



УДК 53

**НАНОТЕХНОНАУКА: МЕЖДУ ТЕОРЕТИЧЕСКИМИ И ПРАГМАТИЧЕСКИМИ
ЦЕЛЯМИ НАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ****NANOTECHNOSCIENCE: BETWEEN THE THEORETICAL AND THE PRACTICAL
PURPOSES OF SCIENTIFIC THINKING****М.В. Бейлин**
M.V. Beilin*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85**Belgorod state national research university, 85 Pobeda St., Belgorod, 308015, Russia**E-mail: beilin@bsu.edu.ru*

Аннотация. Обосновывается правомерность отнесения нанотехнологий к феномену постнеклассической науки, для которого более характерно преобладание комплексных исследовательских программ над дисциплинарно-ориентированными исследованиями, на смену которым приходят проблемно-ориентированные исследования, осуществляемые на основе междисциплинарных связей. Отмечается, что научные исследования дополняются технологическими исследованиями и практиками, порождая нанотехнонауку, а традиционные дихотомии теория – практика, наука – технология преодолеваются кардинальным образом. В системе технонауки существенно возрастает роль бизнес-экспертов при отборе конкурирующих исследовательских программ.

Resume. The validity of nanotechnology referring to the phenomenon of postnonclassical science is justified. The prevalence of integrated research programs on the disciplinary-oriented research is more typical this phenomenon, and integrated research programs come to replace the problem-oriented studies carried out on the basis of interdisciplinary connections. It is noted that scientific studies are supplemented by technological research and practices and generate nanotechnoscience, and the traditional dichotomy theory – practice, science – technology is overcome radically. This business-expert role in the selection of competing research programs in technoscience system increases significantly.

Ключевые слова: нанотехнонаука, нанотехнологии, технонаука, постнеклассическая наука, научное мышление.

Key words: nanotechnoscience, nanotechnology, technoscience, post-nonclassical science, scientific thinking.

Успешное формирование – как выявление, так и разработка – философских оснований нанотехнологий в составе НБИК-тетраэдра невозможно без последовательной стратегии, которая может быть задана неким общим пониманием современных процессов в науке и связанных с ней сферах человеческого бытия.

Часто говорят о постнеклассической науке, о том, что современная наука является постнеклассической. Если произносить или понимать такие утверждения буквально и безусловно, то будет иметь место особенное проявление реификации, или онтологизации, философской концепции, обнаруженной в самом конце 80-х годов прошлого века многолетним директором Института философии РАН академиком В. С. Стёпиным и сегодня существующей наряду с рядом других [6], [7] (наряду с концепцией В. С. Стёпина известны и другие, например концепция постакадемической науки Дж. Зимана [11]). Однако такого рода высказывания могут быть приемлемы как некое условное и сокращённое выражение уверенности в (относительной) истинности концепции В. С. Стёпина, её плодотворности в описании и философском объяснении современного состояния науки, прогнозирования её будущего. Именно в последнем смысле будем далее говорить о нанотехнологии как феномене постнеклассики. Другими словами, в данной работе концепция постнеклассической науки признается пригодной для формирования философских оснований нанотехнологий и обсуждения разнообразных последствий таковых. Однако выбор не должен носить произвольного характера. Он сам нуждается в некоем обосновании: развёртывание разноаспектного исследования нанотехнологий и их философского обоснования в контексте (концепции) постнеклассической науки требует хотя бы первоначальной идентификации их как феномена, лежащего в русле концепции В. С. Стёпина. Требуемое обоснование допускает несколько путей.

Во-первых, в работах самого В. С. Стёпина можно найти хотя и немногочисленные, но вполне ясные утверждения о принадлежности нанотехнологий постнеклассической науке, то есть их «подпадание» под его подход (см., напр., [7, с. 20–21]). Во-вторых, такого рода утверждения обнаруживаются и в текстах авторитетных российских исследователей, например, Л. П. Киященко. Она прямо утверждает, что концептуализация феномена конвергентных технологий идет в русле стратегии постнеклассической науки [1]. В третьих, достаточно показательно существенное пересечение идей многих философов, исследующих тему нанотехнологий и НБИК-тетраэдра в целом, с идеями приверженцев концепции постнеклассической науки, в частности – научных сотрудников руководимого В. С. Стёпиным Института философии РАН.

Чтобы усилить приведенные доводы, в основном имеющие характер аргументов к авторитету, покажем соответствие нанотехнологий концепции постнеклассической науки более основательно.

Термины «неклассическая» и «постнеклассическая наука» фиксируют выход научного познания за пределы классического естествознания, которое возникло на рубеже XVI–XVII веков и претерпело ряд революционных изменений в XVIII и XIX веках. Эти революции не только затрагивали содержание науки, но и предполагали возникновение новых типов рациональности.

В классической науке доминировал идеал, согласно которому описание и объяснение должны ограничиваться характеристиками объекта «самого по себе». Ссылки на ценностно-целевые структуры и операции не должны фигурировать в описании и объяснении, указывал В. С. Стёпин.

Постнеклассический тип научной рациональности, возникший во второй половине XX века, расширяет поле рефлексии над человеческой деятельностью. При этом учитывается соотнесённость получаемых научных знаний об объекте не только с самим объектом, особенностями средств и операций деятельности, но и с общесоциальными ценностно-целевыми структурами [5], [7]. Без научной рациональности невозможны современные технологии, а поэтому сохраняется актуальность соотнесения науки с другими формами познания и деятельности. Вместе с тем, как указывает, например, В. А. Лекторский, научную рациональность следует защищать от попыток пересмотра в плане взаимоотношения науки и псевдонауки, истины и лжи [3].

Согласно В. С. Стёпину, в классической и, отчасти, в неклассической науке преобладали дисциплинарно-ориентированные исследования. В постнеклассической науке на первый план выходят комплексные исследовательские программы, в рамках которых объединяются специалисты разных областей знания. Более того, «реализация комплексных программ порождает особую ситуацию сращивания в единой системе деятельности теоретических и экспериментальных исследований, прикладных и фундаментальных знаний, интенсификации прямых и обратных связей между ними» [7]. На смену дисциплинарно-ориентированным приходят проблемно-ориентированные исследования, осуществляемые на основе междисциплинарных связей. Этой характерной особенностью постнеклассики вполне отвечают исследования в области, например, нанобиотехнологий. Более того, если обратиться хотя бы к анализу профессионального состава знаменитой конференции 2001 года «Конвергентные технологии для улучшения человеческой функциональности: нанотехнологии, биотехнологии, информационные технологии и когнитивные науки», то среди почти полусотни участников можно найти не только специалистов в разных областях науки, но также промышленников или представителей структур власти. Список обсуждавшихся тем также весьма показателен: «Общий потенциал конвергентных технологий», «Расширение человеческого познания и коммуникации», «Совершенствование здоровья и физических возможностей», «Повышение групповой и социетальной продуктивности», «Национальная безопасность», «Интеграция науки и образования» [8]. По повестке дня и составу участников нетрудно сделать вывод не только о междисциплинарном, но также о трансдисциплинарном и даже более широком характере сотрудничества, требуемого для решения поставленных проблем. В этом смысле нанотехнологии и НБИК-тетраэдр в целом вполне соответствуют природе постнеклассики науки. Этот вывод подтверждается и информацией о последующих дискуссиях в разных странах, включая Россию (см., напр., [9], [1]).

Сказанное выше в подтверждения «подпадания» нанотехнологий и всего НБИК-тетраэдра под концепцию В. С. Стёпина можно дополнять и усиливать. Однако и уже отмеченного достаточно для признания идентификации нанотехнологий как феномена постнеклассической науки в качестве, по меньшей мере, рабочей гипотезы.

Развитие отмеченного В. С. Стёпиным разноуровневого процесса интеграции в последние десятилетия находит, как уже было отмечено ранее, достаточное подтверждение в трансформациях науки и техники. Сегодня зачастую сложно провести чёткую грань между собственно наукой и её технологическими приложениями. Поэтому, как уже было отмечено, научные исследования дополняются технологическими исследованиями и практиками, порождая некий гибрид – технонауку. Традиционные дихотомии теория – практика, наука – технология и проч. кардинальным образом преодолеваются.

Если в фундаментальной науке отбор или поддержку конкурирующих исследовательских программ осуществляет ученые-эксперты, то в системе технонауки исследовательские разработки зависят от бизнес-экспертов. При этом существенными критериями отбора оказывается соответствие научной идеи или технологической инновации запросам рынка: «...технонаука и рынок ви-



дятся взаимно усиливающими друг друга. Рыночная конкуренция стимулирует инновации, позволяющие расти эко-эффективности, что, в свою очередь, запускает дальнейшую рыночную конкуренцию», – отмечают современные западные исследователи [10, p.6]. Таким образом стимулируется некий прагматический поворот, переоценка ценностей в контексте взаимодействия традиционных претензий науки на внутреннюю самодостаточность и усиление внешних воздействий на неё разного рода. Объединяются до этого обычно разъединённые внутренние – эпистемологические – и внешние – не только экономические, но и политические, культурные, экологические и т. п. – факторы. Научный поиск в технауке наших дней оказывается детерминированным не только стремлением обрести истину, но и иными ценностными приоритетами.

Современная наука, решая социальные запросы разного рода, нацелена на построение эффективных конкурентоспособных моделей изучаемой действительности, то есть ценностью научной деятельности выступает разноплановая эффективность, а не только истинность. Как отмечает М. В. Савостьянова, сегодня прагматизм научной парадигмы «задаётся отчасти познавательными задачами, но не только. В значительной степени он задаётся связью науки с другими социокультурными институтами, что достигает своего апогея в тоталитарной коммерциализации современной науки» [4, с. 62]. Соглашаясь с содержанием этой сентенции, можно возразить против его модальности, поскольку в расчет следует принимать не только коммерческую состоятельность, но и, ценностные составляющие, и эко-эффективность, политическую эффективность технауки и прочее.

По сравнению с наукой классической предметная область неклассической и постнеклассической науки расширяется и усложняется. Часто объектами науки становятся сущности ненаблюдаемые, доступные изучению лишь косвенно, например объекты квантовой физики, или феномены психики человека. В отношении таких объектов констатируется невозможность их выделения из познавательной ситуации или, если вспомнить известный термин Н. Бора, из целостной экспериментальной ситуации. А это определяет возможность одновременного сосуществования множества моделей одного и того же объекта действительности, часто несоизмеримых, но в равной степени адекватно описывающих объекты – опять-таки, вспомним боровскую комплементарность (complementary). Благодаря этому получает новые импульсы отход от наивного реализма в научном познании. На смену таковому приходит модельно-теоретический подход.

Исследователь погружен в многочисленные референции, причем не только научные, но и философские, общекультурные. Конкретная научная модель не может быть истинной в классическом смысле, потому, в частности, что для этого истинными должны быть все её составляющие и все составляющие составляющих, что не всегда поддается проверке. Однозначно исследователь может констатировать только то, что предложенная им модель действительно работает – более или менее продуктивно, или не работает вообще. То есть реальной нормой регуляции теоретической или практической исследовательской деятельности становятся критерии работоспособности и / или эффективности, а не истинности. Можно сказать, что здесь наблюдается новая веха в эволюции научной рациональности. При этом лишение классического идеала истинности в современной науке абсолютного характера не следует рассматривать как некий «конец фундаментальной науки». Развитие средств, усложнение исследуемых объектов, появление новых детерминантов познания – это новые реалии, в которых продолжается научный поиск. Необходимость учёта этих реалий ставит перед наукой, философией и методологией науки цель совершенствования и поиска идеалов, норм и методологических ориентиров научной формы познания.

Построенные учёными теоретические модели обычно состоят из комбинаций абстрактных объектов теории, зачастую заимствованных из разных научных дисциплин, и опираются на ограниченное число эмпирических фактов. Использование иной комбинации этих абстрактных объектов и эмпирических фактов приводит к построению иной модели изучаемой реальности, однако и сама эта реальность не может предстать перед исследователем в бесспорной и несомненной форме. В неклассической науке изучаемый объект является сложным, многомерным образованием, изучение которого зачастую доступно лишь опосредованно. Так, А. Н. Назаретян считает, что «...именно в сфере гносеологии обнаруживается решающее отличие того, что называют новым мышлением, от прежних мировоззренческих установок. Современная наука, в арсенале которой теорема Геделя о неполноте, принцип неопределённости, принцип дополнительности, многозначные логики, элевационистская стратегия междисциплинарного синтеза и прочие экзотические для классической науки идеи, уходят от истинной гносеологии, заменяя её мышление модельным» [2, с.106].

Логическое развитие концепции постнеклассической науки вполне естественно объясняет понятие технауки, включая нанотехнауку, или нанотехнологии. Однако в реальности отмечается некий разрыв между концепцией постнеклассики или, скорее, неспешным развертыванием поисков философами оснований нанотехнауки, с одной стороны, а с другой «повседневность» нанотехнологий, которые по своей природе призваны служить и уже служат различным практическим потребностям общества. Пока философы науки заняты теоретической рефлексией, что, конечно же, совершенно необходимо, нанотехнологии работают на основании здравого смысла и традиционной культуры. Однако этот ресурс, как можно понять, не бесконечен. Исследования философских оснований нанотехнологий и их мировоззренческих или методологических имплика-

ций должны быть интенсифицированы. Поэтому концепцию постнеклассической науки обоснованно можно считать одной из главных «путеводных нитей» формирования философских оснований нанотехнологий, критического обсуждения разнообразных последствий таковых.

Наблюдается некий «прагматический поворот», переоценка ценностей во взаимодействии традиционных претензий науки на внутреннюю самодостаточность и усиление внешних воздействий на неё разного рода. Объединяются обычно разъединённые ранее внутренние – эпистемологические – и внешние – не только экономические, но и политические, культурные, экологические и т. п. – факторы. Поиск в рамках нанотехнонауки наших дней оказывается детерминированным не только стремлением обрести истину, но и иными ценностными приоритетами, что вполне соответствует концепции В.С. Стёпина.

Новым измерением современной науки становится модельно-теоретический подход. Человек погружается в бесконечный круг референций, но не только научных, но и не относящихся непосредственно к науке. Конкретная научная модель не может быть истинной в классическом смысле, потому что для этого истинными должны быть все её составляющие и все составляющие составляющих, что не поддается проверке. Однозначно исследователь может утверждать только, что сконструированная им модель действительно работает (продуктивна) или не работает (непродуктивна). То есть регулятивом выступает императив эффективности, а не истинности. Таким образом, здесь также наблюдается новая веха в истории научной рациональности, которую обозначают как постнеклассическую. При этом невозможность приложения классического идеала истинности в современной науке нельзя рассматривать как завершение фундаментальной науки.

Таким образом, по сравнению с классической наукой предметная область постнеклассической науки расширяется и усложняется. Часто объектами науки становятся сущности, доступные лишь для косвенного изучения. Такие объекты невозможно выделить из познавательной ситуации или, если вспомнить известный термин Н. Бора, из целостной экспериментальной ситуации. Подобные исследовательские ситуации допускают возможность одновременного сосуществования множества моделей одного и того же объекта действительности, часто несоизмеримых, но в равной степени «адекватно» описывающих объекты – опять-таки, вспомним боровскую комплементарность, или дополнительность. Благодаря этому разворачивается далее отход научного познания от наивного реализма, на смену которому приходит вариативный модельно-теоретический подход. Развитие новых средств познания, усложнение исследуемых объектов – это новые реалии, в которых продолжает осуществляться научный поиск. Необходимость учёта этих реалий ставит перед наукой, философией и методологией науки цель совершенствования и поиска идеалов, норм и методологических ориентиров научной формы познания.

Список литературы References

1. Конвергенция биологических, информационных, нано- и когнитивных технологий: вызов философии (материалы «круглого стола») / В. А. Лекторский, Б. И. Пружинин, И. Ю. Алексеева [и др.] // Вопросы философии. – 2012. – № 12. – С. 3-23.
2. Назаретян А. П. Истина как категория мифологического мышления (тезисы к дискуссии) / А. Н. Назаретян // Общественные науки и современность. – 1995. – № 4. – С. 105-108.
3. Псевдонаучное знание в современной культуре (материалы круглого стола) / В. А. Лекторский, А. Ф. Зотов, В. Н. Порус [и др.] // Вопросы философии. – 2001. – № 6. – С. 3-32.
4. Савостьянова М. В. Аксиологический анализ парадигмальной науки, или О роли ценности в науке : монография / М. В. Савостьянова. – К. : Изд-во ПАРАПАН, 2009. – 260 с.
5. Стёпин В. С. Теоретическое знание (структура, историческая эволюция) / В. С. Стёпин. – М. : Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с.
6. Стёпин В. С. Научное познание и ценности техногенной цивилизации / В. С. Стёпин // Вопросы философии. – 1989. – № 10. – С. 3-18.
7. Стёпин В. С. Классика, неклассика, постнеклассика: критерии различия / В. С. Стёпин // Постнеклассика: философия, наука, культура : [коллективная монография]. – СПб.: Издательский дом «Мирь», 2009. – С. 249-295.
8. Converging Technologies for Improving Human Performance : NSF/DOC-Sponsored Report [Electronic resource] / [Mihail C. Roco and William Sims Bainbridge (eds)]. – Arlington, Virginia : National Science Foundation, 2002. – 468 p. – Mode of access : [http://www.witehous.gov/sites/default/miscrosites/ostp/bioecon/%23023SUPP\)NSF-NBIC.pdf](http://www.witehous.gov/sites/default/miscrosites/ostp/bioecon/%23023SUPP)NSF-NBIC.pdf).
9. Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations: Converging Technologies in Society [Electronic resource] / [William Sims Bainbridge, Mihail C. Roco (eds.)] // National Science and Technology Council's Subcommittee on Nanoscale Science, Engineering, and Technology. – Springer, 2005. – 398 p. – Mode of access : http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/3/NBIC3_report.pdf.
10. Neoliberalism and Technoscience: Critical Assessments / [Luidgi Pellizzioni and Marja Ylonen (eds.)]. – Farnham : Ashgate, 2012. – 256 p.
11. Ziman J. «Postacademic Science»: Constructing Knowledge with Networks and Norms / John Ziman // Science Studies. – 1996. – Vol. 9. – N 1. – P. 67-80.