

**Макухин Пётр Геннадьевич,**

кандидат философских наук, доцент кафедры «Философия и социальные коммуникации» ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», г. Омск

[petr\\_makuhin@mail.ru](mailto:petr_makuhin@mail.ru)



**Объективность научного знания в свете «принципа неопределенности»  
В. Гейзенберга как частного случая «принципа дополнительности» Н. Бора**

**Аннотация.** В статье обосновывается эвристичность диалектического подхода к взаимодействию частных наук и философии как науки о всеобщем (вопрос чего является крайне актуальным в условиях продолжающегося сокращения преподавания последней, оцениваемой как «непрофильная дисциплина»). В качестве примера такой эвристичности рассматриваются идеи творцов квантовой теории, способствовавшие тому, что в рамках неклассической науки объективность знания стала пониматься не в аспекте «бессубъектности описания» (т. е. существования лишь единственного варианта последнего, представляющего собой «фотографию объекта»), а в аспекте «адекватности теоретического описания действительности» (что допускает альтернативные, но в равной степени адекватные варианты такового описания). Наиболее ярким примером вытекающей отсюда невозможности устранения «наблюдателя» из НКМ является «принцип неопределенности» как частный случай «принципа дополнительности».

**Ключевые слова:** квантовая теория, «принцип неопределенности» («соотношение неточностей»), «принцип дополнительности», взаимодействие между прибором и объектом изучения, объективность как свойство научного знания, классическая и неклассическая физика, научная революция, НКМ и основания науки.

**Раздел:** (03) философия; социология; политология; правоведение; науковедение.

Рискуя быть обвиненными в чрезмерной ангажированности, начнём статью с обоснования практической (в аспекте институционализации философии в современной российской системе образования) актуальности поднятой в ней проблемы. Для этого мировоззренчески «заострим» следующие наши слова, «увидевшие свет» год назад. «Перманентное сокращение количества образовательных часов (в условиях перехода от пятилетнего курса “специалитета” к четырехлетнему курсу “бакалавриата” и в перспективе – к трехлетнему курсу “прикладного бакалавриата”)... в первую очередь осуществляется за счёт сокращения “непрофильных” дисциплин. Это главным образом касается... философии» [1, с. 499]. Соответственно, продолжающееся сокращение её изучения студентами российских вузов ставит нас перед вопросом, касающимся (пока ещё обязательной для аспирантов) дисциплины «История и философия науки»: «возможно ли в этих условиях освоение философии науки... на уровне кандидатского экзамена?! Отрицательный ответ на него, в свою очередь, служит аргументом либо в пользу сохранения – а для многих вузов возвращения – полного курса философии, либо же, напротив, в пользу замены философии науки науковедением как формой специально-научной методологической рефлексии» [1, с. 499–500].

В текущем (2016) году этот вопрос приобрёл дополнительную «остроту» в связи с отменой обязательного вступительного экзамена в аспирантуру по философии. Эта отмена проблематизирует перспективу как дисциплины «История и философия науки» у аспирантов (в рамках дискуссий различных уровней уже «звучал» вопрос

о том, насколько целесообразно сохранение кандидатского экзамена по дисциплине, вступительный экзамен по которой в ряде вузов уже отсутствует), так и дисциплины «Философия» у студентов. (Ведь в условиях, когда факт и объем преподавания ряда учебных дисциплин зависит от решения самих вузов, именно наличие/отсутствие вступительного экзамена в аспирантуру по философии влияет, например, на то, будет ли курс философии для бакалавров семестровым или двухсеместровым, будет ли он заканчиваться экзаменом или зачётом, будут ли иметь место философские дисциплины в рамках магистратуры, и т. д. Если объем изучения философии ограничить, например, единственным семестром на первом курсе и «не возвращаться» к нему на уровне магистратуры, то прослушавшие лишь такой «урезанный» курс студенты имеют меньше шансов на поступление в аспирантуру, в т. ч. и своего же учебного заведения, по сравнению с теми, кто учился в ином вузе, где изучению философии уделялось больше внимания. Иными словами, дамоклов меч вступительного «аспирантского» экзамена по философии служил дополнительным аргументом в пользу сохранения полноценного «студенческого» курса философии.)

В этих условиях сложно переоценить значимость современного осмысления – и, соответственно, популяризации! – того подхода к решению проблемы взаимодействия философии (как науки о всеобщем) и частных наук, который признаёт их неразрывную сущностную взаимосвязь и поэтому в соответствии с традицией может быть назван «диалектическим». Уточним: мы имеем в виду обоснование («с высоты» современного познавательного и культурного опыта) и популяризацию этого подхода, адресованные тем представителям вузовской (в первую очередь естественной и технической) науки, в компетенции которых находятся административные решения, регулирующие объем и способы преподавания философии в рамках бакалавриата, магистратуры и аспирантуры. Отвечая на возможный вопрос читателя – почему же невозможность автономного (друг по отношению к другу) развития философии и конкретных наук не очевидна представителям последних, соответственно, почему философы вынуждены им это доказывать?! – приведём собственный вывод из работы, специально посвященной этой проблеме. «История однозначно свидетельствует в пользу того, что философские идеи всегда “пронизывают” науку на каждом из этапов её развития, какой бы степени зрелости не достигли её собственные методологические средства, что, однако же... зачастую не вполне очевидно потому, что эти философские идеи могут применяться учёными как сознательно, так и стихийно, неосознанно, что и порождает их субъективную уверенность в ненужности философской методологии» [2, с. 56]. Это ярко иллюстрируется следующими высказываниями представителей как философии, так и конкретных наук; начнём с одного из основных «героев» нашей статьи, В. Гейзенберга. Согласно его мысли, то «игнорирование» философии, которое декларируют некоторые учёные, по сути иллюзорно – на самом деле они «бессознательно исходят из дурной философии и под влиянием её предрассудков запутываются в неразумной постановке вопроса» [3, с. 163]. Схожим образом и Ф. Энгельс констатировал: «те, кто больше всего ругают философию, являются рабами как раз наихудших вульгаризированных остатков наихудших философских учений» [4, с. 165]. Д. Джентиле со свойственным ему сарказмом выражал это же в следующих словах: «шутник, считающий необходимым выступить против того, чтобы идеалист (под последним подразумевается вообще “философ”. – М. П.) вводил свою мысль в науку... не знает (или притворяется не знающим), что до вчерашнего дня (почему бы не сегодняшнего?) другая философия занимала эту область и делала глупости среди всеобщих рукоплесканий в той самой науке» [5, с. 316]. А. Рей вскрывает эпистемологическую подоплёку этого: «желает ли ученый расширить наше познание

фактов, желает ли он упорядочить наши познания естественной или логической систематизацией, дух его – сознательно или бессознательно, открыто или тайно – будет руководствоваться философскими идеями» [6, с. 252], которые «составляют пружину его действия и труда» [6, с. 252].

Можно было бы привести и ещё ряд констатаций того обстоятельства, что «пронизывающие науку» философские идеи могут использоваться учёными стихийно, неосознанно, но, ограниченные объёмом статьи, мы конкретизируем этот тезис применительно к одной из разновидностей таковых идей, а именно методологических. Другими словами, из всех функций философии в отношении частных наук мы сделаем акцент на методологической (которая – забегая вперёд – и будет нас в первую очередь интересовать при рассмотрении вхождения в науку указанных в название статьи принципов). При этом тезис о том, что основные общенаучные методы – диалектический, аналитический, феноменологический и другие – синонимичны основным философским направлениям, усилим следующей мыслью одного из ведущих отечественных философов науки В. П. Кохановского: «По существу каждая философская концепция имеет методологическую функцию, является своеобразным способом мыслительной деятельности» [7, с. 317–318].

Возвращаясь к проблеме поиска способов сохранения философских дисциплин в современном российском образовании, резюмируем этот смысловой блок следующим выводом. Если те представители частных наук, которые лишь стихийно, неосознанно, использовали философские идеи (в т. ч. и методологические), осознают подлинное происхождение и сущность используемых ими идей, и, соответственно, эвристичность диалектического подхода к взаимодействию их собственных дисциплин с философией (в т. ч. конструктивность сознательного применения методологии, разрабатываемой теми или иными философскими течениями), то закономерно предположить, что ими – в рамках их компетенции как представителей вузовской администрации (речь идёт о членах Учёного совета факультета или вуза в целом, заведующих кафедрами, деканах, ректорате и т. д.) – будут приняты (или поддержаны) решения, благоприятные для философии как учебной дисциплины (как минимум в рамках отдельного учебного заведения).

Обращаясь к истории вышерассмотренного диалектического подхода, укажем, что наибольшее обоснование и разработку он получил в немецкой классической философии (что нами проанализировано в [8] и [9]), в том числе и у её «наследников»: неокантианцев и неогегельянцев (в первую очередь Д. Джентиле, см. [10]), марксизме и неомарксизме, феноменологии Э. Гуссерля, см. [11]. И, с оговорками, в позитивизме (см. [12]), хотя и в рамках последнего работали мыслители, в отношении которых это справедливо «без оговорок» – в первую очередь А. Рей (см. [13]).

С самого же начала прошлого столетия рассматриваемый подход получил «новое рождение» по причине научной революции рубежа XIX–XX вв., в результате которой механистическая НКМ (в рамках которой – по причине её неспособности объяснять новые факты – в последние десятилетия Нового времени стали формироваться элементы электромагнитной НКМ) была заменена квантово-реляционной. В принципе, представители всех научных дисциплин, совершавшие открытия, «не укладывающиеся» в прокрустово ложе господствующих на тот момент парадигм, испытывают объективную потребность выйти – в т. ч. и для понимания собственных же научных результатов – за рамки своей предметной области в более широкое смысловое поле. А таковым в пределе является именно философия как рефлексия над фундаментальными основаниями бытия, общества и мышления. Однако именно творцы квантовой теории – среди всех вышеобозначенных учёных – особенно интересны в

качестве примера плодотворности диалектического подхода к решению проблемы взаимодействия философии и конкретных наук. В связи с этим обратимся к типологии научных революций, предложенной авторитетнейшим современным отечественным философом науки В. С. Стёпиным. Примером наиболее масштабной научной революции, в период которой происходит перестройка «не только научной картины мира, но и классических идеалов объяснения, описания, обоснования и организации знаний, а также соответствующих философских оснований науки» [14, с. 331], он называет разработку квантовой физики [14, с. 331]. (В отличие от упомянутого выше построения электромагнитной НКМ, процесс которого, «хотя и сопровождался довольно радикальной перестройкой видения физической реальности, существенно не менял познавательных установок классической физики» [14, с. 331].)

Ведь именно исследования в области физики микромира проблематизировали – помимо прочего – такое ранее бесспорное (более того, имеющее критериальную функцию!) свойство научного знания, как его объективность. Последняя в рамках классической науки – и соответствующей ей философии науки – понималась как «бес-субъектность», «безличность», т. е. как продуктивный результат деятельности учёного, выступающего в качестве «логического автомата». Здесь уместно привести определение этого понятия: «объективность (от лат. *objectum* – предмет) – независимость суждений, мнений, представлений и т. п. от субъекта, его взглядов, интересов, вкусов, предпочтений и т. д. <...> способность непредвзято и без предрассудков вникать в содержание дела, представлять объект так, как он существует сам по себе, независимо от субъекта» [15]. Особенно же для нас важен следующий момент: «О[бъективность] предполагает освобождение от “наблюдателя”, выносящего суждение о мире и всегда исходящего из определенной т. зр.» [15].

Соответственно, осознание принципиальной невозможности «освобождения от “наблюдателя”» рассмотрим на примере таких основополагающих принципов квантовой теории (в её «копенгагенской интерпретации»), как «неопределенность» и «дополнительность». Для этого обратимся к рассуждениям их авторов – В. Гейзенберга и Н. Бора. (Но вначале «дадим слово» ученику последнего, В. Паули: «Решающий поворот в квантовой теории наступил благодаря открытию волн материи де Бройлем, развитию матричной механики Гейзенбергом и появлению общего волновомеханического дифференциального уравнения Шредингера» [16, с. 352]. И – что главное для нашей статьи! – «построение основ теории было затем вчерне завершено открытием принципа неопределенности Гейзенбергом и последовавшими принципиальными разъяснениями Бора» [16, с. 352].)

В. Гейзенберг в таких эмоциональных словах описывает их (совместные с Н. Бором) попытки понять специфику физики микромира: «Дискуссии... длившиеся до ночи и приводящие нас почти в отчаяние. И когда я после таких обсуждений предпринимал прогулку в... парк, передо мною снова и снова возникал вопрос, действительно ли природа может быть такой абсурдной, какой она предстаёт перед нами в... атомных экспериментах» [17, с. 17]. Далее немецкий физик предлагает два пути преодоления связанных с последними затруднений. С одной стороны, можно ограничить область применимости понятий (в т. ч. и основных) классической физики («старые понятия не совсем точно удовлетворяют природе» [17, с. 17], т. е. категории, сформировавшиеся при изучении макромира, не могут корректно описать процессы микромира). В этом случае, признаёт В. Гейзенберг, «можно было говорить, как в механике Ньютона, о координате и скорости электрона. Эти величины можно и наблюдать и измерять» [17, с. 17]. Однако их принципиально невозможно «одновременно измерять с любой точ-



ностью» [17, с. 17] по причине того, что «произведение неопределённости в измерении этих величин не может быть меньше постоянной Планка (делённой на массу частицы, о которой в данном случае шла речь)» [17, с. 17]. Подытоживая это, В. Гейзенберг и формулирует рассматриваемый нами принцип: «Подобные соотношения могут быть сформулированы и для других экспериментальных ситуаций. Они называются соотношением неточностей или принципом неопределенности» [17, с. 17]. Видный современный американский физик и популяризатор науки Р. Спроул в связи с этим пишет, что «большое число неправильных предсказаний или несоответствий в классической механике... можно подытожить, рассматривая принцип неопределенности Гейзенберга» [18, с. 124], который «не может одновременно фиксировать эти (называемые “канонически сопряженными”, т. е. импульс и положение микрообъекта, энергия и время, и т. п. – М. П.) величины с неограниченной степенью точности» [18, с. 125]. Иначе говоря, этот принцип «совершенно чужд классической механике, которая не признает никаких принципиальных ограничений точности измерений любого типа» [18, с. 125]. Он накладывает «определенные ограничения на информацию, которую можно получить из опыта» [18, с. 131], показывая, что «бесполезно ожидать ответа на такие вопросы, как например: где именно находится определённый электрон? Или: когда именно был испущен атомом определённый фотон?» [18, с. 131]. Поскольку тезис о «бессмысленности» подобных вопросов может вызвать у читателя удивление, приведем следующее уточнение Р. Спроула: «Опыты по дифракции электронов и эффекту Комптона и принцип неопределенности показали, что вопрос “Где именно находится определённый электрон?” не имеет смысла, за исключением того не представляющего интереса случая, когда мы готовы примириться с бесконечной неопределенностью импульса электрона» [18, с. 141]. В связи с этим приведем слова великого соотечественника Р. Спроула, Р. Ф. Фейнмана, из его знаменитого курса лекций по физике: «Хоть электрон и притягивается к центру, принцип неопределенности требует, чтобы было равновесие между концентрацией в пространстве и концентрацией по импульсу» [19, с. 52], означающее, что «распределение электронов должно характеризоваться определённой энергией и протяжённостью» [19, с. 52]. Соответственно, «если неопределённость в импульсе равна нулю, то соотношение неопределённостей... говорит, что неопределённость в положении должна быть бесконечной; именно это мы и утверждаем, говоря, что существует одинаковая амплитуда обнаружить частицу во всех точках пространства» [19, с. 110].

Второй из предлагаемых Гейзенбергом путей преодоления противоречий (порождаемых обозначенной им выше «экспериментальной ситуацией» и вызывающих «отчаяние») связан «с понятием дополнительности Бора» [17, с. 17], который «рассматривал обе картины – корпускулярную и волновую – как два дополнительных варианта описания одной и той же реальности» [17, с. 17]. Но тогда, рассуждает немецкий философствующий физик, каждое из них (описаний) «может быть верным только отчасти» [17, с. 17], т. е. имеет границы применимости. Соответственно, «если принять во внимание границы, обусловленные соотношением неопределенностей, то противоречия исчезают» [17, с. 17–18].

Сам Н. Бор, описывая проблему «границы применимости обычной физической картины мира к объяснению атомных явлений» [20, с. 392], по сути, объединяет оба (выделенных В. Гейзенбергом) пути преодоления рассмотренных противоречий. «Приписывание атомным объектам обычных физических атрибутов связано с принципиально неизбежным элементом неопределённости» [20, с. 393]. Примером последней он называет дилемму «относительно свойств электронов и фотонов, где мы сталкиваемся с противоречием, которое обнаруживается при сравнении результатов наблюдения над

атомным объектом, получаемых с помощью различных экспериментальных установок» [20, с. 393]. Указанные противоречия «свидетельствуют о наличии соотношений нового типа, не имеющих аналогов в классической физике, которые удобно обозначить термином дополнительность, чтобы подчеркнуть то обстоятельство, что в противоречащих друг другу явлениях мы имеем дело с различными, но одинаково существенными аспектами единого чётко определённого комплекса сведений об объектах» [20, с. 393]. Иначе говоря, данные, «полученные при разных условиях опыта, не могут быть охвачены одной-единственной картиной» [21, с. 407] и поэтому должны «рассматриваться как дополнительные в том смысле, что только совокупность разных явлений может дать более полное представление о свойствах объекта» [21, с. 407]. В связи с этим уместно привести знаменитую мысль Н. Бора о присутствии в современной ему науке т. н. «глубоких истин», которые «представляют... такие утверждения, что противоположные им тоже содержат глубокую истину» [21, с. 432].

Подытожим рассуждения В. Гейзенберга и Н. Бора следующими словами – с которыми мы солидарны – из монографии 2015 г., в определённой мере подытоживающей многодесятилетние исследования одного из ведущих отечественных философов науки С. А. Лебедева. Если «Н. Бор предложил рассматривать дополнительность как дальнейшее обобщение эйнштейновского понимания относительности. Речь шла об “относительности к средствам наблюдения”» [22, с. 248], то В. Гейзенберг в объяснении парадоксальных «экспериментальных ситуаций» пошёл «по другому, более радикального пути» [22, с. 249]. Речь идёт о провозглашении совмещения «в одном объекте одновременно присущих ему взаимоисключающих свойств, независимо от условий наблюдения» [22, с. 249], для которого (совмещения) «пришлось ввести новый тип (уровень) физической реальности – мир возможного, мир потенциалов» [22, с. 249]. На этом уровне «микрообъект одновременно является и частицей, и волной, независимо от условий наблюдения, но, правда, только потенциально» [22, с. 249]. Получается, «исследователь» превращается в «наблюдателя». Добавим к этим словам, что наиболее радикально эту интенцию выразил американский физик-теоретик Дж. Уилер. Отталкиваясь от констатации закономерностей, фиксируемых понятием «принцип неопределённости» («невозможно установить в одном и том же месте и в одно и то же время аппаратуру, которая измеряла бы положение электрона, и аппаратуру, которая измеряла бы его импульс. Необходимо сделать выбор» [23, с. 546], и «более того, сам акт измерения вызывает непредсказуемые последствия для будущего поведения электрона» [23, с. 547]), он приходит к следующему риторическому (поскольку очевидно его собственный утвердительный ответ) вопросу. «Порождая на некотором... этапе своего существования наблюдателей-участников, не приобретает ли... Вселенная посредством их наблюдений ту осязаемость, которую мы называем реальностью?» [23, с. 555]. Ведь «при квантовом анализе такого явления, как поляризация, мы видели, каким образом наблюдатель-участник бесспорно принимает участие в его генезисе» [23, с. 555].

Всё рассмотренное способствовало тому, что такое свойство научного знания, как объективность, в рамках неклассической науки перестало пониматься как «объективность = бессубъектность описания», т. е., используя характеристику, данную видным отечественным философом науки Е. А. Мамчур, как «описание реальности такой, как она существует сама по себе, без отсылки к наблюдателю» [24, с. 15]. Соответственно, говоря об объективности научного знания, стали подразумевать другой аспект последнего – а именно аспект «адекватности теоретического описания действительности» [24, с. 15]. Как об этом пишет В. С. Стёпин, «в противовес идеалу единственно истинной теории, “фотографирующей” исследуемые объекты, укореняется норма, допускающая

альтернативные теоретические описания одной и той же реальности, в каждом из которых может содержаться момент объективно-истинного знания» [25, с. 190]. Также уместно привести слова другого видного философа науки, Н. В. Бряник, выделяющей следующие три особенности эксперимента в неклассической физике: «1. Принципиальная неустранимость субъекта исследования из результатов эксперимента. 2. Многоаспектная сложность, разветвленность исследуемых явлений, из чего вытекает допустимость и даже необходимость многообразия различных подходов в его изучении. 3. В многообразии аспектов обязательно присутствие диаметрально противоположных признаков, которые схватываются в едином явлении в соответствии с принципом дополнительно» [26, с. 117]. Отсюда очевидным образом следует, что объективность как свойство знания неклассической (и тем более постнеклассической!) физики не может пониматься в классическом смысле.

Кратко рассмотрев физическое содержание взаимодействие принципов «неопределенности» и «дополнительности», а также их методологическое значение для науки XX в., перейдём к демонстрации того, что их вхождение в науку представляет собой один из ярчайших примеров плодотворности диалектического подхода к решению вопроса взаимодействия философии и естествознания. Очевидно, что нельзя обойти вниманием саморефлексию творцов квантовой теории по этому вопросу, рассмотрение чего начнём с показательных слов В. Гейзенберга, которыми начинается его статья «Что такое элементарная частица?». Констатируя, что ответ на этот вопрос «должны дать, естественно, прежде всего эксперименты» [3, с. 163], далее немецкий физик пишет, что «известные тупики теории элементарных частиц – заставляющие тратить много усилий на бесполезные поиски – обусловлены подчеркнутым нежеланием многих исследователей вдаваться в философию» [3, с. 163]. (В начале статьи мы приводили слова В. Гейзенберга о том, что такая попытка «игнорирования философии» суть самообман.) Отсюда он приходит к знаменитому девизу «Плохая философия губит физику», который, в частности, конкретизирует применительно к квантовой теории: «В сегодняшней физике элементарных частиц дурная философия исподволь губит хорошую физику» [3, с. 172]. Отталкиваясь от слов В. Гейзенберга о том, что последнее происходит в случае «неразумной постановки вопроса», констатируем, что его рассмотренные выше рассуждения, по сути, описывают методологическую функцию философии в отношении естествознания. Можно было бы отметить и другие моменты констатации В. Гейзенбергом факта осуществления философией этой функции (в т. ч. и на примере собственного научного творчества). Например, в рамках современных образовательных дискуссий сложно переоценить значимость следующего его пассажа: «Кто занимается философией греков, на каждом шагу наталкивается на эту способность ставить принципиальные вопросы, и, следовательно, читая греков, он упражняется в умении владеть одним из наиболее мощных интеллектуальных орудий, выработанных западноевропейской мыслью» [27, с. 35]. «Обучение владению наиболее мощными интеллектуальными орудиями» – это и есть овладение учёными философской методологией.

К тому, что было сказано об этой функции в начале статьи, добавим нашу собственную цитату, «усилив» её словами А. Уайтхеда: «Представители не только философии, но и частных наук признают, что наиболее общие принципы, формулируемые на основе философских категорий, играют в науке роль всеобщих правил, регуляторов того или иного исследования» [28, с. 30]. Именно тот или иной метод, сформулированный на основе тех или иных философских понятий, и позволяет «увидеть» и зафиксировать в научном языке те или иные факты. «Каждый метод представляет

собой удачное упрощение. Но лишь истины, конгениальные методу, могут исследоваться с его помощью или формулироваться на языке, им заданном» [29, с. 271]. Поэтому «критика теории начинается не с вопроса, истинна она или ложна. Она заключается в том, что мы констатируем определенные границы ее полезного применения и ее неспособность выйти за эти границы» [29, с. 271]. Соответственно, возвращаясь к рассмотренному в начале статьи тезису о том, что любое философское течение имеет методологическую функцию, задавая определенные правила представления бытия, общества, мышления, сформулируем следующее. Чем более подробно тот или иной учёный знаком с философскими учениями прошлого и настоящего, тем больше (при прочих равных условиях) вероятность того, что он сможет обратить внимание на факты, «не замечавшиеся» предшествующей наукой.

Чтобы показать специфику реализации указанной функции в исследовательской деятельности второго из рассматриваемых нами философствующих учёных, приведём рассуждения видного советского физика-теоретика, академика А. Б. Мигдала. Тезис о том, что «юношеские впечатления, накапливаясь в подсознании, создавали почву, на которой родился удивительный тип мышления, отличавший Нильса Бора» [30, с. 306], он конкретизирует указанием на влияние С. Кьеркегора. «Позже в сознании Бора всплывут те мысли, которые он извлек из философии Кьеркегора, отбросив ее иррационализм» [30, с. 306]. Среди таковых мыслей этого великого соотечественника Н. Бора А. Б. Мигдал особенно выделяет следующее: «Спекулятивные [философы] в наше время глупо объективны. Они совершенно забывают, что сам мыслящий является одновременно тем музыкальным инструментом, той флейтой, на которой играет» [30, с. 306], добавляя: Опять созвучие с идеей о взаимодействии прибора и объекта» [30, с. 306]. (Здесь показательна следующая цитата датского физика: «В то время как в классической физике взаимодействием между объектом и прибором можно пренебречь или, если надо, можно его компенсировать, в квантовой физике это взаимодействие составляет нераздельную часть явления» [31, с. 529].) Возвращаясь к вопросу осуществления философией методологической функции в отношении физики (на примере научного творчества Н. Бора), вновь «дадим слово» А. Б. Мигдалу: «Слова Гегеля о единстве и борьбе противоположностей, как и всякое слишком общее суждение, от частого повторения могут показаться тривиальными. Боровская идея дополнительности понятий дает мысли Гегеля новое воплощение» [32, с. 47].

Не имея возможности подробнее рассматривать соответствующие идеи датского физика, подытожим их следующей характеристикой самого их автора, данной В. Гейзенбергом: «Его знание атома шло не от математического анализа положенных в основу допущений, а от настойчивого осмысления феноменов... Вот как, подумал я, возникает познание природы; и лишь после этого, на второй ступени появляется возможность математически уточнить познанное и сделать его доступным для подробного рационального анализа. Бор был прежде всего философ, а не физик» [33, с. 47].

В. С. Стёпин следующим образом продолжает и расширяет эту характеристику: В. Гейзенберг «в своих воспоминаниях свидетельствовал, что он сам, Нильс Бор, Вольфганг Паули не раз обращались к истории философии от Античности до современности, пытаясь найти новое понимание части и целого, причинности и случайности, субъекта и объекта при осмыслении природы квантовых процессов» [25, с. 221]. Соответственно, «задача выработки категориальных структур, обеспечивающих выход за рамки традиционных способов понимания и осмысления объектов, во многом решается благодаря философскому познанию» [25, с. 221]. Что, конечно же, не означает автономности последнего по отношению к данным частных наук: «философия



ставит проблемы, обнаруживает границы прежних категориальных смыслов, генерирует в эскизном, предварительном варианте новые смыслы» [25, с. 221]. Последние затем «конкретизируются в специально-научном поиске» [25, с. 221]. Иначе говоря, с одной стороны, любые революционные изменения в НКМ и основаниях науки являются результатами предварительной «философской работы», но, с другой стороны, философское осмысление принципиально новых данных частных наук открывает «новые горизонты» для философского поиска.

Соответственно, мы расцениваем эту статью как приглашение представителей заинтересованных сторон к диалогу по проблематике взаимодействия частных наук и философии, в т. ч. и в аспекте институционализации последней в современном российском образовании.

### Ссылки на источники

1. Макухин П. Г. К вопросу перспективы философии науки в российском образовании в контексте её соотношения с науковедением: проблема изучения «слоя» знаний и методологических представлений, промежуточного между научной картиной мира и философско-мировоззренческими идеями // Молодой ученый. – 2015. – № 16 (96). – С. 499–505.
2. Макухин П. Г. К вопросу соотношения науковедения и философии науки в свете перспектив последней в системе образования России: проблема неочевидности неизбежного присутствия философских идей в науке // Humanities and social sciences: problems and prospects in the context of globalization. Collection of Conference Papers of International Scientific-Practical Conference (28.01.2015, the United Kingdom, London). – С. 53–57.
3. Гейзенберг В. Что такое элементарная частица? // Шаги за горизонт. – М.: Прогресс, 1987. – С. 163–177.
4. Энгельс Ф. Диалектика природы. – М.: Гос. изд-во полит. лит., 1953. – 353 с.
5. Джентиле Д. Введение в философию. – СПб.: Алетейя, 2000. – 470 с.
6. Рей, А. Современная философия: проблемы происхождения, цели и последней сущности вещей. – 2-е изд. – М.: Либроком, 2010. – 264 с.
7. Основы философии науки: учеб. пособие для аспирантов / В. П. Кохановский [и др.]. – Изд. 6-е. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. – 603 с.
8. Макухин П. Г. Современные российские дискуссии о научном статусе философии, способах её преподавания и перспективах в системе образования в свете идей Г. В. Ф. Гегеля // Научный аспект. – 2013. – № 4. – С. 50–62.
9. Макухин П. Г. Решение И. Кантом проблемы научного статуса метафизики в контексте имманентного противоречия самосознания философии в новоевропейской культуре // В мире научных открытий. – 2014. – № 5.2 (53). – С. 716–725.
10. Макухин П. Г. Современная актуальность решения проблемы «внутреннего» и «внешнего» отношения философии к науке в рамках системы «актуализма» Д. Джентиле // Молодой ученый. – 2015. – № 17 (97). – С. 500–506.
11. Макухин П. Г. Проблема места Э. Гуссерля в истории самоопределения философии в отношении к науке, и, соответственно, использования разработанных им аргументов в современных пропедевтических дискуссиях // В мире научных открытий. – 2015. – № 7.10(67). – С. 3605–3623.
12. Макухин П. Г. К вопросу противоречивости самосознания новоевропейской философии: проблема статуса «позитивной философии» в учении О. Конта // В мире научных открытий. – 2014. – № 11.8 (59). – С. 3146–3164.
13. Макухин П. Г. К уточнению истории диалектического подхода к взаимодействию философии и науки: А. Рей о статусе философии и её функциях в отношении науки // Социально-гуманитарное знание: история и проблемы современности: монография. – St. Louis, Missouri, USA: Publishing House Science and Innovation Center, 2015. – С. 121–135.
14. Стёпин В. С. Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с.
15. Ивин А. А. Объективность // Философия: Энциклопедический словарь / под ред. А. А. Ивина. – М.: Гардарики, 2004. – URL: [http://enc-dic.com/enc\\_philosophy/Obektivnost-8247.html](http://enc-dic.com/enc_philosophy/Obektivnost-8247.html).
16. Паули, В. Общие принципы волновой механики // Паули В. Труды по квантовой теории: в 2 т. Т. 1. – М.: Наука, 1975. – С. 352–569.
17. Гейзенберг В. Физика и философия // Физика и философия. Часть и целое. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – С. 3–130.
18. Спроул Р. Современная физика. Квантовая физика атомов, твердого тела и ядер. – Изд. 2-е, перераб. – М.: Наука, 1974. – 592 с.

19. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике: в 9 т. Т. 8, 9: Квантовая механика. – Изд. 2-е. – М.: Изд-во «Мир», 1987. – 527 с.
20. Бор Н. О понятиях причинности и дополнительности // Бор Н. Избранные научные труды: в 2 т. Т. 2. Статьи 1925–1961 гг. – М.: Наука, 1971. – С. 391–398.
21. Бор Н. Дискуссии с Эйнштейном по проблемам теории познания // Бор Н. Избранные научные труды: в 2 т. Т. 2. – С. 399–434.
22. Лебедев С. А. Методология научного познания: монография. – М.: Проспект, 2015. – 256 с.
23. Уилер Дж. Квант и Вселенная // Астрофизика, кванты и теория относительности. – М.: Мир, 1982. – С. 535–558.
24. Мамчур Е. А. Присутствуем ли мы при кризисе эпистемологических оснований парадигмы физического знания? // Философия науки. – Выпуск 7: Формирование современной естественнонаучной парадигмы. – М.: ИФ РАН, 2001. – С. 3–23.
25. Степин В. С. Цивилизация и культура. – СПб.: СПбГУП, 2011. – 408 с.
26. Бряник Н. В. Особенности эксперимента «неклассической науки» // Эпистемология и философия науки. Институт философии Российской Академии наук. – М., 2012. – Т. XXXI. – № 1. – С. 108–125.
27. Гейзенберг В. О соотношении гуманитарного образования, естествознания и западной культуры // Шаги за горизонт. – М.: Прогресс, 1987. – С. 34–45.
28. Макухин П. Г., Мезенцев Е. А. К вопросу обоснования сохранения философии в техническом вузе: её функции в отношении частных наук // Омские социально-гуманитарные чтения – 2015: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. – С. 27–34.
29. Уайтхед А. Н. Приключения идей. – М.: ИФРАН, 2009. – 383 с.
30. Мигдал А. Б. Нильс Бор и квантовая физика // УФН. – 1985. – Т. 147. – Вып. 2. – С. 303–342.
31. Бор Н. Квантовая физика и философия // Бор, Н. Избранные научные труды: в 2 т. Т. 2. – С. 526–533.
32. Мигдал А. Б. Поиски истины. – М.: Молодая гвардия, 1983. – 239 с.
33. Гейзенберг В. Воспоминания о Нильсе Боре, относящиеся к 1922–1927 годам // Шаги за горизонт. – М.: Прогресс, 1987. – С. 46–61.

#### **Peter Makukhin,**

*Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor at the chair of Philosophy and Social Communication, Omsk State Technical University, Omsk*  
petr\_makuhin@mail.ru

#### **Objectivity of scientific knowledge in the light of Heisenberg "uncertainty principle" as a special case of Niels Bohr "principle of complementarity"**

**Abstract.** The paper explains the heuristic approach to the dialectical interaction of the individual sciences and philosophy as the science of the universal (the issue of which is extremely important in the context of the ongoing reduction in the last teaching, evaluated as "non-core discipline"). As an example of such a heuristicity, the author considers ideas of quantum theory creators, who contributed to the fact that in the framework of non-classical science objectivity of knowledge began to be understood in the aspect of "the adequacy of the theoretical description of reality" (which allows alternative, but equally appropriate options of such descriptions). The most striking example of the consequent impossibility of eliminating the "observer" of the scientific picture of the world is "uncertainty principle" as a special case of "principle of complementarity".

**Key words:** quantum theory, "uncertainty principle" ("the ratio of inaccuracies"), "subsidiarity principle", interaction between device and object of study, objectivity of scientific knowledge as a property, classical and non-classical physics, scientific revolution, scientific picture of the world and science base.

#### **References**

1. Makuhin, P. G. (2015). "K voprosu perspektivy filosofii nauki v rossijskom obrazovanii v kontekste ejo sootnosheniya s naukovedeniem: problema izucheniya 'sloja' znanij i metodologicheskikh predstavlenij, promezhutochnogo mezhdru nauchnoj kartinoj mira i filosofsko-mirovozzrencheskimi idejami", *Molodoj uchenyj*, № 16 (96), pp. 499–505 (in Russian).
2. Makuhin, P. G. "K voprosu sootnosheniya naukovedeniya i filosofii nauki v svete perspektiv poslednej v sisteme obrazovaniya Rossii: problema neochevidnosti neizbezhnogo prisutstvija filosofskih idej v nauke", *Humanities and social sciences: problems and prospects in the context of globalization. Collection of Conference Papers of International Scientific-Practical Conference (28.01.2015, the United Kingdom, London)*, pp. 53–57 (in Russian).
3. Gejzenberg, V. (1987). "Chto takoe jelementarnaja chastica?", *Shagi za gorizont*, Progress, Moscow, pp. 163–177 (in Russian).
4. Jengel's, F. (1953). *Dialektika prirody*, Gos. izd-vo polit. lit., Moscow, 353 p. (in Russian).
5. Dzhentile, D. (2000). *Vvedenie v filosofiju*, Aletejja, St. Petersburg, 470 p. (in Russian).

6. Rej, A. (2010). *Sovremennaja filosofija: problemy proishozhdenija, celi i poslednej sushhnosti veshhej*, 2-e izd, Librokom, Moscow, 264 p.
7. Kohanovskij, V. P. et al. (2008). *Osnovy filosofii nauki: ucheb. posobie dlja aspirantov*, Izd. 6-e, Feniks, Rostov n/D., 603 p. (in Russian).
8. Makuhin, P. G. (2013). "Sovremennye rossijskie diskussii o nauchnom statuse filosofii, sposobah ejo prepodavaniya i perspektivah v sisteme obrazovaniya v svete idej G. V. F. Gegelja", *Nauchnyj aspekt*, № 4, pp. 50–62 (in Russian).
9. Makuhin, P. G. (2014). "Reshenie I. Kantom problemy nauchnogo statusa metafiziki v kontekste immanentnogo protivorechija samosoznaniya filosofii v novoevropejskoj kul'ture", *V mire nauchnyh otkrytij*, № 5.2 (53), pp. 716–725 (in Russian).
10. Makuhin, P. G. (2015). "Sovremennaja aktual'nost' reshenija problemy 'vnutrennego' i 'vneshnego' otnosheniya filosofii k nauke v ramkah sistemy 'aktualizma' D. Dzhenile", *Molodoj uchenyj*, № 17 (97), pp. 500–506 (in Russian).
11. Makuhin, P. G. (2015). "Problema mesta Je. Gusserlja v istorii samoopredelenija filosofii v otnoshenii k nauke, i, sootvetstvenno, ispol'zovaniya razrabotannyh im argumentov v sovremennyh propedevticheskikh diskussijah", *V mire nauchnyh otkrytij*, № 7.10(67), pp. 3605–3623 (in Russian).
12. Makuhin, P. G. (2014). "K voprosu protivorechivosti samosoznaniya novoevropejskoj filosofii: problema statusa 'pozitivnoj filosofii' v uchenii O. Konta", *V mire nauchnyh otkrytij*, № 11.8 (59), pp. 3146–3164.
13. Makuhin, P. G. (2015). "K utocnieniu istorii dialekticheskogo podhoda k vzaimodejstvuju filosofii i nauki: A. Rej o statuse filosofii i ejo funkcijah v otnoshenii nauki", *Social'no-gumanitarnoe znanie: istorija i problemy sovremennosti: monografija*, St. Louis, Missouri, USA: Publishing House Science and Innovation Center, pp. 121–135 (in Russian).
14. Stjopin, V. S. (2000). *Teoreticheskoe znanie*, Progress-Tradicija, Moscow, 744 p. (in Russian).
15. Ivin, A. A. (2004). "Obektivnost'", in Ivin, A. A. (ed.) *Filosofija: Jenciklopedicheskij slovar'*, Gardariki, Moscow. Available at: [http://enc-dic.com/enc\\_philosophy/Obektivnost-8247.html](http://enc-dic.com/enc_philosophy/Obektivnost-8247.html) (in Russian).
16. Pauli, V. (1975). "Obshhie principy volnovoj mehaniki", in Pauli, V. *Trudy po kvantovoj teorii: v 2 t. T. 1*, Nauka, Moscow, pp. 352–569 (in Russian).
17. Gejzenberg, V. (1989). "Fizika i filosofija", *Fizika i filosofija. Chast' i celoe*, Nauka. Gl. red. fiz.-mat. lit., Moscow, pp. 3–130 (in Russian).
18. Sproul, R. (1974). *Sovremennaja fizika. Kvantovaja fizika atomov, tverdogo tela i jader*, Izd. 2-e, pererab., Nauka, Moscow, 592 p. (in Russian).
19. Fejnman, R., Lejton, R. & Sjends, M. (1987). *Fejnmanovskie lekcii po fizike: v 9 t. T. 8, 9: Kvantovaja mehanika*, Izd. 2-e, Izd-vo "Mir", Moscow, 527 p. (in Russian).
20. Bor, N. (1971). "O ponjatijah prichinnosti i dopolnitel'nosti", in Bor, N. *Izbrannye nauchnye trudy: v 2 t. T. 2. Stat'i 1925–1961 gg.*, Nauka, Moscow, pp. 391–398 (in Russian).
21. Bor, N. (1971). "Diskussii s Jejnshtejnom po problemam teorii poznaniya", in Bor, N. *Izbrannye nauchnye trudy: v 2 t. T. 2*, pp. 399–434 (in Russian).
22. Lebedev, S. A. (2015). *Metodologija nauchnogo poznaniya: monografija*, Prospekt, Moscow, 256 p. (in Russian).
23. Uiler, Dzh. (1982). "Kvant i Vselennaja", *Astrofizika, kvanty i teorija otnositel'nosti*, Mir, Moscow, pp. 535–558 (in Russian).
24. Mamchur, E. A. (2001). "Prisutstvuem li my pri krizise jepistemologicheskikh osnovanij paradigmy fizicheskogo znaniya?", *Filosofija nauki*, Vypusk 7: Formirovanie sovremennoj estest-vennonauchnoj paradigmy, IF RAN, Moscow, pp. 3–23 (in Russian).
25. Stepin, V. S. (2011). *Civilizacija i kul'tura*, SPbGUP, St. Petersburg, 408 p. (in Russian).
26. Brjanik, N. V. (2012). "Osobennosti jeksperimenta 'neklassicheskoi nauki'", *Jepistemologija i filosofija nauki*. Institut filosofii Rossijskoj Akademii nauk, Moscow, T. HHII, № 1, pp. 108–125 (in Russian).
27. Gejzenberg, V. (1987). "O sootnoshenii humanitarnogo obrazovaniya, estestvoznaniya i zapadnoj kul'tury", *Shagi za gorizont*, Progress, Moscow, pp. 34–45 (in Russian).
28. Makuhin, P. G. & Mezencev, E. A. (2015). "K voprosu obosnovaniya sohraneniya filosofii v tehniche-skom vuze: ejo funkcii v otnoshenii chastnyh nauk", *Omskie social'no-gumanitarnye chtenija – 2015: materialy VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.*, Izd-vo OmGTU, Omsk, pp. 27–34 (in Russian).
29. Uajthed, A. N. (2009). *Prikljuchenija idej*, IFRAN, Moscow, 383 p. (in Russian).
30. Migdal, A. B. (1985). "Nil's Bor i kvantovaja fizika", *UFN*, t. 147, vyp. 2, pp. 303–342 (in Russian).
31. Bor, N. (1971). "Kvantovaja fizika i filosofija", in Bor, N. *Izbrannye nauchnye trudy: v 2 t. T. 2*, pp. 526–533 (in Russian).
32. Migdal, A. B. (1983). *Poiski istiny*, Molodaja gvardija, Moscow, 239 p. (in Russian).
33. Gejzenberg, V. (1987). "Vospominaniya o Nil'se Bore, odnosjashhiesja k 1922–1927 godam", *Shagi za gorizont*, Progress, Moscow, pp. 46–61 (in Russian).

**Рекомендовано к публикации:**

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук,  
 главным редактором журнала «Концепт»



[www.e-koncept.ru](http://www.e-koncept.ru)

Поступила в редакцию <i>Received</i>	18.07.16	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	20.07.16
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	20.07.16	Опубликована <i>Published</i>	29.07.16

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2016

© Макухин П. Г., 2016