

В этой модели далекие области вселенной наблюдателю не видны из-за сильного ослабления света; удаленный от нас наблюдатель на границе видимого нами мира видит свою часть вселенной, отличную от нашей и только частично с ней пересекающуюся.

Литература:

1. Riess, A.G. et al. AJ 1998, 116, 1009.
2. Perlmutter, S. et al. ApJ 1999, 517, 565.
3. Ivanov, M.A. In the book "Focus on Quantum Gravity Research", Ed. D.C. Moore, Nova Science, NY - 2006 - pp. 89-120.
4. Ivanov, M.A. In Proc. Int. Conf. Cosmology on Small Scales 2016, Prague (Eds. M. Krizek, Yu. Dumin), pp. 179-196; архив БГУИР: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/7574>.
5. Zhang, M.-J., Xia, J.-Q. [arXiv:1606.04398 [astro-ph.CO]].

**Каракo П. С.**

## **НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ШКОЛЫ Н. БОРА И НЕКЛАССИЧЕЯКАЯ РАЦИОНАЛЬНОСТЬ**

Научные достижения выдающегося физика XX в. Н. Бора (1885–1962) выразились в создании новой области физики – *квантовой механики*. Ее обоснование стало возможным благодаря участию молодых физиков, творческие усилия которых объединил Бор в созданном им в 1920 г. Институте теоретической физики при Копенгагенском университете: «Именно близкое сотрудничество целого поколения физиков многих стран позволило шаг за шагом навести порядок в новой обширной области знания» [1, с. 544] – атомной физике. Этот «порядок» помогли навести Бору В. Гейзенберг (Германия), П. Дирак (Англия), Э. Шредингер (Австрия) и т. д. При этом им отмечалась «выдающаяся» роль Гейзенберга в наведении такого «порядка». В чем конкретно выразился отмеченный Бором «порядок»? Он был связан с утверждением нового типа научной рациональности – *неклассической рациональности*. Сторонами последней были:

1. *Включение в систему научного знания новых познавательных установок.* Принципиальное значение при утверждении квантовой механики имела проблема выяснения связей и отношений с предшествующей классической механикой. С позиций последней нельзя было объяснить и описать особенности атомного уровня строения материи. Перед физиками предстала задача разработать понятийный аппарат для описания строения атома, его ядра и открывающихся новых элементарных частиц. С данной задачей Бор и его молодые ученики и последователи успешно справились. Так, Бором в 1923 г. был окончательно сформулирован принцип соответствия, определяющий границы применимости классической механики в описании явлений атомной физики. Как писал Бор, «законы классической теории пригодны для описания явлений в некоторой граничной области». Такой выступают «гармоничные компоненты колебаний», проявляющиеся при описании дви-

жения атома. Эти описания соответствуют описаниям, принятым в квантовой механике. Но Бор подчеркивал и то, то «принцип соответствия должен рассматриваться как чисто квантово-теоретический закон, который никоим образом не может уменьшить контраст между этими постулатами и классической электродинамикой» [2, с. 505].

Определенные трудности возникали перед представителями новой области физики при интерпретации установленного квантовой механикой корпускулярно-волнового дуализма элементарных частиц. Эти трудности стали решаться на основе введенного Бором *принципа дополнительности*. А преодоление трудностей, возникающих при выявлении положения элементарных частиц в пространстве и скорости их движения физики стали решать на основе предложенного Гейзенбергом положения о *неопределенности и волновой функции* Шредингера.

Отмеченные и другие формы интерпретации открытий новой физики свидетельствовали и о становлении нового типа научного мышления физиков. Его появление засвидетельствовал Гейзенберг в докладе, прочитанном на заседании Саксонской академии наук еще в 1932 г. Он говорил, что современное естествознание «создало в процессе своего развития новые формы мышления и открыло новые горизонты, которые не могла открыть никакая другая наука и которые будут важным вспомогательным средством во всех областях духовной деятельности» [3, с. 33] естествоиспытателей.

2. *Отказ от трактовок причинности и детерминизма классической механики.* Представителями квантовой механики был поставлен вопрос о замене «классического идеала причинности» (Бор), так как новым разделом физики вскрывалась иная форма причинной связи – *статистическая причинность*. Бор писал, что процессы атомного уровня находят свое выражение в «законах существенно статистического (вероятностного) типа» [2, с. 528]. Со всей категоричностью суждения Бора поддержал Гейзенберг. Он говорил, что «законы квантовой механики по необходимости имеют статистический характер. Причем такой «характер» закономерностей этой науки устанавливается в процессе осуществления экспериментальных исследований: «Парадоксальность того обстоятельства, что эксперименты выявляют то волновую, то корпускулярную природу атомной материи, заставляет формулировать статистические закономерности» [4, с. 128]. На основе всего отмеченного можно сделать вывод, что Бором и Гейзенбергом были «сформулированы» основы современного вероятностного детерминизма.

3. *Новая трактовка субъект-объектных отношений.* Осуществление познавательной деятельности в сфере постижения атомного уровня строения и организации материи существенно меняло содержание познавательного процесса. Исследователи вынуждены были брать во внимание влияние измерительного прибора на результаты получаемого знания. Бор писал: «Неизбежное взаимодействие между объектами и измерительными приборами ставит абсолютный предел для возможности говорить о поведении атомных объектов как о чем-то независимым от средств наблюдения» [1, с. 282].

Необходимость учета «средств наблюдения» в экспериментальных исследованиях существенно меняло содержание познавательной деятельности и ответы

на те вопросы, которые исследователи ставили перед собой. Весьма аргументированно отмеченные особенности познания явлений микромира подчеркивал и Гейзенберг [4, с. 295]. Сформулированная им и Бором особенность познания природы является, пожалуй, самой существенной чертой нового типа научной рациональности – *неклассической*. Ее концептуальное выражение осуществлено В. С. Степиным. «*Неклассический тип научной рациональности*, – пишет он, – учитывает связи между знаниями об объекте и характером средств и операций деятельности. Экспликация этих связей рассматривается в качестве условий объективно-истинного описания и объяснения мира» [5, с. 526]. Обоснование данного типа научной рациональности, его включение в систему научного знания и философию, несомненная заслуга Бора и созданной им школы физиков.

#### Литература

1. Бор, Н. Избранные научные труды. В 2 т. / Н. Бор. – М.: Наука, 1971. – Т. 2. – 675 с.
2. Бор, Н. Избранные научные труды. В 2 т. / Н. Бор. – М.: Наука, 1970. – Т. 1. – 583 с.
3. Гейзенберг, В. Философские проблемы атомной физики / В. Гейзенберг. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 192 с.
4. Гейзенберг, В. Шаги за горизонт / В. Гейзенберг. – М.: Прогресс, 1987. – 368с.
5. Степин, В. С. Философия науки. Общие проблемы / В. С. Степин. – М.: Гардарики, 2006. – 384 с.

**Кисель Н. К., Смирнова Г. Ф.**

### **СТАНОВЛЕНИЕ НЕКЛАССИЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ В ТВОРЧЕСТВЕ Н.БОРА**

Одним из самых ярких и, возможно, исторически первым сложившимся сегментом культурного пространства, в рамках которого отчетливо проявился символический аспект деятельностной активности человека, стала неклассическая наука XX века. Она не только сыграла основополагающую роль в революционном обновлении технико-технологического базиса современной цивилизации, но и задала первые ориентиры в трансформации научно-теоретической деятельности как таковой, существенно усилив ее символические аспекты и, тем самым, придав символическим практикам тот основополагающий статус, который в полной мере проявился к концу XX столетия.

Изначально первой формулировкой квантовой механики явилась ее копенгагенская интерпретация, становление и развитие которой невозможно представить вне творчества Н. Бора. Среди основополагающих ориентиров, сыгравших действенную роль в формировании копенгагенской интерпретации, ведущая роль принадлежит принципу дополнительности Н. Бора.