

УДК 553.98

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ И ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Ж.Л. Гаврилова<sup>1</sup>, А.С. Рязанцев<sup>2</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В данной статье рассмотрены этапы эволюции НТП, прогнозирование и регулирование развития науки, государственная научно-техническая политика, фундаментальные и поисковые исследования.

*Ключевые слова:* научно-технический прогресс; интенсификация производства; прогнозирование; государственная научно-техническая политика; инновационный процесс.

### SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS AS A BASIS FOR PRODUCTION DEVELOPMENT AND INTENSIFICATION

J. Gavrilova, A. Ryazantsev

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Str., Irkutsk, Russia, 664074

The paper discusses the stages of the evolution of scientific and technical progress, forecasting and regulation of science development, the state scientific and technical policy, fundamental researches and pilot studies.

*Keywords:* scientific and technological progress; intensification of production; forecasting; state science and technology policy; innovation process.

Научно-технический прогресс – это непрерывный и сложный процесс открытия и использования новых знаний и достижений в хозяйственной жизни. В результате НТП происходит развитие и совершенствование всех элементов производительных сил: средств и предметов труда, рабочей силы, технологии, организации и управления производством.

Непосредственным результатом НТП являются инновации или нововведения. Это изменения техники и технологии, в которых реализуются научные знания.

В своем развитии НТП прошел несколько этапов.

Первый этап – первая промышленная революция конца XVIII – начала XIX века. Переход к машинному производству на научной основе.

Второй этап – вторая промышленная революция конца XIX – начала XX века. Развитие производительных сил на машинной основе, изменение энергетической основы производства, развитие науки на базе техники, переход к стадии автоматизации производства, создание новых отраслей.

Третий этап – третья промышленная революция середины XX века, переросшая в научно-техническую революцию (НТР). НТР – это коренное качественное преобразование производительных сил на основе превращения науки в ведущий фактор производства, непосредственную производительную силу.[4]

В последние десятилетия XX века начали складываться признаки нового четвертого этапа промышленной революции.

Его основные черты:

- преобразование технологии производства на основе электроники;
- регулирование в возрастающих масштабах биологических процессов и систем;
- комплексная автоматизация производства;

---

<sup>1</sup> Гаврилова Жаклин Львовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления промышленными предприятиями, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)

Gavrilova Jacqueline, Candidate of Economics, Associate Professor of Management of Industrial Enterprises Department, Economics, Management and Law Institute, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)

<sup>2</sup> Рязанцев Алексей Сергеевич, студент группы УПБ-12 кафедры управления промышленными предприятиями Института экономики, управления и права, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)

Ryazantsev Alexey, a student of Management of Industrial Enterprises Department, Economics, Management and Law Institute, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)

- новые виды энергетики;
- технология изготовления новых материалов и др.

На всех этапах развития НТП осуществлялся в следующих формах: эволюционной, революционной и комбинированной.

Обобщающее выражение влияния НТП на процесс воспроизводства – это изменение соотношения между экстенсивным и интенсивным ростом в пользу последнего. Главный результат НТП – это повышение экономической эффективности, которая формируется и материализуется в производстве.

Прогнозирование и регулирование развития науки и техники осуществляется посредством системы следующих прогнозных документов:

- общегосударственного прогноза научно-технического развития на срок до 15 лет;
- частных научно-технических прогнозов на макроэкономическом и отраслевом уровнях на 5–10 лет;
- государственных целевых научно-технических программ на 10–15 лет.

Объединяет указанные документы государственная научно-техническая политика.

В общегосударственном прогнозе научно-технического развития содержатся:

- технико-экономическая оценка важнейших достижений отечественной и мировой науки и техники;
- выводы об использовании научно-технических достижений в народном хозяйстве;
- определение приоритетных направлений НТП и первоочередных межотраслевых научно-технических задач;
- варианты путей и средств решения этих задач;
- оценка социально-экономических последствий НТП.

Представленные в прогнозе направления носят глобальный характер в рамках долгосрочной стратегии научно-технического развития страны.

При разработке частных научно-технических прогнозов в качестве объектов прогнозирования могут выступать различные направления НТП, а также основные стадии инновационного цикла. Перспективные (на 5–10 лет) и годовые частные научно-технические прогнозы играют важную роль в государственном регулировании НТП. Они могут разрабатываться на всех уровнях управления (народное хозяйство страны, республика, край, область, межотраслевой комплекс, отрасль, предприятие). Государственные целевые научно-технические программы разрабатываются по важнейшим проблемам и наиболее перспективным направлениям науки и техники, имеющим общегосударственное значение и межотраслевой характер. Эти программы направлены на создание новых поколений техники и базовых технологий и разрабатываются на срок до 10–15 лет, охватывающий весь инновационный цикл нововведений [3].

Выделяют федеральные, отраслевые, региональные и межгосударственные научно-технические программы.

Государственная научно-техническая политика выражает отношение государства к научной и научно-технической деятельности, определяет цели, направления и формы деятельности органов государственной власти РФ в области науки, техники и реализации достижений науки и техники.

В условиях рыночной экономики одним из главных является вопрос об источниках и принципах финансирования научно-технической деятельности. В РФ в соответствии с законодательством финансовое обеспечение научной и научно-технической деятельности основывается на его целевой ориентации и множественности источников финансирования.

Фундаментальные научные исследования финансируются преимущественно за счет средств федерального бюджета.

Федеральные научно-технические программы, приоритетные прикладные научные исследования и экспериментальные разработки финансируются за счет средств федерального бюджета, фондов поддержки научно-технической деятельности и в порядке долевого участия за счет организаций, объединений, банков и других хозяйствующих субъектов.

Работы регионального значения могут финансироваться за счет средств бюджетов субъектов РФ, местных бюджетов, региональных фондов и в порядке долевого участия за счет средств организаций, объединений, банков и других хозяйствующих субъектов [5].

В РФ действуют также государственные, негосударственные и международные фонды поддержки научной и научно-технической деятельности. Научная и научно-техническая деятельность может осуществляться также за счет грантов.

Научно-технический прогресс протекает в рамках инновационного цикла, то есть процесса создания, освоения, использования и устаревания нововведений. Инновационный цикл состоит из ряда стадий: фундаментальные и поисковые исследования; прикладные исследования; технико-

экономические разработки; опытное производство; подготовка производства; серийное производство; эксплуатация и устаревание нововведений.

Каждая стадия характеризуется специфическим объемом задач, особым подходом к их решению, определенным составом и уровнем подготовки и квалификации участников, набором определенных средств и предметов труда, материальными и финансовыми ресурсами, различными организационными формами объединения исполнителей и управления их деятельностью. Специфика стадий определяет характер, структуру целей и задач прогнозирования и выбор методов их решения.[1]

Фундаментальные и поисковые исследования направлены на открытие неизвестных ранее законов природы, общества и человеческого мышления, предполагают выявление, изучение и систематизацию объективных явлений и закономерностей развития естественнонаучных и общественных процессов.

Прикладные исследования включают изучение технической возможности, социально-экономической эффективности и путей практического использования результатов фундаментальных и поисковых исследований в конкретной области (отрасли).

Технико-экономические разработки предусматривают выбор наиболее перспективных конструкторских, технологических, проектных и экономических разработок, позволяющих обеспечить создание новых или усовершенствованных изделий, сооружений, процессов и систем управления, существенно влияющих на рост производительности труда, сокращение расхода материалов на единицу продукции, рациональное использование природных ресурсов.

Опытное производство включает изготовление первых образцов изделий или их оригинальных узлов с целью испытания их качества и соответствия техническому заданию [2].

Подготовка производства включает выбор и обоснование наиболее важных объектов реконструкции и строительства предприятий производственной и непроизводственной сферы, распределение трудовых и материальных ресурсов, обеспечение инвестиций, определение путей наиболее быстрого сооружения новых предприятий и реконструкции действующих.

Серийное производство предполагает внедрение новой техники, технологий, материалов, существенно увеличивающих производительность труда во всех отраслях экономики, повышение эффективности производства за счет экономии материалов, энергии, лучшей организации труда, использования основных фондов, повышения качества выпускаемой продукции.

На стадии эксплуатации новая техника поступает в производственное или личное потребление. После морального и физического устаревания изделия снимаются с серийного производства и эксплуатации, тем самым завершается жизненный цикл нововведения. Современные условия НТП существенно сокращают не только время цикла «исследование – разработки», но и время всего жизненного цикла нововведения. Вместе с тем ограничение материальных, финансовых, сырьевых ресурсов выдвигает задачу увеличения сроков эксплуатации созданных средств производства.

Анализ задач, решаемых на стадиях инновационного цикла, выявил их большое разнообразие. Они отличаются не только целями, но и характером показателей результатов деятельности. Из анализа задач можно установить, что формализация, структуризация и возможность математического моделирования соответствующих процессов возрастают от первой к последней стадии. В том же направлении повышается определенность принятия решения по внедрению разрабатываемого нововведения. Вместе с тем, следует иметь в виду, что при выборе методов прогнозирования важным моментом является глубина упреждения прогноза. Если прогнозируемый процесс можно представить эволюционным, без скачков, то применение статистических и формализованных методов оправдано. Если в прогнозируемом процессе возможно появление скачков, то необходимо применять методы экспертных оценок для определения скачка и оценки времени его осуществления, а на участках эволюционного процесса следует применять статистические или другие формализованные методы.

Прогнозирование фундаментальных и прикладных исследований производят путем применения системного анализа и синтеза, метода экспертных оценок, написания сценариев, построения «дерева целей». Это позволяет провести структуризацию проблем, найти целесообразную последовательность решений, получить варианты количественных оценок, выбрать лучшее направление исследований.

При прогнозировании на стадии технико-экономических разработок применяются методы межотраслевого баланса, «затраты – выпуск» и др. Прогноз экономических и технических показателей новой продукции производится на основе применения комбинации методов экстраполяции, анализа патентной документации и научно-технической информации, метода экспертных оценок [6].

При прогнозировании на стадиях опытного производства, подготовки производства, серийного производства и эксплуатации применяют методы экспертных оценок, факторного анализа, имитационные методы. Особое место в прогнозах занимает система укрупненных балансовых расчетов.

Наука в современном мире стала главным двигателем развития экономики, ее основной производительной силой. Научно-технический прогресс является сейчас основным фактором развития

мировой экономики. На его долю приходится в развитых странах почти 90% прироста ВВП. Иными словами, экономический рост достигается сегодня по преимуществу за счет внедрения новых технологий, создания принципиально новых товаров и услуг.

Поэтому от того, как организовано финансирование научных исследований, какие механизмы задействованы при внедрении достижений НТП в практику, зависит и вектор социально-экономического развития каждой конкретной страны.

Необходимость комплексного подхода к созданию и внедрению новой техники, технологии и организации производства вносит существенные поправки в понятийный аппарат и систему управления производством. Разрозненные в прошлом проблемы, связанные с освоением новых видов продукции, новых машин и технологий, совершенствованием управления, трансформировались со второй половины XX в. в проблему ускорения научно-технического прогресса. Между современной наукой и производством устанавливается и развивается прямая, ранее практически отсутствовавшая кооперация. На ее основе научный продукт превращается в непосредственный производственный ресурс. Мероприятия по внедрению новой техники и технологии затрагивают все звенья производственного механизма и управления. Они предполагают:

- совершенствование на научной основе системы управления и организации производства;
- изменение и улучшение организации труда и подготовки кадров;
- совершенствование системы ценообразования и системы оценок эффективности производства и т.д.

При использовании новых инженерных решений производство вынуждено опираться на научные разработки в области экономики, социологии, математики, биологии и других наук. Тем самым понятие «внедрение новой техники», которое до недавнего времени использовали специалисты, расширилось и вошло составной частью в понятие «научно-технический прогресс», характеризующее развитие науки и техники и их практическое применение для решения поставленных социально-экономических и политических задач. Научно-технический прогресс, являясь способом непрерывного совершенствования всех сторон общественного производства на базе достижений науки и техники, включает:

- фундаментальные и прикладные исследования проблем естествознания и общественного развития;
- доведение результатов исследования до научно-технических разработок, инженерных решений и практического применения;
- организацию на базе научно-технических разработок и инженерных решений производства новой техники, позволяющей решить комплекс социальных и экономических задач, стоящих перед каждым предприятием;
- совершенствование технических средств, форм и методов организации труда, производства и управления;
- расширение сферы применения новой и прогрессивной техники и организации производства, техническое перевооружение на этой основе всего народного хозяйства;
- совершенствование на прогрессивной научной основе структуры материального производства в рамках реализации научно-технического прогресса и достижения поставленных обществом целей;
- техническое перевооружение непромышленной сферы и быта, расцвет культуры [8].

Таким образом, научно-технический прогресс представляет собой процесс взаимосвязанного поступательного развития науки, техники, производства и культуры, образующих единый комплекс: «наука – техника – производство – потребление». В целом научно-технический прогресс, в том числе развитие и практическое использование результатов гуманитарных наук, охватывает всю сферу человеческого сознания и направлен на совершенствование производительных сил и цивилизованных производственных отношений человеческого общества, характеризует современные формы культуры развития.

В хозяйственном управлении производством весь комплекс, охватываемый понятием «научно – технический прогресс», можно условно разделить на три этапа:

- 1) Фундаментальные научные поиски и разработки;
- 2) Прикладные научные исследования, проектно-конструкторские и опытно-экспериментальные разработки;
- 3) Техническое развитие производства на базе достижений науки и техники.

На первом этапе научно-технического прогресса (в процессе научных поисков), как правило, решается лишь общая задача – разработка новых способов использования законов и сил природы. При этом время и место применения новой научной продукции обычно не определяются. Сами результаты научных поисков нередко предопределяют, где и когда их можно использовать.

На втором этапе конкретизируются методы, формы и место реализации полученных научных результатов. При этом в процесс исследований и разработок включаются специализированные отраслевые и ведомственные научно-исследовательские институты, заводские лаборатории, инженеринговые и венчурные проектные и конструкторские организации, внедренческие фирмы, которые:

- определяют потребность рынка в новой продукции и прогрессивной технологии;
- разрабатывают конкретные научные рекомендации по удовлетворению этих потребностей;
- заключают договоры на разработку новых конструкций и технологий для конкретных производственных предприятий и организаций;
- готовят по договорам всю необходимую для производства методическую и техническую документацию;
- оказывают шефскую помощь в налаживании технологии и доводке конструкций новых изделий [7].

На третьем этапе (непосредственно в процессе использования научно-технических достижений) производственные предприятия на основе полученной от научных и проектно-конструкторских организаций технической документации и рабочих чертежей приступают к освоению нововведений: различных форм, направлений и видов новой техники и технологии. Они налаживают серийное и массовое производство новых изделий, оказывают помощь потребителям новой продукции при ее эксплуатации, а устаревающая техника снимается с производства.

В создавшихся условиях настоятельно необходимо создание стройной системы инструментов государственного регулирования инновационной деятельности в области ускорения НТП.

Несомненную актуальность приобрела задача достижения баланса составляющих инновационного процесса: науки, государства, бизнеса. Государство может и должно быть заказчиком исследований и разработок, источником ресурсов в меру своих реальных экономических возможностей.

Следует объединить федеральные и региональные ресурсы для создания Центров передачи технологий, обеспечивающих доступ промышленных компаний к научно-техническим и технологическим ресурсам и включающих организованную систему поиска необходимой информации.

Ключевой проблемой инновационной деятельности является также создание соответствующего кадрового потенциала как в науке, так и в реальном секторе.

При слабом внутреннем стимулировании инноваций, что пока составляет специфику и одну из основных особенностей нашей экономической жизни на ее микроуровне, нам еще в течение какого-то времени следует поддерживать повышенный уровень регуляторных воздействий со стороны государства и, само собой, всемерно укреплять и развивать соответствующие межгосударственные отношения. Конечно, конкретные научные разработки и программы таких регуляторных вмешательств государственных органов и их организационных структур – не только дело настоящего, но в еще большей мере будущего. Уже сейчас некоторые надежды можно связывать с решением о создании международного научно-технического совета как единого координирующего органа.

### **Библиографический список**

1. Аукуционек С.П. Теория перехода к рынку. М., 2011. С. 78.
2. Глисин Ф. Взаимодействие промышленных предприятий России с зарубежными партнерами в области инновационной деятельности // Вопросы статистики. М, 2011. С. 75.
3. Иохин В.Я. Экономическая теория. М.: Юристъ, 2010. С. 121.
4. Несветайлов Г.А. Интенсификация академической науки. Минск, 2010. С. 86.
5. Покровский В.А. Ускорение научно-технического прогресса: организация и методы. М., 2011. С. 148.
6. Санто Б. Инновация как средство экономического развития / Пер. с венг. М. : Прогресс, 2010. С. 64.
7. Экономическая энциклопедия. Большая Российская энциклопедия. М., 2011. С. 278.
8. Яковец Ю.В. Ускорение научно-технического прогресса: теория и экономический механизм. М., Экономика, 2010. С. 97.