

SUMMARY

S. V. Sumchenko. High Technologies in the Risk Society: Methodological Aspect.

The content characteristics and essential features of high technologies as a complex, multifaceted social and cultural phenomenon are analyzed. The content of nanotechnology, biotechnology, information and communications technology as a major factor of expansion of Hi-Tech are covered. The essence of the concept of risk society as the present stage of civilization is defined, which has arisen due to the impact of high technology on the evolution of society.

Key words: *high technologies, High Tech, nanotechnologies, biotechnologies, information and communication technologies, artificial intelligence, technological risks, risk society.*

УДК 37.015.2:165

Б. В. Прокопенко

Сумской государственной педагогической
университет имени А. С. Макаренка

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ КОНВЕРГЕНЦИИ КАК ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНОГО ФЕНОМЕНА

В статье раскрываются философские аспекты конвергенции как междисциплинарного феномена. Особое внимание уделено конвергенции технологий, рассматриваются предпосылки ее возникновения и характерные особенности.

Ключевые слова: *конвергенция, конвергенция технологий, технологическая конвергенция, NBICS – конвергенция.*

Актуальность исследования. Каждая эпоха в развитии природы, человеческого общества и применяемых им технологических решений проходит под вполне определенными лозунгами, кратко и точно отражающими суть явления. Вот и граница XX и XXI веков характеризуется новым феноменом – феноменом конвергенции. Что это за феномен? Каковы предпосылки его возникновения? Об этом и пойдет речь в данной работе.

Цель исследования. В статье делается попытка анализа феномена конвергенции, предпосылок его возникновения и возможных перспектив развития.

Термин «конвергенция» получил свое признание в 1970-е годы, как следствие разработки теории конвергенции. *Теория конвергенции* (от лат. *convergere* – приближаться, сходиться) – теория схождения, исторического сближения и слияния двух противоположных общественных систем, социализма и капитализма, возникшая в 50-60-х гг. XX в. на почве нелиберального идеализма в элитарной среде теоретиков социально-исторического развития (П. Сорокин, Ж. Фурастье, Ф. Перру, О. Флехтхейм,

Д. Белл, Р. Арон, Э. Гелнер, С. Хангтингтон, У. Росту и др.). Теория конвергенции была альтернативой холодной войне и угрозе 3-й мировой войны, историческому абсурду дальнейшей дивергенции, разрушавшим единство формирующейся мировой цивилизации и интернационализацию глобальных процессов – единство развития науки и техники, всемирных процессов разделения труда и его кооперации, обмена деятельностью и т. д. [12].

На сегодняшний день, количество отраслей, где используется термин «конвергенция», достаточно велико. Дословно «конвергенция» (лат. «convergentia») – это «совпадение», «слияние», «схождение». Но в различных отраслях человеческой деятельности его значение варьируется в соответствии с отраслью. Конвергенция:

- в метеорологии – это столкновение двух воздушных потоков, имеющих скорость, неодинаковую по направлению;

- в медицине – это сходство, совпадение признаков, свойств, основанное, прежде всего, на адаптации к одинаковым условиям окружающей среды;

- в биологии – это приобретение в ходе эволюции сходного строения и функций неродственными организмами вследствие их приспособления к одинаковым условиям обитания и одинаково направленного естественного отбора;

- в политике – это процесс сближения между различными странами, находящимися на различной стадии исторического, политического, экономического и культурного развития;

- в экономике – сближение, уподобление экономик, их хозяйственных (институциональных) механизмов и экономических укладов;

- в бизнесе – объединение нескольких свойств в одном предмете или устройстве для дальнейшего использования этого устройства в различных целях;

- в нейропсихологии – соединение нескольких нервных отростков одного нейрона, нервного пути или нервного центра;

- в геологии – сближение стенок горной выработки;

- в лингвистике – возникновением в нескольких языках, как родственных, так и неродственных, общих структурных свойств;

- в области правовых отношений – сближение правовых систем.

Рассмотрев совокупность значений термина «конвергенция», мы видим, что непосредственно под *конвергенцией* понимается процесс сближения или схождения в различных областях естественных и гуманитарных наук. Однако в данной работе нас более всего интересует феномен конвергенции в областях науки и технологий. Для ответа на вопрос, какой смысл сегодня несет термин «конвергенция», необходимо проанализировать предпосылки возникновения конвергенции как интегративного процесса.

Рассмотрим этапы научного развития человечества. Во времена И. Ньютона была, фактически, только одна научная специальность – натурфилософия, естествознание, и только один «тип» ученого – натурфилософ, естествоиспытатель, который изучал мир, единую и неделимую природу, непонятую на том уровне знаний. Затем, по мере роста наших знаний о природе, развития исследовательского инструментария человечество начало искусственно делить (принцип дивергенции) единую природу на сегменты для их более легкого понимания, изучения. Так возникли физика, химия, биология, геология и т.д. В результате этих процессов человечество постепенно сформировало узкоспециализированную систему науки и образования, которая существует и успешно функционирует до сегодняшних дней. Такой принцип устройства науки привел в том числе и к отраслевому принципу организации промышленности. На начальном этапе это была примитивная деревообработка, камнеобработка, добыча полезных ископаемых и др. Отраслевые технологии усложнялись с развитием цивилизации.

В XX веке возникли еще более сложные, интегрированные, межотраслевые технологии для создания самолетов, кораблей, космических ракет. Но эти сложнейшие объекты современной промышленности создавались в рамках отраслевой экономики, взаимопроникновения технологий не происходило – было лишь аддитивное сложение успехов и результатов различных технологических отраслей. Можно охарактеризовать XX в. как век специализации, или дивергенции, наук с характерной фрагментаризацией картины мира. Одним из примеров такой дивергенции служит разделение фундаментальных и прикладных исследований [2, 13].

С одной стороны, благодаря узкой специализации человечество построило современную цивилизацию, но, с другой стороны, мы пришли в глобальный тупик, утратили целостность восприятия окружающего нас мира. Сегодня существуют тысячи узких специальностей и специалистов, которые детально знают и понимают собственную предметную область и движутся каждый в своей парадигме.

Весь наш процесс познания представлял собой путь анализа: мы углубляли и продолжаем углублять свои знания о мире, подстраивая под них науку, технологии, затем и промышленность. В середине прошлого века начала формироваться принципиально новая линия – линия синтеза. Мы начали манипулировать атомами, осознанно создавая из них искусственные материалы – полупроводниковые, лазерные. Нанотехнологии завершают линию синтеза, превращая её в технологический уклад [6, 4].

Мы достигли той стадии, когда дальнейшее развитие науки, образования, промышленности возможно только на основе междисциплинарной конвергенции, взаимопроникновении наук и технологий, ведь сама природа конвергентна по своей сути.

В результате технологической эволюции к концу XX века некоторые технологии приобретают ранее не свойственные особенности:

- 1) для них характерен очень быстрый и очень значительный социокультурный эффект;
- 2) они взаимосвязаны между собой и взаимообуславливают друг друга;
- 3) для них характерны исключительно высокие ожидания рынка;
- 4) высокая наукоемкость;
- 5) требуют для своего создания комплексного, межотраслевого и междисциплинарного знания;
- 6) характеризуются вовлечением не только технического и естественнонаучного знания, а и социогуманитарного;
- 7) значительное сокращение временного промежутка от научного открытия до создания массового продукта и реализации его на рынке;
- 8) создание принципиально новых барьеров для входа в высокотехнологичную отрасль [5, 176–179].

Такие технологии получают название «высокие технологии». Высокая технология – условное обозначение наукоемкой универсальной, многофункциональной, многоцелевой технологии, имеющей широкую сферу применения, способной вызвать цепную реакцию нововведений, обеспечивающей более оптимальное по сравнению с предшествующими технологиями соотношение затрат и результатов и оказывающей позитивное воздействие на социальную сферу. Обладает высокой хозяйственной релевантностью [5, 75].

Для нас особый интерес представляет такая особенность высоких технологий, как их взаимовлияние. Это обусловлено тем, что тесная взаимосвязь высоких технологий привела к возникновению нового феномена – конвергенции технологий.

К предпосылкам возникновения технологической конвергенции можно отнести:

- 1) исходя из резкого сокращения сроков реализации научных открытий в XX веке стало более выгодным развивать производство на базе новых научных идей, нежели на базе самой современной, но «сегодняшней» техники. В результате изменилось взаимодействие науки с производством: раньше техника и производство развивались в основном путем накопления эмпирического опыта, теперь они стали развиваться на основе науки – в виде наукоемких технологий;
- 2) в виду их сложности, высокие технологии не представляют собой изолированные, обособленные потоки. В целом ряде случаев высокие технологии связаны и обогащают друг друга;
- 3) пересечение во времени нескольких научных революций и прорывов.

Начавшийся в конце XX – начале XXI в. активный процесс технологической конвергенции означает не только взаимное влияние, но и взаимопроникновение технологий, когда границы между отдельными технологиями стираются, а конечные результаты появляются в рамках

междисциплинарных НИР на стыке различных областей науки и технологий. Можно сказать, что на место деления и селекции приходит интеграция.

Конвергенция означает не только взаимное влияние, но и взаимопроникновение (диффузию) технологий, когда границы между отдельными технологиями стираются, а многие интересные результаты возникают именно в рамках междисциплинарной работы на стыке областей. К тому же конвергенции технологий свойственен синергетический эффект.

В основе теории организаций лежит теория систем. Исходя из ее основных постулатов, свойство синергичности – одно из первично-фундаментальных свойств больших систем, означающее однонаправленность действий в системе, которое приводит к усилению (умножению) конечного результата.

Таким образом, синергетический эффект – это эффект взаимосвязи и взаимодействия, не аддитивный по отношению к эффектам. Здесь синергетический подход предполагает, что процессы интеграции исследуются путем порождаемого ими синергетического эффекта.

По современным понятиям синергизм – это эффект повышения результативности за счет использования взаимосвязи и взаимоусиления различных видов деятельности. Данный эффект явно демонстрируется конвергенцией технологий – их взаимодействие приводит к результатам, которые не были бы получены при обособленном развитии технологий.

Таким образом, о *конвергенции* в данном контексте можно говорить как о процессе, создающем поле синергичных (понятие «синергия» происходит от греческого слова Synergos и обозначает совместное, комбинированное взаимодействие различных факторов или векторов развития, результат взаимодействия которых и дает новый качественный эффект) эффектов, где взаимодействие различных элементов порождает новые отношения, и эти отношения, а точнее формирующиеся связи, соотношения, порождают новую предметную область.

На международном уровне концепция конвергенции технологий была разработана экспертами ряда промышленно развитых стран еще в начале XXI в. По результатам обсуждений за основу концепции технологической конвергенции был взят принцип «синергетической комбинации четырех научно-технологических областей», развивающихся с исключительной скоростью. Это:

1) **Нанонаука и нанотехнологии.** Как отмечается во многих работах [1, 7, 8, 11], никакого общепризнанного определения нанотехнологии просто не существует. Дается, например, следующее ее прагматическое определение:

– нанотехнологией называется область технологии, имеющая дело со структурами, по крайней мере, одно из измерений которых имеет размеры менее 100 нанометров;

– нанотехнология использует характерные эффекты и феномены, которые находятся в промежуточной области между атомарной и мезо областями;

– нанотехнология обозначает целенаправленное создание и/или манипулирование отдельными микроструктурами [4, 34].

Наиболее распространенное определение таково: «нанотехнология – междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело с совокупностью теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомарной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.»

«Нанонаука представляет собой область пересечения таких дисциплин, как физика, химия, биология, материаловедение и технические науки. Она охватывает исследовательскую область нескольких естественнонаучных и научно-технических дисциплин и может быть охарактеризована как выходящая за дисциплинарные границы» [4, 39].

2) **Биотехнологии и биомедицина, включающие генную инженерию.** В работе В. И. Глазко, В. Ф. Чешко «High Nume (биовласть и биополитика в обществе риска)» дается такое определение биотехнологии – «это совокупность методов использования в производстве живых организмов и биологических процессов. Отличительной особенностью биотехнологии является преобразование генетической информации, контролирующей течение биологических процессов, с целью их адаптации к потребностям производства» [3, 273].

3) **Информационные технологии, включающие новейшие компьютерные и коммуникационные технологии.** «Информационные технологии – совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, распространение информации, а также отображение и использование информации в различных сферах жизнедеятельности» [10, 120].

4) **Когнитивные науки, охватывающие нейронауки и когнитивные технологии.** Когнитология (от лат. «cognitio» – «познание» и греч. «logos» – «учение») является междисциплинарным научным направлением, объединяющим теорию познания, когнитивную психологию, нейрофизиологию, информатику, математику, когнитивную лингвистику и теорию искусственного интеллекта. Когнитивная наука изучает процессы познания и принятия решений, а также все психические функции, которые участвуют в их обеспечении: мышление, внимание, память, язык как средство общения, эмоции, моторика, а также «мозговой субстрат» этих психических процессов. Философы, которые сегодня работают в области когнитивных наук, несмотря на различие теоретических подходов, совместно стремятся описать многоуровневую организацию когнитивных процессов.

Под когнитивними технологіями розуміються способи і алгоритми досягнення цілей суб'єктів, опираючися на дані про процеси пізнання, навчання, комунікації, обробки інформації людиною і тваринами, на представлення нейронауки, на теорію самоорганізації, комп'ютерні інформаційні технології, математичне моделювання елементів свідомості, ряд інших наукових напрямків, ще недавно відносячись до сфери фундаментальної науки [9].

Ці області отримали загальноприйнятий і використовується в сучасне час в світовій практиці термін «NBIC-науки і NBIC-технології» (які представляють собою злиття різних наук і технологій в єдину науково-технологічну область знання), причому новим концептуальним моментом стало недавнє додання до абревіатури NBIC букви «S» (соціо-).

В цілому, можна говорити про те, що феномен NBICS – конвергенції представляє собою радикально новий етап науково-технічного прогресу. По своїм можливим наслідкам NBICS – конвергенція є найважливішим еволюційно визначаючим фактором і означає собою початок перетворень, коли сама по собі еволюція людини, можна вважати, перейде під її власний розумний контроль.

Визначаючими рисами NBICS – конвергенції є:

- інтенсивне взаємодія між позначеними науковими і технологічними галузями;
- значущий синергичний ефект;
- широта охоплення розглянутих і підтверджених впливу предметних областей – від атомарного рівня матерії до розумним системам;
- виявлення перспективи якісного зростання технологічних можливостей індивідуального і суспільного розвитку людини [5].

NBICS – конвергенція має не тільки величезне наукове і технологічне значення. Технологічні можливості, які розкриваються в ході NBICS – конвергенції, неминуемо приведуть до серйозним культурним, філософським і соціальним потрясінням. В частині, це стосується перегляду традиційних представлень про такі фундаментальні поняття, як життя, розум, людина, природа, існування.

Таким чином, зміни, спричинені конвергенцією технологій, можна охарактеризувати за широтою охоплюваних явищ і масштабності майбутніх перетворень як революційні. Крім того, є підстави вважати, що, завдяки дії закону Мура і зростаючому впливу інформаційних технологій на NBICS – конвергенцію, процес трансформації технологічного устрою, суспільства і людини, буде (за історичними мірками) не тривалим і поступовим, а надзвичайно швидким.

Отже, виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що феномен «конвергенція» – це синтез, взаємне проникнення, діалектична

взаимосвязь, и получение вследствие этого нового качества предмета. Конвергенция сегодня затрагивает все сферы человеческой деятельности – от науки до повседневной жизни, и самый простой пример конвергенции есть практически у каждого – это мобильный телефон, который является и устройством связи, и фотоаппаратом, и компьютером, и средством развлечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аршинов В. И. Философские проблемы развития и применения нанотехнологий / В. И. Аршинов, М. В. Лебедев // Философские науки. – 2008. – № 1. – С. 58–79.
2. Величковский Б. Конвергенция сознания и технологический прогресс / Б. Величковский // В мире науки. – 2012. – № 1. – С. 13–17.
3. Глазко В. И. High Nume (биовласть и биополитика в обществе риска) / В. И. Глазко, В. Ф. Чешко // Учебное пособие. – М., 2009. – 319 с.
4. Горохов В. Г. Проблема технонауки – связь науки и современных технологий / В. Г. Горохов // Философские науки. – 2008. – № 1. – С. 33–57.
5. Жукова Е. А. High-Tech: феномен, функции, формы / Е. А. Жукова // – Томск: Изд-во Томского гос. пед. ун-та. – 2007. – 376 с.
6. Ковальчук М. В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее // Российские нанотехнологии. – Т. 6. – № № 1–2.
7. Лукьянец В. С. Нанотехнологии и их роль в судьбе цивилизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
http://www.2084.ru/articles.php?article_id=57.
8. Лядський І. К. Досягнення та перспективи молекулярної генетики в контексті генетичної освіти / І. К. Лядський // Біоетика: сучасний стан та перспективи розвитку / Всеукр. наук.-практ. конф. – Полтава, 2006. – С. 135–143.
9. Малинецкий Г. Г. Когнитивный вызов и информационные технологии [Электронный ресурс] / Г. Г. Малинецкий, С. К. Маненков, Н. А. Митин [и др.]. – Режим доступа:
<http://spkurdyumov.narod.ru/malmit.html>.
10. Мануйлов В. Современные технологии в инженерном образовании / В. Мануйлов, М. Благовещенская // Высшее образование России. – 2003. – № 3. – С. 118–123.
11. Медведев Д. А. Молекулярные машины Эрика Дрекслера: Настоящее будущее нанотехнологий / Д. А. Медведев, А. А. Попов // Философские науки. – 2008. – № 1. – С. 117–126.
12. Новая философская энциклопедия. – Т.2. – С. 284.

РЕЗЮМЕ

Б. В. Прокопенко. Ретроспективний аналіз конвергенції як трансдисциплінарного феномену.

У статті розкриваються філософські аспекти конвергенції як трансдисциплінарного феномену. Особливу увагу приділено конвергенції технологій, розглядаються передумови її виникнення і характерні особливості.

Ключові слова: конвергенція, конвергенція технологій, технологічна конвергенція, NBICS-конвергенція.

SUMMARY

B. V. Prokopenko. Retrospective Analysis of Convergence as to the Interdisciplinary Phenomenon.

In article reveals the philosophical aspects of convergence as the interdisciplinary phenomenon. The special attention is spared to convergence of technologies, pre-conditions of her origin and characteristic features.

Key words: convergence, convergence of technologies, technological convergence, NBICS-convergence.