

## КАК В ЭКОНОМИКЕ ВЫСОКУЮ РЕСУРСОЕМКОСТЬ ЗАМЕНИТЬ НА ВЫСОКУЮ НАУКОЕМКОСТЬ?

Свириденюк А.И.

Гродненский филиал НИЦПР ИТМО им. А.В. Лыкова НАН Беларуси,  
г.Гродно, Республика Беларусь,  
[resource@mail.grodno.by](mailto:resource@mail.grodno.by)

Современная концепция национальной безопасности Республики Беларусь содержит понятие о *научно-технологической безопасности*, под которой понимается состояние и возможность развития отечественного научно-технического и образовательного потенциала, обеспечивающего реализацию в настоящем и будущем национально-государственных интересов в сфере, прежде всего, высокотехнологического развития, базирующегося на новейших научных знаниях.

Этот вид безопасности тесно связан с экономической, социальной, демографической, информационной и военной составляющими устойчивого развития государства.

Основой функционирования и развития государства являются «реальные» и «виртуальные» экономические ресурсы.

*«Реальные» ресурсы* включают трудовые, энергетические, материально-сырьевые и информационные ресурсы.

Трудовые ресурсы – трудоспособная часть населения, обладающая необходимыми для устойчивого обеспечения насущных и перспективных потребностей государства и его населения, знаниями и опытом.

Топливо-энергетические ресурсы – имеющиеся в распоряжении государства необходимые для устойчивого функционирования и устойчивого развития экономики государства возможности эффективной добычи, получения, передачи и использования электрической, тепловой и механической энергии.

Материально-сырьевые ресурсы – имеющиеся в распоряжении государства, необходимые для устойчивой работы экономики, природные и синтетические вещества и материалы, включая пищевые и другие продукты.

Информационные ресурсы – накапливаемая и сохраняемая государством культурная, научная и научно-техническая информация, а также интеллектуальные и технические возможности для получения, сохранения, поиска, взаимного обмена и передачи знаний.

*«Виртуальные» ресурсы* – это условные финансовые инструменты всеобщего количественного эквивалента стоимости реальных ресурсов и разнообразных продуктов из них, выраженные в традиционных денежных или виртуальных компьютерных знаках.

Очевидно, что современное инновационное развитие возможно только при оптимальном гармоничном сочетании используемых «реальных» и «виртуальных» ресурсов.

Качественная по 5-ти балльной системе оценка состояния «реальных» экономических ресурсов Беларуси была проведена первый раз в 1994 г. на 1-ой Международной научно-технической конференции «Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии», во второй раз – через 20 лет на 10-й Международной конференции «Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии» (Гродно, 2013 г.). В табл. 1 показаны результаты этих оценок [1].

Из представленных данных следует, что за прошедшие годы страна несколько улучшила положение в обеспечении энергетическими ресурсами, но «потеряла» в качестве трудовых и информационных ресурсов.

Таблица 1. Обеспечение РБ основными видами экономических ресурсов

| Год оценки | Трудовые ресурсы | Энергетические ресурсы | Материальные ресурсы | Информационные ресурсы | Среднее значение |
|------------|------------------|------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| 1993       | 4,0              | 2,0                    | 3,0                  | 4,0                    | 3,25             |
| 2014       | 3,0              | 2,5                    | 3,0                  | 3,0                    | 2,88             |

За счет восстановления работоспособности промышленности и повышения эффективности деятельности сельского хозяйства и повышения объемов услуг, страна смогла заметно увеличить свой ВВП. Об этом свидетельствуют данные Всемирного банка: в 2013 году Беларусь вошла в группу стран с доходом выше среднего (от 12,615 до 4,085 долларов США). Однако, по-прежнему высока ресурсоемкость ВВП: в целом по стране – около 65%, в промышленности ~ 75%, сельском хозяйстве ~ 70%. Реальная инновационность и наукоемкость экономики страны растет медленно [2].

Основная борьба за научное и инновационное лидерство развернулась сегодня между тремя экономическими гигантами: США, Китаем и Европейским Союзом, обладающими самыми большими ВВП и более чем половиной исследователей мира. В мире идет стремительная погоня за умами: учеными и специалистами – носителями новых идей и владеющих современными методами исследования и проектирования.

Весьма интенсивна научно-инновационная политика ближайшего соседа Беларуси – Европейского Союза.

В отчете об инновационном развитии стран ЕС [3] констатируется, что в условиях мировой глобализации экономики и усиливающейся борьбы за ресурсы, страны, оказавшиеся на обочине инновационного развития, обречены на роль сырьевого придатка или вообще на деградацию. А по прогнозу Всемирного банка к 2025 – 2030 г.г. 63% мирового населения будет проживать в беднейших странах.

Инновационно-активные страны быстро уходят от сырьевой к инновационной модели развития.

Таблица 2. Основные признаки сырьевой и научно-инновационной экономики

| № | Сырьевая экономика   | Инновационная экономика  |
|---|--|--|
| 1 | Основа – добыча и реализация на внешних рынках природных энергетических и материально-сырьевых ресурсов с малой добавленной стоимостью.  | Основа – создание, развитие, обеспечение и реализация научного и инновационного потенциала. Активное участие в мировом процессе создания и обмена знаниями и высокотехнологичными технологиями.      |
| 2 | Недостаточное финансирование научных исследований (<1% ВВП). Снижение престижа научной деятельности.   | Увеличение спроса на новые технологии и финансирование (от 2 до 5% ВВП) современных наукоемких направлений развития экономики. Повышение государством престижа научной и инновационной деятельности. |
| 3 | Развитие тенденции снижения качества образования по естественно-научным и инженерным специальностям. Стремление способной части молодежи получить образование и работу за границей. Развитие потребительских настроений в среде научной и технической интеллигенции. | Постоянный рост востребованности в обществе и в экономике специалистов высокой и гибкой квалификации по современным наукоемким направлениям развития промышленности и сферы услуг.                   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 4 | Наблюдается падение норм научной и производственной этики и морали. Высок уровень коррупции. Происходит утечка за рубеж наиболее квалифицированных ученых и специалистов, способной молодежи. Основная их причина – неуверенность в устойчивом и обеспеченном будущем. | Установлен достаточно жесткий контроль государства и инновационных органов за соблюдением этических норм в науке, образовании и бизнесе. Ведется поиск талантливых людей и создание им благоприятных условий для образовательной, научной и инновационной работы.  |
| 5 | Низкий уровень сотрудничества с мировым научным сообществом, и, как результат, недостаточно глубокое понимание тенденций современного быстроизменяющегося научно-технологического развития, снижение экспертных возможностей отечественных ученых и специалистов.      | Создание условий для психологически равноправного сотрудничества с близкими по тематике зарубежными учеными и специалистами. Обеспечение реальной защиты создаваемой в отечестве интеллектуальной собственности и возможностей для ее эффективной реализации.  |
| 6 | Отсутствие или слабость взаимовыгодного взаимодействия науки и специалистов реальных секторов экономики.   | Поддержка создания и эффективной деятельности общественных научных и научно-технических обществ. Обеспечение их эффективного взаимодействия с соответствующими общественными мировыми и региональными организациями по наиболее развитым научным и производственным направлениям.                            |
| 7 | Высокие риски инновационной деятельности. Недостаточное участие государственных и частных предприятий в финансировании инноваций, стремление к «коротким» проектам. Низкое качество экспертизы инновационных инвестиций.   | Во многих странах мира, обладающих высоким индексом инновационного развития, участие частного бизнеса составляет более половины финансирования высокотехнологичных проектов. Высок уровень независимой экспертизы при их отборе. Высока общественная поддержка инновационной и образовательной деятельности. |

Важнейшим аспектом обеспечения научно-технологической безопасности на основе научного и инновационного развития является исключение или преодоление ряда рисков инновационного развития страны. Среди них – чрезмерное сосредоточение научного потенциала в столичном регионе, а также недостаточное участие промышленности в развитии инновационной структуры и создании наукоемких производств.

Если образовательные структуры достаточно равномерно распределены по территории Беларуси, то научные учреждения в основном (более 80%) расположены в столичном регионе. При этом качество преподавательского и инфраструктурного потенциала заметно превосходит региональное, что определяет безвозвратное «центростремительное» настроение молодежи.

Это вносит серьезный дисбаланс и в инновационное развитие промышленного производства. Еще в 2012 году Правительством Беларуси было отмечено, что предприятиями страны были направлены на финансирование затрат на исследования и разработки новых продуктов, услуг и новых производственных процессов, всего 77,9 млн. евро, что реально не повлияло на показатели наукоемкости и не способствовало развитию отраслевой науки. В связи с этим, Постановлением Совета Министров №187 было предписано обеспечить направление на финансирование исследований и разработок по Минпрому в 2014 году в среднем 0,75% и вырасти к 2023 году до 3,1% к объему отгруженной продукции.

Для того, чтобы показать разницу между эффективностью ресурсоемкого и наукоемкого производства, сравним автомобильную, ракетную и современную нано- и микроэлектронную промышленности. Каждый 1 кг современной легковой автомашины среднего класса средней наукоемкости стоит 10–20 долларов. А не самая дорогая средней дальности современная сверхзвуковая крылатая ракета массой 3,0 тонны стоит около 20 млн. долларов, т.е. в каждый ее килограмм «вложено» около 6,6 тысяч долларов.

Известная корпорация «Интел» (107 тысяч сотрудников) в прошлом году произвела продукции на 53 млрд. долларов, т.е. по 495 тыс. долларов на 1 человека, а «Самсунг» (427 тысяч работников) заработал 327 млрд. долларов, т.е. каждый ее сотрудник «произвел» микросхем на 765 тысяч долларов.

В целом, для обеспечения устойчивого роста ВВП и хотя бы сохранения своего положения среди стран с удовлетворительным уровнем жизни в Беларуси необходимы очень активные меры по диверсификации своего экономического базиса путем повышения качественного уровня трудовых ресурсов, и прежде всего, его интеллектуальной составляющей, определяемой уровнем образования, культуры и моральных качеств.

### Список литературы

1. Свириденко А.И. Проблемы и задачи оптимизации ресурсопотребления и ресурсосбережения на современном этапе. Сб. трудов 10-й научно-технической конференции «Энерго- и материалоэкономические экологически чистые технологии», - 2014, с. 3-10.
2. Шимов В.Н. Некоторые аспекты актуализации критериев и показателей экономической безопасности Республики Беларусь / В.Н.Шимов, П.М.Крюков, А.В.Бондарь // Белорусский экономический журнал, 2015, 31, с. 4-14.
3. Innovation Union Competitiveness Report, - 2013, 7210 p.p.

## СВЕРХПЛАСТИЧНОСТЬ АЛЮМИНИЙ-ЛИТИЕВОГО СПЛАВА И ВЛИЯНИЕ НА НЕЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ

Клубович В.В.<sup>1</sup>, Кулак М.М.<sup>1</sup>, Лю <sup>2</sup> Г., Мышляев М.М.<sup>3,4</sup>, Шпейзман В.В.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> *Институт технической акустики Национальной академии наук Беларуси, Витебск, Беларусь*

<sup>2</sup> *Пекинский институт авиационных материалов, Пекин, Китай*

<sup>3</sup> *Институт металлургии им. А.А.Байкова Российской академии наук, Москва, Россия*

<sup>4</sup> *Институт физики твердого тела Российской академии наук, Черноголовка, Россия*

<sup>5</sup> *Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия*  
[shpeizm.v@mail.ioffe.ru](mailto:shpeizm.v@mail.ioffe.ru)

Известно, что воздействие на материал высокоэнергетического потока колебаний ультразвукового диапазона частот приводит к существенному изменению его механических характеристик [1]. Анализ экспериментальных данных показывает, что наблюдаемое уменьшение сопротивления деформированию при наложении ультразвуковых колебаний есть результат нелинейного поведения дислокаций и точечных дефектов под действием акустических и статических напряжений [2–3]. Формирующаяся при совместном воздействии растягивающей нагрузки и ультразвуковых колебаний структура позволяет реализовать большую величину равномерной деформации.

Несмотря на относительно длительное изучение и успешное применение ультразвука при обработке материалов, механизмы, вызывающие перестройку структуры и изменение макроскопических свойств, до конца не выяснены. В частности, неизвестно действие