

Д. Л. Старокадомский¹, А. В. Мальшев²

¹Институт химии поверхности НАН Украины, Киев

²Всероссийский научно-исследовательский конъюнктурный институт, Москва, РФ

ЧЕТЫРЕ ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ МИРОВОГО РАЗВИТИЯ В СФЕРЕ НИОКР

Аннотация: Показано, что на фоне глобализации и либерализации мировой экономики сфера НИОКР претерпевает ряд изменений. Эти изменения сведены в четыре категории; приведены причины и примеры их проявления в сфере НИОКР. Предложена качественная оценка уровня научно-технического прогресса в ключевых отраслях мировой экономики.

Ключевые слова: научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, научно-технический прогресс.

Считается, что мировой научно-технический прогресс продолжает переживать стадию бурного развития во всех областях, сохраняя заданные в конце 1980-х гг. темпы. Между тем даже беглый взгляд на положение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в мире выявляет более сложную ситуацию, сочетающую продвижение и торможение в развитии различных сфер экономики. Ознакомление с литературой в области развития инноваций, а также анализ собственного опыта и научной деятельности позволяет нам предположить существование нескольких тенденций, характерных для последнего времени.

1. *Общее замедление научно-технического развития. Экстенсивное развитие технологий в 70–80 гг. XIX века и рестайлинг.*

Кадровый голод западных научных центров

Как видно из рис. 1, последнее десятилетие не принесло кардинальных изменений в сфере средне- и низкотехнологичной продукции, тогда как доля экспорта высокотехнологичной продукции стабильно растет: например, с

1985 г. объемы экспорта выросли вдвое. Тем не менее сегодня заметно, что с начала века не произошло кардинальных изменений в технологии производимых продуктов.

Действительно, в 60–70-х гг. прошлого столетия произошли революционные изменения в автопромышленности, электронике, авиакосмической индустрии, фарминдустрии, химических технологиях производства красителей и пластиков. В 1980-х гг. прогресс был дополнен компьютеризацией и видео-

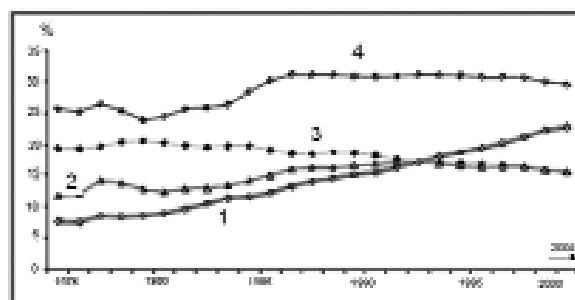


Рис. 1. Доля произведенных продуктов различных уровней технологического обеспечения в мировом экспорте: 1 – высокие технологии, 2 – низкие технологии, 3 – ресурсо-базовые (resource-based), 4 – средние технологии (составлено по данным [1])

технологиями, а вначале 1990-х началась коммуникационная революция. С конца 1990-х заметно, что в большинстве случаев прогресс идет экстенсивным путём – расширения уже имеющихся знаний и возможностей по технологиям прошлого. Так, практически неизменными остались модели автомобилей (внешний вид, двигатели внутреннего сгорания и др.), самолетов, космических ракет, вооружения (например, успехом пользуются старые советские и американские танки и авиатехника). Некоторые технологии, наоборот, переживают стадию стагнации или даже деградации, например авиатехника, космическая техника (возврат к технологиям 60–70-х гг. XX века), пищевая промышленность (возврат к технологиям XVIII–XIX вв.).

Несколько оживляют ситуацию революционное развитие в сферах связи, фото-видео-

копировальных технологий, биотехнологий. Но в целом очевидно, что первое 10-летие XXI века является переходным, когда старые технологии готовы уйти, но по инерции совершенствуются, а новые уже разработаны, но пока слишком дороги. Очевидно, скачок научно-технического прогресса в жизненно важных областях (экология, энерго- и ресурсосбережение, электронные технологии) произойдет в ближайшие 5–10 лет.

Приведенная нами таблица дискуссионная по целому ряду пунктов, но всё же позволяет предположить, что первое 10-летие XXI века характеризуется постепенным исчерпанием и "дошлифовкой" старых технологий, в то время как качественно новые уже появились, но экономически не освоены. На протяжении этого переходного периода развитие получают такие новые явления, как "рестайлинг" – смена внешней формы при сохранении внутреннего содержания. Это характерно сейчас для авто-, компьютерной и другой электронной техники. В последние 1–2 года признаки рестайлинга коснулись даже нового рынка мобильных телефонов, где смена внешних форм скрывает простое освоение наработанных в 2000–04 гг. технологий (GPRS, встроенный Windows). В ряде случаев, например в автопромышленности, налицо частичный возврат к формам и технологиям 40–60-х гг. XIX века (например, газовые автодвигатели и проекты двигателей на дровах). Признаки рестайлинга с откатом к старым технологиям налицо в пищевой (*traditional*-технологии) и фармацевтической (гомеопатия, китайская медицина) сферах.

Можно также отметить, что развитие новых технологий тяготеет к миниатюризации и унификации форм. Тенденция к миниатюризации заметна в автопромышленности (например, американские авто уменьшились в размерах примерно в полтора раза), ТВ-, видео-, аудиотехники (в ТВ за последние годы пошла обратная тенденция расширения эк-

Таблица. Авторская оценка прогресса в сфере отдельных технологий в 1995–2005 гг. (по итогам литературных данных). Оценки: "быстрый" – кардинальное изменение технологий, "медленный" – медленное изменение в сторону новейших технологий, "нет" – очень слабый прогресс или развитие преимущественно старых технологий

Отрасль	Прогресс
Фото-аудио-видео	быстрый
Компьютеры	быстрый
Коммуникации	быстрый
Нанотехнологии	быстрый
Агротехнологии	быстрый
Медицина	быстрый
Энергетика	быстрый
Фармацевтика	медленный
Бытовая химия	медленный
Копировальная техника	медленный
Химия органическая	медленный
Химия пластмасс	медленный
Добывающая	нет
Автопромышленная	нет
Вооружения	нет
Пищевая промышл.	нет
Авиастроение	Нет

рана). Унификация проявляется в выработке единых мировых стандартов, тотальном копировании наиболее удачных технологий и проявляется как в указанных отраслях, так и в авиа-, фарма-, химической и других технологиях. Идёт также, как видно по материалам Болонского процесса, унификация в образовании.

Западные эксперты и правительства признают наличие кадрового голода при растущей потребности в проведении НИОКР [1–7]. Действительно, на фоне деградации системы высшего образования (так оценивают Болонский процесс ведущие вузы Европы), ощущается все большая нехватка специалистов, а также их миграция. Специалисты из СНГ выезжают в Европу, а из Европы исследователи массово перетекают в США. Например, в ФРГ университеты и политехникумы смогут подготовить к 2005 г. только 12 000 специалистов в информ-коммуникационной области, в то время как потребность в них, по мнению немецких технологических компаний, составит сотни тысяч человек [7]. Правительство предложило выдать "вид на жительство" для 20 000 специалистов из стран – не членов ЕС, а также для иностранцев – выпускников технических вузов. Массово уезжают в США ученые других ведущих стран ЕС – Австрии, Франции [3, 4]. По свидетельству австрийских ученых [4], в Северной Америке их привлекает лучшая оплата труда и более широкие возможности к саморазвитию. По данным работающих во Франции ученых Украины и России, там иногда практикуются задержки зарплат (например, в INRA под Парижем). По данным специалистов, работавших в ФРГ, похожие трудности с финансированием последние годы испытывали научно-исследовательские институты Германии.

Но и в США в последние годы (а именно с начала войны в Ираке) наблюдается задержка выплат и другие скрытые формы недофинансирования НИОКР, что также отражается на кадровом потенциале. Так, по свиде-

тельству работающих в США ученых из Украины, в последний год их заставляют писать "добровольные" отказы от зарплат в летние месяцы. При этом создаются препятствия для совмещения НИОКР с преподавательской деятельностью. Также, примерно на порядок, упала доля выигрышных грантов.

2. Снижение доли государственного финансирования и рост частного сектора

Известно, что финансирование НИОКР в ведущих странах по многим пунктам (оборудование, реактивы, помещения) избыточно и подобно снабжению НИИ в позднем СССР. Либерализация и глобализация объективно привели к снижению интереса западных правительств к наукам, и, соответственно, к падению доли госфинансирования НИОКР. В условиях рыночной экономики правительства и предприятия, лоббирующие национальное производство, стремятся урезать бюджеты как социально-экономического, так и научно-исследовательского характера. В этих условиях все западные правительства начали поиск путей стимулирования частной инициативы в сфере НИОКР путем налоговых послаблений, льгот и других рычагов. Наиболее удачно эта политика проводится в Японии, Германии, США и странах Скандинавии [1–6].

Соответственно, начиная с 1990-х гг. стала расти доля частного сектора в финансировании НИОКР [2–5]. Либерализация рынка технологий возведена в ранг государственной политики не только в Японии и США, но и в ЕС. В итоге, если 10 лет назад доля государственного финансирования науки в Европе была нередко доминирующей, сейчас в среднем ее можно оценить как второй по объему (после бизнес-инвестиций) источник.

Отметим, что путь привлечения фирм хорош, как правило, для развитых стран и регионов, в которых эти фирмы существуют, а также для стран с выгодным транзитным положением, как, например, Кипр или Ирландия.

В странах же с неконкурентными условиями – неблагоприятным климатом (издержки на отопление и др., например, в России) или транспортно удаленных (например, страны Африки) государственная поддержка остается незаменимой.

Анализ показывает, что страны Европы, как правило, сумели решить задачу постепенного переключивания финансовых расходов госбюджета на плечи фирм и корпораций, хотя при этом потеряли "государственные" темпы развития. Поскольку сейчас на Западе львиная доля инвестиций в НИОКР идет не через госструктуры, а через крупнейшие транснациональные корпорации (ТНК), они же формируют рынок и контролируют его. Это явление согласно [2] известно как сообщество "*decision-makers*" решающих игроков, из-за которых рынки новых технологий отсутствуют, а их оборот носит внутренний между ТНК характер и контролируется не коммерчески, а административно. В числе этих решающих ТНК оказываются крупнейшие автоконцерны, военно-промышленные комплексы, коммуникационные и фармацевтические компании [6].

Важно отметить, что практически каждая европейская страна имеет несколько инвестирующих НИОКР крупных корпораций: в Финляндии это – Nokia и M-Real, в Швеции – Ericsson, Oriflame, SAAB, в Дании – Danfoss, JYSK, в Испании – SEAT, во Франции – Peugeot, Citroen и т. д. Поддержка государствами местных корпораций привела к тому, что в 1990-х гг. бизнес окончательно утвердился в таких традиционно государственных наукоёмких направлениях, как космическая и военная техника, био- и медицинские технологии, крупное машиностроение, атомная энергетика.

Анализ литературы и данных европейских статистических ведомств [1, 3–8] позволяет заключить, что в среднем доля государственного финансирования научных исследований на Западе составляет менее трети ВВП и продолжает снижаться.

Вместе с тем расширяются различные не-прямые формы финансирования государством бизнес-НИОКР с освобождением бюджета от расходов. К примеру, в Японии при минимальных прямых расходах государства значительные средства направляются на помощь в создании инфраструктуры и контроль за корпорациями [8]. В Китае государство финансирует создание инфраструктуры и кредитование инновационных проектов [9]. Существуют, наконец, и страны, не принявшие общей тенденции к либерализации и оставившие государственное финансирование науки на высоком уровне. Это – Франция, Швеция, Финляндия, Канада, Австралия [4, 10, 11]. По этому пути пытаются идти Украина, Белоруссия, Азербайджан и Россия [12–14].

3. Снижение затрат на фундаментальную науку и рост интереса к прикладным исследованиям

Логичным следствием сужения госсектора в НИОКР стало падение интереса к фундаментальной (общей) науке и повышение внимания к прикладным разработкам. Вначале это рассматривалось как временная уступка научно-техническому прогрессу, но сейчас прикладной характер исследований является основным требованием к финансированию проекта. Отчасти это можно объяснить ускорением научно-технического прогресса, когда рассчитывать на далекую перспективу бессмысленно из-за быстрой смены технологий. К примеру, результаты инвестиций в начавшиеся в конце 1990-х гг. разработки видеоманитонных лент повышенной продуктивности, улучшенной фотопленки или проводных телекоммуникаций оказались невостребованными из-за прогресса цифровых и радиотехнологий.

В итоге научные работники, работающие в фундаментальном секторе науки, переориентировались на решение узконаправленных и рассеянных по разным тематикам задач. Практически любой проект, реализуемый че-

рез западные грантовые фонды, должен содержать четкое описание характера будущего внедрения [17]. В числе направлений, ориентированных на быстрое коммерческое внедрение, оказались даже такие основополагающие отрасли, как космические, военные и ядерные исследования, биология, физика и химия [19].

В целом это отрицательно влияет на развитие науки. Стремление научных коллективов "успеть войти" во все проекты и выиграть новое финансирование тормозит развитие фундаментальной науки. Так, научные коллективы создают ситуативные, распадающиеся по окончании проекта, консорциумы, неспособные аккумулировать долговременное знание. Проекты по окончании срока закрываются, едва начав развиваться.

4. Негативные явления при финансировании НИОКР. Отказ инвестирования или торможение развития незаинтересованными корпорациями.

Коррупция, местничество, формализация распределения финансирования

Либерализация и другие явления в политике западных стран вызывают к жизни многие негативные явления. Как правило, они порождаются самой моделью рыночной экономики, а поэтому трудноисправимы. Наиболее распространенные можно свести к двум группам крайностей – *формализация финансирования* и *чисто коммерческий подход к НИОКР*. К формализации отнесем факты необъективного распределения финансирования в пользу структур, приближенных к распределяющим чиновникам. Нередки случаи проведения фиктивных тендеров и формализации рассмотрения проектов. Кроме того, эксперты и научные работники отмечают некорректность при распределении грантов и других видов финансирования от европейских структур. Как отмечается в бюллетенях OECD [14, 16], данные недостатки наблюдаются и в ЕС: финансирование в рамках различных программ

сотрудничества (FP, INTAS, CRDF) распределяется в узком кругу коллективов, приближенных к соответствующим чиновникам и министерствам. Тем более они характерны для научных центров стран третьего мира, например СНГ [12, 13].

Данная ситуация, по нашим данным, становится характерной и для научной системы США. К примеру, по свидетельству научных сотрудников из СНГ, выехавших в США, вероятность выигрыша гранта в последние годы значительно упала – с 15–20 % до 5 % из-за уменьшения их количества и распределения их между приближенными к грантодателям коллективами. В США в последние годы появились проблемы в виде задержек зарплаты научным коллективам и урезания им средств к дополнительному заработку.

Есть еще одно явление, тесно связанное с рыночными процессами, – торможение внедрений фирмами и ТНК, зарабатывающими на старых технологиях. Наиболее ярко это до последнего времени проявлялось в противодействии электромобилям и другим альтернативным автомобилям со стороны автомобильных корпораций в союзе с нефтепромышленниками. Этот консорциум, по мнению многих, долго тормозил внедрение и разработку технологий по экологически чистым автомобилям будущего и энергетике. Лишь сейчас, когда цена на нефть привела к колоссальному падению продаж автомобилей этими же корпорациями [20], они согласились участвовать в разработке НИОКР по данным вопросам. Такое же противодействие встречают новые технологии в любой другой рыночной сфере. Например, изобретенная в Японии зубная паста, лечащая без стоматолога любой кариес (путем кристаллизации пасты в кариозной полости и наращивания зубной ткани), не встретила поддержки ведущих поставщиков стоматологического оборудования и объединений стоматологов. Это объяснимо: обе эти структуры в случае внедрения пасты станут ненуж-

ними и обанкротятся. Внедрение разработанных в 1990-е гг. фирмой Degussa (и, независимо от нее, институтами АН Украины) новых высокодисперсных сорбентов на основе кремнезема "Аэросил" грозит банкротством производителям старых поколений сорбентов (например, французской марке "Смекта"). Из-за этого новый препарат не проходит патентование в Европе, хотя имеет разрешения в России, Китае, Пакистане. Внедрение биоразлагаемых пластиков, при кажущейся тотальной необходимости этого направления для всех, тормозится из-за высокой рыночной цены на них и противодействия производителей традиционных пластмасс [18].

Таким образом, можно констатировать, что в последнее десятилетие продолжается развитие НИОКР в основном за счёт негосударственного сектора и прикладных технологий. Развитие новых технологий происходит в период, представляющий некий переходный этап между экономикой XX и XXI веков. Это приводит к прогрессу выборочно лишь в отдельных отраслях (коммуникации, нанотехнологии) при стагнации во многих других сферах хозяйствования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Investment and Technology. Policies for Competitiveness. // United Nations Conference on Trade and Development. – UN. – N.Y.&Geneva, 2003.
2. Шелюбская Н. Косвенные методы государственного стимулирования инноваций: опыт Западной Европы. – Проблемы теории и практики управления. – № 3. – 2001.
3. Z. Acs, P. Braunerheim. The Entrepreneurship-philantropy Nexus: Implication for Internationalisation. // Management International Review. – 2005. – N 34.
4. The Research and Development System in Austria. // Monetary Policy & the Economy. – Q.1. – 2005.
5. SCB Statistiska meddelanden, serie U 13, 14,15 (1981–1997), samt UF 13, 14, 15<16 (www.scb.se, 1999–2003). – Sveriges statistiska databaser.
6. Комиссия Европейского Сообщества. Инвестируя в исследования: План действий для Европы. Брюссель: СЕС, Апрель, 2003.
7. BMBF. Forschung und Innovation in Deutschland 2005. Fortschreibung der Daten und Fakten des Bundesberichts Forschung. – Bonn, Berlin, 2005.
8. Экономика Японии: переход в постиндустриальную стадию развития. // Экономика и управление в зарубежных странах. – 2004. – № 8. – С. 3–14.
9. Мазур А. А., Стогний В. С., Осадчая Н. В. Технопарки Китая. // Наука і інновації. – 2006. – Т. 2, № 3. – С. 127–134.
10. Annual Innovation Policy Trends and Appraisal Report. / Finland, 2004–2005. European Commission, Enterprise Directorate-General, Brussels, 2006.
11. M. Blomstrom and A. Kokko. From Natural Resources to High-tech Production: the Evolution of Industrial Competitiveness in Sweden and Finland. Stockholm School of Economics. – 2002.
12. Старокадомский Д. Проблемы инновационной политики США. // Комментарии. – 2006. – № 41. – С. 10–11.
13. Старокадомский Д. Л. Украина: проблема утечки мозгов. – БИКИ. – 2006.
14. Innovation Policy and Performance. A Cross-Country Comparison. OECD, Paris, 2005.
15. Пригожин И. Мировой порядок в контексте инновационного потенциала постмодерна. // Свободная мысль. – 2002. – Т. XXI, № 1. – С. 51.
16. Tscattering in the seeds of Invention. The Globalisation of R&D. // The Economist. – 2004.
17. F. Jaumotte and N. Pain. Innovation in the Business Sector. – OECD/EDW, ECO/WCP (2005) 46. – 2005.
18. Северин Д., Рожко Е. Обзор украинского рынка тары. // Комментарии. – № 29. – 2006.
19. Евросоюз намерен либерализовать рынки вооружений и военной техники. // БИКИ. – 2005, № 56. – С. 4–5.
20. Положение в автомобильной промышленности США и Европы. // БИКИ. – 2006, № 66. – С. 10–12.

Д. Л. Старокадомський, О. В. Малишев. ЧОТИРИ ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ СВІТОВОГО РОЗВИТКУ У СФЕРІ НДДКР.

Анотація: Показано, що на тлі глобалізації й лібералізації світової економіки сфера НДДКР пере-терплює ряд змін. Ці зміни зведені в чотири категорії; наведені причини й приклади їхнього прояву в сфері НДДКР. Запропонована якісна оцінка рівня науково-технічного прогресу в ключових галузях світової економіки.

Ключові слова: науково-дослідні й дослідно-конструкторські роботи, науково-технічний прогрес.

D. L. Starokadomskiy, A. V. Malyshev. FOUR BASIC TENDENCIES OF WORLD DEVELOPMENT AT R&D.

Abstract: It is shown that R&D undergoes changes against the background of globalization and liberalization of world economy. These changes has been come to four categories. Reasons and examples of their manifestation at R&D are given. Qualitative assessment of scientific and technological progress in key branches of world economy is proposed.

Keywords: research and development, scientific and technological progress.

Надійшла до редакції 20.12.06

ЦЕ ЦІКАВО!

Стан використання рибних ресурсів морів та океанів

