



## *Проблемы логики и методологии науки*

### **ПРИНЦИП СООТВЕТСТВИЯ: ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

*А.Л. Куши*

Проводится анализ предыдущих исследований принципа соответствия и предлагается их классификация. Выявляются основные свойства отношения соответствия: асимптотическое схождение результатов теорий в пограничных областях их действия, корреспонденция математических аппаратов и языков теорий, соотношение доменов теорий. Исследуется сущность связи соответствия теорий с выделением ее методологического и онтологического аспектов. Определяются понятия «принцип соответствия», «отношение соответствия», «корреспонденция структурных элементов теории». Указываются перспективы дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** принцип соответствия, методология, онтология, теория

Принцип соответствия является одним из ключевых принципов развития физической науки. Со времени своего появления он постоянно вызывает интерес как у физиков, так и у методологов науки. Это не случайно, ведь данный принцип существенно влияет на развитие физического знания. С одной стороны, он играет важную методологическую роль в процессе создания новых теорий, отвечающих определенным условиям. С другой стороны, он является выражением особого типа взаимосвязи физических теорий, отличного от таких связей, как отношение редукции, унификации и др.

Исследования принципа соответствия представляют немалую ценность для философии и методологии науки, поскольку напрямую связаны с решением таких проблем, как преемственность в развитии науки, единство научного знания, пути и способы его развития и др. Эти исследования также позволяют решать многие проблемы, стоящие перед физической наукой. В частности, они помогают внести ясность в пред-

ставления о взаимосвязи физических теорий, более точно определиться по отношению к другим принципам физики, таким как принципы дополненности, простоты, математизации, наблюдаемости, дают возможность предлагать решения определенного класса прикладных задач, связанных с созданием новых теорий, и т.д.

Принципу соответствия было посвящено достаточно исследований, однако они не привели ученых к единым взглядам на многие проблемы, связанные с ним. Поэтому в данной работе мы попытаемся решить следующие задачи:

- провести анализ предыдущих исследований принципа соответствия;
- обобщить и систематизировать результаты этих исследований;
- указать на перспективы дальнейших исследований этого принципа.

### **Появление идеи соответствия и ее становление как принципа**

Впервые идея соответствия появилась в опубликованной в 1913 г. работе Н. Бора «О строении атомов и молекул» [1], в которой была представлена модель, описывающая функционирование атома с иных позиций, нежели применяемая в то время к описанию этих явлений классическая механика. Бор предположил, что электроны движутся по строго определенным орбитам, каждой из которых соответствует некоторое квантовое число (натуральные числа от 1 до  $n$ ,  $n \rightarrow \infty$ ), причем в этих состояниях, названных стационарными, они не излучают. Переход электрона из одного стационарного состояния, характеризующегося квантовым числом  $n$ , в другое, с квантовым числом  $m$ , сопровождается излучением кванта энергии – фотона, энергия которого равна:  $E = h\nu = E_n - E_m$ .

Хотя движение электрона в модели Бора значительно отличается от классических представлений, тем не менее, анализируя состояния атома, характеризующиеся большими квантовыми числами (при которых электрон наиболее удален от ядра), Бор заметил, что в этой области существует возможность использования способов описания, применяемых в классической теории. Это оказалось возможным потому, что разница между квантовыми значениями энергии и частоты уменьшается с возрастанием этих чисел, что в конечном

итоге приводит к непрерывному спектру, присутствующему в классической теории. Совпадение численных результатов вычислений, сделанных с помощью квантовой теории и теории классической, указывает на то, что эти теории имеют общую эмпирическую область применения – область длинных волн (малых частот), в которой их предсказания экспериментально подтверждаются с равной степенью точности. Идея соответствия, таким образом, в своей первоначальной форме отражала асимптотическое соответствие классических и квантовых методов в области малых частот излучения.

Реализовать идею соответствия классической механики и квантовой механики удалось также В. Гейзенбергу в процессе создания матричной версии квантовой механики в 1925–1927 гг. Гейзенберг принял, что квантовое внутриатомное движение, подобно классическому, может быть представлено в виде совокупности колебаний, аналогичной совокупности членов ряда Фурье, и эти колебания связаны соотношениями, построенными по образу законов классической механики. Такие совокупности колебаний могут быть представлены в виде матриц, элементами которых выступали бы физические величины: координаты, импульсы, энергии и т.п. В результате получилось так, что подобно тому как в классической теории изучение движения сводилось к отысканию элементов ряда Фурье, в матричной теории Гейзенберга задача сводилась к вычислению элементов матриц, которые находились теперь в таком же отношении к излучению, в каком находились члены ряда Фурье классической модели к ее излучению [2].

Развитие волновой версии квантовой механики шло по иному пути, без учета связи соответствия с классической механикой, тем не менее при ее создании использовалась оптико-механическая аналогия, сущность которой заключалась в том, что уравнения волновой оптики в пределе малых радиусов кривизны светового фронта переходят в уравнения геометрической оптики и являются обобщениями последней. Подобная ситуация имеет место и в механике, где для описания малых частиц надо перейти от классической механики к какой-то новой, «волновой» механике. Э. Шредингеру удалось найти уравнение, описывающее движение микрочастиц, являющееся аналогом основного уравнения волновой оптики.

Анализ отношения соответствия классической механики и квантовой с позиций волновой версии квантовой механики показал возможность осуществления перехода из области квантовой механики в область механики классической, суть которого заключается в следующем. Явле-

ния микромира имеют отличительную черту – дискретность действия, определяемую существованием кванта действия  $h$ . Именно в той области явлений, в которой невозможно пренебречь конечностью кванта действия, уравнение Гамильтона – Якоби, являющееся наиболее общим выражением законов классической механики, уступает место основному динамическому закону квантовой механики – уравнению Шредингера. Хотя различие этих теорий очень велико, при предельном переходе в область макроскопических явлений, в которой допустимо пренебречь дискретностью действия в силу малости  $h$ , а потому можно считать его равным нулю, уравнение Шредингера переходит в уравнение Гамильтона – Якоби [3]. Этот факт, отражающий свойство перехода при определенных граничных условиях законов новой теории к законам старой, также сыграл немалую роль в становлении принципа соответствия.

Таким образом, обобщая результаты исследований принципа соответствия, необходимо отметить, что наиболее важными моментами были следующие:

- появление идеи соответствия теорий, которая приобрела в физике значение принципа, и выявление свойств этого принципа;
- обнаружение асимптотического схождения двух теорий в их пограничных областях действия;
- выявление трансформации законов новой теории при наложении на них определенных граничных условий к законам теории старой.

Принцип соответствия получил в то время и философско-методологическую интерпретацию, которая нашла свое отражение в основном в трудах Н. Бора. Бор понимал этот принцип прежде всего как методологический инструмент создания новых теорий, определяющий направление развития физического знания [4].

### **Принцип соответствия как обобщенный методологический принцип физики**

Дальнейшие масштабные исследования принципа соответствия связаны с выходом в свет книги И.В. Кузнецова «Принцип соответствия в современной физике и его философское значение» [5]. Кузнецов исследовал действие этого принципа в отношении взаимосвязей всех известных на то время теорий классической и современной физики, а также провел его философско-методологический анализ. Исследования Кузнецова показали, что область действия принципа соответствия значительно

шире, нежели предполагалось ранее. Так, оказалось, что в области механики кроме классической механики и квантовой принципом соответствия связаны также *классическая механика и специальная теория относительности* (СТО). Причем, как отмечает Кузнецов, в этом случае действие принципа соответствия имеет даже более выраженный характер. Классическая механика описывает область малых скоростей движения объектов. Специальная теория относительности описывает движение релятивистских объектов, т.е. объектов, скорость которых приближается к скорости света  $c$ . Поскольку в классической механике скорости тел  $v$  малы в сравнении со скоростью света, постольку можно принять, что  $v/c = \beta \rightarrow 0$ , в результате чего уравнения СТО асимптотически переходят в уравнения классической физики.

Кузнецову удалось также показать, что отношением соответствия связана *релятивистская квантовая механика с квантовой механикой и с СТО*. Релятивистская квантовая механика описывает область физических явлений, характеризующихся малыми размерами частиц, движущихся с большими скоростями, близкими к скорости света. В случае, когда скорость микрочастицы мала по сравнению со скоростью света, в связи с чем можно считать  $\beta \rightarrow 0$ , уравнение Дирака (основное уравнение этой теории) асимптотически переходит в уравнение Шредингера. Взаимосвязь релятивистской квантовой механики и СТО обнаруживается в другом предельном переходе, когда можно пренебречь величиной кванта действия  $h$  и считать его равным 0. В этом случае уравнение Дирака асимптотически переходит в релятивистски обобщенное уравнение Гамильтона – Якоби.

Связь *СТО и общей теории относительности (ОТО)* также обладает свойством соответствия. ОТО, если быть точным, находясь в области действия механики, вместе с тем выходит за ее границы, ибо представления о движении в этой теории имеют более широкий характер, нежели понятие механического движения. Тем не менее, как показывает Кузнецов, общая теория относительности при отсутствии гравитационного поля и принятии гравитационными потенциалами значений  $g_{ik} \rightarrow 0$  при  $i \neq k$  и  $g_{ik} \rightarrow 1$  при  $i = k$  переходит в специальную теорию относительности.

Хотя *геометрическая оптика и волновая оптика* описывают различные области оптических явлений, например первая – прямолинейное распространение света, эффекты отражения и преломления, а вторая – дифракцию и интерференцию, их связь, как отмечает Кузнецов, основана на принципе соответствия. В частности, в тех случаях, когда можно пре-

небольшой длиной волны света и считать ее равной нулю ( $\lambda \rightarrow 0$ ), волновая оптика асимптотически переходит в оптику геометрическую. При этом ее основной закон – волновое уравнение переходит в уравнение, определяющее путь светового луча, т.е. в уравнение эйконала, являющееся обобщенной формулировкой законов геометрической оптики (принципа Ферма, а вместе с тем и законов отражения, преломления и прямолинейного распространения света).

Интересны также исследования Кузнецова в отношении соответствия классической статистической физики и квантовой. Ситуация в области взаимосвязи этих теорий подобна той, которая имела место в отношении классической механики и механики квантовой. Методы классической статистической теории нашли широкое применение в теории жидкостей, теории твердого тела, электронной теории и др. Вместе с тем оказалось, что она не в состоянии разрешить такие проблемы, как зависимость теплоемкости от температуры, равновесие между веществом и излучением. Решение этих и других проблем потребовало создания новых, квантовых, статистик, которые и по методам, и по моделям описания физических явлений значительно отличались от классической статистической теории. Тем не менее Кузнецову удалось показать, что между этими двумя теориями также существует отношение соответствия. Так, например, статистики Бозе – Эйнштейна и Ферми – Дирака в случае достаточно высоких температур ( $T \rightarrow \infty$ ) возвращают нас к классической статистической теории Максвелла – Больцмана.

Основываясь на результатах своих исследований, Кузнецов представил формулировку *обобщенного принципа соответствия*: «...Теории, справедливость которых экспериментально установлена для той или иной области физических явлений, с появлением новых, более общих теорий не устраниются как нечто ложное, но сохраняют свое значение для прежней области явлений как предельная форма и частный случай новых теорий. Выводы новых теорий в той области, где была справедлива старая, “классическая” теория, переходят в выводы классической теории; математический аппарат новой теории, содержащий некоторый характеристический параметр, значения которого различны в старой и новой области явлений, при надлежащем значении характеристического параметра, переходит в математический аппарат старой теории» [6].

Основываясь на своих исследованиях, Кузнецов пришел к выводу о том, что принцип соответствия выступает не только как выражение взаимосвязи между отдельными теориями классической и современной физики, но и как более общая идея соответствия между

классической и современной физикой и как некоторая весьма общая закономерность исторического развития теоретической физики, которое предстает теперь перед нами не как череда катастроф, возникновения и неизбежного крушения физических теорий, а как их закономерное и последовательное обобщение, в процессе которого обнаруживаются преемственность прогрессирующего научного знания и объективная ценность физических теорий.

### **Отношение соответствия как тип взаимосвязи физических теорий**

Широкие исследования принципа соответствия проводились в 70-х годах XX в. и нашли свое отражение главным образом в трудах польских и советских ученых [7], где более детально представлены различные свойства и особенности этого принципа, его роль и место в развитии физической науки. Развитию этих исследований способствовали полученные к тому времени знания, с одной стороны, в области философии и методологии науки, а с другой стороны, в области физики, позволившие по-иному взглянуть на данный принцип, изучить его ранее не выявленные свойства и особенности. Исследования в этот период развернулись по нескольким направлениям.

Так, более подробно был проанализирован аспект соответствия математических аппаратов теорий. Вслед за Бором и Кузнецовым, исследователи, занимавшиеся этой проблемой, признали, что принцип соответствия отражает взаимосвязь указанных составных элементов теории в плане перехода при определенных граничных условиях математического аппарата новой теории к математическому аппарату теории старой. Более полно было исследовано асимптотическое соответствие математических аппаратов теорий в пограничных областях их действия и было показано, что между теориями существует область непрерывного математического перехода [8].

Вместе с тем многими учеными было отмечено наличие в структуре теорий элементов, которые не обладают свойством соответствия. Так, было указано, что «онтологические представления», в терминологии И.С. Алексеева [9], «ядра» теорий, в терминологии П.Г. Карда [10], или «теории как совокупности суждений», в терминологии Е.К. Войшвилло и В.И. Купцова [11]), не корреспондируют.

Развернулась активная дискуссия по проблеме взаимосвязи понятийных аппаратов теорий. Спектр мнений находился в пределах от признания полной корреспонденции терминологии и основных законов теорий (С.В. Илларионов [12], З. Августинек [13]) до представления о полной несовместимости понятийных аппаратов и языков теорий (Т. Кун [14], П. Фейерабенд [15]).

Наиболее интересными представляются решения этой проблемы, предложенные Вл. Краевским и Н.Ф. Овчинниковым. Так, Овчинников [16], основываясь на идее единства человеческого знания, приходит к выводу, что хотя содержания понятий в структуре различных теорий подвергаются радикальным изменениям, тем не менее можно выявить их определенное единство. В качестве примера он приводит такие фундаментальные физические понятия, как «движение», «масса», «инерция» и др. Их классическое и современное понимания не исключают друг друга. Вместе с тем в системе новых представлений об этих понятиях, создаваемых современной физикой, значительное место отводится понятиям классическим. В процессе развития научного знания сущность этих понятий наполняется новым содержанием, обогащается новым смыслом, идет процесс их внутренней эволюции.

В близком к этому контексте, но с иных позиций исследует проблему связи понятий и законов теорий Вл. Краевский [17]. Основываясь на предложенной им концепции идеализации и фактуализации в науке, которая появилась в 70-х годах как концепция идеализации и конкретизации в исследованиях по методологии познательской школы (И. Новак и др.) [18], Краевский анализирует отношение соответствия между старой (корреспондируемой), в его терминологии, теорией  $T_1$  и новой, «более точной теорией той самой области действительности»  $T_2$  (корреспондирующей), а также физическими понятиями и законами этих теорий. Определяя это отношение, он пишет: «В свете развития науки, приводящего к созданию  $T_2$ , всегда оказывается, что  $T_1$  является теорией идеализированной, не учитывающей некоторых дополнительных параметров, которые теперь нашли свое выражение в  $T_2$ . Иначе говоря,  $T_2$  вскрывает некоторые идеализированные условия, заложенные в  $T_1$ . Отношение соответствия, таким образом, есть ничто иное, как отношение фактуализации идеализированной теории» [19]. Обратная же процедура, как указывает автор, – это процедура идеализации.

Рассматривая взаимосвязь классической механики, квантовой механики и механики релятивистской в аспекте принципа соответствия, Краевский приходит к выводу, что квантовая механика и спе-



циальная теория относительности являются разными фактуализациями классической механики, при этом убираются некоторые идеализированные условия. Например, классическая механика предполагает бесконечную делимость энергии, в то время как в основе квантовой механики лежит понятие кванта действия  $h$ . Это предположение классической механики в свете нового знания является предположением идеализированным, которое в механике квантовой заменяется параметром, имеющим ненулевое значение. Точно так же является идеализированным предположение классической механики об отсутствии ограничения скорости, и специальная теория относительности заменяет его параметром, ограничивающим скорость света  $c$ . Таким образом, понятия старой теории, в данном случае скорость и энергия (а можно также показать, что и масса, расстояние и др.), фактуализируются в новой теории. Общий смысл классических понятий при этом не изменяется, однако выявляются их дополнительные свойства и особенности. Такое отношение понятий старой и новой теорий обладает свойством соответствия.

Следует указать еще на один важный аспект соответствия теорий, исследовавшийся в то время. Он относится к области действительности, которую описывает та или иная теория, или, иначе говоря, к ее домену. Наиболее полный анализ взаимосвязей теорий в этом аспекте, представленный Краевским, показывает, что ответ на вопрос о том, будут ли две теории находиться в отношении соответствия, зависит от взаимосвязей их доменов и словарей. Согласно исследованиям Краевского, в отношении соответствия находятся только те теории, которые отвечают условиям  $D_1 \subset D_2$  и  $V_1 = V_2$  или  $V_1 \rightarrow V_2$ , где  $D_1$  и  $D_2$  – домены, а  $V_1$  и  $V_2$  – словари соответственно теорий  $T_1$  и  $T_2$ . Примерами могут служить все рассмотренные выше теории. Однако весьма значительное число теорий не отвечают этому критерию. Подобные теории находятся в иных отношениях, таких как отношение редукции (например, законы Кеплера и классическая механика), противоречия (например, теория Птолемея и теория Коперника), идентичности при использовании разных языков (например, две версии квантовой механики) и др.

Обобщая результаты исследований принципа соответствия в рассмотренный период можно сказать, что в то время были более глубоко исследованы существующие и выявлены новые аспекты отношения соответствия теорий: *корреспонденция понятий теорий*, а также *связь теорий с описываемыми ими областями действительности*. Вместе с тем

эти исследования показали, что в структуре теории существуют не корреспондирующие элементы, такие как *содержательные части теорий*. Можно также добавить, что в этот период была осуществлена попытка анализа взаимосвязи теорий иных областей научного знания (например, химии, биологии, математики, некоторых социальных наук) на предмет наличия у них отношения соответствия.

### **Анализ и обобщение результатов исследований принципа соответствия**

В этой части работы мы попытаемся систематизировать и классифицировать предыдущие исследования принципа соответствия, определим и охарактеризуем аспекты связи соответствия, дадим определение принципа соответствия и укажем перспективы его дальнейших исследований.

Анализируя исследования принципа соответствия в историческом контексте, мы выделим три этапа этих исследований. Каждый из них характеризуется определенной целостностью и завершенностью и логически связан с другими. Каждый из них внес свой вклад в разработку представлений о соответствии теорий и развитие физического знания.

*Первый этап* связан с появлением в работах Н. Бора в начале 20-х годов XX в. идеи соответствия классической механики и квантовой механики. Эффективное применение этой идеи в процессе создания квантовой механики привело к появлению принципа соответствия. В исследованиях ученых того времени основное внимание было уделено методологическому аспекту этого принципа, а также, в определенной степени, его месту и роли в развитии физической науки.

Ко *второму этапу* изучения принципа соответствия следует отнести исследование И.В. Кузнецова, которое было проведено в конце 40-х годов и затрагивало все известные на то время теории классической и современной физики. Оказалось, что сфера действия этого принципа распространяется на взаимосвязи значительно более широкого класса физических теорий. Это позволило Кузнецову сделать вывод о том, что принцип соответствия играет роль общего методологического принципа в развитии всей физической науки.

Наиболее активные исследования принципа соответствия развернулись в 70-х годах, что составляет *третий этап* его изучения. Касались они в основном места и роли принципа соответствия

в структуре связи физических теорий, логической структуры отношения соответствия и методологической роли этого принципа в развитии физики. Кроме того, было уделено внимание действию принципа соответствия в других науках (математике, биологии и др.), а также его месту и роли в философии и методологии науки.

Разделение истории исследований принципа соответствия на эти этапы не случайно. Оно связано с существующими на то время как в физике, так и в философии науки, с имеющейся в распоряжении исследователей научной методологией. Это указывает на то, что в ходе дальнейшего развития физического и философского знания по мере совершенствования инструментария в области методологии науки появится возможность продвигать дальше и исследования принципа соответствия, формировать более глубокие и полные представления о нем.

Анализ результатов предыдущих исследований на предмет связи соответствия между теориями позволяет выделить три ее аспекта. Под *связью соответствия теорий* будем понимать наиболее общую форму этого типа отношений теорий в отличие от других типов, таких как, например, редукция, унификация и др.

*Первый аспект* назовем методологическим. Впервые на соответствие методов описания квантовых явлений методам классической физики в пограничных областях действия теорий указал Н. Бор. Он же отметил возможность использования методов старой теории при создании теории новой. Этот вывод был проанализирован и обобщен в работах И.В. Кузнецова, который рассмотрел широкий спектр теорий в аспекте развития физического знания. В работах Вл. Краевского и других польских исследователей методологический аспект был представлен с помощью концепции идеализации и фактуализации в науке. Методологический аспект связи соответствия отражает способность этого отношения к созданию новых теорий. Он определяет направление и способ развития научного знания.

Практическая значимость методологического аспекта связи соответствия заключается в том, что если исследователь обнаружит, что между двумя теориями имеет место связь соответствия, то он может быть уверен, что можно применять элементы методологии имеющейся теории, а в пограничных областях действия теорий и широкий набор методов для разработки теории новой. Понятие «принцип соответствия» является отражением как раз методологического аспекта соответствия физических теорий, поскольку следование принципу соответствия позволяет полу-

чить многие ключевые положения новой теории на основе положений теории старой. Сущность этого принципа заключается в преемственности развивающегося физического знания.

Второй аспект соответствия теорий можно назвать онтологическим, поскольку он отражает сущность и структуру связи соответствия физических теорий. Можно также сказать, что он характеризует структуру типа отношения между теориями, который называется отношением соответствия. Какими свойствами обладает это отношение? Прежде всего в одном отношении соответствия могут находиться только две теории. Одна и та же теория не может находиться в одном и том же отношении соответствия с двумя и более теориями. Теории, связанные отношением соответствия, как показывают результаты исследований, существуют как самостоятельные структуры, описывающие отдельные области действительности, но вместе с тем между ними имеется глубокая, системная, органическая связь.

Анализируя более глубоко структуру связи теорий, находящихся в отношении соответствия, можно прийти к выводу о том, что теории связаны друг с другом не как целостные структуры, а посредством своих конкретных составляющих, таких как математические аппараты, языки и домены. Согласно упомянутому выше исследованию, математические аппараты теорий имеют близкую по форме структуру и связаны предельным переходом. Словари теорий, находящихся в отношении соответствия, корреспондируют по определенным правилам. Домены теорий, находящихся в отношении соответствия, согласно Краевскому, находятся в отношении включенности домена старой теории в домен новой.

Связь соответствия двух теорий имеет еще и *третий аспект*, характеризующий свойства связей структурных элементов теории. Этот аспект связи теорий определим термином «корреспонденция». Он широко используется в польской литературе наряду с термином «соответствие». Мы будем понимать корреспонденцию как переход от одной теории к другой, осуществляемый посредством ее составных элементов. Можно сказать, что этот аспект обладает динамическим, или операциональным, характером. Так, упоминая термин «корреспонденция», мы будем иметь в виду корреспонденцию понятий, законов, математических аппаратов теорий, в то время как понятие «соответствие теорий» следует относить к теориям в целом.

Обратимся теперь к проблеме определения принципа соответствия. Таких определений, в которых осуществлены попытки наиболее полно отразить сущность, основные свойства и особенности

данного принципа, в истории его исследований можно насчитать три, – это изложенные выше представления Н. Бора, И.В. Кузнецова и Вл. Краевского. Во всех указанных определениях в той или иной степени представлен каждый из отмеченных нами аспектов этого типа взаимосвязи теорий. В представлениях Бора преобладает методологический аспект, и у него принцип соответствия – это принцип развития физического знания, один из наиболее эффективных инструментов для создания новых физических теорий.

У Кузнецова определение принципа соответствия носит обобщенный характер. Этот исследователь акцентирует внимание на философско-методологическом аспекте принципа соответствия, указывая на его ключевую роль в развитии научного знания, в его преемственности. Что же касается самой связи теорий, то новая теория, с точки зрения Кузнецова, является обобщением теории старой, причем, в его понимании, целостным обобщением, в то время как старая теория сохраняет свое значение для прежней области явлений как предельная форма и частный случай теории новой.

С позиций исследований 70-х годов благодаря глубокому и всестороннему анализу свойств теорий, связанных отношением соответствия, полученный Кузнецовым вывод о том, что принцип соответствия выступает в качестве «обобщения новой теорией теории старой», является несколько абсолютизированным. Конкретизируя, можно сказать, что речь может идти прежде всего о соответствии математических аппаратов теорий, их языков, но не об иных структурных элементах теории. Так, например, исследования Краевского показали, что действие принципа соответствия в физике не носит всеобщего характера, а затрагивает только теории, отвечающие определенным условиям. Определение принципа соответствия, предложенное Краевским, основывается на концепции идеализации и фактуализации в науке. С точки зрения Краевского, новые теории все более уточняют, конкретизируют наши представления о реальности. Он вводит классификацию отношений между теориями, в рамках которой отношение соответствия играет одну из ролей.

Анализ и обобщение полученных результатов исследований связи соответствия теорий позволяют дать ей более полное и точное определение, которое состоит в следующем. *Две теории, связанные отношением соответствия, являются самостоятельными, отличающимися друг от друга, обособленными структурами, обладающими собственными математическими аппаратами, языками, моделями и теоретическими*

*схемами, содержательными частями и доменами. Вместе с тем эти теории имеют общую границу, на что указывают стыковка их доменов и асимптотическое соответствие математических аппаратов в пограничных областях действия. Язык и математический аппарат новой теории при определенных граничных условиях переходят к соответствующим элементам теории старой. Между теориями существует преемственная связь, что позволяет использовать понятия, математические аппараты, методологию старой теории при создании теории новой.*

Иными словами, сущность связи соответствия теорий заключается в том, что хотя новое знание и обладает отличительными чертами, самостоятельностью, автономностью, вместе с тем оно прорастает своими корнями в знание предшествующее, неразрывно с ним связано. Сам же принцип соответствия выступает в качестве регулятора процесса развития научного знания, которое в данном случае имеет развивающийся характер и обладает свойством преемственности.

Итак, анализ результатов исследований принципа соответствия приводит нас к изложенным выше обобщениям. Из этого анализа можно сделать вывод о том, что рассматриваемый тип связи теорий имеет немалый внутренний потенциал для дальнейших исследований. На это также указывает тот факт, что за время, прошедшее после окончания последнего масштабного этапа исследований принципа соответствия, физика, философия и методология науки шагнули вперед и это дает нам возможность разрабатывать более глубокие, системные и целостные представления как о связи соответствия теорий, так и о способе развития научного знания в целом. Целями и задачами этих исследований, должны стать более полное и точное определение принципа соответствия, всесторонний и глубокий анализ методологического аспекта его действия (особенно практического применения этого принципа при создании новых научных теорий), его онтологической составляющей, его операциональных свойств (как динамического аспекта связи теорий), его места и роли в структуре и развитии научного знания.

Более четкие представления о связи соответствия теорий помогут в разработке новых и совершенствовании существующих физических теорий, связанных отношением соответствия. Эти представления дадут также толчок дальнейшим исследованиям проблем философии и методологии науки, связанных со структурой и особенностями процесса развития научного знания.

### Примечания

1. См.: Бор Н. О строении атомов и молекул // Бор Н. Избранные научные труды. – М.: Наука, 1970. – Т. 1.
2. См.: Гейзенберг В. Физика и философия. – М., 1963.
3. См.: Кедров Б.М. Принцип соответствия / Под ред. Б.М. Кедрова, Н.Ф. Овчинникова. – М., 1979.
4. Бор Н. Квантовый постулат и новейшее развитие атомной теории // Бор Н. Избранные научные труды. – М.: Наука, 1971. – Т. 2.
5. См.: Кузнецов И.В. Принцип соответствия в современной физике и его философское значение. – М., 1948.
6. Там же.
7. См.: Зотов А.Ф. Принцип соответствия // Методологические принципы физики: история и современность / Под ред. Б.М. Кедрова, Н.Ф. Овчинникова. – Москва: Наука, 1975; Кард П.Г. Принцип несоответствия // Уч. зап. ТГУ. – 1975. – Т. 2: Философские вопросы физики, вып. 360; Кедров Б.М. Принцип соответствия; *Zasada korespondencji w fizyce a rozwój nauki / Krajewski W., Mejbaum W., Such J.* (red). – Warszawa, 1974; *Krajewski W.* Correspondence principle and growth of science. – Dordrecht, Holland; Boston, USA, 1977; *Nowak I.* Idealization and the problem of correspondence // *Poznań Studies Phil. And Hum.* – 1975. – V. 1. – No. 1; и др.
8. См.: Кедров Б.М. Принцип соответствия; Зотов А.Ф. Принцип соответствия.
9. См., например: Алексеев И.С. Некоторые соображения по поводу дискуссии Эйнштейна и Бора // *Вопр. философии.* – 1979. – № 1.
10. Кард П.Г. Принцип несоответствия.
11. См.: Войцилло Е.К., Куцов В.И. К вопросу о соотношении теорий // *Философские проблемы теории относительности.* – М., 1968.
12. См., например: *Илларионов С.В.* Философские проблемы классической и неклассической физики. – М.: Изд-е ИФ, 1998.
13. См.: *Zasada korespondencji w fizyce a rozwój nauki.*
14. См.: Кун Т. Структура научных революций. – М., 1975.
15. См.: *Фейерабенд П.* Против методологического принуждения. – Благовещенск, 1998.
16. См., например: *Овчинников Н.Ф.* Методологические принципы в истории научной мысли. – М.: УРСС, 2003.
17. См.: *Krajewski W.* Correspondence principle and growth of science.
18. См.: *Nowak I.* Idealization and the problem of correspondence.
19. См.: *Zasada korespondencji w fizyce a rozwój nauki.* – S. 124.

Республиканский институт высшей школы,  
Беларусь, г. Минск  
E-mail: [alkuish@mail.ru](mailto:alkuish@mail.ru)

#### **Kuish, A.I. The correspondence principle: ontological and methodological aspects of research**

The paper analyses preceding studies of the correspondence principle and offers their classification. Basic characteristics of the correspondence relation are revealed, such as asymptotic converge of results in borderline fields of theories, correspondence between mathematical tools and languages of theories, relation of domains of theories. The nature of correspondence relation between theories is studied, its methodological and ontological aspects being marked out. The concepts «correspondence principle», «correspondence relation», and «correspondence of structural elements of the a theory» are defined. Prospects of future research are shown.

**Keywords:** the correspondence principle, methodology, ontology, theory