

ГЛОБАЛИЗИРУЮЩИЕСЯ ТЕНДЕНЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

© 2011 М.И. Абузярова

кандидат экономических наук

Самарский государственный экономический университет

E-mail: kafedra_itemeo@mail.ru

Рассмотрены современные технологии, представленные как результат научно-технических достижений, носящих уникальный характер. Их рыночное использование поддерживается формированием санкционированных обществом ограничений и условий, регулирующих доступ экономических агентов к ограниченным ресурсам на основе института интеллектуальной собственности. Автор проанализировал современное состояние технологической сферы России, ускоряющиеся темпы обновления технологического облика мирового хозяйства и определил, что они требуют разработки современных методов прогнозирования технологического развития на долгосрочную перспективу.

Ключевые слова: современные технологии, инновации, технологический процесс, технологическое развитие, технологический уклад.

Технологический прогресс является общей закономерностью развития цивилизаций и носит циклический характер. Он обусловлен общей тенденцией повышения потребностей человека, страны и цивилизации, обеспечивает опережающий рост валового внутреннего продукта (ВВП), который от эпохи к эпохе идет, как правило, все более быстрыми темпами. Об этом можно судить по данным А. Мэддисона о соотношении темпов прироста ВВП и населения за длительный исторический период - 2 тыс. лет. За последние 500 лет численность жителей планеты возросла в 14 раз, мировой ВВП - в 149,8 раза, а на душу населения - в 10,7 раза. Главным фактором, обусловившим такое опережение, был технологический прогресс, создание и использование новых поколений техники и технологий¹.

Технологическое развитие общества отличается неравномерностью, циклическостью, сменой периодов ускоренного роста фазами застоя, стагнации, технологических кризисов, в период снижения потенциалов преобладающих технологических способов производства и технологических укладов. Технологический прогресс развивается неравномерно и по локальным цивилизациям, обеспечивая технологическое лидерство, смену фаз инновационно-технологического прорыва длительными периодами умеренных темпов роста, застоя, технологической деградации.

Формирование индустриальной эпохи было тесно связано и с процессом концентрации и объединения ученых, с появлением университе-

тов, возникновением территориальных форм организации научных исследований. С каждым годом увеличивалась численность занятых в науке. С 1650 по 1700 г. она выросла в 5 раз, в период 1700-1800 гг. - в 20 раз. Во многих столичных городах мира к середине XX в. концентрировалось до 60 % всех научных кадров европейских стран и США. Период 1600-1900 гг. характеризуется абсолютным лидерством Западной Европы по количеству открытий и изобретений - 80% открытий данного периода были сделаны в Европе.

В период с 1870-го до середины 1950-х гг. в промышленно развитых странах происходит формирование государственной научно-технологической политики, складываются системы государственного финансирования НИОКР, осуществляется развитие сети научных учреждений, университетов и лабораторий.

Для технологического развития XX в. было характерно тесное переплетение двух главных движущих сил инновационного обновления материально-технической базы - научного интеллекта и его материализации в новых поколениях техники, а научно-технический прогресс находит воплощение в периодических волнах инновационных преобразований.

Развитие техники теперь практически невозможно без новых научных идей и их технологической проработки, так же как и научный прогресс нереален без новейших приборов, средств обработки полученной информации. Таким образом, зарождаются и начинают преобладать тен-

денции взаимного проникновения, интеграции науки и производства. Закономерности циклической динамики науки и техники, смены поколений машин, технологических укладов проявляются все более отчетливо. Превращение науки в непосредственную производительную силу породило научно-технологические революции (НТР).

Первая НТР развернулась в развитых странах мира в 40-50-х гг. XX в., но ее научная база была создана несколькими десятилетиями раньше в результате ряда крупных научных открытий и изобретений в области физики, химии, биологии, технических наук. На первом этапе (1940 - 1950-е гг.) цель научно-технической революции состояла в создании систем вооружения, обеспечении военно-технического превосходства, что связано с периодом Второй мировой войны и международными конфликтами. Она определила содержание четвертого технологического уклада (ТУ), время преобладания которого в странах-лидерах выпало на 50-70-е гг. XX в. Первая НТР базировалась на трех научно-технических направлениях: освоении энергии атома; квантовой электронике, создании лазерной техники, электронных преобразователей энергии; кибернетике и вычислительной технике, создании ЭВМ.

Распространение четвертого технологического уклада привело к рекордным за всю историю цивилизаций темпам экономического роста. В целом, по миру среднегодовые темпы прироста ВВП составили в 1950-1973 гг. 4,9 %, по Западной Европе - 4,79 %, США - 3,93 %, Японии - 9,29 %, Восточной Европе - 4,86 %, СССР - 4,84 %, Китаю - 5,02 %, Индии - 3,5 %, Латинской Америке - 5,38 %, Африке - 4,43 %².

Успехи первой НТР имели и негативные стороны, проявившиеся в интенсивном вовлечении природных, прежде всего минеральных, ресурсов в производство, в загрязнении окружающей среды. Это стало причиной серии кризисов 1970-х гг.: технологического, энергетического, экологического, экономического, социального.

Основой преодоления кризиса 1970-х стала вторая НТР в последней четверти XX в. На этом этапе вклад научно-технического прогресса в экономический рост становится решающим, он превосходит вклад капитала, земли и трудовых затрат. Это период становления пятого технологического уклада (ТУ). Его ядром стали: микроэлектроника, биотехнология, информатика. Они отражают фундаментальные достижения квантовой

физики, молекулярной биологии, кибернетики и теории информации. Новейшие информационные технологии, средства сбора, переработки, передачи, использования информации создают новые возможности для познания сложных процессов в природе и обществе и их регулирования, служат фундаментом качественных преобразований всех сфер производственной техники.

Истощение традиционных энергоресурсов вынуждает искать и осваивать нетрадиционные, практически неисчерпаемые источники энергии (солнечную, ветровую и т. п.), использовать энергосберегающую технику. Коренные сдвиги происходят в технике связи и сфере транспорта. Волоконно-оптические линии связи, космическая, факсимильная, сотовая связь совершили переворот в этой области.

Одним из ключевых направлений становится производство экологически чистых продуктов, сокращение объемов используемых гербицидов и пестицидов, минеральных удобрений.

Если для первой НТР было характерно научное и военное освоение космоса, то на втором этапе активно разрабатываются программы производственного или коммерческого использования космоса.

Внедрение персональных компьютеров и информационных технологий позволило автоматизировать сложные процессы управления производством, экономикой и социальными процессами, осуществлять контроль за качеством продукции; уровень автоматизации управленческого труда приблизился к аналогичным показателям в сфере материального производства.

Создаются принципиально новые средства медицинской техники и лекарства, получаемые биотехнологическими методами, средства диагностики и лечения.

Но эффективность второй НТР и основанного на ней пятого технологического уклада оказалась ниже, чем на предыдущем этапе научно-технического прогресса. Среднегодовые темпы прироста ВВП по миру снизились с 4,90 % в 1950-1973 гг. до 3,05 % в 1973-2001 гг., в том числе по Западной Европе - с 4,79 % до 2,21 %, США - с 3,93 % до 2,94 %, Японии - с 9,29 % до 2,71 %, Латинской Америке - с 5,38 % до 2,89 %, Африке - с 4,43 % до 2,89 %, Восточной Европе - с 4,86 % до 1,81 %. В бывшем СССР произошло абсолютное падение - с 4,84 % в 1950-1973 гг. до 0,42 % в 1973-2001 гг.³

В мировом технологическом развитии наиболее отчетливо проявляются следующие закономерности.

Первая - неравномерность экономического роста. Важнейшей закономерностью долгосрочной социально-экономической динамики является чередование периодов убыстрения и замедления экономического развития. Эти колебания сопровождаются обновлением технологической структуры экономики и изменением направлений технико-экономического развития.

Повторяемость технологических и структурных переворотов позволяет рассматривать экономическое развитие как процесс становления и смены макроэкономических комплексов технологически сопряженных производств, объединяющихся в воспроизводящую целостность общими технологическими принципами, культурой труда и организации производства, его ориентацией на соответствующий тип общественного потребления и образа жизни. На такой интерпретации экономического развития построены, в частности, концепция технологических укладов и близкая ей - технико-экономических парадигм.

Каждый раз смена доминирующих технологических укладов сопровождается серьезными сдвигами в международном разделении труда, обновлением состава наиболее преуспевающих фирм и ведущих стран⁴.

Вторая - увеличение технологического разрыва между локальными цивилизациями. Результаты научно-технологического прогресса в XX в. были присвоены в основном развитыми, богатыми странами: производительность труда здесь выросла за столетие в 6,3 раза, тогда как в развивающихся странах - в 5,9 раза.

К концу XX в. созрели предпосылки для очередной научно-технической революции, содержанием которой станет переход в масштабах глобальной цивилизации к постиндустриальному технологическому способу производства и его первому этапу - шестому технологическому укладу. Основу успешного перехода и освоения ключевых компонент этого уклада должна составить наука. В настоящее время развитые страны приступили к решению комплекса новых, преимущественно социально-экономических задач, которые потребовали смещения приоритетов научно-технической политики в сторону информационных услуг, медицины, экологии и других аспектов устойчивого роста и повышения каче-

ства жизни. Очевидно, что эти задачи останутся актуальными на протяжении большей части XXI в. В прогнозируемом периоде продолжится тенденция к увеличению расходов на НИОКР, а также произойдет повышение показателя наукоемкости ВВП.

Среди факторов, определяющих национальные конкурентные преимущества, на передний план выходят: образование и охрана здоровья населения; развитие науки; пропускная способность, доступность и наполнение информационной среды; чистота окружающей среды и высокое качество жизни; развитие ключевых производственно-технических систем нового технологического уклада.

Третья - ключевое значение фундаментальных наук.

Четвертая - глобализация науки и технологий, имеющая объективную основу в виде всеобщности научного знания и технологических принципов. Она идет по двум основным направлениям: коммерческому (внутри- и межфирменному) и некоммерческому (через разнообразные академические соглашения и глобальные межгосударственные проекты некоммерческого характера).

Коммерческая глобализация в сфере научных исследований связана с распространением экономической деятельности транснациональных компаний (ТНК) по всему миру. Создание и функционирование новых региональных отделений требует научно-технического сопровождения - организации лабораторий, проведения исследований местных условий, использования местных научно-технических кадров. В 90-е гг. XX в., когда ТНК стремились поглощать или скупать акции высокотехнологичных компаний, менялась государственная принадлежность многих научных лабораторий.

Глобализация отражается в показателях растущей доли зарубежного финансирования НИОКР. В среднем в странах, входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), доля зарубежного финансирования научных исследований и разработок (ИР) составляет примерно 10 %, но идет весьма неравномерно.

Пятая - возрастание роли фирм в финансировании НИОКР, особенно ТНК. Транснациональные корпорации, связанные с ядром мировой экономической системы, уже сегодня контролируют более половины оборота мировой тор-

говли и финансов, наиболее прибыльные производственные отрасли в разных странах, включая добывающую и наукоемкую промышленность, телекоммуникации, производственную инфраструктуру.

Шестая - рост капиталоемкости научных исследований и разработок, которая требует концентрации финансовых ресурсов, обеспечения функциональной достаточности бюджетов НИОКР, необходимого потенциала знаний и квалификации в процессе разработки новой продукции. Сегодня бюджеты НИОКР крупнейших компаний по абсолютным размерам превосходят совокупные расходы стран на НИОКР (табл. 1).

Таблица 1
Расходы на НИОКР

Компания	Млн. долл.
Форд Моторс, США	7400
Дженерал Моторс, США	6200
Сименс АГ, Германия	6028
Эрикссон, Швеция	4516

Седьмая - развитие интеграционных процессов в НИОКР. Высокая капиталоемкость создает предпосылки и для развития сотрудничества, разделения растущих издержек и риска нововведений. В этих условиях возникает необходимость стратегического сотрудничества специализированных компаний, университетов одной или нескольких стран с целью разделения расходов и уменьшения риска, для успешной борьбы с конкурентами (табл. 2).

Таблица 2
Степень сотрудничества между компаниями и университетами

Страна	Расходы университетов на НИОКР, возмещаемые компаниями, %
США	7,7
Япония	2,5
Германия	11,3
Франция	3,4
Великобритания	7,1

В процессе разработки и внедрения новых продуктов или технологий возникает комплекс проблем, связанных со спецификой инноваций.

Во-первых, на начальной стадии проработки вероятность получения нового продукта и его рентабельность труднопредсказуемы.

Во-вторых, современные НИОКР требуют огромных финансовых расходов, соответствующей оснащенности исследовательских центров и высокой квалификации научных кадров, что де-

лает невозможным для отдельных стран обеспечение передовых позиций по всем направлениям НТП.

В-третьих, массовый характер разработок и выпуска нового продукта или технологии предполагает наличие емкого рынка, достаточного для покрытия расходов на НИОКР и производственных издержек.

В-четвертых, возникает потребность в участии разносторонних исследователей, связанная с взаимодополняющим характером современных технологий.

В-пятых, в мировом хозяйстве проявляется тенденция к установлению единых стандартов.

В-шестых, возникает сложность при получении всесторонней новой научно-технической информации, связанная с конкуренцией на мировом рынке.

В-седьмых, большое значение имеет фактор времени, что связано с быстрым устареванием новых знаний, в результате чего значительно сокращается жизненный цикл нового изделия, происходит удорожание продукции, снижается возможность ее экспорта.

В современных условиях даже наиболее мощным в научно-техническом отношении странам, в том числе США и Японии, не говоря уже о странах, обладающих меньшим потенциалом, не под силу решить весь комплекс проблем только на национальном уровне. Преодоление этих трудностей становится выполнимым лишь на основе международного объединения научно-технических потенциалов стран, развития международного научно-технического сотрудничества.

Следует учитывать, что отдельные формы сотрудничества не всегда выступают в чистом виде, а на практике зачастую переплетаются в самых различных сочетаниях, причем границы между теми или иными формами и их содержание меняются на разных этапах развития мировой экономической системы. Современные формы информационных, технических, интеллектуальных обменов приводят к быстрому распространению новых идей и технологий, к формированию объединенного научного потенциала ведущих стран.

Поскольку технико-экономическое развитие как процесс смены технологических укладов стало возможным вследствие становления мирового рынка, на котором происходит свободное межстрановое перемещение товаров и экономичес-

ких ресурсов (капитала, информации, рабочей силы), постольку любая страна, включаясь в международное разделение труда, в той или иной степени вовлекается в структурно-технологические сдвиги, происходящие в мире. Однако признание закономерностей мирового циклического технико-экономического развития не означает, что производительные силы любой страны автоматически подчиняются ритму, задаваемому мировой экономикой в целом или группой наиболее активных стран. Эти закономерности как бы задают некую эталонную траекторию технико-экономического развития, т.е. выступают в виде своего рода вех, вдоль которых, можно ожидать, будут эволюционировать с теми или иными отклонениями национальные производительные силы.

Говоря о стимулировании инвестиционной активности как условия перехода к новым укладам, необходимо не приспособливать инвестиционный процесс к прежней структуре экономики,

а создавать возможности для экономического подъема на новой технологической основе.

Таким образом, технологическая многоукладность экономики, наличие неблагоприятных факторов могут сдерживать процессы синхронизации развития с динамикой мирового технико-экономического прогресса и приближение России к общемировой траектории. Эти обстоятельства не могут не учитываться при выборе модели будущего развития, которая, очевидно, должна иметь существенные особенности по сравнению с принятыми в мировой практике.

¹ Maddison A. The World Economy: Historical Statistics. Paris, 2003.

² Глазьев С.Ю. О стратегии развития российской экономики: науч. докл. М., 2001. С. 312. URL: www.glazev.ru.

³ Там же.

⁴ Иванова Н. Наука в глобальной экономике // Отеч. зап. 2002. №7. URL: www.strana-oz.ru.

Поступила в редакцию 06.01.2011 г.