

Е.В. КОСОВ

# **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ**

НАУЧНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
И РАЗРАБОТОК

ЭКОНОМИКА

## СОДЕРЖАНИЕ

---

|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Введение .....                                                                                                      | 3   |
| Научные исследования и разработки как объект интенсификации .....                                                   | 5   |
| 1.1. Эволюционное и революционное преобразования производительных сил .....                                         | 5   |
| 1.2. Научно-технический потенциал и инновационный цикл .....                                                        | 17  |
| 1.3. Место и роль научных исследований и разработок в системе научно-технического прогресса. ....                   | 23  |
| 2. Экстенсивные и интенсивные факторы развития научных исследований и разработок .....                              | 33  |
| 2.1. Некоторые количественные характеристики сферы научных исследований и разработок .....                          | 33  |
| 2.2. Организационно-экономические факторы интенсификации научных исследований и разработок .....                    | 44  |
| 2.3. Способы реализации научно-технической политики .....                                                           | 70  |
| 2.4. О системе показателей, характеризующих научно-техническое развитие .....                                       | 76  |
| 3. Экономическое регулирование в сфере научных исследований и разработок в условиях интенсификации. ....            | 85  |
| 3.1. Экономические категории в сфере научных исследований и разработок .....                                        | 85  |
| 3.2. Развитие хозяйственного расчета научных организаций .....                                                      | 92  |
| 3.3. Экономические методы воздействия на интенсификацию процесса проведения научных исследований и разработок ..... | 104 |
| 4. Программно-целевой подход в управлении научными исследованиями и разработками .....                              | 119 |
| 4.1. Научно-технические программы и эволюция в их управлении .....                                                  | 119 |
| 4.2. Пути совершенствования управления комплексными научно-техническими программами .....                           | 127 |
| Литература .....                                                                                                    | 140 |

Е.В. КОСОВ

---

# **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ**

---

**НАУЧНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
И РАЗРАБОТОК**

65.9 (2) 21  
К71

Рецензент: доктор экономических наук, профессор Г.А.ЕГИАЗАРЯН

К 0604020101-012  
011 (01) -83 Свод. пл. подписных изд. 1983 г.

© Издательство "Экономика", 1983

## ВВЕДЕНИЕ

---

XXVI съезд КПСС наметил курс на всемерную интенсификацию общественного производства в качестве решающего условия в выполнении основной социально-экономической задачи — более полном удовлетворении растущих материальных и культурных потребностей советского народа. "По своим историческим масштабам, значению и последствиям осуществляемый перевод нашего народного хозяйства на рельсы интенсивного развития по праву может быть поставлен в один ряд с таким глубочайшим преобразованием, как социалистическая индустриализация, которая коренным образом изменила облик страны"<sup>1</sup>. Главным фактором интенсификации общественного производства, повышения его эффективности, качественного преобразования производительных сил является научно-технический прогресс. Всемерного ускорения темпов научно-технического прогресса, широкого применения прогрессивных научно-технических решений во всех сферах социально-экономической жизни требуют и объективные условия, в которых будет развиваться народное хозяйство в 80-е годы.

Важная роль в ускорении перевода социалистического государства на путь интенсивного развития, повышении его эффективности принадлежит советской науке. В современных условиях наука является не просто составным элементом производительных сил общества. Наука стала непосредственной производительной силой, активным элементом научно-технического прогресса. Советские ученые добились блестящих успехов в таких областях, как физика, космонавтика, энергетика, медицина, и многих других. На основе современных научно-технических достижений получили новое качественное развитие такие отрасли промышленности, как атомное машиностроение, микроэлектроника, лазерная техника, микробиологическая промышленность, производство синтетических материалов и многие другие.

Однако социалистическое производство еще не в полной мере использует возможности научно-технической революции. Последние двадцать пять лет темпы роста национального дохода и производительности труда снижались и уменьшились по сравнению с 1958 г. в три раза. Причины такого падения академик В. А. Трапезников видит в недооценке роли научно-технического прогресса в развитии производительных сил, в слабой эффективности механизма управления народным хозяйством<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Материалы XXVI съезда КПСС. М.: Политиздат, 1981, с. 107.

<sup>2</sup> Правда, 1982, 7 мая.

Созданный в короткие исторические сроки мощный научно-технический потенциал страны используется в настоящее время не в полной мере. Далеко не все научные коллективы работают с полной отдачей, работы некоторых академических и отраслевых институтов страдают мелкотемьем. В ряде случаев уровень проектно-конструкторских решений недостаточно высок, что сказывается на технико-экономических параметрах и качестве выпускаемой продукции. Прогрессивные научно-технические результаты не всегда быстро внедряются в производство.

На ноябрьском (1982 г.) Пленуме ЦК КПСС Генеральный секретарь ЦК КПСС Ю. В. Андропов отметил: "Мы располагаем большими резервами в народном хозяйстве... Эти резервы надо искать в ускорении научно-технического прогресса, широком и быстром внедрении в производство достижений науки, техники и передового опыта. Вопрос этот, разумеется, не новый. Он не раз ставился на съездах партии и пленумах ЦК. И тем не менее, дело движется медленно"<sup>1</sup>.

Будучи одним из важнейших факторов интенсификации общественного производства, ведущим звеном научно-технического прогресса, сама наука до последнего времени развивалась преимущественно экстенсивными путями — за счет расширения масштабов деятельности, за счет привлечения дополнительных ресурсов в сферу научных исследований и разработок. Дальнейшее развитие науки возможно лишь за счет использования всей совокупности качественных факторов.

В рамках данной работы основное внимание уделяется организационно-экономическим факторам интенсификации научных исследований и разработок. Влияние организационно-экономических факторов особенно отчетливо проявляется в начальном периоде интенсификации, и их реализация не требует существенных капитальных затрат. Для обеспечения интенсификации в сфере исследований и разработок необходимо выработать новые подходы в обосновании приоритетности направлений научного поиска, сконцентрировать ресурсы на достижении перспективных целей в научно-техническом развитии, установить необходимые организационно-экономические условия при формировании и реализации комплексных научно-технических программ.

Проблема интенсификации научной деятельности является сложной и многоаспектной. Безусловно, ряд вопросов остался за рамками настоящей работы, а некоторые положения только обозначены. Поэтому автор с благодарностью примет все замечания и предложения заинтересованных читателей.

<sup>1</sup> Материалы Пленума Центрального Комитета КПСС, 22 ноября 1982 г. М.: Политиздат, 1982, с. 10.

# 1. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ КАК ОБЪЕКТ ИНТЕНСИФИКАЦИИ

---

## 1.1. Эволюционное и революционное преобразования производительных сил

Выделяются две формы научно-технического прогресса: эволюционная и революционная. *Эволюционная* форма — это постепенное совершенствование и модернизация ставших традиционными средств производства. Их изменение происходит на базе уже известных научных принципов. *Революционная* форма научно-технического прогресса обеспечивает коренные преобразования средств производства, которые дают качественный скачок в развитии производительных сил. Эти качественные преобразования подготовлены более высокой степенью познания и использования объективных законов материального мира.

Академик Д. М. Гвишиани выделяет два типа развития, которые обуславливают экономические сдвиги, обычно интерпретируемые как научно-технический прогресс<sup>1</sup>. Один тип развития ориентирован на расширяющееся потребление природных ресурсов. Это позволяет при неизменной технологии переработки природных ресурсов сократить удельные затраты и обеспечить экономический эффект от увеличения масштабов производства. Другой тип развития нацелен на использование природных ресурсов в новых сферах. Это создает дополнительные возможности производственного развития в будущем. На практике оба типа научно-технического прогресса тесно переплетаются. Вместе с тем до последнего времени в нашем народном хозяйстве преобладал первый (экстенсивный) тип научно-технического прогресса, в то время как второму типу уделялось недостаточное внимание.

Научно-техническое развитие недостаточно рассматривать только с точки зрения эффективности средств производства. Научно-технические достижения активно воздействуют на все элементы социальных взаимоотношений: При этом социальное содержание последствий применения научно-технических решений далеко не однозначно и зачастую противоречиво.

В развитии *орудий труда* целесообразно выделить две основные тенденции научно-технического прогресса: во-первых, создание таких орудий труда, которые обеспечивают комплексную автоматизацию и

<sup>1</sup> Гвишиани Д. М. Методологические проблемы изучения глобальных процессов. — Экономика и математические методы, 1979, т. XV, вып. 2, с. 233–241.

механизацию производства; во-вторых, увеличение единичной мощности орудий труда.

В принятых XXVI съездом КПСС Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981–1985 годы и на период до 1990 года на основе использования достижений современной науки предусмотрено создание автоматических манипуляторов (промышленных роботов), встроенных систем автоматического управления с использованием микропроцессоров и микро-ЭВМ. Признано актуальным применение модульного принципа использования унифицированных узлов и агрегатов<sup>1</sup>, создание многофункциональных машин и оборудования, способных к переналадке при изменении технологических процессов, видов выпускаемых изделий. В машиностроении опережающими темпами развивается производство автоматического оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ), развертывается производство манипуляторов (промышленных роботов) в целях ликвидации тяжелых и однообразных работ.

Важнейшим направлением совершенствования орудий труда является создание оборудования повышенной единичной мощности. Данное направление научно-технического прогресса особенно проявляется в добывающих отраслях и отраслях, перерабатывающих большие массы однородного сырья и производящих однородную продукцию (энергетическая, нефтеперерабатывающая, химическая, металлургическая и др.). Рост единичных мощностей — это не только количественное изменение типов орудий труда. Возрастание единичной мощности оборудования от 2 до 5 раз дает возможность соответственно повысить производительность труда, снизить себестоимость продукции на 5–15%, удельную металлоемкость оборудования — на 5–15%, а удельный расход электроэнергии снизить в 8 раз<sup>2</sup>. Создание орудий труда большей единичной мощности ставит ряд важных требований к проведению научных исследований и разработок. Более мощное оборудование должно быть высоконадежным, удобным в эксплуатации. Мощные агрегаты должны быть оснащены системой приборов контроля и регулирования, для их эксплуатации должен быть подготовлен высококвалифицированный персонал.

Другим направлением, определяющим роль исследований и разработок в развитии средств производства, является решение научно-технических задач в развитии *предметов труда*.

Создание прогрессивных экономических материалов, развитие новых методов их упрочнения, расширение сортамента выпускаемых материалов являются целями научных исследований и разработок целого ряда научных направлений в области физики, химии, металлургии и др.

Научные исследования и разработки в области сырьевого обеспечения производства направлены, во-первых, на совершенствование традицион-

<sup>1</sup> Материалы XXVI съезда КПСС, с. 144.

<sup>2</sup> Научно-технический прогресс и экономика социализма/Под ред. Л. М. Гатовского. М.: Экономика, 1979, с. 86–87, 90.

ных предметов труда. Например, сталь остается основным конструкционным материалом и стоит задача повысить ее качество и расширить ассортимент стали. Одной из важнейших задач науки является разработка методов защиты металлов от коррозии, ежегодные потери от которой оцениваются суммой около 14 млрд. руб. В химической промышленности прямые потери от коррозии оборудования превышают 1 млрд. руб., потери от коррозии сельскохозяйственной техники достигают 700 млн. руб. в год<sup>1</sup>.

Во-вторых, исследования и разработки обеспечивают расширение области применения пластмасс и других новых материалов. Крупным их потребителем становится машиностроение, где широко используются такие свойства пластмасс, как легкость, антикоррозийность, термоизоляционные и декоративные свойства, простота в обработке и т. п. При этом происходит изменение не только в предметах труда, но и в характере труда. Труд металлурга, станочника заменяется трудом аппаратчика-химика. При этом тяжелый труд в экстремальных условиях заменяется трудом более легким и производительным.

Следует отметить, что эффективность современного производства с точки зрения комплексной переработки предмета труда в готовый продукт крайне низка. В настоящее время только 5–10% исходного сырья перерабатывается в конечный продукт, способный удовлетворить ту или иную непосредственную человеческую потребность. Остальные 90–95% исходного сырья безвозвратно теряются на различных этапах производства и в неполном потреблении (отходы добывающих и металлургических отраслей, стружка, окалина, ржавчина и неutilизированные отходы процесса потребления). При существующих масштабах производства большая часть этих потерь исходного сырья создает реальную опасность ухудшения окружающей среды в виде загрязнений атмосферы, водоемов и почвы.

Парадокс современной производственной системы заключается в следующем: для того чтобы увеличить совокупную непосредственную потребность человека в пище, в одежде, в жилье, в информации и услугах примерно вдвое, необходимо расширение объема производственной системы примерно в двадцать раз. Двадцатикратное увеличение производственной системы сопровождается вовлечением огромного объема исходного природного сырья, что при существующих организационно-технологических принципах приводит к увеличению производственных отходов и соответственно дополнительной нагрузке на окружающую природную среду примерно в сто — двести раз.

В этих условиях следует обратить внимание на развитие третьей составляющей средств производства — на развитие *технологии*. На недостаточную эффективность технологии, применяемой в нашем народном хозяйстве, указывает факт, отмеченный на XXVI съезде, КПСС: в настоящее время на единицу национального дохода мы тратим больше

<sup>1</sup> Рябов Я. Управление научно-техническим прогрессом и рост эффективности производства. — Плановое хозяйство, 1982, № 10, с. 12.

сырья и энергии по сравнению с лучшими мировыми показателями, например в ГДР<sup>1</sup>.

В отраслях добывающей промышленности, которые характеризуются трудоемкими и фондоемкими процессами выработки и перемещения огромных масс природных ресурсов, в качестве основных тенденций изменения технологии можно отметить широкий переход к открытым способам добычи, подземное химическое выщелачивание, термическую возгонку, подземный электролиз, подземную газификацию угля и т. п.

Перспективность разработки таких технологических процессов в том, что они позволяют использовать глубоко залегающие месторождения, а также месторождения с бедным содержанием полезных ископаемых. В настоящее время потери при добыче угля в СССР в среднем составляют 25%. В отдельных месторождениях нефти ее добыча составляет только 30—40% запасов. Во многих случаях перерабатывается только основной компонент сырья, а сопутствующие элементы теряются в отходах добывающего производства.

В группе отраслей, характеризующихся непрерывными технологическими процессами (энергетика, металлургия, химическая промышленность, нефтеперерабатывающая, пищевая, текстильная и некоторые другие отрасли промышленности), в качестве основных тенденций в изменениях технологии следует выделить применение кислородного дутья в металлургии, применение эффективных катализаторов в химической промышленности и нефтепереработке, применение широкой гаммы ферментов в пищевой промышленности. Но имеется и целый ряд принципиально новых технологических процессов, позволяющих добиться качественно нового технического уровня производства. Это бескоксая и порошковая металлургия, непрерывная разливка стали с полной автоматизацией процесса, безверетенное прядение и бесчелночное ткачество, производство нетканых материалов в текстильной промышленности. В данной группе отраслей ведется поиск технических решений, обеспечивающих проведение технологических процессов при экстремальных параметрах, т.е. при сверхвысоких и сверхнизких температурах, при использовании сверхвысокого давления и глубокого вакуума, сверхчистых веществ и высоких скоростей движения предмета труда в производстве.

В группе отраслей с дискретным характером производства (машиностроение, швейная, обувная и другие отрасли обрабатывающей промышленности) эволюция технологических процессов находит свое выражение в широком применении многооперационных автоматических станков с программным управлением, в полной автоматизации линий и цехов. Качественные изменения в технологии обрабатывающих отраслей выражаются во всесторонней замене традиционных методов и приемов воздействия на предмет труда посредством механической обработки (резание, штамповка, ковка и др.) на обработку различными видами излучений (плазменное и радиоактивное излучение, мощные магнитные поля, высокочастотное и ультразвуковое, электрохимическое

<sup>1</sup> Материалы XXVI съезда КПСС, с. 41.

воздействие). Находят широкое применение гидравлические способы формообразования. Перспективными являются технологии, заменяющие пластическую деформацию на объемное химическое формообразование. Исходя из необходимости всесторонней экономии исходных природных ресурсов (особенно невозобновляемых), а также учитывая возрастающее влияние производства на окружающую среду, необходимо решить проблему перехода к организации производства на принципах безотходной технологии. Большое количество сбросных вод, термальных и газовых выбросов, твердых отходов является объективным показателем несовершенства используемых технологических схем. В рамках таких традиционных технологических схем невозможно добиться решения социально-экономических задач, если принять во внимание ущерб, наносимый природной среде.

Наука должна обеспечить создание условий для комплексной переработки сырья. Конечно, невозможно большое число предприятий со старой технологией остановить или хотя бы в кратчайшие сроки перевести на новые замкнутые безотходные или малоотходные технологические циклы. Но уже сегодня недопустимо не учитывать требования комплексной безотходной переработки сырья или по меньшей мере требования по обезвреживанию и утилизации неизбежных отходов производства и потребления при разработке и проектировании технологии любого производства. При этом традиционные оценки проектируемых технологических процессов могут дать искаженную картину, так как ввод в технологический процесс дополнительных перерабатывающих очистных защитных сооружений обуславливает увеличение себестоимости выпускаемой продукции, снижение фондоотдачи и в конечном итоге рентабельности выпускаемой продукции. Следовательно, экономическая оценка технологических разработок не может быть в современных условиях единственной или преобладающей оценкой принимаемых решений. Во многом технологические проекты должны оцениваться с точки зрения комплексности перерабатываемого сырья, минимизации затрат энергии на производство единицы продукции и возможного загрязнения природы.

Переход к организации производства на основе безотходной технологии может решить две взаимосвязанные проблемы: во-первых, уменьшить вредное влияние производства на окружающую среду, во-вторых, существенно (в 10–20 раз) уменьшить расходование природных ресурсов, что для производства продуктов на основе невозобновляемых ресурсов рассматривается как единственно приемлемое условие. Проблема антропогенного загрязнения окружающей среды может быть решена не столько созданием систем очистки выбросов производства, сколько переходом на замкнутые производственные системы, использующие безотходную технологию.

В качестве основных направлений современного научно-технического прогресса следует отметить не только эволюционные и революционные преобразования средств производства, но и целый многоплановый комплекс так называемых "охранительных" мероприятий, которые при-

званы стабилизировать и устранять вредные влияния производства и потребления на среду обитания. Эта проблема может быть решена только усилиями целого ряда научных дисциплин (химии, биологии, технических и других наук). Безусловно, что основными критериями оценки "охранительных" научных исследований и разработок будут критерии социальной, а не экономической эффективности.

Во второй половине XX в. перед человечеством возникли качественно новые проблемы, влияющие на развитие производительных сил. Масштабы их проявления обусловили их название — *глобальные проблемы современности*<sup>1</sup>. На XXV съезде КПСС отмечалось: "В перспективе они будут оказывать все более заметное влияние на жизнь каждого народа, на всю систему международных отношений. Наша страна, как и другие страны социализма, не может стоять в стороне от решения этих проблем, затрагивающих интересы всего человечества"<sup>2</sup>.

Глобальные проблемы связаны с масштабами социальной и производственной деятельности и вызваны огромными научно-техническими возможностями, имеющимися в распоряжении человечества.

В определении путей разрешения глобальных проблем идет острая полемика. Позиции сторон в первую очередь определены классовым мировоззрением. На Западе получили распространение многие теории и подходы к разработке глобальных проблем, предложенные авторитетными учеными. В их работах содержится немало интересных моментов, прежде всего научно-технического характера. Как отмечает В. В. Загладин<sup>3</sup>, необходимо критически переработать эти результаты с позиции нашей методологии и использовать их в поиске решений глобальных проблем. Однако при этом следует иметь в виду, что даже самый совершенный научно-технический аппарат не может обеспечить правильных решений, если он не опирается на конкретную социальную реальность и тем более если он используется для обоснования ложных социально-политических концепций.

**Энергетические проблемы.** В перечне основных глобальных проблем необходимо отметить одну из кардинальных проблем современности — будущее энергетическое обеспечение социальной и производственной деятельности. Данную проблему можно считать стержневой проблемой развития научных исследований и разработок целого ряда научных направлений. От того, каким образом будет решена в будущем энергетическая проблема, зависит преобразование всей совокупности производительных сил. Если в перспективе не будет обеспечено производство необходимого количества энергии, то прогнозы социально-экономического развития будут лишены своей основы и окажутся беспредметными.

Уже в настоящее время общемировые затраты на научные исследо-

<sup>1</sup> Глобальные проблемы современности. М.: Мысль, 1981, с. 6—7.

<sup>2</sup> Материалы XXV съезда КПСС. М.: Политиздат, 1976, с. 56.

<sup>3</sup> Загладин В. В. Проблемы исследования глобальных процессов мирового развития. — Вопросы философии, 1981, № 9, с. 9.

вания и разработки все в большей мере связаны с совершенствованием энергетического обеспечения.

Энергетический кризис 70-х годов, возникший в капиталистической экономике, заставил по-новому посмотреть на проблемы энергетических ресурсов будущего, по-новому оценить роль научных исследований и разработок в области создания перспективной энергетической основы производства. Представление о неисчерпаемости природных энергетических ресурсов ушло в прошлое, и наивные представления о безграничных возможностях науки, способной якобы немедленно найти выход из любого безнадёжного положения, явно поколебались.

Серьезное внимание обращается на исследования и разработки, позволяющие создать альтернативу традиционным источникам энергии и перейти энергетической базе социально-производственной жизни на неисчерпаемые и восстанавливаемые ресурсы. Однако в настоящее время только около 7% всех общемировых затрат в области энергетических исследований и разработок относится к использованию неисчерпаемых и восстанавливаемых ресурсов<sup>1</sup>. Развитие исследований и разработок в области энергетики сопровождается увеличением доли фундаментальных исследований в общей структуре затрат на науку.

Расширенное использование угля, в том числе и низкокачественного, со всей остротой ставит проблему предотвращения и нейтрализации вредных для человека и окружающей природной среды выбросов, образующихся при сжигании огромного количества угля. В этом отношении неизбежно расширяется объем проводимых "охранительных" научных исследований и разработок, призванных определить пути такой нейтрализации.

Для оценки перспективности научных исследований и разработок в решении энергетической проблемы целесообразно выделить потенциально возможные энергетические системы с точки зрения отношения этих энергетических систем к исходным природным ресурсам.

*Первая энергетическая система* ориентирована на использование вечных ресурсов, таких, как излучение Солнца, движение атмосферы, действие сил гравитации и вращения Земли, температурный градиент Мирового океана, энергия морских приливов, геотермальная энергия. Эта энергетическая система издавна используется человеком.

Наиболее перспективным направлением развития данной энергетической системы является возможность преобразования солнечной энергии для удовлетворения растущих энергетических потребностей.

После 2000 г. потребление дешевой энергии Солнца, полученной непосредственно с космических спутников, станет технически осуществимым и экономически целесообразным. Такая космическая система спутников сможет аккумулировать и направлять солнечную энергию на приемные антенны, расположенные на поверхности Земли. Полу-

<sup>1</sup> World energy balance 2000–2020. Conservation commission World Energy Conference, 1981, p. 18–20.

чение электроэнергии из космоса в будущем может конкурировать с другими альтернативными источниками получения энергии.

Преимущество первой энергетической системы, основанной на использовании вечных ресурсов, в том, что источники энергии являются практически бесконечными, т.е. вечными по времени их использования. Использование первой энергетической системы не влечет за собой серьезных экологических последствий. Исключения составляют гидроэнергетические проекты, реализация которых вызывает определенные нарушения в природной среде (затопление территорий, изменение гидрометеоусловий и др.).

*Вторая энергетическая система* ориентирована на использование неисчерпаемых природных ресурсов.

К неисчерпаемым энергетическим ресурсам следует отнести прежде всего использование дейтерия из Мирового океана, изотопа водорода, который является "сырьем" для проведения управляемой термоядерной реакции, реакции синтеза атомных ядер. По-видимому, мы станем свидетелями пуска первой термоядерной электростанции уже в 80-х годах XX в., после чего человечество получит неисчерпаемый источник энергии, который будет вытеснять использование традиционных энергетических источников, основанных на сжигании нефти, газа и угля.

Другим энергетическим сырьем, относящимся к категории неисчерпаемых энергетических ресурсов, является использование в энергетике высокой теплотворной способности легких элементов, и в первую очередь водорода. Несомненное преимущество водорода заключается в том, что он может применяться в существующих тепловых двигателях — газовых турбинах, дизельных и карбюраторных двигателях. Применение водорода не ведет к коренной перестройке огромной по масштабам изготовления и применения системы традиционных двигателей.

В последние годы бурно развиваются энергетические установки, использующие ядерную энергию. В десятой пятилетке осуществлена широкая программа строительства атомных электростанций преимущественно в европейской части страны. Одним из преимуществ ядерной энергетики является возможность размещения энергоустановок в любом районе страны, не связывающая проблему размещения с природными энергетическими ресурсами.

Главная трудность на пути использования ядерной энергетики, особенно реакторов на быстрых нейтронах, — высокая стоимость необходимых мер по защите окружающей среды от радиоактивного излучения, теплового воздействия и трудности избавления от радиоактивных отходов. Поэтому развитие ядерной энергетики тесно связано с проблемой водных ресурсов и проблемами экологического характера.

*Третья энергетическая система* ориентирована на использование возобновляемых ресурсов. Прежде всего это потенциальные энергетические ресурсы в виде продуктов фотосинтеза в растениях и в живых организмах. Использование в перспективе живой природы в совокупности с другими энергетическими ресурсами достаточно обоснованно.

Основная проблема, на которую должны быть направлены научные исследования и разработки, заключается в резком увеличении продуктивности живой природы в энергетических целях.

В настоящее время есть ряд примеров комплексного использования органических ресурсов. Бразилия, которая вынуждена импортировать 80% потребляемой нефти, развернула программу комплексной переработки сахарного тростника. Получаемый при сбраживании сахарного тростника этиловый спирт является существенной добавкой и традиционным нефтепродуктом в энергетике, транспорте, химической промышленности. Прогнозируется к 1985 г. перевести 1,7 млн. бразильских автомобилей на "этаноловое" топливо.

Отходы большинства крупных животноводческих комплексов могут собираться в герметические емкости для получения биогаза, содержащего до 80% метана. Этого биогаза достаточно для энергетических потребностей не только самого животноводческого комплекса, но и для снабжения энергией поселка в несколько тысяч жителей.

*Четвертая энергетическая система* ориентирована на использование невозобновляемых природных ресурсов. По объему использования энергетических ресурсов данная система в настоящее время является ведущей по сравнению с другими энергетическими системами.

В качестве перспективных целей научных исследований и разработок в области совершенствования энергетических установок четвертой энергосистемы следует отметить постоянное повышение КПД агрегатов, использующих невозобновляемые ресурсы, снижение удельного расхода топлива, увеличение единичной мощности теплогенераторов (до 1 млн. кВт), использование прогрессивных МГД-генераторов.

В условиях растущего дефицита нефти и газа перспективными становятся научные исследования и разработки производства искусственных нефтепродуктов из угля и сланцев.

Данная энергетическая система, основанная на использовании невозобновляемых углеводородных соединений, создает основную проблему "теплового загрязнения". Вследствие сжигания накопленных природой в течение миллиардов лет углеводородных соединений происходит возрастающее накопление тепла в атмосфере и гидросфере. Поэтому из-за опасности теплового загрязнения представляется необходимым стимулировать неэкономичные охранительные научные исследования и разработки в области защиты окружающей природной среды от воздействий энергетических установок четвертой системы.

СССР обладает природными энергетическими ресурсами в количестве, достаточном для того, чтобы обеспечить растущее производство и потребление в течение нескольких десятилетий (40% всех мировых запасов топлива). К 1985 г. Директивами XXVI съезда КПСС намечено вырабатывать 1550–1600 млрд. кВт·ч электроэнергии, из этого количества около 40% будет приходиться на атомные и гидравлические энергетические источники (примерно в равных долях между ними). В европейской части СССР почти весь прирост производства электроэнергии будет происходить за счет атомных и гидравлических стан-

ций, а в восточных районах около 30% прироста будет обеспечено за счет ископаемых углей<sup>1</sup>.

**Экологические проблемы.** Развитие средств производства в настоящее время целесообразно рассматривать только в тесной взаимосвязи с окружающей средой. Человечество, вооруженное достижениями научно-технического прогресса, превратилось в столь мощную природо-преобразующую силу, что его производственная деятельность влияет на окружающую природную среду гораздо быстрее, чем протекают естественные процессы эволюции природы.

Воздействие производства и потребления на окружающую природную среду требует конструктивного подхода к этой глобальной проблеме. Вся производственная и социальная деятельность человечества заключается во взаимодействии с природой, зависит от степени освоения потенциальных запасов природных ресурсов.

"Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых", — писал Ф. Энгельс в "Диалектике природы". И далее:

"И так на каждом шагу факты напоминают нам о том, что мы отнюдь не властвуем над природой так, как завоеватель властвует над чужим народом, не властвуем над ней так, как кто-либо находящийся вне природы, — что мы, наоборот, нашей плотью, кровью и мозгом принадлежим ей и находимся внутри ее, что все наше господство над ней состоит в том, что мы, в отличие от всех других существ, умеем познавать ее законы и правильно их применять"<sup>2</sup>.

Огромная современная природопреобразующая сила человечества на основе научно-технических достижений в настоящее время уже вступила в противоречие с потенциальными запасами невозобновляемых природных ресурсов, которые общественное производство использует для удовлетворения растущих потребностей.

Капиталистический способ производства продемонстрировал свою полную неспособность оказывать влияние на развитие производительных сил в условиях глобальных изменений в области природных ресурсов и охраны окружающей природной среды. Развитие научно-технической революции как интернационального явления вскрывает эти тенденции с поразительной ясностью.

Социалистическая экономика имеет решающие преимущества в деле создания системы общественного производства, органическим образом взаимодействующего с окружающей природной средой. Государственное централизованное планирование, отсутствие частной собственности на землю, леса, воды и другие природные богатства создают предпосылки оптимального регулирования взаимодействия производственной

<sup>1</sup> Материалы XXVI съезда КПСС, с. 114, 148.

<sup>2</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд., т. 20, с. 495—496.

системы с экосистемой. Если руководствоваться на практике несовершенными экономическими критериями, и в первую очередь критерием максимальной продуктивности производственной системы, то существует опасность потерять эти преимущества.

Современное и будущее производство, а следовательно, и результаты научных исследований и разработок, направленные на его совершенствование, должны оцениваться стратегически с точки зрения ресурсно-экологической эффективности, а тактически — экономической эффективности.

**Медико-биологические проблемы.** Современная молекулярная биология революционизировала познание в такой же, если не в большей степени, как квантовая теория и теория относительности. Расшифровка двойной спирали ДНК открыла путь к пониманию генного механизма наследственности. Генная инженерия определила пути возможного вмешательства в естественную эволюцию живых организмов. Исследования в области биохимической технологии, определяющие потенциальные возможности изменения наследственных свойств путем введения искусственно созданных носителей, являются основой революционирующего переворота в создании новых видов соединений, синтез которых был ранее возможен только в живых организмах. Показателен тот факт, что президент Академии наук СССР академик А. П. Александров начал свой доклад на XXVI съезде КПСС именно с биологического направления в современной науке. В качестве перспективных целей в биологической науке XXVI съезд КПСС отметил необходимость разработки биотехнических процессов для производства продуктов, используемых в медицине, сельском хозяйстве и промышленности; выведения высокопродуктивных растений; пород животных и культур полезных микроорганизмов; создания новых физиологически активных веществ, в том числе пестицидов. Микробиологической промышленности поставлена задача значительно увеличить производство товарного кормового белка и лизина, а также антибиотиков для кормовых и ветеринарных целей, кормовых витаминов, микробиологических средств защиты растений, ферментных препаратов, бактериальных удобрений и другой продукции микробиологического синтеза<sup>1</sup>. Успешно ведутся исследования в области изменения наследственных качеств животных. Советскими учеными созданы новые сорта пшеницы, кукурузы, хлопка. Новый быстросозреваемый высокопродуктивный отечественный сорт люпина получил название "северной сои".

Познание механизма физиологических, биохимических, генетических и иммунологических процессов жизнедеятельности человека, совершенствование методов профилактики, диагностики, разработка новых эффективных лекарственных средств, препаратов и медицинской техники для лечения болезней со всей остротой поставили проблему сознательной антропогенной эволюции, которую также можно отнести к разряду глобальных.

<sup>1</sup> Материалы XXVI съезда КПСС, с. 118, 141, 170.