

НАУЧНО-ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

А.И. Свириденко,

доктор технических наук, академик Национальной академии наук Беларуси, директор Научно-исследовательского центра проблем ресурсосбережения НАН Беларуси,

С.А. Маскевич,

доктор физико-математических наук, ректор Гродненского государственного университета им. Янки Купалы

Глобализация и устойчивое развитие — это тесно переплетающиеся реалии современного мира. Их изучение во взаимосвязи имеет исключительно важное значение для понимания динамики процессов, существенно влияющих на жизнеобеспечение государств и народов мира сегодня и завтра.

Глобализм зародился в первых идеях о возможности использования мирового пространства в экономических и других экспансионистских целях, которые появились и стали реализовываться в период «великих географических открытий» XV–XVII стст., приведших к освоению новых торговых путей и колоний, зарождению мирового рынка. Наиболее заметно процессы глобализации развивались во второй половине XIX ст. и особенно активизировались в XX ст.

При этом четко выявилась связь между инновационным развитием коммуникаций и процессами глобализации: создание парового двигателя позволило сначала заметно ускорить освоение морских путей доступа к разным материкам, затем появление железных и автомобильных дорог, технических средств передвижения по ним дало возможность резко ускорить транспортировку товаров внутри материков, и, наконец, использование эфирного пространства привело в последние десятилетия XX ст. к современной глобальной организации мировой экономики и политики. В результате сформировалась мощная глобальная система, основу которой составляют транснациональные корпорации (ТНК).

Впервые термин «глобализация» был произнесен в 1996 г. на Всемирном экономическом форуме в Давосе. *В современном представлении глобализация — это целенаправлен-*

ное транснациональное (трансграничное) экономическое, финансовое, научно-техническое, технологическое, социальное, культурное, информационное и политическое воздействие транснациональных корпораций (ТНК) и их конгломератов на деятельность многих государств, регионов и производственных образований мира с целью использования их ресурсов, расширения и контроля рыночного пространства, влияющее на жизнеобеспечение и развитие человеческого общества и состояние среды его обитания.

Сегодня в мире действуют около 60 тыс. основных (материнских) ТНК и около 600 тыс. их зарубежных филиалов и зависимых фирм. ТНК контролируют около 80% финансовых потоков, более 50–60% мирового рынка и внешней торговли. В частности, под таким контролем находятся 90% мирового рынка пшеницы, кофе, кукурузы, лесоматериалов, табака, железной руды и удобрений; 85% рынка меди и бокситов; 75–80% чая, олова, натурального каучука. Экономический потенциал многих ТНК соизмерим с некоторыми государствами. Так, объем продаж американской ТНК «General Motors» превышает суммарный ВВП таких стран, как Швейцария, Австрия и Швеция [1].

В последние десятилетия ТНК проявляют особый интерес к современным научно-техническим достижениям, потому что ведущую роль в глобализации сегодня играют экономические процессы, производственно-технологические основы которых составляют научно-технические инновации [2; 3]. Именно во второй половине XX ст. созданы основные символы качества жизни сегодняшнего времени: микроволновая печь (1952 г.), факс-машина

(1956 г.), персональный компьютер (1964 г.), видеопроигрыватель (1974 г.), переносной телефон (1985 г.), Интернет (1989 г.). Более 80% основных патентов на самые совершенные технологии принадлежат ТНК.

Считается, что глобализация – это объективно обусловленный этап развития человеческого общества [4].

Наряду со многими положительными последствиями выявились, особенно в последние 25–30 лет, отрицательные стороны активного развития процессов глобализации (табл. 1).

Особенно опасным последствием глобализма, создающим большие социальные напряжения в мире, является усиление дифференциации мирового потребления и уровня жизни в разных странах. Например, потребление ресурсов в США на душу населения в сравнении с Индией больше по алюминию, меди, нефти в 35–45 раз, природному газу – в 180 раз, мясу – в 10 раз. Доход 20% более богатой части мира превышает 80% суммы всего мирового дохода, а 20% наиболее бедной части достается лишь 1,5% этой суммы.

Под давлением критики все чаще термин «глобализация» заменяется термином «интернационализация». Несомненно, глобализация

влияет на жизнедеятельность нашей страны: уже в первый период после объявления своей независимости Республика Беларусь оказалась вовлеченной в мировую борьбу за ресурсы и рынки. Мы все больше и больше ощущаем ее жесткое влияние. И сегодня требуется всестороннее изучение процессов глобализации с целью нахождения путей оптимального участия в них [6–12].

Устойчивое развитие впервые определено в международном документе, содержащем Всемирную стратегию сохранения природы [13]. В преддверии Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992) концепция устойчивого развития была дополнена в докладе «Забота о планете Земля – стратегия устойчивости жизни» требованием сохранять системы поддержания жизни и биоразнообразия и обеспечить устойчивое использование возобновляемых ресурсов [14]. С тех пор определения сути устойчивого развития постоянно дополняются и их количество достигло нескольких десятков.

Продолжают совершенствоваться и характеристики (показатели) устойчивого развития. Чаще всего сегодня применяются 2 основных: *показатель человеческого развития* (продолжительность жизни, уровень образования,

Таблица 1

Положительные и отрицательные аспекты глобализации

Положительные аспекты	Отрицательные аспекты
<ul style="list-style-type: none"> • Ускорение научно-технического прогресса в мировых масштабах • Активизация развития и реализации новых промышленных и информационных технологий • Повышение качества и снижение цены товаров за счет конкуренции • Улучшение качества жизни значительной части населения планеты (прежде всего, стран ОЭСР) • Создание единого научного и информационного пространства • Усиление международного разделения труда • Выборочное оказание помощи отсталым регионам • Сдерживание накопления и использования средств массового поражения населения • Потенциальные возможности противостоять глобальному терроризму 	<ul style="list-style-type: none"> • Угрожающее разрушение окружающей среды и истощение запасов природных ресурсов • Перенос экологически грязных ресурсоемких производств в менее развитые регионы • Увеличение разрыва между богатыми и бедными странами и людьми • Установление и использование в целях ТНК глобального контроля над финансами, рынками, научными исследованиями, наукоемкими технологиями, информацией • Навязывание определенных образцов и стандартов жизни государствам, попавшим в сферу воздействия глобализации • Ограничение передачи наукоемких технологий • Проявление стремлений к мировому господству • Формирование социальных и экономических условий для возникновения конфликтов (локальных военных противостояний, терроризма, антиглобализма, движения зеленых и др.)

доход в расчете на душу населения) и *показатель человеческой свободы*, включающий 40 параметров.

В большинстве экономически развитых и развивающихся стран разработаны и начали осуществляться национальные программы перехода к устойчивому развитию. Разработаны и реализуются такие программы также в Беларуси и ближайших странах-соседах [15–20]. Однако реальные действия по их осуществлению, как в экономической, так и в экологической сферах, в последние годы все чаще сталкиваются с необходимостью учета многочисленных местных и глобальных рисков, многие из которых весьма существенны для Беларуси (табл. 2).

Основные тенденции инновационно-экономического развития глобализма

После второй мировой войны во второй период развития глобализма (см. табл. 1) стало совершенно очевидным, что главным направлением завоевания лидерских позиций в развитии экономики является создание и использование новейших наукоемких технологий и разнообразных инноваций на их основе. Реализация такой политики позволила достичь высокого уровня жизни «золотого миллиарда» людей, живущих в странах с экономической системой, обладающей высокой инновационной способностью и восприимчивостью.

По степени инновационно-технологической способности и восприимчивости экономики страны мира целесообразно разделить на пять групп [10; 11]:

- страны, экономика которых базируется прежде всего на добыче и продаже собственных природных ресурсов (пример – нефтедобывающие страны Ближнего Востока, Туркмения);
- страны, использующие преимущественно импортируемые технологии (Турция, Португалия, Тайвань);
- страны, которые используют в основном собственные технологии без их существенного обновления (большинство стран-участников СНГ);
- страны, рационально сочетающие заимствованные и собственные регулярно обновляемые технологии (Ю. Корея, Австралия, Индия, Финляндия);

- страны, обладающие монополией на разработку и использование большинства современных и перспективных технологий (США, Япония, государства ЕС).

Влияние научно-технических инноваций и процессов глобализации на жизнедеятельность стран мира весьма многообразно (табл. 3).

В экономической оценке современного производства все чаще используется такой показатель, как удельная информационность (наукоемкость) продукта (УИП), равная отношению цены к массе изделия (табл. 4).

Данные, приведенные в таблице 4, убедительно показывают, насколько эффективнее производить науко- и высоконаукоемкие виды новой техники. УИП некоторых типов белорусской машиностроительной и приборной техники машиностроительной и приборной техники колеблется в таких пределах: трактора и автомобили, троллейбусы – 3–10; телевизоры – 7–10; приборы для контроля качества фотолитографий – 750–800; атомно-силовой микроскоп – более 1000 долл./кг. К этому следует добавить, что в мировой практике 1 т сырой нефти приносит 20–25 долл. США прибыли, а 1 т продукции электроники – до 5 млн долл. [1; 21].

В зависимости от уровня экономического развития и участия в основных глобализационных явлениях и организациях (ОЭСР, ВТО, ГААТ и др.) в странах и регионах мира идут сложные изменения структуры промышленного производства.

Основные страны ОЭСР в ближайшие 20 лет планируют [22; 23] (табл. 5) существенно сократить производство традиционных товаров и развить наукоемкие и экоотрасли, т. е. существенно изменить экономические основы обеспечения жизнедеятельности своих стран.

Главные цели и характерные черты такого реформирования:

- увеличение финансирования научно-исследовательских, опытно-конструкторских и инновационных работ;
- уменьшение доли затрат материального характера (дематериализация производства);
- сокращение неквалифицированных работников и замещение их высокопрофессиональными специалистами, способными адаптироваться к высоким технологиям;
- формирование новых производственных форм, обеспечивающих переход от

Стратегические риски и возможное влияние их на устойчивое развитие Республики Беларусь

Основные виды рисков	Положение в Беларуси
Неоптимальный выбор приоритетов развития экономики	Недостаточно активно развиваются наукоемкие, малоресурсоемкие (экочистые) и экспортоспособные отрасли
Неоптимальный выбор приоритетов научно-технической политики	Не завершен выбор приоритетов в связи с прогнозируемым развитием мировой и национальной экономики и с учетом современных инновационных тенденций
Высокая инертность и недостаточная эффективность образовательной системы. Утечка «мозгов». Недостаточное инновационное восприятие	Низкие темпы обновления учебного и исследовательского оборудования. Недостаточная заинтересованность в обучении высоким технологиям, кроме информатики. Продолжается отъезд квалифицированных кадров на ПМЖ за границу
Импортозависимость экономики	Около 80% экономических ресурсов (энергонасосители, сырье и материалы, научно-техническая информация) приобретается за рубежом. Цены не оптимальны. Альтернатива выбора стран (фирм)- поставщиков ограниченная
Высокая зависимость устойчивости экономики от экспорта	Около 80% белорусской продукции экспортируется. Альтернатива выбора рынков сбыта ограниченная
Недостаточная наукоемкость ВВП	Объем государственного финансирования колеблется в пределах 0,4-0,6% ВВП. Оптимальным считается > 2%. При < 0,3% ВВП происходит необратимое разрушение научно-технического потенциала
Низкая конкурентоспособность технически сложной наукоемкой продукции	Экспорт такой продукции не превышает 4% в страны СНГ и 3,5% – в другие страны
Энергетический кризис	Вероятность проявления велика, так как около 85% необходимых энергоносителей импортируется из одного источника. Слабо развиты альтернативная и местная энергетика, энергосбережение
Недостаточно быстрое обновление производственно-технологического потенциала. Малые инвестиции	Износ основного технологического оборудования составляет 50–80%. Инвестиции недостаточны
Криминализация экономики, утечка капиталов, коррупция	Осуществляется на уровне государства сопротивление этим процессам. Борьба с коррупцией недостаточная
Внутренние межнациональные и межконфессиональные конфликты	Маловероятны
Региональные и локальные военные конфликты	Маловероятны
Опасные природные явления катастрофического характера	Маловероятны
Техногенные аварии и катастрофы	Возможны из-за изношенности оборудования и техники, снижения профессионального уровня обслуживающего персонала. Значительную опасность представляют энергетические и химические объекты в соседних странах – Литве, России, Украине
Крупные проявления международного терроризма	Возможны, но вероятность не очень велика. Однако необходимы дополнительные специальные меры по защите потенциально опасных объектов
Социальные напряжения вследствие бедности и низкого уровня занятости	Возможны при значительном уменьшении ВВП и среднедушевого дохода, достижении высокого уровня безработицы

«экономики масштабов» к «экономике многообразия».

С разной интенсивностью эти процессы идут в последние десятилетия в экономически развитых странах.

Растет финансирование научных исследований как фундаментального, так и прикладного характера. В результате на долю новых знаний, воплощенных в технологиях, оборудовании и продукции путем активной инновационной деятельности, приходится до 85% прироста ВВП [24].

Немало весьма характерных примеров ресурсосбережения в рамках экономик крупных государств. Например, «вес» 1 долл. американского экспорта уменьшился более чем наполовину по сравнению с 1970 г., а Япония за 20-летний период (1965–1985 гг.) увеличила свое промышленное производство в 2,5 раза

при практически неизменном потреблении энергии и сырья [21]. В ФРГ уже около 40 лет наблюдается [25] заметное уменьшение расхода энергии и сырья в расчете на единицу ВВП (табл. 6).

Серьезные проблемы возникают не только при разработке, но и при производстве и использовании высоко- и сверхнаукоемких технологий и техники в связи с острой нехваткой высококвалифицированных ученых и специалистов. Поэтому США, ФРГ, Канада, Япония ведут по всему миру интенсивный поиск и приглашают на работу ежегодно десятки тысяч инженеров и ученых. Актуальна эта проблема и для Республики Беларусь [26].

Важной основой функционирования современной экономики является развитие малых предприятий численностью до 50 человек, которые в США, Японии, Германии, Франции,

Таблица 3

Научно-технические и экономические основы деятельности стран мира в условиях глобализации

Классификация стран по основным принципам обеспечения функционирования экономики страны	Роль глобализации и научно-технических инноваций в экономике
Эксплуатация собственных природных ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> • Полный или частичный контроль со стороны ТНК • Импорт технологий добычи и первичной обработки при отсутствии собственных инноваций • Расходы на НИР и ОКР незначительны
Преимущественное использование импортируемых технологий	<ul style="list-style-type: none"> • Полная зависимость от ТНК • Импорт технологий и сложных комплектующих; отсутствие или слабое развитие собственного научно-технического потенциала и его способности к инновациям • Расходы на НИР и ОКР менее 0,5% ВВП
Преимущественное использование собственных технологий без их существенного воспроизводства на современном уровне, экспорт научных кадров	<ul style="list-style-type: none"> • Скрытая конкуренция с ТНК • Плохое использование собственного научно-технического потенциала и его постепенная деградация • Расходы на НИР и ОКР менее 1% ВВП
Рациональное сочетание с учетом экономической и экологической безопасности собственных и импортируемых технологий; производство собственных инноваций; создание благоприятных условий для воспроизводства и сохранения собственных научных кадров	<ul style="list-style-type: none"> • Частичная зависимость и конкуренция с ТНК • Поиск путей выгодного взаимодействия с ТНК • Поддержка и развитие собственного научного потенциала • Использование и экспорт собственных инноваций • Расходы на НИР и ОКР – до 2,5–3,0 % ВВП
Преимущественное владение и использование наукоемких технологий, экспорт, импорт и постоянное воспроизводство новейших технологий, воспроизводство и импорт научных кадров высокой квалификации	<ul style="list-style-type: none"> • Генерация и поддержка ТНК • Конкуренция с региональными объединениями; расширение зон влияния ТНК • Монополия на технологические инновации • Расходы на НИР и ОКР более 3,0 % ВВП

Великобритании дают 60–70% ВВП и 70–80% новых рабочих мест [27]. Такие предприятия очень гибки, мобильно совершенствуют выпускаемую продукцию, легко организуются и, прекратив свою деятельность, не создают больших социальных проблем с трудоустройством.

Конечной целью всех этих преобразований является обеспечение конкурентоспособности, которая имеет универсальный, всемирный характер и распространяется практичес-

ки на все страны, всех производителей [28]. Именно в условиях развития глобализации – нарастающего воздействия на национальные экономики со стороны ТНК, интеграционных процессов, углубления международного разделения труда, распространения и ужесточения экономического соперничества – конкурентоспособность стала всемирной характеристикой. Считается аксиомой, что она очень чутко реагирует на состояние национальных экономик, устойчивость политических, культурных и социальных аспектов жизнедеятельности страны. Конкурентоспособность все больше становится стержнем любой экономической системы – от национальных масштабов до ее первичной ячейки – промышленной, сельскохозяйственной, транспортной и другой организации большинства государств мира.

Проникновение ТНК непосредственно или косвенно осуществляется в настоящее время практически во все страны мира, включая бывшие социалистические страны, страны Восточной и Центральной Европы, Союза Независимых Государств.

Многие страны мира пытаются коллективно выработать собственную экономическую

Таблица 4

**Сравнение УИП
разных видов техники**

Техническое изделие	УИП, долл./кг
Спутник	20 000
Реактивный истребитель	2 500
Суперкомпьютер	1 700
Персональный компьютер	160
Подводная лодка	45
Станок-автомат	11
Стандартный автомобиль	5
Грузовое судно	1

Таблица 5

**Прогноз структуры промышленного производства
по традиционным и новым отраслям в странах ОЭСР**

Отрасль промышленности	1995 г.	Прогноз на 2020 г.	
		Нижний предел	Верхний предел
Общий объем промышленной продукции			
В том числе по:	100,0	100,0	100,0
комплексу информационных технологий	5,0	25,0	35,0
прочим отраслям высокой техники и технологии	10,0	11,0	12,0
тонким химическим технологиям	2,0	4,0	5,0
экологической промышленности	2,0	6,0	8,0
традиционным отраслям	81,0	54,0	40,0

Таблица 6

Темпы уменьшения удельного ресурсопотребления в ФРГ, %

Показатель	1960–1980 гг.	1980–1990 гг.	1991–1999 гг.*
Прирост ВВП	+3,6	+2,2	+1,4
Снижение удельного расхода на единицу ВВП			
энергии	-0,4	-2,2	-1,6
сырья	-1,2	-2,8	-1,8

* Снижение темпов ВВП и его ресурсоемкости произошло в связи с присоединением Восточной Германии.

и научно-техническую политику участия в процессах глобализации. Наиболее яркий пример – Европейское сообщество 15 стран – ЕС, оно проводит наиболее активно согласованную региональную инновационную политику, выделяя на финансирование НИР и ОКР ежегодно около 150 млрд евро.

Процессы региональной интеграции побуждают ТНК корректировать политику экспансии своей деятельности. Согласно анализу Центра по ТНК и инвестициям [22], целями таких изменений являются: сокращение сроков адаптации к условиям принимающей стороны, предотвращение конфликтов с местным управлением и работниками, так как нередко административные органы государства, принимающего филиалы ТНК, препятствуют импорту комплектующих изделий, а также экспорту наукоемких оригинальных технологий, разработанных национальными исследовательскими центрами.

Ресурсно-инновационное обеспечение устойчивого развития Республики Беларусь

Наиболее серьезной угрозой (см. табл. 1) для дальнейшего мирового экономического раз-

вития в условиях глобализации является прогрессирующее разрушение окружающей среды и истощение запасов природных ресурсов.

Каждая страна имеет свою специфику определения тактики и стратегии достижения устойчивого развития. Для Республики Беларусь главным выступает оптимальное сочетание ресурсообеспечения (энергия, сырье, материалы, комплектующие) для жизнедеятельности экономики, с одной стороны, и обеспечение конкурентоспособности создаваемой продукции и ее реализация на внешних рынках – с другой [29].

Основа производства конкурентоспособной продукции – это оптимальное ресурсопотребление на базе современных ресурсосберегающих и экологически чистых технологий и изделий. Основными направлениями оптимизации ресурсопотребления и ресурсосбережения являются инновационные действия, включающие (см. схему):

- модернизацию промышленных технологий, обеспечивающих экономию основных видов экономических ресурсов, снижение или исключение отходов и вредных выбросов;
- импортозамещение, обеспечивающее снижение зависимости экономики от внешних

Ресурсно-инновационное обеспечение устойчивого развития



ресурсных источников за счет разработки и развития производства отечественных аналогов соответствующей продукции;

- рециклинг и утилизацию вторичных ресурсов (отходов производства и быта, бракованных и отработавших срок службы изделий и т.д.);

- развитие местной сырьевой базы;
- экономическое, нормативное, методическое и инновационное обеспечение оптимизации ресурсопотребления и ресурсосберегающего реструктурирования экономики.

Ресурсно-инновационное обеспечение устойчивого развития

В республике по всем названным направлениям ведутся исследования и разработки, но с разной интенсивностью.

Модернизация технологий – весьма эффективное направление ресурсосбережения, ибо большинство реализуемых в промышленности Беларуси технологических процессов далеки от оптимальных.

Всеобъемлющее революционизирующее использование новейших технологий по всему «промышленному фронту» из-за недостатка инвестиций и слабой инновационной восприимчивости многих предприятий в ближайшие годы маловероятно. Поэтому требуется исследовательское совершенствование (модернизация) применяемых белорусскими предприятиями технологий с целью снижения ресурсоемкости производства.

Можно выделить три основные причины неоправданных технологических потерь ресурсов (табл. 7). В нашей республике имеется интеллектуальный потенциал и ведутся поисковые и прикладные исследования и разработки по сокращению этих потерь.

Импортозамещение включает не только разработку и организацию производства отечественных аналогов импортируемых

материалов, веществ и комплектов изделий, но и поиск среди уже выполненных НИР и ОКР, особенно конверсионных, уже готовых решений. До самого последнего времени такая работа в значительной степени сдерживалась часто необоснованными зарубежными закупками и занижением возможностей отечественного научно-технического потенциала.

Если бы хоть часть того, что приходится платить за зарубежные лицензии, направлялась на целенаправленное развитие отечественных разработок, можно было в кратчайшие сроки весьма существенно ослабить уровень потребления промышленностью республики импортируемых товаров. Наша наука и промышленность способны заменить и уже заменяют отечественными аналогами значительное

Таблица 7

Пути ресурсосберегающей модернизации технологий

Основные источники потерь ресурсов	Пути технологической модернизации
Нерациональный расход материалов в технологиях и изделиях	<ul style="list-style-type: none"> • Совершенствование методов расчета и конструирования • Использование современных технологий (высокоэнергетические воздействия, порошковая металлургия, замена резания пластическим деформированием и др.) • Использование новых полимерных и композиционных материалов • Технологический рециклинг
Коррозия и износ	<ul style="list-style-type: none"> • Расчет и конструирование систем с высокой стойкостью к коррозии и износу • Использование современных методов защиты поверхностей (покрытия, упрочняющая обработка, наплавки и пр.) • Использование новых материалов
Нерациональные технологические потери энергии при переработке материалов, изготовлении и эксплуатации изделий	<ul style="list-style-type: none"> • Мониторинг энергопотерь, усиление теплозащиты • Расчет и конструирование энергосберегающей техники • Замена энергоемких технологий • Использование нетрадиционных источников получения энергии • Рециклинг тепла

количество таких материалов и веществ, как композиционные материалы, клеи, смазки и СОЖ, термоизоляционные и уплотнительные материалы, во многих случаях металлы, химические и лекарственные препараты, присадки антикоррозионные и антиадгезионные, листовые материалы для интерьера, многие комплектующие для создаваемых в республике машин и механизмов.

Решение проблемы импортозамещения также тесно связано с наличием и развитием (усилением) соответствующего потенциала республики, прежде всего в области химических и биотехнологий. Это объясняется тем, что при распаде СССР подавляющее большинство отраслевых институтов данного профиля осталось за границей и во многих случаях они или разрушены, или в значительной степени растеряли свои возможности.

Рециклинг и использование вторичных материалов – обязательная и быстроразвивающаяся отрасль экономики промышленно развитых стран. Наиболее прогрессивным является прямой рециклинг, когда отходы предыдущего производственного цикла непосредственно включаются в следующий цикл

производства полезных продуктов, минуя операцию длительного складирования.

Отсутствие технологий рециклинга приводит к накоплению большого количества отходов. В Беларуси только в специальных местах захоронения уже находится почти 700 млн т отходов: миллионы тонн фосфогипса (Гомель), солевых шламов (Солигорск), лигнина (Бобруйск, Речица), продуктов обработки камня (Микашевичи) и др. Ежегодно образуется 22–26 млн т промышленных и бытовых отходов.

В мире уже накоплен значительный опыт утилизации отходов. Нарастает в этой области научно-технический потенциал и в республике. Наиболее актуальной для Беларуси является широкомасштабная организация рециклинга – переработки таких вторичных материальных ресурсов, как отходы химических производств, военных запасов, полимеров и др. (табл. 8).

Известно, что в среднем при изготовлении различных изделий из повторно используемых материалов (макулатура, полимеры, металл, стекло, резина, хлопок, синтетические ткани и волокна) сохраняется в 4 раза большее количество энергии, чем при использова-

Таблица 8

Некоторые актуальные направления переработки отходов

Вторичный продукт	Научные принципы технологии*	Получаемый продукт
Растворители	Ф, Х	Растворители, тепло
Полимеры и изделия из них	Х, Б, М	Наполнители, мономеры, полимеры
Гальванические шламы	Х, М, Ф	Металл, красители
Автошины	Х, М, Ф	Наполнители, тепло, химические вещества
Солевые шламы	Х	Химические вещества, наполнители
Фосфогипс	Х	Строительные материалы, антипирены
Лигнин	Х	Топливные брикеты, химические продукты
Отработанные катализаторы	Х, Ф	Металлы, красители, наполнители
Отработанные адсорбенты	Х, М, Ф	Адсорбенты, наполнители
Химически стойкие фильтровальные материалы	Ф, М	Наполнители
Стекловолокно	Ф, М	Наполнители
Отходы от распиловки камня	М	Наполнители
Сточные воды (1500–2000 млн м ³ в год)	Б, Х, М	Металлы и др. вещества
Боеприпасы с просроченным сроком годности	М, Х, Ф	Металлы, химические вещества

*М – механические, Х – химические, Ф – физические, Б – биологические.

нии первичных материалов. Гораздо реже сообщается об экологическом эффекте использования отходов (табл. 9).

Таблица 9

Снижение техногенного воздействия при использовании 1 тонны отходов по сравнению с использованием первичного сырья

Вторичный материал	Снижение загрязнения, %	
	атмосферного воздуха	воды
Металлолом	86	76
Макулатура	37	44

В индустриально развитых странах объемы промышленной переработки отходов достигают 8-10% ВВП, действуют программы управления отходами, включающие стадии: сбора, сортировки, сертификации, повторного их использования и, при необходимости, складирования и захоронения, издается специальная и справочная литература [30].

Мобилизация местной сырьевой базы требует в большинстве случаев значительных инвестиций и времени для разработки и реализации современных технологий (табл. 10).

Местные ресурсные возможности нашей страны достаточно перспективны, поэтому,

несмотря на трудности, целесообразно последовательно готовить информационный, научно-технический и технологический потенциал для их планомерной или кризисной мобилизации.

Об инновационном развитии экономики Республики Беларусь

Проблемы инновационного развития Республики Беларусь стали активно обсуждаться в общественно-политических и научно-технических изданиях в последние несколько лет. Анализ и прогнозирование научно-технического прогресса часто связывают с понятием «технологический уклад», под которым понимают совокупность техники и технологии, наиболее характерной для соответствующего периода экономического развития.

Согласно разработанным Министерством экономики Республики Беларусь Основным направлениям социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2010 г., предполагается, что в условиях ограниченности средств на проведение научных исследований приоритетным направлением государственной поддержки инновационной деятельности, ориентирующейся в первую очередь на технологии V и VI укладов (табл. 11), будет создание ресурсосберегающего наукоем-

Таблица 10

Научное обеспечение развития местной сырьевой базы

Сырьевой источник	Современные технологии	Получаемый продукт
Бурый уголь	<ul style="list-style-type: none"> Скважинная добыча Газификация Биотехнологическое воздействие Прямое ожигение 	Водо-угольные дисперсии, газ, удобрения, синтетическое топливо, химические продукты
Железная руда	<ul style="list-style-type: none"> Скважинная добыча Новые принципы обогащения 	Железный концентрат
Растительные масла (льняное, рапсовое)	<ul style="list-style-type: none"> Этерификация Полимеризация 	Топливо, гидравлические жидкости, клеи
Растительная биомасса (второстепенные лесные ресурсы)	<ul style="list-style-type: none"> Биотехнологическая обработка Брикетирование Термогазификация Синтез топлива 	Биогаз, топливо, тепло, удобрения
Нефть	<ul style="list-style-type: none"> Интенсификация добычи при помощи микроорганизмов 	Нефть, газ, химические продукты
Горючие сланцы	<ul style="list-style-type: none"> Скважинная добыча Газификация Биотехнологическое воздействие Прямое ожигение 	Синтетическое топливо, мономеры, химические продукты, наполнители
Давсониты, фосфориты	<ul style="list-style-type: none"> Новые принципы обогащения 	Химпродукты, наполнители

кого типа воспроизводства – основы для перехода к постиндустриальной экономике. Определенное время предполагается поддерживать базовые отрасли III и IV укладов (автомобиле-, тракторо- и станкостроение, сельскохозяйственное машиностроение, химическая и пищевая промышленность, деревообработка), еще имеющие заметный производственный и научно-технический потенциал. Для этого требуется как минимум увеличить ресурсы инновационной сферы и довести наукоемкость ВВП до 1,8% в 2005 г. и 2,5% в 2010 г.

Это, в целом, соответствует стремлению Республики Беларусь к переходу в 4-ю группу государств с высокоразвитой экономикой (см. табл. 3), что обеспечит интеграцию в мировые экономические процессы и, как резуль-

тат, значительный рост благосостояния народа и престижа страны.

Однако идеологический выбор пути развития, основанного на передовых научно-технических достижениях, требует энергичных, действительно приоритетных, управленческих и экономических воздействий. Принятые до сих пор меры оказываются недостаточными. Об этом свидетельствуют данные о динамике продажи за рубеж производимой в Беларуси продукции III–V укладов [31; 32] (см. график).

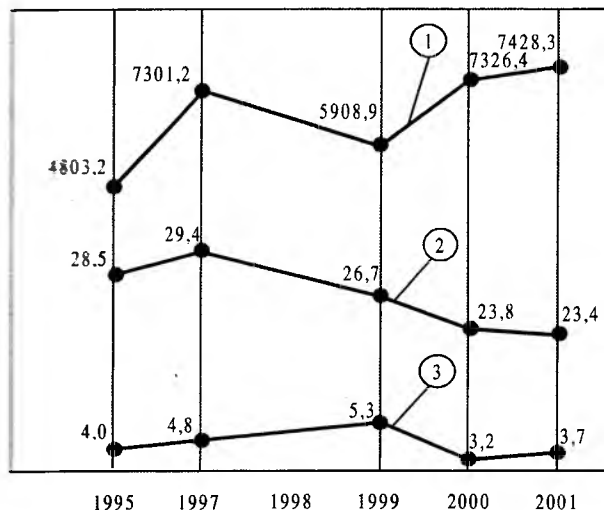
Среди известных причин недостаточной наукоемкости и конкурентоспособности производимой в Беларуси продукции важную, но малоизученную роль играет инновационная восприимчивость, как психологическая и профессиональная готовность людей (прежде

Таблица 11

Инновационные особенности технологических укладов

Номер уклада	Период возникновения	Характеристика и основные инновационные признаки уклада
Первый технологический уклад	XVII – начало XIX ст.	Период первой научно-технической (промышленной) революции. Освоение текстильных и паровых машин. Добыча угля, выплавка чугуна. Нарезное огнестрельное оружие. Появление первых проявлений современной глобализации
Второй технологический уклад	Конец XVIII и середина XIX ст.	Период второй научно-технической революции. Развитие угольной и металлургической промышленности. Появление и развитие железнодорожного транспорта, химической промышленности. Зарождение современного глобализма
Третий технологический уклад	Конец XIX – начало XX ст.	Первый период глобализации. Появление и развитие телефонной и радиосвязи, авиационной, автомобильной и электротехнической промышленности, сталелитейного и прокатного производства
Четвертый технологический уклад	Середина XX ст.	Второй период глобализации. Создание реактивной авиации и космического машиностроения, развитие производства полимеров; появление атомной энергетики, создание сложной бытовой техники, лазерных и полупроводниковых технологий, современной автомобильной промышленности, стационарной вычислительной и телевизионной техники
Пятый технологический уклад	Вторая половина XX ст.	Второй-третий период глобализации. Развитие новой авиационной и космической техники, электронной промышленности. Появление и развитие промышленности персональных ЭВМ. Формирование сети Интернет, промышленности современных композитов и высокоточного оружия. Развитие биотехнологий и робототехники. Появление понятия «устойчивое развитие»
Шестой технологический уклад	Конец XX – начало XXI ст.	Третий период глобализации. Развитие современных биотехнологий. Формирование новых информационных и нанотехнологий, нетрадиционной энергетики. Развитие тонкого химического синтеза, «интеллектуальных» композитов, экотехники и экотехнологий, новых технологий лечения болезней человека и охраны окружающей среды

**Экспорт продукции Республики Беларусь
в 1995–2001 гг.**



1 – общий объем экспорта, млн долл. США; 2 – доля средненаукоемкой продукции, %; 3 – доля высоконаукоемкой продукции, %.

всего в управляющей и производственной сферах) к конкретному восприятию необходимости развития общества на основе современных и перспективных научных и технических достижений и стремлению повышать свою «научную грамотность» и «инновационную культуру» [9].

Анализ и мониторинг уровня инновационной восприимчивости коллективов белорусских предприятий – основа принятия решений о реформировании, использовании новых технологий и инвестициях. К сожалению, такой практики у нас нет.

Другим важнейшим условием, обеспечивающим переход на инновационный путь развития, является создание в обществе благоприятного инновационного климата, базирующегося на широкой общественной поддержке.

До сих пор ведется спор о роли собственной науки в развитии Республики Беларусь. Еще раз подчеркнем, что если есть в обществе высокоразвитая наука, значит есть хорошее образование и высокая культура. Это – аксиома цивилизованного развития (см. схему).

Основные функции современной науки:

- генерирование «конвертируемых» фундаментальных (поисковых) и прикладных научных знаний;
- обеспечение высокой экспертной способности научной элиты;

- прямое и косвенное влияние на экономику, и прежде всего через участие в создании научно-инновационных структур и обеспечение их наукоемкими ресурсосберегающими разработками.

Последний тезис имеет для Беларуси особое значение. Предполагаемая в республике либерализация экономики, ожидаемое вхождение России и Украины в ВТО и, наконец, наступление процессов глобализации требуют существенного повышения конкурентоспособности производимой продукции. В современных условиях это возможно только путем повышения статуса продукции (V–VI уклады), снижения всех видов ресурсных затрат на единицу ВВП, повышения качества изделий.

Известно, что в каждом рубле ВВП Беларуси стоимость ресурсов составляет 65–68 коп., что в 2–5 раз выше аналогичных показателей высокоразвитых стран. Поэтому в целом наш тактический потенциал оптимизации ресурсопотребления можно оценивать в 20–25%, а стратегический – до 50% ресурсоемкости ВВП [8].

Тактически проблемы снижения удельного расхода энергетических и материальных ресурсов при выпуске традиционных видов продукции (III–IV укладов) успешно решаются при целенаправленной работе, направленной на настойчивую ресурсосберегающую модернизацию основных производственных процессов. Об этом свидетельствует анализ выполнения государственной научно-технической программы «Ресурсосбережение» [33].

Роль науки в современном обществе



Результаты реализации этой программы, например, позволили в расчете на каждый бюджетный рубль, вложенный в ресурсосбережение, отказаться от импорта ресурсов на сумму до 20 руб. Нужно существенно увеличить инвестиции в ресурсосберегающие исследования и инновационные проекты.

Очевидно, и выборочные исследования это подтверждают, что многие предприятия республики обладают избыточной численностью работников. Так, например, в Витебской области избыточная занятость составляет от 15 до 40% [34]. Поэтому в ближайшие годы в стране может заметно осложниться проблема занятости населения.

Наиболее квалифицированную часть освобождающихся работников целесообразно использовать при создании новых наукоемких производств.

В настоящее время в Беларуси сложилась уникальная ситуация, позволяющая на базе научных достижений (на полках Государственного Комитета по науке и архивов научных учреждений лежат сотни разработок, выполненных в рамках государственных программ разного уровня) развить малые производства в качестве «инновационных поясов» научных институтов и КБ.

По нашим оценкам, 800–1000 таких научно-инновационных образований только за счет своей производственной деятельности смогут в значительной степени окупать выделяемые государством на поддержку науки средства и заметно улучшить экономические условия развития науки. Многие ноу-хау таких производств, как показывает передовой зарубежный и местный опыт, на лицензионной основе могут передаваться в уже готовом виде для более широкой реализации на отечественных и зарубежных предприятиях.

При создании малых инновационных производств следует учитывать, что они являются венчурными и требуют экономических льгот и преференций, особого более упрощенного подхода к их созданию и регистрации [35].

«Инновационные пояса» смогут способствовать и снижению «утечки мозгов» из Беларуси: с одной стороны – путем решения проблемы морального удовлетворения от быстрой реализации наиболее эффективных идей и разработок, с другой – через создание условий для достойного вознаграждения создате-

лей инноваций. Для этого необходимо расширить возможности получения существенного роялти авторами внедренных новшеств уже на стадии регистрации заявки на патент, ибо период выдачи патента иногда растягивается на 5–6 лет. Это, несомненно, позволит сократить «внутреннее воровство» и несанкционированный вывоз за рубеж белорусских ноу-хау.

* * *

Только наукоемкие ресурсосберегающие технологии и продукция, качественные услуги на их основе могут обеспечить с минимальными затратами конкурентоспособность и многовекторное освоение рынков сбыта, приобретение необходимых материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. В этом – экономическая основа устойчивого функционирования белорусской экономики и государства в целом.

Республика Беларусь стремится встать на рельсы мировых процессов научно-инновационного развития. Поэтому так важно найти свое оптимальное место в процессах глобализации. И здесь требуется правильный выбор приоритетов, который может быть сделан только на основе глубокого высокопрофессионального мониторинга и анализа тенденций создания нового мирового экономического и политического порядка с учетом сегодняшних и перспективных возможностей научного и экономического потенциала нашей страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Wall Street Journal*. 2000. 18 Desember. P. 8.
2. *Financial Times*. 2000. 27 Desember. P. 7.
3. *Chemtech*. 2001. 25 February. P. 3–7.
4. *Санто Б.* Парадигма глобализации // *Белорусский экономический журнал*. 2002. № 3.
5. *Нукитенко. П. Г.* Модель социально-экономического развития Беларуси. Мн.: Право и экономика, 2000.
6. *Monthly Labour Review*. March 2001. P. 125–130.
7. *Мясникович М. В.* Глобализация: императив экономического развития на пороге третьего тысячелетия // *Белорусский экономический журнал*. 2000. № 2.
8. *Свириденко А. И.* Об основах государственной политики Республики Беларусь в области оптимизации ресурсопотребления и

ресурсосбережения. Аналитическая записка. Мн.: Информпрогноз, 1996.

9. Свириденко А. И., Анищук В. М., Маскевич С. А. Проблемы инновационной восприимчивости // Инновационные технологии. Теория и практика. Гомель, 2001.

10. Ракитов А.И. Прогноз развития науки и технологий в России на период до 2025 г. // Вестник Российской академии наук. 1998. Т. 68. № 8.

11. Калинкович В.А., Хартоник И.А. Научно-инновационное развитие Республики Беларусь в начале третьего тысячелетия // Изобретатель. 2001. № 11.

12. Свириденко А.И., Анищук В.М., Маскевич С.А. Роль научно-технических инноваций в эпоху глобализации // Наука и инновации в регионах Беларуси. Могилев, 2002.

13. *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*/ IUCH / UNEP / WWF, 1980.

14. *Caring for the Earth – a strategy for Sustainable Living*. IUCH / UNEP / WWF, Gland, Switzerland. Oct. 1991.

15. Лавров Н.П., Пегов С.А. Обеспечение устойчивого развития народного хозяйства в условиях глобальных изменений среды // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. 1995. № 6. М.: ВИНТИ.

16. Перелет Р.А. Выявление показателей устойчивого развития // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. 1995. № 6. М.: ВИНТИ.

17. Руденко Л.Г., Горленко И.А., Олещенко В.И. Украина на пути к устойчивому развитию // Экономика природопользования. 2001. № 1. М.: ВИНТИ.

18. *Проблеми сталого розвитку України // К 10-літтю конференції ООН в Ріо-де-Жанейро*. Сб. докладов. Киев, 2001.

19. *Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь*. Мн.: НИЭИ Минэкономки, 1997.

20. Шимова О.С. Итоги реализации и задачи совершенствования национальной стратегии устойчивого развития // Белорусский экономический журнал. 2002. № 2.

21. *Economist*. 2000. 19 November. P. 7–9.

22. *Business week*. 1998. 18 October. P. 3–5.

23. Karpiński A. Rola przemysłu w Społeczeństwie cywilizacji informacyjnej // Unia Europejska-Polska. Dylematy przyszłości. Warszawa.: ELIRSA, 1998.

24. Гришанович А.П. Конгресс «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции» // Белорусский экономический журнал. 2001. № 3.

25. Шер К. Система эколого-экономического учета в Германии // Белорусский экономический журнал. 2001. № 4.

26. Карелина В.А. Интеллектуальная миграция: как ее обуздать и обернуть вспять? // Атэстацыя. 2001. № 4.

27. Соломенникова Е.А. Малая экономика в историческом диапазоне // ЭКО: Экономика и организация промышленного производства. 1996. № 7.

28. Завьялов П. Конкурентоспособность в экономической политике зарубежных стран // Маркетинг. 1996. № 2.

29. Свириденко А.И., Барсуков В.Г., Чучвага А.В. Методология оптимизации ресурсопотребления и ресурсосбережения в рамках региональной модели устойчивого развития Республики Беларусь // Ресурсосберегающие технологии. Экспресс-информация. М.: ВИНТИ. 1999.

30. *The McGraw-Hill Recycling Hand book*. Ed. H. Lund. McGraw-Hill. Inc, 1993.

31. *Развитие науки Беларуси*. Аналитический доклад. Госкомитет по науке и технологиям РБ. Мн., 2001.

32. *Статистические материалы* // Белорусский экономический журнал. 2002. № 2.

33. Свириденко А.И., Трофимов В.П. Государственная научно-техническая программа «Ресурсосбережение»: основные итоги и задачи // Ресурсосберегающие экотехнологии: возобновление и экономия энергии, сырья и материалов. Гродно, 2001.

34. Ванкевич Е.В. Избыточная занятость: истоки и последствия // Белорусский экономический журнал. 2000. № 2.

35. Слонимский А.А. Инновационное предпринимательство и его инфраструктура // Инновационные технологии. Теория и практика. Гомель, 2001.