

УДК 1:001.8

Ястреб Н.А.

Вологодский государственный педагогический университет

**КОНВЕРГЕНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ НАУК**

N. Yastreb

Vologda State Pedagogical University

**CONVERGENCE TECHNOLOGIES AS A FACTOR OF FUNDAMENTAL
AND APPLIED SCIENCES DEVELOPMENT**

Аннотация. В статье анализируются философские и методологические вопросы NBIC-конвергенции как феномена схождения нано-, био-, информационных и когнитивных технологий, их влияние на техническое и научное знание, выявляются антропологические и социальные аспекты развития данных технологий. Показано, что понятие конвергенции технологий отражает фундаментальную особенность современного этапа развития научного и технического знания, проявляющуюся в интеграции частных областей, междисциплинарном взаимодействии, использовании комплексных, системных методов исследования.

Ключевые слова: конвергентные технологии, NBIC-конвергенция, техническое знание, информационные технологии, когнитивная наука.

Abstract. The paper is concerned with philosophical and methodological aspects of NBIC-convergence which is understood as an entity combining nano-, bio-, information and cognitive technologies as well as anthropological and social aspects of their development and influence on technical and scientific knowledge. It is shown that the concept of technological convergence reflects the fundamental peculiarity of the modern period of scientific and technical knowledge, which is realized in integration of particular scientific areas, interdisciplinary interaction and systemic research methods.

Key words: convergence technologies, NBIC-convergence, technical knowledge, information technology, artificial intelligence, cognitive science.

Одной из основных тенденций в современном техническом знании является расширение и активная интеграция ряда ключевых технологических направлений и связанное с этим усиление их социального, экономического, культурообразующего действия.

Технология выступает как универсальный метод познания и практической деятельности. Цель технологии заключается в том, чтобы разложить на составляющие элементы процесс достижения какого-либо результата; исходя из этого, она применима повсюду, где имеется достижение, стремление к результату. Разработка технологического подхода явилась революцией в деятельности человека, поскольку она делает доступным процесс практически любой сложности для множества людей.

Если технику можно понимать как систему искусственных объектов, создаваемых человеком с целью преобразования окружающей среды, приспособления её к своим потребностям, то технология выступает как максимально развёрнутый, описанный и упорядоченный способ решения задачи. При этом технология может быть как реальным устройством, так и вербальной инструкцией, компьютерной программой, математиче-

© Ястреб Н.А., 2012.

ской моделью. Спецификой современного технического знания является переход приоритета от техники к технологии, примером чего могут служить такие направления, как информационные или когнитивные технологии.

В современном технологическом знании выделяют несколько приоритетных направлений, во многом определяющих как научное, социально-экономическое развитие общества, так и жизнь человека. Это, прежде всего, информационные технологии, определившие наступление информационного общества; нано- и биотехнологии, являющиеся одними из наиболее перспективных областей научного познания и способные кардинально изменить качество жизни человека; когнитивные технологии, получившие широкое распространение в сфере управления, организации работы различных социальных групп, психологии, образовании, экономике.

В 2002 г. в докладе группы В. Бейнбриджа были обозначены основные особенности явления интеграции крупнейших современных технологических направлений, получившего название NBIC-конвергенции [11]. Данное понятие подразумевает «схождение», синтез нано-, био-, информационных и когнитивных технологий, которые являются определяющими для научного, экономического, технического и социального развития общества. В данном докладе были выделены основные тенденции, которые смогут кардинально изменить существование человека. Становление технологической конвергенции было обусловлено прежде всего постановкой задач исследования сложных объектов, решение которых требует глубокого междисциплинарного подхода. Понятие конвергенции технологий отражает фундаментальную особенность современного этапа развития научного и технического знания, проявляющаяся в интеграции частных областей, междисциплинарном взаимодействии, ис-

пользовании комплексных, системных методов исследования.

На данном этапе «точки роста» как технического, так и научного знания лежат в области схождения, или конвергенции нано-, био-, информационных и когнитивных технологий. Меняется специфика объектов научного познания. На смену редукиции приходят сложные системы, исследование которых обязательно предполагает использование нескольких подходов.

Несомненным технологическим прорывом явилось создание в XX в. наноразмерных (10⁻⁹ м) искусственных систем, которых на данный момент синтезировано более нескольких сотен типов. Наносистемы подчиняются квантовым и стохастическим закономерностям, находятся в состоянии, далёком от равновесия, при этом их формы зачастую не соответствуют формам природных нанообъектов, то есть создаются принципиально новые технологии конструирования объектов и управления ими на уровне микромира. Возникает новое направление в технических науках – наносистемотехника, целью которой являются «фундаментальные исследования, направленные на создание принципиально новых технологических процессов и продуктов» [2, с. 30].

Нанотехнологии наиболее активно конвергируются с биотехнологиями. Разрабатываются нанобиочипы, провода и другие системы передачи заряда на основе ДНК, технологии передвижения наносистем на основе моделирования естественных способов движения, создаются химические сенсоры, нанобиочипы для диагностики заболеваний и т. д. [2, с. 193-222]. Конвергенция технологий подразумевает не только междисциплинарный характер исследований, но и глубокую методологическую взаимосвязь технологий. В основе этой взаимосвязи лежит метод моделирования, который на данном этапе развития науки претерпел существенные изменения. По-

явились новые формы моделирования на основе вычислительных устройств. Именно моделированию принадлежит определяющая роль в решении таких глобальных научных задач, как исследование жизни, биосферы, мозга, интеллекта и др.

Так, в настоящее время становится очевидным, что именно моделирование может служить эмпирической проверкой верности концепций происхождения жизни. Например, на протяжении развития биологии одной из основных проблем было выявление специфических свойств живого, отделяющих его от неживого. В современных био- и нанотехнологиях грань между живым и неживым, естественным и искусственным стирается, что обуславливает совершенно новую постановку данной проблемы и её этических аспектов. Успехи в области био- и нанотехнологий позволяют говорить о том, что наступает новый, «биоинженерный этап развития земной цивилизации» [4, с. 466].

В эпоху конвергенции возникают инструменты, позволяющие во многих случаях алгоритмизировать сам процесс создания технологий. Статус таких метатехнологий приобретают, прежде всего, информационные технологии, без которых невозможно представить себе решение любой сложной технической задачи. Они позволяют не только собирать, хранить, передавать информацию, но и переводить её в практически применимую форму. Это определяет приоритетную роль информационных технологий в современном обществе, в котором «информация должна быть превращена в знания и технологии, пригодные для решения проблем» [6, с. 400].

Информационные технологии не только выполняют вспомогательные и метатехнологические функции, но и представляют собой уникальную форму самопознания человека. Изначально возникнув в рамках решения задачи моделирования интеллектуальных операций, они не утратили

этой функции и сейчас. В настоящее время информационный подход рассматривается как один из основных в изучении интеллектуальной деятельности человека. Возникают отдельные области, такие как нейроинформатика, призванные решать задачи познания естественных систем вычислительными методами, причём такой подход позволяет получить новое знание, выявить закономерности, в других ситуациях ускользающие от исследователя. Компьютерное моделирование выступает и как эффективный самостоятельный метод исследования, и как важный компонент проектирования технологий, оценки результатов, поиска закономерностей и т. д. В свою очередь, развитие информационных технологий на данном этапе напрямую зависит от использования нано-, био- и когнитивных технологий.

В XX в. возникает когнитивная наука, или когнитология («наука о разуме»), объединяющая в себе достижения когнитивной психологии, психофизики, исследований в сфере искусственного интеллекта, нейробиологии, нейрофизиологии, лингвистики, математической логики, неврологии, философии и других наук. Основной задачей данного направления является создание эффективных моделей познавательных процессов. Когнитология изначально является конвергентной областью, поскольку в ней сосуществуют различные подходы, теории, концепции, практически отсутствует разделение на частные науки. Благодаря этому «удаётся обеспечить системный анализ проблем и богатую коммуникативную среду для исследователей» [1, с. 99].

При этом взаимодействие между информационными и когнитивными технологиями можно рассматривать как наиболее важную «точку роста» современного научного и технического знания. Так, информационные технологии сделали возможным существенно более качественное, чем раньше, изучение мозга. Созданы модели

отдельных элементов нервной системы, ставятся задачи глобального моделирования мозга. Развитие «нейро-силиконовых» интерфейсов (объединения нервных клеток и электронных устройств в единую систему) открывает широкие возможности для совершенствования тела человека (подключения искусственных частей тела, органов и т. д. к человеку через нервную систему). Разработка технологии интерфейсов «мозг-компьютер» (осуществляющих управление техническими системами при помощи считывания электромагнитного поля, излучаемого мозгом) позволяет решать широкий круг практических задач.

Наиболее глобальной проблемой в области конвергенции информационных и когнитивных технологий является задача создания искусственного интеллекта, как мыслящей, разумной машины, который будет обладать способностями к самостоятельному обучению, творчеству, работе с произвольными предметными областями и свободному общению с человеком. Данная задача требует конвергенции всех основных современных технологий. В настоящее время искусственный интеллект оказывает значительное влияние на развитие философии, когнитивных исследований, психологии, проблем сознания, нейрофизиологии, математики, информатики, программирования, инженерной деятельности, робототехники и ряда других дисциплин.

Достижения в области искусственного интеллекта позволили осуществить прорыв в информационных технологиях, прежде всего в компьютерной технике и информационных системах, и во многом определили становление информационного общества в развитых странах. Выводы, полученные при разработке проблем создания искусственного интеллекта, широко применяются в экономике, промышленности, медицине и других отраслях. Современная эпистемология также активно использует различные модели обработки

информации и представления знания для решения вопросов, связанных с изучением человеческого мышления. Причиной тому служит успешная реализация результатов, полученных когнитивной наукой, в изучении проблем создания искусственного интеллекта. На основании этого можно говорить, что исследования в области искусственного интеллекта являются «важным способом понимания естественного интеллекта, да и вообще всех познавательных процессов человека» [5, с. 12].

Конвергентные технологии проявляют большой антропологический и социальный потенциал, значительно изменяя среду обитания и самого человека. В науке и технике Нового времени ставилась цель преобразования природы, в XX в. приоритетной задачей являлось развитие и модернизация общества. На современном этапе, впервые в истории, технологии призваны решить задачу улучшения качества жизни человека, причём не опосредованно, через преобразование природы, а непосредственно, например через улучшение здоровья. Поэтому направлены они не столько на производство средств управления природой, сколько на самого человека.

Такие технологические возможности обостряют проблему социальной и гуманитарной экспертизы научного и технического знания. В мировоззренческом плане конвергенция технологий помогает преодолеть аналитическое, дихотомическое мышление, характерное для классической картины мира. Она показывает, что грань между явлениями, ранее считавшимися противоположностями, на самом деле подвижна и даже иллюзорна. В современных технологиях часто сложно отделить живое от неживого, искусственное от естественного, разумное от неразумного. Отсюда следует необходимость перестройки не только научных, но и этических принципов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баксанский О.Е., Кучер Е.Н. Когнитивные науки: от познания к действию. – М.: КомКнига, 2005. – 184 с.
2. Белая книга по нанотехнологиям: Исследования в области наночастиц, наноструктур и нанокompозитов в Российской Федерации (по материалам Первого Всероссийского совещания учёных, инженеров и производителей в области нанотехнологий). – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 344 с.
3. Горохов В.Г. Трансформация понятия «машина» в нанотехнологии // Вопросы философии. – 2009. – № 9. – С. 97–115.
4. Дубровский Д.И. Альтруизм, эгоизм и «природа человека» (к проблематике развития морально-го сознания) // Проблема сознания в философии и науке / Под ред. проф. Д.И. Дубровского. – М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2009. – 472 с.
5. Лекторский В.А. Философия, искусственный интеллект и когнитивная наука // Искусственный интеллект: междисциплинарный подход // Под ред. Д.И. Дубровского и В.А. Лекторского. – М.: ИИнтеЛЛ, 2006. – С. 12–21.
6. Майнцер К. Сложносистемное мышление: Материя, разум, человечество. Новый синтез / Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. Г.Г. Малинецкого. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 494 с.
7. Медведев Д.А., Прайд В. Феномен NBIC-конвергенции: Реальность и ожидания // Философские науки, 2008. – № 1. – С. 97–117.
8. Рапопорт Г.Н., Герц А.Г. Искусственный и биологический интеллект. Общность структуры, эволюция и процессы познания. – М.: КомКнига, 2005. – 312 с.
9. Саймон Г. Науки об искусственном / Пер. с англ. – Изд. 2-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 144 с.
10. Традиционная и современная технология: (филос.-методол. анализ). – М.: Прогресс, 1998. – 216 с.
11. Roco M., Bainbridge W. Converging Technologies for Improving Human Performance. Nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science. NSF/DOC-sponsored report. National Science Foundation, June 2002. Arlington, Virginia. – 468 p.
12. Roco M., Bainbridge W. Managing nano-bio-info-cogno: converging technologies in society. National Science and Technology Council's Subcommittee on Nanoscale Science, Engineering, and Technology, 2005. – 395 p.