуме реальности (два варианта).
2. Интерпретация через содержание абстракции, которое выявляется ее структурным и семантическим анализом.

Первый этап. «Движение от абстракции к модели» (1987)

Мы можем говорить о моделях абстракции в универсуме реальности, «если физическую реальность осмысливать как содержательную модельную интерпретацию логико-математического формализма теории» [Бажанов, Новосёлов 1987, 226]. Каждая модель абстракции есть элементарное событие ее реализуемости. Тогда «полную информацию об абстракции естественно связывать не с выбором одного события из многих, а с набором всех таких возможных событий. Это как бы сумма информации, заключенных в каждом отдельном событии» [Новосёлов 1987, 44]. На этом основании вводится принципиально новая (вторая) интерпретация.

Интерпретация вторая. «Именно эта сумма и выражает то, что я также нередко называю интервалом абстракции и что можно было бы отождествить с классом (множеством) всех возможных моделей абстракции» [Там же]. Этот класс моделей составляет область значения абстракции и получает то же имя «интервал абстракции». Одновременно предлагается третий вариант.

Интерпретация третья. Границы класса моделей можно представлять не перечнем всех моделей, но указанием характеристик абстракции, при которых объект относится к классу ее моделей. Это приводит к новому определению понятия: «Точнее, я называю интервалом абстракции информацию об общих свойствах возможных моделей абстракции, извлеченную только из самой абстракции, а не из ее моделей» [Там же, 42]. Внимание сосредоточивается на логико-математическом формализме абстракции, который определяет смысл и содержание созданной абстракции (полученного знания). Тогда понятие приобретает глубину: «...интервал абстракции, определяемый как информация о возможных моделях абстракции, извлекаемая из смысловой и логической (синтаксической) структуры этой абстракции, т.е. фактически информация, закодированная в ней» [Бажанов, Новосёлов 1987, 213].

Это определение уточняется на втором этапе.

Второй этап. Интерпретация через «содержание абстракции» (2000–2005)

Этот этап отмечен тезисом: «рассматривать абстракцию саму по себе». Акцент в интерпретации понятия переносится на «содержание абстракции» [Новосёлов 2002; Новосёлов 2003].

Интерпретация четвертая. Переход от абстракции к ее моделям потому и возможен, что еще до перехода к моделям структурный анализ абстракции должен «кое-что говорить о ее моделях. И это “кое-что”, определенное семантикой синтаксиса, естественно назвать интервалом абстракции» [Новосёлов 2010^а, 8]. Так проблема интервала абстракции поднимается на уровень анализа собственного концептуального содержания абстракции. Это определение закрепляется в логике абстракций [Новосёлов 2010^а].

Итак, эволюция рассматриваемого нами понятия дала в итоге четыре варианта его истолкования.

Интерпретация первая. Интервал абстракции есть интервал абстрагированных (релевантных задаче познания) признаков предмета познания.

Интерпретация вторая. Интервал абстракции есть множество возможных моделей абстракции в универсуме реальности.

Интерпретация третья. Интервал абстракции есть информация о возможных моделях, извлекаемая из смысловой и синтаксической структуры абстракции.

Интерпретация четвертая. Интервал абстракции есть концептуальное содержание абстракции «в самой себе», выявляемое через структурный и семантический анализ абстракции.

Значит, необходимо сделать выбор: какое именно понятие «интервал абстракции» должно быть передано методологии науки как ключевое понятие концепции интервальности? Выдвижение нескольких вариантов вызвано стремлением найти наиболее емкое ключевое понятие концепции при сохранении того же имени. На заре системного движения так же напряженно шли поиски определения понятия «система». А. Рапопорт выдвинул тезис: «Вопрос о том, что такое “система”, сводится к вопросу о том, что мы будем называть термином “система”» [Агошкова 2009]. То же явление характерно для концепции интервальности. Вопрос об интервале абстракции превращается в вопрос о том, что мы будем называть термином «интервал абстракции». Требуется такая емкая характеристика, чтобы смысл ключевого понятия оправдывал создание концепции, введение нового понятийного аппарата в тезаурус науки и формулировку Принципа интервальности как Принципа познания. Здесь мы должны искать подсказку у науки.

6. Развитие понятия «интервал абстракции» в методологии науки

Смысл ключевого понятия концепции интервальности

Анализ смысла интервальных понятий служит критерием корректности введения нового термина. В этом состоит значимость включения проблемы смысла [Смирнова 2017] в методологические исследования науки. Обратимся к цели создания концепции интервальности.

Мысль об «информационной полноте» представления знания неоднократно звучала в логике абстракций. Задача концепции интервальности – «утвердить в самой общей форме мысль о гносеологической важности информационной полноты абстрактных понятий, в особенности тех, что претендуют на законы науки» [Новосёлов 2010^б, 94]. Тогда критерием для выбора ключевого понятия естественно принять требование информационной полноты представления знания.

Определение: Ключевое понятие концепции интервальности дает (выражает) полную информацию о частичном знании в его границах.

Мы проследили эволюцию понятия «интервал абстракции» в четырех вариантах его истолкования. Ясно, что ни один из вариантов не удовлетворяет требованию информационной полноты. Каждый из вариантов связывает понятие «интервал абстракции» с какой-либо отдельной характеристикой абстракции как частичного знания. Какое же истолкование ключевого понятия может обеспечить информационную полноту выражения знания? Ответ на этот вопрос следует искать в методе научного познания [Агошкова, Новосёлов 2013].

Характеристики частичного знания

Метод науки исходно универсален. Любое исследование начинается с постановки задачи и формулировки условий. Весь процесс познания пронизывает множество ограничений, распространяющихся на все компоненты, участвующие в создании знания. Последовательно формируются универсумы [Агошкова 2011]:

- универсум реальности с выделением предмета познания;
- физический универсум (на языке физических понятий и величин);
- гносеологический универсум (на языке абстракций) с выделением объекта познания.

Универсумы создаются путем абстрагирования характеристик, релевантных задаче познания, абстрагирования от постороннего, идеализаций и ограничений. Теоретическая задача (получение частичного знания) решается не на физическом универсуме, а на универсуме гносеологическом. Этим определяются две важнейших характеристики частичного знания: условия формирования знания и содержание полученного знания.

Условия формирования знания. «Интервал условий». Для поставленной задачи познания на всех трех универсумах последовательно формулируются условия теоретической задачи. Математическое оформление задачи осуществляется на усеченном множестве свойств, связей, взаимодействий, отношений, а допустимые числовые значения заданы в числовых интервалах. «Таким образом, можно сказать, что теоретическая постановка задачи осуществляется а priori для усеченных физических свойств среды и свойств объекта, что можно рассматривать как интервалы на полных линейных упорядоченных множествах свойств элементов предмета познания» [Агошкова, Новосёлов 2013].

Далее, наука имеет дело с приближенными методами решения уравнений, когда отбрасываются (считаются посторонними) последующие члены разложения в ряды (степенные, по специальным функциям, ряды Фурье и т.д.). Кроме того, для некоторых задач уравнения дают несколько решений, поэтому задаются граничные условия: краевые и начальные. Тогда естественно в качестве первой информационной характеристики частичного знания ввести понятие «интервал условий». В него должны войти все условия, принятые на всех этапах процесса познания. «Для гносеологической ситуации это означает, что сами объекты познания, множества их свойств, их количественные характеристики, связи и отношения даются “в границах”, то есть в целом выражают собой “интервал условий”, при которых создается знание – абстракция» [Там же].

Содержание знания. «Интервал содержания». Вся математическая физика есть а priori анализ содержания полученных математических моделей (абстракций). Это содержание определяется логической и семантической структурой абстракции как решения конкретной задачи познания и ограничено как условиями задачи, так и особенностями математического формализма этих абстракций. Поэтому естественно ту характеристику абстракции, которая связана с содержанием знания, назвать «интервал содержания» [Там же]. Однако «концептуальное содержание абстракции в самой себе может оказаться богаче, чем содержание частичного знания, которое дает абстракция для решаемой задачи. «Содержание знания» определяется лишь той частью концептуального содержания, которая удовлетворяет «интервалу условий» данной задачи познания.

Определение понятия «интервал абстракции»

В методе науки условия и полученное знание неразрывны при решении определенной задачи познания. Отсюда следует, что ключевое понятие концепции должно включать две компоненты: *содержание знания* и *условия* его формирования. Дать полное информационное описание частичного знания – это значит «сделать содержание абстракции явным, а priori дать *полное описание условий*, при которых абстракция непротиворечивым образом принимается (допускается в теорию)» [Там же, 52].

Разработка концепции интервальности включала задачу дать строгое определение ключевого понятия концепции. Теперь мы можем выполнить это требование.

Определение: «Интервал абстракции есть полная информационная характеристика абстракции, выражающей частичное знание в его границах. Интервал абстракции включает две компоненты: интервал условий и интервал содержания».

Так мы изменяем *четвертую интерпретацию* понятия «интервал абстракции». Интервал абстракции определяется не только содержанием абстракции, представляемым смысловой и синтаксической структурой абстракции, но также принятыми при формировании абстракции условиями.

Имя ключевого понятия

Термин «интервал абстракции» был принят как имя для ключевого понятия на этапе его рождения [Новосёлов 1967^a] и строго соответствовал смыслу ключевого понятия «интервал абстрагированных признаков» для создания класса. Теперь, когда смысл ключевого понятия существенно изменился, возникает вопрос: можем ли мы сохранить термин «интервал абстракции» как имя для ключевого понятия с его новым смыслом? Не следует ли дать ключевому понятию новое имя, например «информал»?

Мы покажем, что философское расширение понятия «интервал абстракции» позволяет сохранить это имя для введенного нами ключевого понятия.

7. Смысл понятия «интервал абстракции»

Расширение термина «интервал»

Понятие «интервал» в качестве характеристики всех ограничений является ведущим понятием концепции. Однако уже истолкование термина «интервал абстракции» через понятие «содержание абстракции» позволяло использовать понятие «интервал» с некоторой уступкой. Так мы приходим к необходимости расширения понятия «интервал».

Будем опираться на исходное древнеримское понимание термина «интервал». В латинском языке слово «intervallum» [Дворецкий 2008, 418] происходит от предлога *inter* («между») и существительного «vallum» («вал, насыпь с частоколом»). По смыслу «intervallum» – расстояние, пространство между двумя укреплениями. Затем это значение было перенесено на пространство вообще. Теперь мы можем дать ему более широкое истолкование: «В теории абстракций математическое понятие интервала становится лишь частным случаем общенаучного и эпистемологического понятия интервала. Это понятие приобретает смысл “находиться в границах”» [Агошкова 2011]. Именно это толкование позволяет видеть в термине «интервал» родовой термин для ограничений любого рода.

Философская интерпретация понятия «интервал сущего». Воспользуемся тезисом Аристотеля: «Математические предметы – это сущее» [Аристотель 1976, 325]. Одновременно обратим внимание на тезис логики абстракций: «...вообще говоря, в абстракции сочетаются и теоретический, и практический способы действий – и определенность сущим и определение сущего одновременно» [Бажанов, Новосёлов 1987].

Введем понятие «интервал сущего», придав ему философский смысл «сущее-в-границах». Такое понимание оказывается предельно широким и не связано с математической интерпретацией интервала как части упорядоченного множества. Общенаучное понятие интервала в этом случае сохраняет свое значение «быть интервалом значит находиться в границах». Соответственно, мы можем говорить:

- пространственный интервал есть «пространство-в-границах»;
- интервал частот есть «частота-в-границах»;
- числовой интервал есть «числовое значение-в-границах» и т.п.

Тогда понятие интервала может быть органично применено в том числе и для содержания абстракции, формируя понятие «интервал содержания» как «содержание-в-границах».

Философский смысл понятия «интервал абстракции»

Теперь мы можем сделать этот термин предельно осмысленным. Будем исходить из философского понимания: «интервал сущего» есть «сущее-в-границах».

В концепции интервальности термин «абстракция» означает результат познания, частичное знание. Соответственно, термин «интервал абстракции» означает: «абстракция-в-границах», «знание-в-границах». Понятие должно заключать в себе всю информацию о полученном знании в его границах. Формируя понятие «интервал абстракции», мы относим к этому понятию все характеристики знания (абстракции), каждая из которых заключена в своих границах. Тем самым понятие «интервал абстракции» оказывается связанным со всеми видами ограничений, с «заключенностью в границах» всех компонент, в поле которых формулируется и решается каждая познавательная задача. Теперь термин «интервал абстракции» приобретает глубокий философский смысл. Он теряет свою таинственность и становится осмысленным и емким понятием теории познания. Абстрактному объекту теории (частичному знанию) мы придаем форму интервала в расширительном толковании этого термина.

Новый смысл понятия «интервал абстракции» приводит и к его новому лексическому выражению. «Скажем просто “интервал абстракции”, подчеркивая этим терминологическим сращением (мысля его как единый термин), что речь идет о ключевом понятии только одной философской концепции, которую называют интервальным подходом» [Агошкова, Новосёлов 2013]. Теперь уже не правомерен вопрос: «Интервал (чего?) абстракции». Следует говорить: «Интервал абстракции (чего, для чего, для какого знания?)». Например: «Интервал абстракции (для) частичного знания (такого-то)»; «Интервал абстракции (для) закона Ньютона».

«Интервал абстракции» есть единая информационная характеристика частичного знания, выражаемого абстракцией при принятых условиях ее формирования.

8. Сущность Принципа интервальности

1. Принцип интервальности знания принадлежит к философским принципам познания. Этот принцип устанавливает границы, в которых существует частичное знание. Цель концепции интервальности – дать полное описание полученного знания в его границах. Концепция создает собственный понятийный каркас с ключевым понятием «интервал абстракции».

2. Частичное знание о фрагменте реальности формируется в условиях тотальных ограничений на все компоненты, участвующие в процессе познания. В этой концепции термин «интервал» принимается как родовое понятие для всех видов ограничений и приобретает смысл: «быть интервалом значит находиться в границах».

3. Углубление концепции потребовало философского расширения термина «интервал абстракции». В качестве исходного принято предельно общее понятие «интервал сущего», который означает «сущее-в-границах» (в стиле Lexicon Хайдеггера). Соответственно, понятию «интервал абстракции» придается смысл: «абстракция-в-границах», «знание-в-границах».

4. Ключевое понятие концепции – интервал абстракции – выражает полную информацию о полученном знании и включает две компоненты: «интервал условий» и «интервал содержания».

5. Отметим, что в Предметном указателе работы [Новосёлов 2010^а] Принцип интервальности еще не указан.

Теперь мы можем дать его формулировку: «Человеческий ум познает (фрагмент реальности) для интервала условий и получает частичное знание в интервале содержания».

Сущность Принципа интервальности состоит в соотношении интервала содержания с интервалом условий. Этот принцип говорит об обусловленности содержания частичного знания условиями его формирования.

6. Принцип соответствия как методологический принцип науки становится следствием Принципа интервальности: «Как следствие принципа интервальности выступает важное методологическое требование: искать связь теоретического закона с реальностью только в интервале условий, в которых задумана и построена теория и только с точностью до интервала содержания теоретического закона... Принцип соответствия... как раз и означает, что возврат к прежнему интервалу условий приведет и к прежнему интервалу содержания теории» [Агошкова, Новосёлов 2013, 56].

7. Интервальная характеристика охватывает все этапы создания научного знания, включая постановку задачи, формирование условий, математическую формулировку задачи, ее решение с учетом принятых приближений, результат задачи.

8. Принцип интервальности заполняет пустовавшее до сих пор место в группе философских Принципов, являющихся ведущими принципами познания [Агошкова 2013 web]. Почему тотальность ограничений, которые используются при получении частичного знания, не дает «рассыпаться» этому знанию? Напротив, мы утверждаем его самодостаточность, определенность, форму устойчивого закона или зависимости. Это обеспечивается в научном познании неявным использованием философских Принципов. Они должны входить в гносеологический корпус науки [Там же].

Философские Принципы находятся в тесной взаимосвязи. Принцип абстракции лежит в основании Принципа интервальности знания. Требование самодостаточности абстракций отсылает нас к взаимосвязи Принципа интервальности и Принципа достаточного основания [Агошкова 2018 web]. Принцип системности [Агошкова 2009] обеспечивает мышление категорией «система», а метод науки – «системой» как формой обоснованного знания.

Стремление к созданию искусственного интеллекта не снимает задачи развития естественного интеллекта личности. Человеческий ум создан и создается понятийной базой науки и философии. В этом процессе значение философской рефлексии над Принципами познания [Лекторский, Садовский 1960] трудно переоценить.

Послесловие

Разработка темы статьи после выхода в свет монографии М.М. Новосёлова «Абстракция в лабиринтах познания» (2010) велась нами в тесном сотрудничестве (2011–2017). Это была зеркальная по отношению к теме монографии проблема. Мы назвали ее «Познание в лабиринтах абстракций».

Я посвящаю эту статью светлой памяти Михаила Михайловича Новосёлова (14 ноября 1932 – 28 марта 2019).

Источники и переводы – Primary Sources and Translations

Аристотель 1976 – *Аристотель. Метафизика // Аристотель. Соч. В 4 т. Т. 1. М.: Мысль, 1976 (Aristotle, *Metaphysics*, Russian Translation).*

Бажанов, Новосёлов 1987 – *Бажанов В.А., Новосёлов М.М. Логика научного познания и логика абстракций в аспекте интервальной семантики // Логика научного познания. Актуальные проблемы / Под ред. Д.П. Горского. М.: Наука, 1987. С. 208–230 (Bazhanov, Valentin A., Novosyolov, Mikhail M., *The Logic of Scientific Knowledge and the Logic of Abstractions in the Aspect of Interval Semantics*, in Russian).*

Дворецкий 2008 – *Дворецкий А.Х. Латинско-русский словарь. 11-е изд., стереотип. М.: Русский язык-Медиа, 2008 (Dvoretzky, Iosif Kh., *Latin-Russian Dictionary*, in Russian).*

Илларионов 1964 – *Илларионов С.В. Принцип ограничений в физике и его связь с принципом соответствия // Вопросы философии. 1964. № 3. С. 96–105 (Illarionov, Sergey V., *The Principle of Limitations in Physics and Its Relationship with the Principle of Correspondence*, in Russian).*

Илларионов 2007 – *Илларионов С.В. Теория познания и философия науки. М.: Российская политическая энциклопедия, 2007 (Illarionov, Sergey V., *Theory of Knowledge and Philosophy of Science*, in Russian).*

Каганов, Любарский 2005 – *Каганов М.И., Любарский Г.Я. Абстракция в математике и физике. М.: Физматлит, 2005 (Kaganov, Moisey I., Liubarsky, Grugory Ya., *Abstraction in Mathematics and Physics*, in Russian).*

- Маделунг 1968 – *Маделунг Э.* Математический аппарат физики. М.: Наука, 1968 (Madelung, Erwin, *Die mathematischen Hilfsmittel des Physikers*, Russian Translation).
- Моисеев 1975 – *Моисеев Н.Н.* Элементы теории оптимальных систем. М.: Наука, 1975 (Moiseyev, Nikita N., *Elements of the Theory of Optimal Systems*, in Russian).
- Новосёлов 1967^a – *Новосёлов М.М.* Принцип абстракции // *Философская энциклопедия*. В 5 т. Т. 4. М.: Советская энциклопедия, 1967 (Novosyolov, Mikhail M., *The Principle of Abstraction*, in Russian).
- Новосёлов 1967^b – *Новосёлов М.М.* Тождество // *Философская энциклопедия*. В 5 т. Т. 5. М.: Советская энциклопедия, 1967 (Novosyolov, Mikhail M., *Identity*, in Russian).
- Новосёлов 1987 – *Новосёлов М.М.* Абстракция и научный метод // *Логика научного познания. Актуальные проблемы* / Под ред. Д.П. Горского. М.: Наука, 1987. С. 30–56 (Novosyolov, Mikhail M., *Abstraction and the Scientific Method*, in Russian).
- Новосёлов 2002 – *Новосёлов М.М.* Интервал абстракции как проблема методологии // *Ученые записки Таврического национального университета*. 2002. Т. 15. № 1 (Novosyolov, Mikhail M., *The Interval of Abstraction as a Problem of Methodology*, in Russian).
- Новосёлов 2003 – *Новосёлов М.М.* Логика абстракций (методологический анализ). М.: ИФ РАН, 2003 (Novosyolov, Mikhail M., *The Logic of Abstractions (Methodological Analysis)*, in Russian).
- Новосёлов 2010^a – *Новосёлов М.М.* Абстракция в лабиринтах познания (логический анализ). М.: Идея-Пресс, 2010 (Novosyolov, Mikhail M., *Abstraction in the Labyrinths of Cognition (Logical Analysis)*, in Russian).
- Новосёлов 2010^b – *Новосёлов М.М.* Метафизика интервальности в контексте научного знания // *Истина в науках и философии* / Под ред. И.Т. Касавина, Е.Н. Князевой, В.А. Лекторского. М.: Альфа-М, 2010. С. 94–123 (Novosyolov, Mikhail M., *Metaphysics of Interval in the Context of Scientific Knowledge*, in Russian).
- Риккерт 1997 – *Риккерт Г.* Границы естественнонаучного образования понятий. СПб.: Наука, 1997 (Rickert, Heinrich, *Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung*, Russian Translation).
- Скорняков 1979 – *Скорняков Л.А.* Интервал // *Математическая энциклопедия*. В 5 т. Т. 2. М.: Советская энциклопедия, 1979 (Skornyakov, Lev A., *Interval*, in Russian).
- Moore, Ramon E. (1966) *Interval Analysis*. Prentice-Hall, Englewood Cliff, NJ.

Ссылки – References in Russian

- Агошкова 2009 – *Агошкова Е.Б.* Категория «система» в современном мышлении // *Вопросы философии*. 2009. № 4. С. 57–71.
- Агошкова 2013 web – *Агошкова Е.Б.* Гносеологический корпус науки. Доклад на XXIII Всемирном философском конгрессе. Афины, 2013. URL: <http://www.congress2013.dialog21.ru/Doklady/agoshkova.htm>
- Агошкова, Новосёлов 2013 – *Агошкова Е.Б., Новосёлов М.М.* Интервальность в структуре научных теорий // *Вопросы философии*. 2013. № 4. С. 44–58.
- Агошкова 2018 web – *Агошкова Е.Б.* Принцип достаточного основания в системном мышлении: от Лейбница в XXI век. Доклад на XXIV Всемирном философском конгрессе. Пекин, 2018. URL: <http://www.dialog21.ru/congress2018/reports/agoshkova.htm>
- Лекторский, Садовский 1960 – *Лекторский В.А., Садовский В.Н.* О принципах исследования систем (В связи с «Общей теорией систем» Л. Бераланфи) // *Вопросы философии*. 1960. № 8.
- Смирнова 2017 – *Смирнова Н.М.* Смысл и творчество. М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2017.
- Шокин 1981 – *Шокин Ю.И.* Интервальный анализ. Новосибирск: Наука, 1981.

References

- Agoshkova, Elena B. (2018) “The Principle of Sufficient Reason in Systems Thinking: From Leibniz to the 21st Century”, Report at the XXIV World Philosophical Congress. Beijing, 2018, URL: <http://www.dialog21.ru/congress2018/reports/agoshkova.htm> (in Russian).
- Agoshkova, Elena B. (2013) “The Epistemological Corpus of Science”. Report at the XXIII World Philosophical Congress. Athens, 2013, URL: <http://www.congress2013.dialog21.ru/Doklady/agoshkova.htm> (in Russian).
- Agoshkova, Elena B. (2009) ‘The Category “System” in Modern Thinking’, *Voprosy Filosofii*, Vol. 4, pp. 57–71 (in Russian).
- Agoshkova, Elena B., Novosyolov, Mikhail M. (2013) “Interval in the Structure of Scientific Theories”, *Voprosy Filosofii*, Vol. 4, pp. 44–58 (in Russian).

Lektorsky, Vladislav A., Sadovsky, Vadim N. (1960) 'On the Principles of Systems Research (In Connection with the L. Bertalanffy's "General Theory of Systems")', *Voprosy Filosofii*, Vol. 8, pp. 67–79 (in Russian).

Shokin, Yury I. (1981) *Interval Analysis*, Nauka, Novosibirsk (in Russian).

Smirnova, Natalia M. (2017) *Sense and Creativity*, "Kanon+" ROOI "Reabilitatzia", Moscow (in Russian).

Сведения об авторе

АГОШКОВА Елена Борисовна –
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник
Санкт-Петербургского государственного
электротехнического университета «ЛЭТИ».

Author's Information

AGOSHKOVA Elena B. –
CSc in Technical Sciences, Senior Researcher
at the Saint Petersburg Electrotechnical University
«LETI», Saint Petersburg, Russian Federation.