

Нанотехнологии: наука и псевдонаука*

Борис Пукшанский

Возникновение новых научных направлений, их достижения и проблемы всегда порождают немало различного рода мифологических и псевдонаучных спекуляций. В последние годы особенно много такого рода мифов возникает вокруг нанонаук и нанотехнологий. Что касается России, то она пока значительно отстаёт от Запада в нанонауках и нанотехнологиях, что не мешает ей, однако, держать одно из первых мест по распространению мифологических фантазий в этих областях.

Идея нанотехнологий появилась далеко не сегодня, и авторитетных учёных сильно раздражает массовая наноистерия в современном обществе. Идея, что в будущем учёные и инженеры смогут создавать объекты, собирая их на нанометрическом уровне «молекула за молекулой» и «атом за атомом», восходит к знаменитой лекции 29 декабря 1959 года «Там внизу много места» (There is plenty of space on the bottom) одного из крупнейших физиков XX века, лауреата Нобелевской премии, профессора Калифорнийского технологического института Ричарда Фейнмана. Учёный говорил, что в будущем человечество, научившись манипулировать отдельными атомами, сможет синтезировать всё, что угодно.

Современный вид идеи нанотехнологий начали приобретать в 80-е годы XX века в результате исследований Эрика Дрекслера, работавшего в лаборатории искусственного интеллекта Массачусетского технологического института. Дрекслер выдвинул концепцию универсальных молекулярных роботов, работающих по заданной программе и собирающих любые объекты (в том числе и себе подобные) из подручных молекул.

Сам термин «нанотехнология» впервые предложил в 1974 году японский физик Норио Танигучи. Нанотехнология, по Н. Танигучи, – это «технология объектов, размеры которых составляют порядка 10^{-9} м (атомы, молекулы), включающая процесс разделения, сборки и изменения материалов путём воздействия на них одним атомом или одной молекулой» [1, с. 40]. Термин «нанотехнология» стал популярен в 1986 году после выхода в свет знаменитой книги Э. Дрекслера «Машины творения: наступающая эра нанотехнологий» и последующей дискуссии.

Эти и другие научные исследования дали мощный толчок началу применения нанотехнологических методов в промышленности. В 1991 году начали разработку первой программы Национального научного фонда США по изучению проблем нанотехнологий. Аналогичную программу в то же время начали разрабатывать в Японии. Э. Дрекслер в своей известной книге «Наносистемы», вышедшей в 1992 году, рассмотрел задачи практического применения молекулярных нанотехнологий. С 1995 года во Франции открылся клуб нанотехнологов, объединяющий учёных и промышленников различных отраслей. В Великобритании начали издаваться первые специализированные журналы *Nanotechnology* и *Nanobiology*. Во всём мире растёт информация по данной тематике. Лидером по числу публикаций являются США (в 2007 году – около 15000 статей), опережая всю Европу, где вышло около 12000 публикаций.

В России фундаментальные научно-исследовательские работы по нанотехнологии проводятся в настоящее время по нескольким направлениям. Наиболее крупные из них – «Физика наноструктур» под руководством акад. Ж. И. Алферова и «Перспективные технологии и устройства в микро- и наноэлектронике» под руководством акад. К. А. Валиева. В 2007 г. Правительством РФ утверждена «Программа развития nanoиндустрии в Российской Федерации до 2015 года».

Столь широкое развитие нанотехнологий, значительные успехи в этой области и

*<http://humanism.su/ru/articles.phtml?num=000916>

особенно, ожидаемые перспективы, не могли не породить, как уже отмечалось, обширной мифологии и псевдонауки по данной тематике. Президент «Нанотехнологического общества России» академик Ю. Д. Третьяков предупреждает как от необоснованных наноожиданий, так и от столь же необоснованной отрицательной наногиперболизации [1, с. 78]. Важно, – отмечают исследователи нанотехнологий, – чтобы возможный нанобум «не бросил всех в пучину спекуляций и ненужного ажиотажа» [там же].

Похоже, однако, что общество уже находится в этой пучине спекуляций. В той или иной мере это касается, судя по всему, всех стран, где рождаются и обсуждаются нанотехнологии. Известный французский физик К. Жоаким, руководитель национальной группы Nanosciences посвящает этой проблеме специальную главу [2]. Его внимание сосредоточено, главным образом, на неоправданных антинаноастроениях во Франции. В 2007 г. Французский Национальный консультативный комитет по этике обнаружил документ об «опасных свойствах молекулярных наносистем, создаваемых человеком посредством преодоления биологических барьеров». Тревога по поводу нанотехнологий вызвала волну споров, докладов и всяческих рекомендаций. Всеобщее недоверие, – пишет К. Жоаким, – порождало многочисленные расследования. Вздурженное гражданское общество принялось создавать антинаноастроения ассоциации и организации. «Выслушивая нападки на нанотехнологии, особенно самые резкие и неистовые, – констатирует К. Жоаким, – мы понимаем, что каждый из нас, нанотехнологов, превратился в глазах общества в самое настоящее пугало» [2, с. 173]. В упомянутом выше документе французского Национального комитета отмечалось, что нанотехнологии посягают на самые святыни основы западной культуры, в том числе на идею неприкосновенности вещества: учёные хотят манипулировать веществом и строить его атом за атомом. И разве это не состязание с Богом, не оскорбление порядка вещей, установленного Им во Вселенной. Вопросы о манипуляции материей неизбежно приводят к вопросам о жизни, и наоборот. Гипотетические «атомномодифицированные организмы» (АМО) изображаются как едва ли не самая жуткая угроза, которую несут с собой нанотехнологии. Появление понятия АМО внушает мысль о существовании связи между манипулированием одиночными атомами и созданием генно-модифицированных организмов (ГМО), создавая в умах трудноразличимую мешанину из АМО и ГМО.

Что касается неадекватного осознания нанотехнологий в современном российском обществе, то здесь доминируют сегодня иные мифы, связанные скорее с утопическими надеждами на нанотехнологии и бюрократическими методами их научных (а, нередко, псевдонаучных) разработок.

Перспективы будущих нанотехнологий, как они подаются в средствах массовой информации, поистине впечатляют [3]. Десятки нанороботов под управлением нанокomпьютеров соберут в ближайшем будущем нанозаводы, способные создавать из отдельных атомов другие наномашинки. Такие устройства будут называться ассемблерами или сборщиками. За 15 минут ассемблер сможет скопировать самого себя. Таким образом за считанные минуты (часы, дни) можно будет сделать всё, что угодно.

Сельское хозяйство преобразится полностью. Комплексы нанороботов заменят естественный длительный процесс производства пищи на более короткий: «почва – нанороботы – молоко». Или – сразу творог, или масло, или мясо. В корне изменится медицина. Всё лечение будет на молекулярном уровне путём изменения структуры ДНК. Станет возможным достижение личного бессмертия людей за счёт нанороботов, предотвращающих старение клеток.

Будет освоен космос. Огромное количество роботов-молекул будет выпущено в космическое пространство и подготовит его к заселению человеком, сделает пригодными для обитания Луну, ближайшие планеты.

Наиболее серьёзная российская мифология связана, однако, с непосредственным сегодняшним развитием нанотехнологий, их созданием и организацией. Как уже отмечалось ранее, в России, как в других ведущих странах, государство сделало ставку на ускоренное развитие нанотехнологий. Однако, если обратиться к мыслям и оценкам на этот счёт многих авторитетных специалистов, они думают иначе.

В отличие от остального мира Россия сделала упор на немедленное практическое внедрение теоретических разработок, однако, по мнению учёных, в ближайшие десятилетия это вряд ли случится. Американцы и европейцы никогда не делали ключевую ставку на нанотехнологии. Например, господдержка нанотехнологии в США составляет всего 2 % бюджета. И уж тем более никто не ждёт там быстрой отдачи.

Вызывает серьёзную тревогу и практическая организация нанотехнологии. «Я не против нанотехнологий, – говорил академик В. Л. Гинзбург. – Однако ещё ничего не достигнув, в Академии наук выделили новые места для академиков по нанотехнологиям. Мне это не нравится» [4]. Или, например, Российский научный центр (РНЦ) «Курчатовский институт» назначен головной организацией по основным направлениям нанотехнологий. Однако, по мнению специалистов, этот РНЦ далеко не является лидером российских исследовательских организаций в этой области, а его директор М. В. Ковальчук уже неоднократно становился объектом серьёзной критики в научной печати [5].

Ещё одним аргументом в пользу того, что не эффективно расходовать столь огромные средства на одно научное направление в ущерб многим другим, является то, что нанотехнологии – не самостоятельное направление, оно опирается на многие иные области физики и технологии, которые тоже требуют поддержки и развития. Поэтому, по мнению многих, было бы лучше, если бы российские наномиллиарды пошли на развитие обычной «нормальной науки». Собственно, во всём мире так и происходит.

Литература

1. Балабанов В. И., Балабанов И. В. **Нанотехнологии: Правда и вымысел** – М.: Эксмо, 2010.
2. Жоаким К., Плевер Л. **Нанонауки. Невидимая революция** – М.: Колибри, 2009.
3. Кадман А. **Чудеса и ужасы нанотехнологий** // Секретные материалы. 2007. № 5 (209).
4. Гинзбург В. Л. [Беседа с научным обозревателем С. Лесковым](#) // Известия от 6 мая 2009 г.
5. Онищенко Е. [Танки грязи не боятся?](#) // Троицкий вариант. – Наука. 2010, № 7 (51).