



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ
Science and Innovation

Том 4 + 1 + 2008

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

ВИХОДИТЬ 6 РАЗІВ ЗА РІК

ЖУРНАЛ ЗАСНОВАНО В БЕРЕЗНІ 2005 р.

ЗМІСТ

Загальні питання сучасної науково-технічної та інноваційної політики

Дискусійна трибуна

КОВАЛЬЧУК М.В. Нанотехнологии – фундамент новой наукоемкой экономики. Новые возможности СНГ в XXI веке

Комментарии к выступлению члена-корреспондента РАН М.В. Ковальчука

ГОНЧАРУК В.В. Новые подходы к реформированию организации научных исследований в интересах экономики России и стран СНГ

ІВАСИШИН О.М.

НОВИКОВ Н.В.

ЛОКТЕВ В.М.

ЛИТОВЧЕНКО В.Г.

ЧЕКМАН І.С.

Науково-технічні інноваційні проекти Національної академії наук України

НОВИКОВ Н.В., ФИЛАТОВ Ю.Д., СИДОРКО В.И., ПЕГЛОВСКИЙ В.В. Финишная обработка декоративно-художественных изделий из природного камня

ДОЛІНСЬКИЙ А.А., ШАРКОВА Н.О., АВДЕЄВА Л.Ю., ЛОПАТИН О.О., П'ЯНКОВА О.В. Особенности технологии производства нового вітчизняного функціонального продукту харчування

ЖУЧКОВ С.М., ЛОХМАТОВ А.П. Инновационные технологии сортопрокатного производства

CONTENTS

General questions of modern research and innovative policy

Discussion forum

5 KOVALCHUK M.V. Nanotechnologies – the base of new high technology economy. new opportunity of CIS in XXI century

Comments to the statement of M. V. Kovalchuk, Associate Member of Russian Academy of Sciences

29 GONCHARUK V.V. New approaches to the reforming of the organization of scientific researches in the interests of the economy of Russia and CIS

30 IVASYSHYN O.M.

31 NOVIKOV N.V.

32 LOKTEV V.M.

34 LYTOVCHENKO V.G.

35 CHEKMAN I.S.

Scientific and Technical Innovative Projects of National Academy of Sciences of Ukraine

39 NOVIKOV N.V., FILATOV Y.D., SIDORKO V.I., PEGLOVSKY V.V. Final processing of natural stone works

45 DOLINSKY A.A., SHARKOVA N.A., AVDEEVA L.U., LOPATIN A.A., PYANKOVA O.V. A technological peculiarities of a new domestic functional product production

49 ZHUCHKOV S.M., LOKHMATOV A.P. The innovation technologies of section rolling production

Світ інновацій

ПІВНЯК Г.Г. Розвиток інноваційних структур в університетах та роль місцевих органів влади в їх становленні

ОРЛЮК О.П. Законодавче забезпечення інноваційної діяльності в Україні

МАЗУР А.А. Технопарк Інститута електросварки ім. Е.О. Патона НАНУ: результати и перспективи

СЕМЕНОВ В.Г. Україна без нафти: стан і перспективи розвитку виробництва та застосування екологічно чистого біодизельного палива

КУЗНЕЦОВА І.С. Інститут венчурних інвестицій: стан та перспективи розвитку в Україні

МІКЛОВДА В.П., ПОПАДИНЕЦЬ В.І., ТУПИЦЯ М.М., ХИМЕНКО О.А. Фінансовий механізм налагодження інноваційно-інвестиційної діяльності в регіонах

СТАРОКАДОМСКИЙ Д.Л., МАЛЫШЕВ А.С. Инновационная политика Германии: достижения и проблемы лидера Европы

Наші автори

Правила для авторів

The Innovations World

63 PIVNYAK G.G. Development of innovation structures at universities and role of local authorities on their progressing

68 ORLYUK O.P. Legislative maintenance of innovative activity in Ukraine

74 MAZUR A.A. Technopark of the E.O. Paton Electric Welding Institute of NAS of Ukraine: results and prospects

81 SEMENOV V.G. Civilization without oil: status and prospects of production development and application of ecological biodiesel fuel in Ukraine

87 KUZNETSOVA I.S. Venture investments institute: a state and prospects of development in Ukraine

96 MIKLOVDA V.P., POPADINETS V.I., TUPITSA M.M., CHIMENKO O.A. Financial mechanism for organization of innovation and investment activity in regions

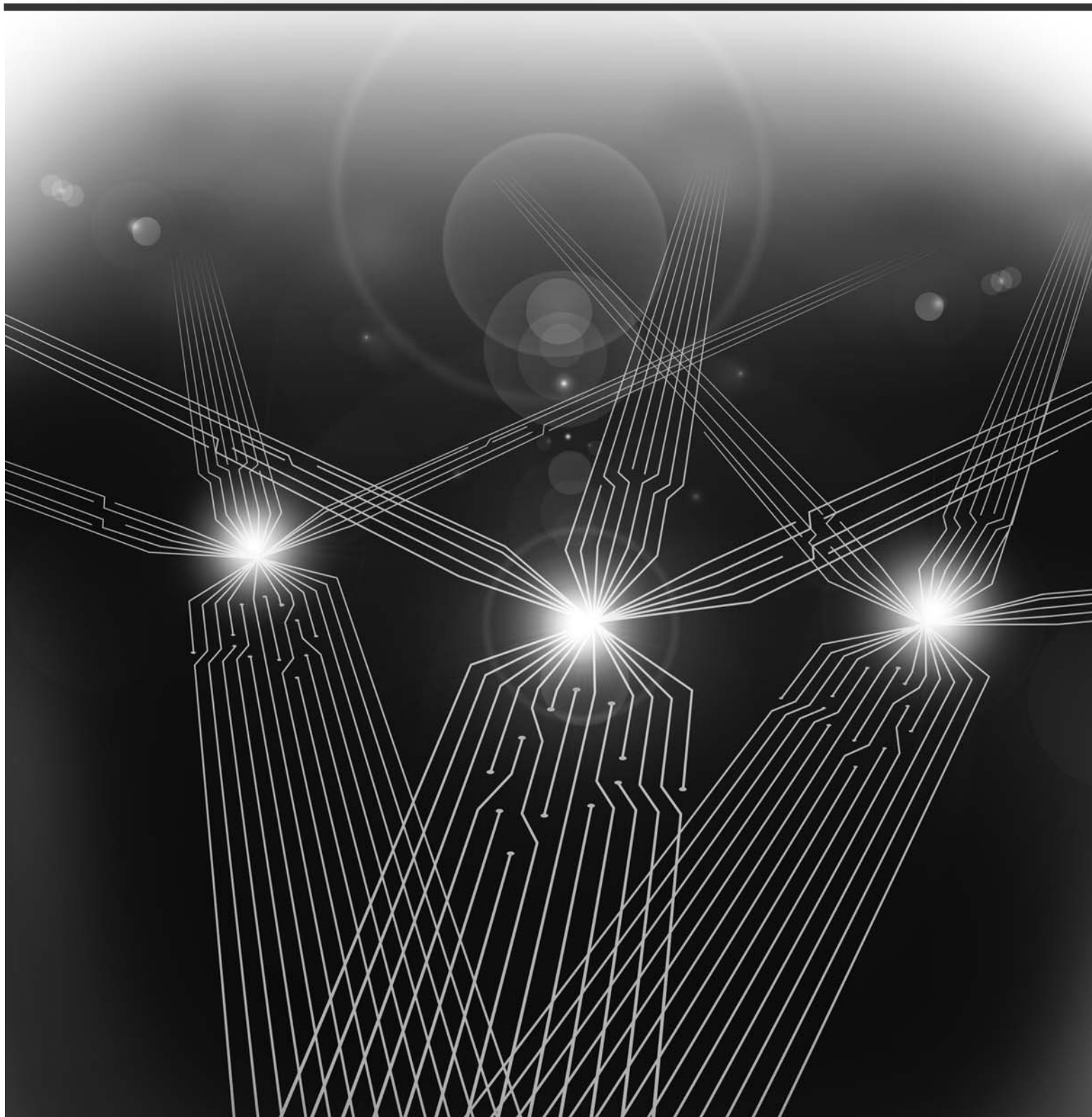
107 STAROKADOMSKIY D.L., MALYSHEV A.S. German innovation policy: achievements and problems of the european leader

115 Our Authors

116

117 Instructions for Authors

Загальні питання сучасної науково-технічної та інноваційної політики



**Засідання Ради
Міжнародної асоціації академій наук
25 жовтня 2007 р., Київ**



Міжнародна асоціація академій наук (МААН) — неурядова організація, яка об'єднує академії наук, університети, наукові центри та фонди ряду країн Європи і Азії. 25 жовтня 2007 року відбулося чергове засідання МААН, на якому виступив з доповіддю виконуючий обов'язки віце-президента Російської академії наук, член-кореспондент РАН Михайло Валентинович Ковальчук. Доповідач ознайомив учасників та численних гостей засідання з планами розвитку нанотехнологій та їх застосуванням у Російській Федерації. Ми представляємо повну версію доповіді мовою оригіналу та коментарі до неї президента НАН Азербайджану, академіка НАН Азербайджану Керімова Махмуд Керім-огли і провідних українських науковців.



Учасники засідання також заслухали доповідь президента МААН, академіка НАН України Б.Є. Патона "Про основні результати діяльності МААН (жовтень 2006 р. — жовтень 2007 р.)". Відбувся обмін думками зацікавлених учасників зустрічі про сучасні тенденції розвитку сфери науки, діяльність академій наук і організацій — членів МААН та роль Асоціації у міжнародному науковому співробітництві.

НАНОТЕХНОЛОГИИ — ФУНДАМЕНТ НОВОЙ НАУКОЕМКОЙ ЭКОНОМИКИ. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СНГ В XXI веке



М.В. Ковальчук

и.о. вице-президента Российской академии наук,
директор Российского научного центра "Курчатовский институт",
член-корреспондент Российской академии наук



Добрый день, уважаемые коллеги!

Я начну со слов благодарности Борису Евгеньевичу Патону за приглашение в Киев и за возможность выступить в такой представительной аудитории. Должен сказать, что я очень давно не был в Киеве и сегодняшний приезд ассоциируется у меня с приятными воспоминаниями, поэтому я пришел в этот зал очень воодушевленным. Спасибо большое.

Предваряя доклад, напомним, как важно, начиная любое новое дело, точно сформулировать его цель и идеологию его развития.

Позвольте в качестве введения представить вам своеобразный экскурс в историю энергетики (рис. 1). По горизонтальной оси отложены годы (это временная ось), а по вертикальной — доля различных источников получения

энергии в общем объеме энергетических затрат. Сначала источником энергии было дерево. На сегодня этот источник уже не является значимым, хотя кое-где в Европе в качестве возобновляемых ресурсов снова используются дрова. Использование угля как источника энергии перешло свой пик, но имеющиеся запасы угля гарантируют его использование в перспективе. Запасы нефти и газа еще значительны, но очевидно конечны, и сегодня человечество начинает ориентироваться на масштабное развитие ядерной энергетики. Есть еще так называемые альтернативные источники энергии — солнце, ветер, приливы и т.д. (рис. 2 и 3).

Россия абсолютно самодостаточна с энергетической точки зрения — у нее есть уголь, нефть для работы тепловых станций, гидроресурсы, развитая атомная энергетика. Хочу на-

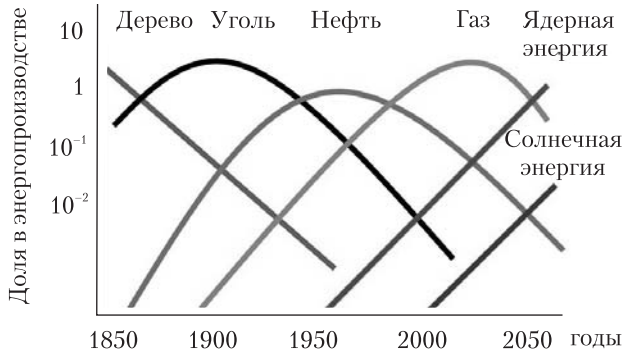


Рис. 1. Изменение роли основных источников энергии

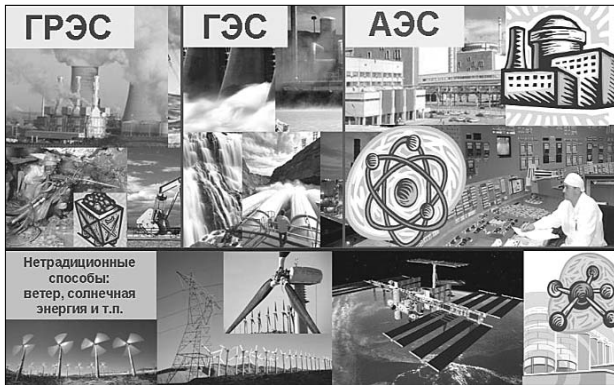


Рис. 2. Получение энергии



Рис. 3. Будущее энергетики

помнить, что атомная энергетика началась с запуска в начале 50-х гг. прошлого столетия Обнинской атомной станции, созданной по инициативе и под руководством И.В. Курчатова. Из Курчатовского института атомной

энергии идеология атомной энергетике распространилась по всему Советскому Союзу и дала толчок развитию атомной энергетике в мире. Если говорить о перспективах на ближайшее обозримое будущее — атомная энергия будет составлять основу развития энергетике, не исключая при этом альтернативных источников. В ноябре 2006 г. представителями ведущих стран в Париже было подписано Соглашение об образовании Международной организации по осуществлению проекта строительства Международного термоядерного экспериментального реактора (ИТЭР). В качестве прототипа первого термоядерного реактора ИТЭР использовалась также разработанная в Курчатовском институте установка для термоядерного синтеза "ТОКАМАК". ИТЭР планируется ввести в строй через 10 лет, и он должен стать крупнейшей в мире экспериментальной установкой для демонстрации научной и технической осуществимости термоядерной энергетике.

В России внутренний спрос на энергетические мощности сегодня существенно выше, чем предполагалось в прежних планах и программах. Отсюда необходимость ускоренного развития и энергетике и энергосбережения. В связи с этим создание новых генерационных мощностей является ключевым вопросом экономического развития страны. У нас запущена масштабная программа по модернизации и строительству атомных станций.

Но есть и альтернативное предложение решения энергетических проблем — развитие энергосберегающих технологий. Сегодня львиная доля производственных затрат человечества идет, как это ни парадоксально, на производство отходов и загрязнение окружающей среды. Если же мы будем целенаправленно создавать необходимые нам материальные объекты, конструируя их из атомов и молекул с помощью нанотехнологий, это приведет к радикальному снижению материальных и энергетических затрат общества в целом. И это не вопрос отдаленного будущего —



Рис. 4. Этапы познания окружающего мира

уже сегодня, например, реален переход от традиционных ламп накаливания к светодиодным светильникам, которые, по сути, являются нанотехнологическим продуктом, уже создаваемым российскими компаниями. Светодиодные осветительные элементы гораздо долговечнее, безопаснее и значительно уменьшают количество потребляемой энергии.

Если мы посмотрим на историю развития любой общественной системы, в первую очередь научно-технической, то можно выделить несколько этапов: знания накапливаются и трансформируются в технологии, которые, в свою очередь, составляют основу для развития промышленности. Но из-за того, что разные части системы развиваются с разной скоростью, возникают естественные "конфликты", которые разрешаются переходом системы на качественно новый уровень. Чаще всего подобный переход совершается революционным путем. В качестве примера можно привести замену классической модели мира, созданной во времена Ньютона, на квантовую картину мира, которая возникла во многом благодаря открытиям Резерфорда и Бора, когда было выявлено пространственное строение атома и

атомного ядра. Фактически это привело к научной революции XX века, самым ярким выражением которой стал "Атомный проект". От фундаментальных исследований мы перешли к ускорителям, от ускорителей — к атомной бомбе, от атомной бомбы — к атомной электростанции. Результатом этого стало появление новых технологий, новой науки. Но самое главное — изменилось геополитическое лицо мира.

Давайте попробуем разобраться в глубинных процессах, происходящих сегодня в научном сообществе. Когда при Ньюtone, 300 лет назад, наука как таковая только формировалась, она изучала единую неделимую природу. Тогда не существовало химии, физики, математики — природа была едина. Она была не понята, "обожествлена" на уровне незнания, любая наука об окружающем мире называлась естествознанием, а любой ученый соответственно — естествоиспытателем (рис. 4). Дальше, по мере роста человеческих знаний об окружающем мире, наука стала "делиться". Схематично рассуждая, если вы писали формулы, то вы были математиком, смотрели в подзорную трубу или лупу — физиком, если



Рис. 5. Информационные технологии



Рис. 6. Нанотехнологии

изучали бабочек — биологом, камни — геологом и т.д. То есть человечество вычленяло для себя все больше модельных сегментов из этой неделимой природы, что, казалось бы, позволяло проще разбираться в различных явлениях. В результате за 300 лет была построена узкоспециализированная система науки, а следовательно, и образования. Сегодня есть сотни различных научных дисциплин, но утрачено целостное восприятие окружающего мира. Создав узкоспециализированную систему науки и образования, мы глубоко разобрались в окружающем мире, построили уникальную цивилизацию, но при этом попали в некоторый логический тупик.

Естественно, узкоспециализированная система науки и образования предопределила отраслевой характер промышленности и экономики в целом. Давайте проследим этапы развития промышленности. Сначала разви-

вались камнеобработка, деревообработка, добыча полезных ископаемых и т.д., т.е. *чисто отраслевые технологии*. На следующем этапе появились так называемые *интегрированные межотраслевые технологии*. Это означает, что при сохранении отраслевого характера экономики мы начали делать более сложный, высокотехнологичный конечный продукт — автомобиль, самолет, космический корабль. Несколько десятилетий назад появились принципиально новые *информационные технологии*. Хотя изначально информационные технологии были просто добавлены к уже существующим отраслям, они имели принципиально иной — надотраслевой — характер и фактически явились неким обручем, который объединил все отрасли знания. Это можно понять из следующего рисунка (рис. 5). Очевидно, что сегодня прогресс ни в одной из сфер человеческой деятельности без при-

менения информационных технологий немислим.

Но информационные технологии в значительной мере виртуальны, это некая "голова профессора Доуэля" из фантастического романа Беляева. Появившиеся сегодня нанотехнологии, в отличие от информационных технологий, существенно более материальны. Нанотехнологии — это базовый приоритет для всех существующих отраслей, которые изменят и сами информационные технологии. Внутренняя логика развития нанотехнологий призвана соединить существующую узкоспециализированную науку и отраслевую экономику в единую картину естествознания, но уже на новом уровне развития цивилизации — уровне знания (рис. 6).

Нанотехнологии — это не отдельные технологии или новые технологические направления, а модернизация всех существующих технологий на принципиально новом атомарном уровне (рис. 7). Нанотехнологии — это единый материальный надотраслевой фундамент развития всех без исключения отраслей новой наукоемкой экономики постиндустриального общества.

Сегодня уже можно сформулировать основные черты современного этапа развития научно-технической сферы.

1. Во-первых, мы переходим к наномасштабам, получив возможность манипулировать атомами и молекулами, составляющими любое вещество. Сто лет назад главная цель науки заключалась в стремлении проанализировать и понять, каким образом устроен окружающий мир. В XX веке, используя электромагнитное излучение и частицы, человечество двигалось по пути анализа в область микромира, последовательно открывая молекулы, атомы ядра и элементарные частицы. В середине прошлого столетия благодаря открытию рентгеновского излучения и рентгеновской дифракции стали видны молекулы и атомы, появилась возможность видеть их и манипулировать ими. Соединяя отдельные атомы и

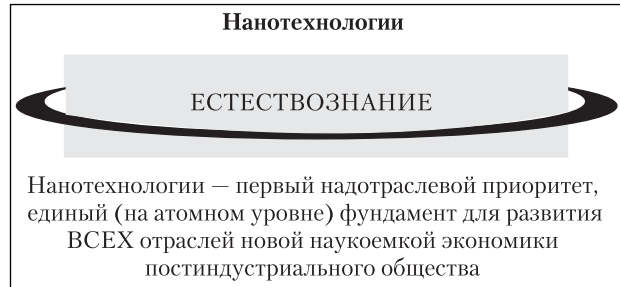
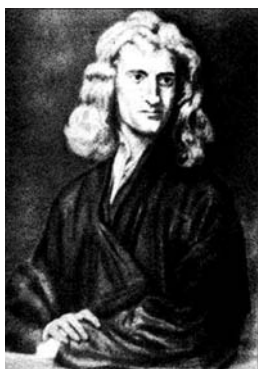


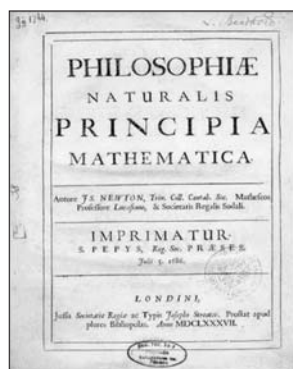
Рис. 7. Модернизация технологий на принципиально новом атомарном уровне

молекулы, стало возможным конструировать из них новые вещества. Таким образом, появились искусственные материалы, хорошо известные нам сегодня: полупроводниковые кристаллы кремния, германия, арсенида галлия и другие соединения АЗВ5 и А2В6, диэлектрические кристаллы, в частности лазерные, и даже такие, которые обладают свойствами, не существующими у природных веществ. Большие успехи были достигнуты и в органическом материаловедении — был создан синтетический каучук, целый ряд полимеров и других биоорганических объектов. Таким образом, в середине прошлого столетия, наряду с основным научным методом — **анализом**, начал формироваться и другой — **синтез**, когда человечество руками и разумом ученых начало синтезировать искусственные материалы. Парадигма развития науки стала меняться от понимания, как устроен мир, к тому, чтобы целенаправленно и оптимальным путем самим создавать какие-то его элементы.

Безусловно, мы сильно продвинулись на пути анализа. Стало очевидно, что наши знания о мироустройстве достигли такого уровня, что мы способны исследовать практически любое явление, изучать любое вещество. Мы можем высадиться и погулять по Луне, жить автономно много месяцев в космическом корабле или в подводной лодке подо льдами океана. Мы даже можем найти панацею от многих болезней, но это все потребует огромного количества средств, как матери-



Исаак Ньютон
(1642–1727)



“Philosophiæ Naturalis
Principia Mathematica”

Рис. 8. “Математические начала натуральной философии” сэра Исаака Ньютона впервые опубликованы в 1687 г.

альных, так и интеллектуальных. Главная же проблема заключается в том, что имеющиеся в распоряжении человечества ресурсы ограничены.

Отсюда возникает новая постановка проблемы — нужна строго выстроенная система приоритетов. Существуют тысячи задач, но сегодня, используя те ресурсы, которыми мы располагаем, можно решить лишь часть из них. Поэтому мы должны из этого множества задач выбрать наиболее приоритетные и сконцентрировать на них усилия. Например, можно сосредоточить все усилия на решении проблем, связанных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, но тогда значительная часть населения будет страдать от туберкулеза, других вирусных и прочих болезней.

2. Вторая характерная черта научного развития на данном этапе — это сближение органического мира — мира живой природы — с неорганическим, в чем мы достигли больших успехов в последние десятилетия. Как следствие, принципиально меняется подход к организации исследовательской работы — от узкоспециального мы должны перейти к междисциплинарному методу проведения научных исследований. Ученый, манипулирующий атомами, создающий из них новые вещества,

не может назвать себя физиком, химиком или биологом. Этот ученый — тоже естествоиспытатель, каким был Ньютон 300 лет назад, но уже на качественно новом уровне — “уровне знаний” (рис. 8). Нанотехнология — это фактически название научно-технологической революции начала XXI века (рис. 9).

Раньше мы шли “сверху”, то есть двигались в сторону уменьшения размеров создаваемых предметов. Можно на “пальцах” представить себе цепочку: рубим дерево — обтесываем бревно — распиливаем его на доски — делаем вагонку, или добываем руду — выплавляем ее — делаем болванку — обтачиваем ее на станке и т.д., т.е. отрезаем все лишнее. В итоге мы получаем доску или металлическую деталь, но большая часть наших усилий — материальных и технологических — идет на создание отходов и на загрязнение окружающей среды. Сейчас мы начинаем идти “снизу” — с уровня атомов, складывая из них, как из кубиков, материалы и системы с заданными свойствами. Фактически речь идет о создании технологий и оборудования для атомно-молекулярного конструирования любых материалов, что, очевидно, возможно лишь при создании адекватных методов диагностики с атомарным разрешением. Если двигаться по этому пути, то переход к нанотехнологиям, к атомарному конструированию дает важнейший результат — дематериализацию производства и резкое качественное уменьшение энерго- и ресурсоемкости. При этом развитие нанотехнологий подразумевает развитие двух самостоятельных направлений. Что я имею в виду?

С одной стороны, нанотехнологии — это новая технологическая культура, основанная на конструировании макроматериалов путем направленного манипулирования атомами и молекулами. И сегодня уже можно говорить о создании принципиально новых уникальных материалов (хотя отмечу: здесь очень много спекуляций). Страницы наших газет пестрят

сообщениями о "нанотелефонах", "наноавтомобилях" и т.д. На самом же деле "нано" не значит только миниатюризацию, тут мы уже дошли в некоторых случаях почти до абсурда. Мобильный телефон должен иметь клавиши, чтобы удобно было в них попасть пальцем. Экран компьютера должен быть таким, чтобы изображение не надо было рассматривать в подзорную трубу. А вот схема внутри должна обладать колоссальным быстродействием, должна одновременно иметь огромную память и быть максимально миниатюрной. Новая технологическая нанокультура состоит в том, что с помощью направленного манипулирования атомами создаются макроматериалы с любыми заданными свойствами, принципиально новая продукция, необходимая практически во всех отраслях промышленности. Следовательно, речь идет о формировании рынка принципиально новой продукции. Естественным результатом этого станет изменение технологического и социально-экономического уклада общества. И, по прогнозам, это произойдет очень быстро — в течение ближайших 15–20 лет.

Второе направление нанотехнологий — это соединение существующих сегодня технологических возможностей, в первую очередь

твердотельной микроэлектроники, с конструкциями, созданными по образцу живой природы. Например, создание полупроводниковых наноструктур с квантовыми точками — важное достижение в неорганическом материаловедении. В основе формирования этих структур лежит принцип самоорганизации, а принцип самоорганизации — это базовый принцип живой природы. В течение 60 лет развития твердотельной микроэлектроники на базе полупроводниковых кристаллов человечество, создав компьютер, подошло к принципам, используемым живой природой.

Уже довольно давно существуют приборы "ночного видения". Для их изготовления были специально разработаны материалы на базе монокристаллов теллурида кадмия. Но это — искусственно выращенные кристаллы, требующие больших затрат для их создания. Между тем в живой природе существуют подобные системы, например, у ряда змей. Благодаря достижениям нанобиотехнологий можно будет выделить соответствующие стволовые клетки из инфракрасного сенсора змеи, и на их основе "вырастить" инфракрасный детектор биологической природы. Фактически, мы придем к созданию принципиально новых наноприборов и систем биони-

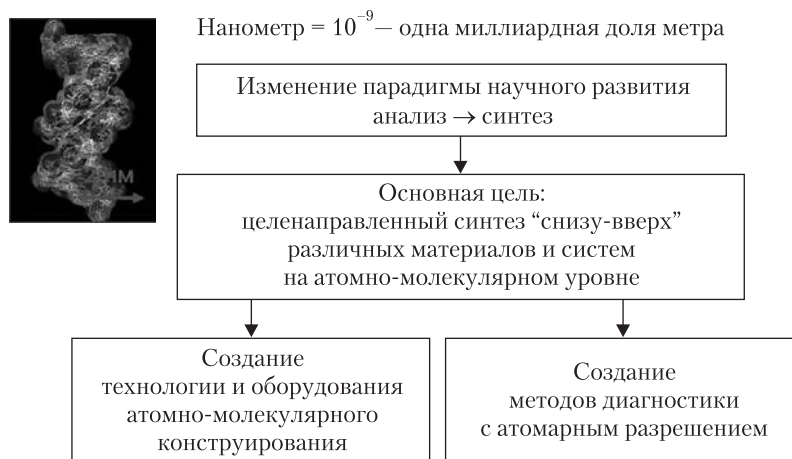


Рис. 9. НАНОТЕХНОЛОГИЯ — научно-технологическая революция начала XXI века

ческого характера, в первую очередь на базе технологий твердотельной микроэлектроники, сочетаемых с возможностями нано-биоорганических систем.

Результатом этих усилий будет создание антропоморфных, похожих на человека, технических систем. Развитие нанобиотехнологий по обсуждаемому второму направлению, в основе которого лежит развертывание и проведение широкого фронта междисциплинарных фундаментальных исследований, и есть запуск будущего.

В чем же заключается принципиальное отличие нанотехнологической революции от предыдущих научных революций? С одной стороны, доля интеллектуального вклада в любой конечный продукт резко возрастет. Если в индустриальном обществе, в котором мы, собственно говоря, еще продолжаем жить, доля НИОКРа в конечном продукте не превышает 15–20 %, то в постиндустриальном она должна быть не менее 60 %. То есть исследования и разработки (НИОКР) становятся все

более существенной частью высокотехнологичного продукта.

Вторая особенность нанотехнологической революции связана с социальной направленностью нанопроекта — в этом существенное отличие от атомного или космического проектов, которые были изначально ориентированы на военно-стратегические цели. Нанопроект по сути своей социален, поскольку создаваемые материалы с новыми свойствами будут востребованы в медицине, строительстве, легкой промышленности и т.д. Конечно, нанопродукты будут востребованы и для специального использования, но в целом они изначально найдут применение на широком рынке, что предполагает обратную связь — быструю отдачу вложенных средств.

В таблице (рис. 10) представлена небольшая часть того, что уже предлагает сегодня рынок продукции нанотехнологий. Левый столбец — то, что реально есть на рынке. Средний — то, что существует в проектах НИОКРа, но довольно быстро из этого столбца перейдет в левый — готовый продукт. В правом столбце отражены перспективные продукты — "запуск будущего".

Как это все может реализовываться?

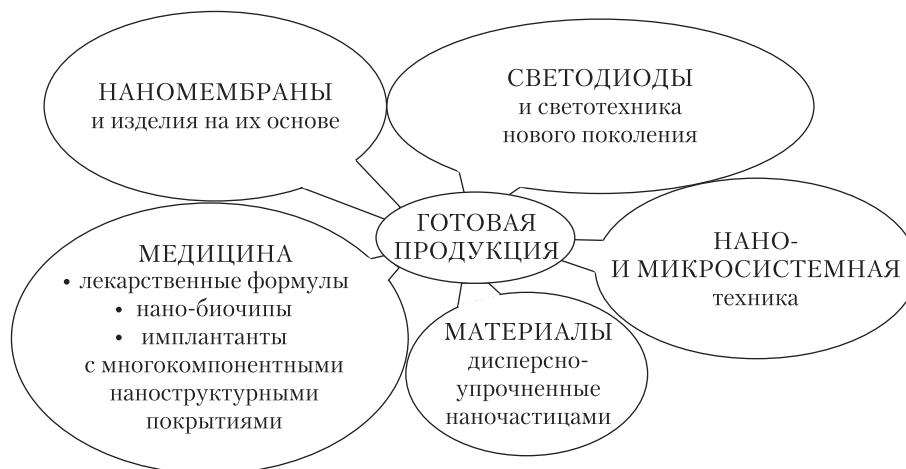
Первый этап реализации — это формирование рынка высокотехнологичной продукции (рис. 11 и 12).

Второй этап связан с существующими в РФ федеральными целевыми программами, с помощью которых можно "перевести" товары из среднего столбца в левый.

Важно отметить, что мы снова начали производить средства производства: строим синхротроны, установки молекулярно-лучевой эпитаксии, атомно-силовые микроскопы, проводим модернизацию действующих машин, участвуем в международном разделении труда (рис. 13). Так, в октябре 2007 г. в Висбадене на встрече Канцлера ФРГ Ангелы Меркель и Президента России В.В. Путина была достигнута договоренность о полномасштабном участии России в сооружении Европей-

Готовые продукты, имеющиеся на рынке	Продукты, которые будут готовы к выходу на рынок через 3–5 лет	Перспективные продукты и разработки
<ul style="list-style-type: none"> + нанодисперсные материалы + покрытия + композиты + керамика + полимерные материалы + катализаторы + мембраны + светодиоды + сенсоры + биочипы 	<ul style="list-style-type: none"> + углеродные материалы + наноэлектронные устройства + средства доставки лекарственных препаратов (нанокапсулы) + микросистемная техника + медицинские диагностикумы 	<ul style="list-style-type: none"> + продукция нанобиотехнологий + гибридные устройства и приборы бионического характера + нано-биосистемы и устройства
Запуск программы типа SBIR	Программы НИОКРов	Запуск «будущего» Координация и инфраструктура

Рис. 10. Рынок продукции нанотехнологий



ЗАДАЧА – МАСШТАБИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Рис. 11. Примеры готовой продукции наноиндустрии



ЗАДАЧА – МАСШТАБИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Рис. 12. Примеры готовой продукции наноиндустрии

кого лазера на свободных электронах — XFEL, его эксплуатации и проведении исследований. Это воплощение давней, еще советской идеи, сформулированной нашими учеными. Сегодня начинается совместная реализация этого крупного международного проекта, в котором вклад России составляет существенную часть.

На рис. 13 представлены сложные комплексы, так называемые "нанофабы" — в своем роде целые "фабрики будущего", которые будут

позволять создавать сложные наносистемы для различных целей. На начальном этапе, наряду с проникновением на мировые рынки, для развертывания производства высокотехнологичной нанопродукции нужен стабильный государственный заказ. На сегодня в России реализуются национальные проекты, которые могут быть использованы в качестве своеобразного инструмента для запуска рынка наукоемкой продукции. Вот, например, проект "Доступное жилье". Каждый сдаваем

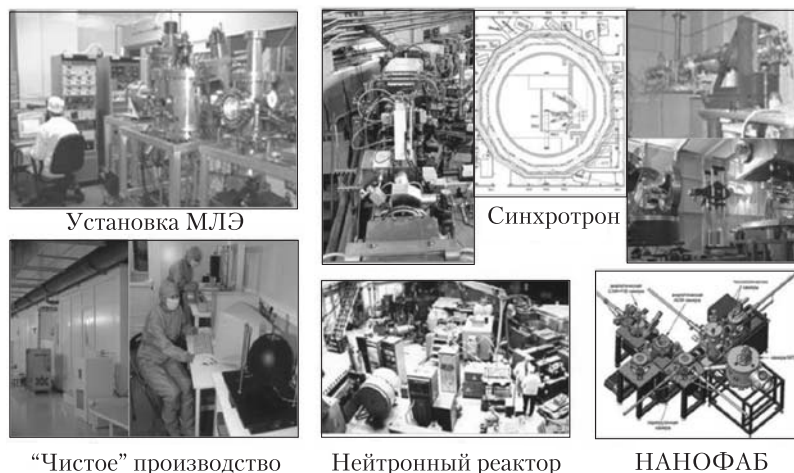


Рис. 13. Совместная разработка, производство и использование технологического, метрологического и диагностического оборудования для наноиндустрии (средства производства)

**Программа формирования институтов
частно-государственного партнерства**

- + Создание и/или подбор компаний по приоритетным направлениям развития;
- + Передача интеллектуальной собственности;
- + Передача материальных ресурсов, включая прямые инвестиции;
- + Создание гарантированного спроса (госзаказ, изменения нормативной базы).

Аналогичные программы в США – SBIR, STTR, SBIC

Плановое увеличение объемов производства наноиндустрии путем замещения выпускаемой продукции продукцией нано (перенормировка)

Рис. 14. Алгоритм "запуска" рынка продукции нанотехнологий

мый в эксплуатацию в рамках национального проекта новый дом должен быть оснащен датчиками, которые будут контролировать состояние фундамента, системами освещения на базе светодиодов, очистки питьевой воды и стоков с помощью наночистот. Для реализации такого проекта необходимо введение новых технологических регламентов и стандартов, на основе которых каждый дом должен оснащаться соответствующими датчиками. Это должно создать устойчивый спрос на

научно-технологическую продукцию, что, в свою очередь, запускает производство высокотехнологичной продукции и соответствующий сегмент рынка. Создавая внутренний спрос на нанотехнологическую продукцию и внутренний рынок высокотехнологичных продуктов, мы становимся интересными любой зарубежной компании для сотрудничества и партнерства, что, в свою очередь, создаст условия для нашего масштабного участия в глобальных мировых рынках наукоемкой продукции. Сейчас

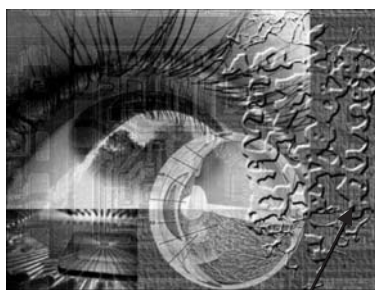
у нас в стране существует уникальная возможность использования национальных проектов для создания механизмов платежеспособного спроса на отечественную высокотехнологичную продукцию. Фактически, речь может идти о создании или подборе компаний, институтов по приоритетным направлениям, передаче им интеллектуальной собственности, материальных ресурсов, включая прямые инвестиции и создание гарантированного спроса на выпускаемую ими высокотехнологичную продукцию, т.е. формирование внутреннего рынка этой продукции.

Говоря о международном опыте в этой сфере, вспомним США, которые в свое время запустили целый ряд программ по активизации наукоемкого бизнеса — SBIR, STTR, SBIC (рис. 14). После запуска программы SBIR они за короткий срок, практически с нуля, создали "Силиконовую долину". Это удачный пример формирования институтов частно-государственного партнерства. Во-первых, выбираются компании по определенным приоритетным направлениям и создаются жесткие конкурентные условия, в которых они развиваются. Во-вторых, государство вкладывает средства в проекты под определенные индикаторы, материальные ресурсы, интеллектуальную собственность. Компании производят продукт и выпускают его на рынок под контролем государства, имея соответствующую нормативную базу.

Заканчивая обсуждение развития нанотехнологий по первому направлению, связанному с формированием и запуском внутреннего рынка соответствующей нанопродукции, хочу подчеркнуть, что нам для этого необходимы соответствующие научно-технологические возможности (которые уже есть) и воля государства.

Теперь по поводу "запуска будущего". Представьте, что вы хотите создать с помощью нанотехнологий устройство, подобное человеческому глазу. Какой специалист может решить эту задачу? С одной стороны, это уникальный оптический прибор (рис. 15). С другой — это биологический объект, фоточувствительный белок родопсин, в котором протекают сложные биохимические процессы. Так что моделирование глаза — задача для большой команды специалистов из разных научных областей: физиков и математиков, химиков и биологов, медиков и физиологов, инженеров, прибористов, схемотехников и др., работающих в рамках единого подхода на общий результат на основе общей инфраструктуры.

Серьезным фактором, препятствующим развитию такого единого подхода, является действующая сегодня система финансирования и организации науки. Она построена по узкоспециальному принципу и затрудняет организацию междисциплинарных исследований. Чтобы перейти к новой экономике, необ-



белок родопсин

Изучение природы зрения
(физиолог, нейроофтальмолог)
Изучение функций молекулы родопсина
(молекулярный биолог)
Выделение и очистка белка
(биохимик)
Кристаллизация белка,
рентгеноструктурный анализ
(кристаллограф)
Разработка интегральной схемы
(инженер-системотехник)
Создание двумерной белковой пленки
(физик, химик)

Рис. 15. Этапы создания искусственного глаза — уникального детектора электромагнитного излучения

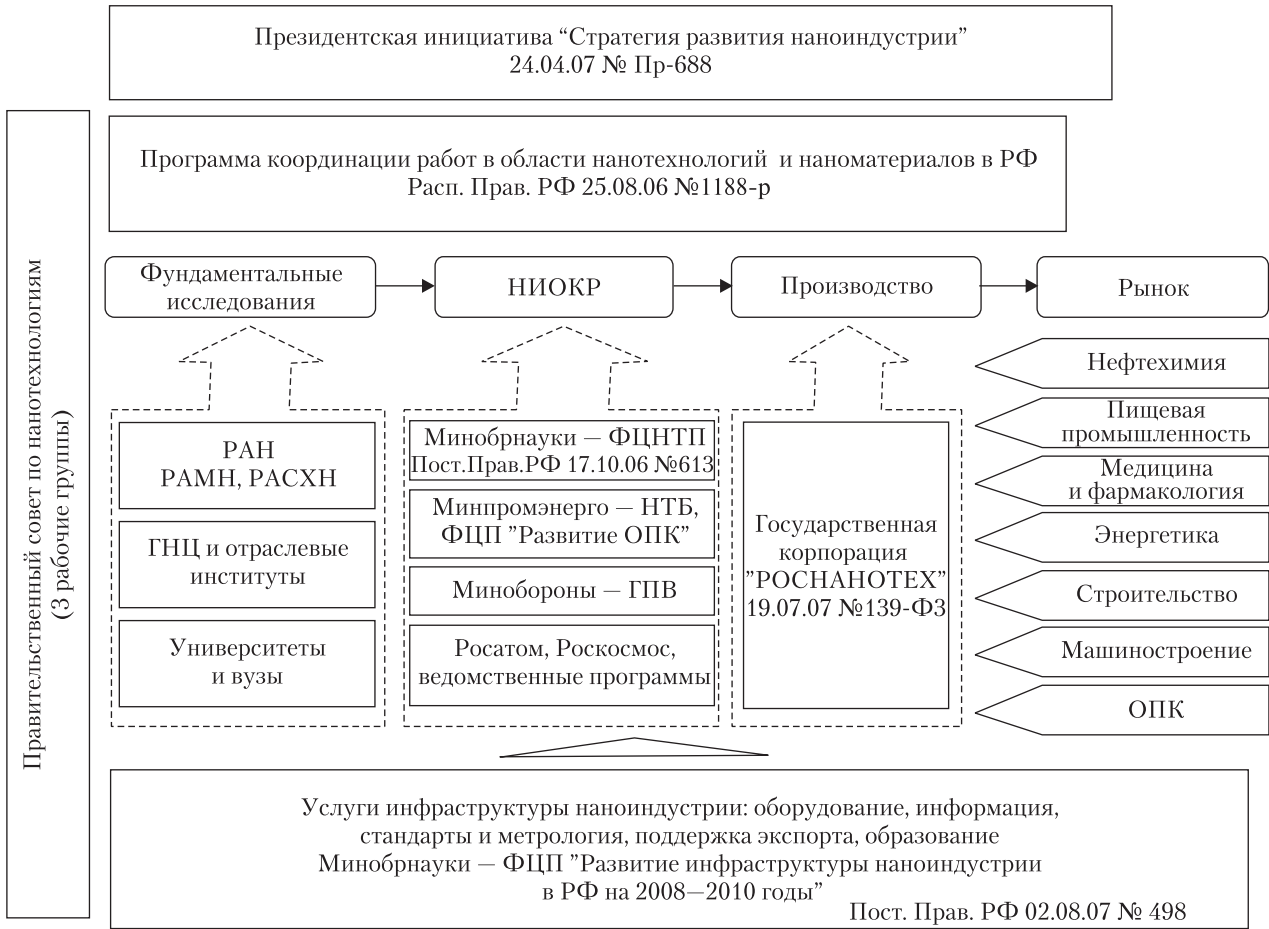


Рис. 16. Государственная научно-техническая политика в сфере нанотехнологий

ходимо в корне изменить нынешнюю организацию науки. Причем это касается не только России. За страной, которая поймет это и сможет перестроить систему научных исследований, — будущее. Мы начинаем действовать в этом направлении.

Несколько слов о том, какова сегодня научно-техническая политика в сфере нанотехнологий в Российской Федерации (рис. 16). У нас уже построены основные элементы достаточно замкнутой и согласованной системы по развитию и продвижению нанотехнологий, началось формирование инфраструктурной базы nanoиндустрии в сетевом формате, т.е. не для отдельных организаций,

а в виде национальной нанотехнологической сети (ННС).

В соответствии с президентской инициативой и правительственной программой координации работ в области нанотехнологий ННС будет формироваться как совокупность организаций различных организационно-правовых форм, выполняющих фундаментальные и прикладные исследования, осуществляющих научно-технологические разработки и коммерциализацию технологий, ведущих подготовку кадров в области нанотехнологий. В состав ННС входят:

- ✦ головная научная организация — Российский научный центр "Курчатовский инсти-

тут", осуществляющая научную координацию деятельности по реализации президентской инициативы;

- ✦ государственная корпорация "Роснано", решающая задачи организационной и финансовой поддержки инновационной деятельности в среде нанотехнологий;
- ✦ ведущие научные, промышленные и образовательные центры — головные организации по направлениям развития нанотехнологий и по регионам РФ.

В процессе создания ННС планируется сформировать 6 технологических платформ по всем направлениям деятельности как структурообразующих элементов сети:

- ✦ исследовательско-технологической;
- ✦ научно-образовательной и кадровой;
- ✦ информационно-коммуникационной;
- ✦ организационно-экономической (коммерциализация, частно-государственное партнерство);
- ✦ организационно-правовой (интеллектуальная собственность, стандарты, безопасность);
- ✦ организационно-методической для международного сотрудничества.

Таким образом, формируется национальная нанотехнологическая сеть, которая объединит все имеющиеся научные, образовательные и промышленные организации в области нанотехнологий.

Организационно эта сеть устроена так.

Первый этап — фундаментальные исследования, второй — НИОКР, третий — производство (рис. 17). Фундаментальные исследования сегодня поддерживаются, в первую очередь, бюджетами и спецпрограммами Российской академии наук, Российской академии медицинских наук и Российской академии сельскохозяйственных наук. Кроме того, у нас исследования и разработки в области нанотехнологий проводятся приблизительно в 60-ти государственных научных центрах (ГНЦ) и отраслевых институтах, а также в значительном количестве университетов и вузов. Сегодня в этих организациях, наряду с проведением фундаментальных исследований, все большее внимание уделяется научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (НИОКР). Существуют целые серии специальных программ. В первую

Глобальный характер проекта предполагает его сетевую организацию

ЯДРО СЕТИ — Головная организация — РНЦ "Курчатовский институт"

Центры превосходства — головные организации: по направлениям, по регионам

Научно-образовательные центры — на базе ведущих вузов РФ



ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ГОЛОВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

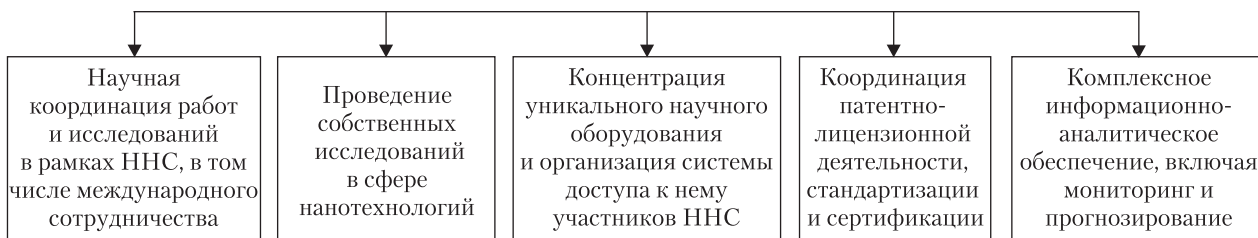


Рис. 17. Национальная нанотехнологическая сеть (архитектура проекта)

очередь, это федеральные целевые программы (ФЦП), которые реализует Министерство образования и науки РФ. Основная из них — это ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 гг.", в рамках которой существует ряд приоритетных направлений, в частности "Индустрия наносистем и материалы". Программа рассчитана на 5 лет и на ее финансирование выделено более 100 млрд. руб. (около 4 млрд. дол. США). Существует также значительное число федеральных программ, включающих разработки в области нанотехнологий. Назовем здесь федеральные программы, реализуемые Министерством промышленности и энергетики РФ, Министерством обороны РФ, и комплекс программ Росатома и Роскосмоса. Эти программы нацелены в основном на преобразование существующих результатов фундаментальных исследований в реальные НИОКР. Следующее звено — промышленное производство, которое сегодня в значительной мере развивается частными компаниями. По поручению Президента РФ создана государственная корпорация — "Российские нанотехнологии" ("Роснано"), которая в соответствии с Федеральным законом должна выполнять функции финансово-организационной структуры для коммерциализации результатов исследований в области нанотехнологий. Кроме того, необходимо упомянуть недавно принятую федеральную программу "Инфраструктура наноиндустрии", объем финансирования которой составит около 25 млрд. руб. (чуть более 1 млрд. дол. США) на ближайшие три года. По этой программе деньги целевым образом будут вкладываться в развитие инфраструктуры информационно-коммуникационной базы и в создание новых технологических центров. Уже начато создание нескольких исследовательско-технологических центров на базе ведущих научных центров России. Один такой центр формируется на базе РИЦ "Курчатовс-

кий институт", планируется создание ряда центров в РАН. Сегодня стало очевидным, что мы впервые после долгого перерыва начали глобальный научный проект, уже ставший реальностью. Созданы основные элементы структуры для развития нанопроекта: существует Правительственный совет по нанотехнологиям, возглавляемый первым вице-премьером Правительства РФ С.Б. Ивановым, который должен определять стратегию развития в этой области у нас в стране; подготовлена программа фундаментальных исследований на 5 лет; утверждена головная научная организация по координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов в РФ; выстраивается Национальная нанотехнологическая сеть; создана государственная корпорация Роснано.

Отдельно следует остановиться на роли Академии наук. РАН, в структуру которой входит несколько сотен институтов, имеет уникальную базу для развития междисциплинарных исследований. И сегодня руководством Академии сделаны серьезные шаги в этом направлении. Во-первых, распоряжением Президиума создана комиссия по нанотехнологиям, которую возглавляет академик Ж.И. Алферов. Ей поручено разработать масштабную программу работы РАН в этом направлении. Разработка программы сейчас идет полным ходом. Во-вторых, решением Общего собрания РАН в структуре Академии создано специальное отделение нанотехнологий и информационных технологий, которое должно быть координационным центром развития исследований и разработок в сфере нанотехнологий внутри Академии наук.

Еще несколько слов о национальной нанотехнологической сети.

Глобальный характер проекта предопределяет и характер его сетевой структуры. Сегодня развитие глобальных научных проектов очевидным образом перешло от кластерного типа структур к сетевым. ЦЕРН и ОИЯИ были чисто кластерными решениями.

В начале 50-х годов было принято решение развивать физику высоких энергий, ядерную физику — и все, что было лучшего в разных странах, было сконцентрировано в конкретном месте на берегу Женевского озера или реки Дубны. И это был кластер. Сегодня речь идет о создании сетевой структуры, причем для нашей огромной страны это крайне важно, т.к. формируя сетевую структуру, мы сможем включать в нее вузы и университеты. Академические институты в основном сосредоточены в крупных городах, но по всей стране существует немало университетов, других учебных заведений, в которых ведутся исследования, важные для развития нанотехнологий. С помощью сетевой структуры они смогут активно включаться в процесс. Естественно, необходимо найти формы для сквозного финансирования междисциплинарных проектов. Наиболее понятный и быстрый путь для этого — использование национальных лабораторий в качестве базы междисциплинарных исследований крупных исследовательских центров национального масштаба. Например, одним из таких центров является Российский научный центр "Курчатовский институт", обладающий уникальной экспериментальной базой мирового класса и ведущий работы по большому спектру современных научных направлений — физики, математики, химии, биологии, материаловедения и др. Сегодня, в соответствии с поручением Президента РФ, готовится к реализации плотный проект по созданию национального исследовательского центра в области нанотехнологий на базе головной организации национальной нанотехнологической сети — РНЦ "Курчатовский институт". В процессе реализации этого проекта должна быть сформирована эффективная организационно-управленческая структура и отработаны правовые основы деятельности междисциплинарного исследовательского центра.

В России уже началось формирование ННС, включающей в себя головные организа-

ции по научно-технологическим направлениям и по регионам. Этот тип сотрудничества может быть расширен путем включения в состав организаций — участников ННС крупных исследовательских и образовательных центров государств СНГ. Первым шагом на пути реализации такого сотрудничества может быть коллективное использование больших установок, к которым относятся синхротронные и нейтронные источники, ускорители, плазменные установки, интегрированная информационно-вычислительная сеть на основе технологий GRID-GLORIAD, являющаяся элементом общеевропейской и мировой сети и др. Возможно формирование единой исследовательской и технологической инфраструктуры России и других стран СНГ и организация в ее рамках партнерского доступа ученых из всех государств Содружества к уникальным исследовательским возможностям.

Я уже отмечал, что основные перспективы развития нанотехнологий связаны с нанобиотехнологиями, созданием гибридных материалов и приборов. Одним из приоритетов развития науки и техники в индустриальном обществе было изучение устройства человека и его возможностей, а затем их копирование в виде модельных технических систем, усовершенствование того, что дано нам природой. Например, подъемный кран — это фактически имитация руки; в оптических приборах мы имитируем человеческое зрение, в акустических — слух. Когда 60 лет назад началось создание интегральных схем и полупроводниковой микроэлектроники, создатели компьютеров принимали за образец человеческий мозг. Но никто не смог сделать биокомпьютер, поскольку биологические структуры крайне сложны. Так, в элементарной ячейке кристалла насчитываются десятки или сотни тысяч атомов. Значительно проще было взять в качестве модели простой кристалл кремния, в котором всего 8 атомов в элементарной ячейке. За десятилетия экспериментов с этими 8-ю атомами наука очень далеко продвинулась,



Академики Н.П. Лавров и Б.Е. Патон

что дало возможность создать современные компьютеры и информационные технологии. Одновременно с этим очевиден значительный прогресс в изучении структуры сложнейших объектов и принципов их функционирования.

Мы вплотную подошли к пониманию того, как можно использовать возможности живой природы. Запуск будущего и состоит в том, чтобы перейти не к модельному копированию живых систем, а к использованию систем живой природы. И первый этап нанореволюции — это соединение технологических возможностей, в первую очередь современной микроэлектроники, с достижениями в области познания живой природы, точнее — с биологическими конструкциями. Конечной целью этого этапа будет создание гибридных антропоморфных технических систем бионического типа. Это и есть фактическая цель нанотехнологической революции.

Если мы хотим занять достойное место в постиндустриальном мире, мы не должны упустить свой шанс в разворачивающейся нанотехнологической "гонке". В настоящее время, несмотря на неоднородность материальной, ресурсной и кадровой баз, на постсоветском пространстве имеется созданный в советский период значительный научно-технический потенциал, который продолжает в той или иной степени использоваться для

проведения междисциплинарных исследований.

Кроме того, у нас существует сложившиеся раньше и имеющие международное признание научные и инженерные школы, существуют и продолжают развиваться уникальные установки (нейтронные реакторы, ускорители, плазменные установки и т.д.) Имея эти доставшиеся нам от советских времен уникальные установки для междисциплинарных исследований, мы вполне могли бы сформировать сетевую инфраструктуру независимых государств Содружества в области нанотехнологий. Опыт и традиции успешной реализации глобальных научно-технических проектов у нас также есть. В первую очередь, это проекты в атомной энергетике, космические программы. Присутствующие в зале академики Н.П. Лавров и Б.Е. Патон являются отцами-основателями этих эпохальных проектов, и традиции еще существуют. Сохранился и бесценный интеллектуальный капитал, который при правильной организации мог бы эффективно использоваться на благо наших независимых государств. В этом смысле формирование единого нанотехнологического пространства могло бы стать одним из путей нашего успешного сотрудничества.

Сегодня мы предлагаем сформировать в рамках СНГ единое нанотехнологическое пространство, состоящее из 6-и платформ (рис. 18):

- ✦ научно-технологическая платформа — инфраструктура;
- ✦ научно-образовательная — кадры, которые подпитывают эту инфраструктуру;
- ✦ информационно-коммуникационная платформа, которая обеспечивает связь между всеми участниками инфраструктуры с тем, чтобы вклад каждого был бы учтен и эффективен, включая, конечно, сервисные функции;
- ✦ производственно-технологическая платформа — система трансфера технологий, кото-

рую мы сейчас гармонизуем с западным законодательством и опытом в этой сфере;

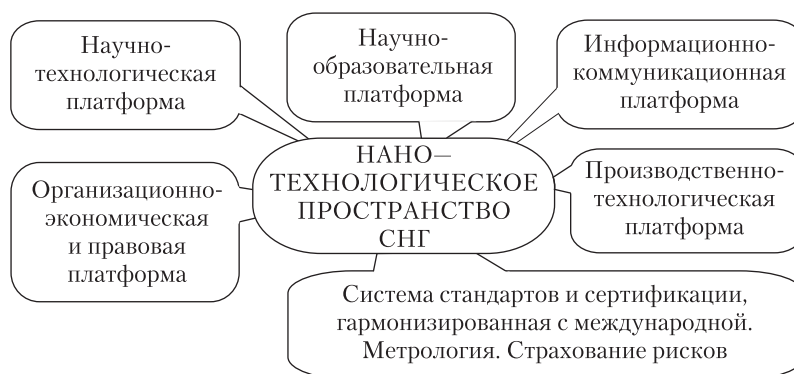
- ✦ организационно-экономическо-правовая платформа — основополагающая;
- ✦ система стандартов и сертификации.

Существует международная комиссия, которая вырабатывает стандарты на продукцию нанотехнологий. Автоматически это означает следующее: кто выработает такой стандарт, тот сформирует свой рынок и защитит его. Всем известен пример с превышением допустимого в Европе уровня шума наших самолетов, что автоматически привело к запрету полетов над территорией Европы и в свою очередь нанесло удар по нашей авиационной промышленности. Поэтому мы сегодня должны начать формирование собственных стандартов на нанотехнологическую продукцию, гармонизованных с западными, но таких, которые изначально будут формировать и защищать наш рынок.

В формировании единого регионального нанотехнологического рынка стран Содружества есть очень важные положительные моменты. Во-первых, его появление создаст новые рабочие места на этом наукоемком поле, во-вторых, приведет к выпуску новой продукции. Кроме того, формирование единого на-

нотехнологического пространства стран СНГ может создать один из крупнейших рынков нанопродукции, сравнимый с американским и объединенным европейским. Все это существенно повлияет на качество и уровень жизни наших государств.

В заключение я хотел бы сослаться на послание В.В. Путина Федеральному Собранию Российской Федерации в апреле 2007 г. Президент РФ, учитывая глобальность и чрезвычайную важность проекта по развитию нанотехнологий у нас в стране, предложил принять участие в нем всем странам-членам Содружества Независимых Государств, что, по его мнению, могло бы стать еще одним объединяющим, взаимовыгодным и направленным в будущее проектом. Обращаясь к Собранию, Президент в частности сказал: "Задача формирования научно-технологического потенциала адекватна современным вызовам мирового технологического развития... В этой связи хочу подчеркнуть необходимость создания эффективной системы разработок и исследований в области нанотехнологий, основанных на атомно-молекулярном конструировании... Нанотехнологии уже становятся ключевым направлением развития современной промышленности и науки... Изделия с



Результат: Формирование ЕДИНОГО регионального (СНГ) рынка продукции наноиндустрии, одного из крупнейших в мире

Рис. 18. Формирование единого нанотехнологического пространства

применением нанотехнологий войдут в жизнь каждого, ... позволят экономить невозобновляемые природные ресурсы". Возможный механизм проведения в жизнь предложений, сделанных В.В. Путиным, которые я процитировал, это подготовка и принятие на межгосударственном уровне стратегической инициативы независимых стран Содружества в области нанотехнологий.

Я благодарен Вам за внимание о долготерпение. Большое спасибо.

Вопросы к М. В. Ковальчуку:

С.В. Комисаренко (*академик-секретарь Отделения биохимии, физиологии и молекулярной биологии НАН Украины, академик НАН Украины*). Михаил Валентинович, большое спасибо за доклад. Мы занимаемся и нанотехнологиями и, в частности, нанобиотехнологиями, но всегда остается непонятным принцип, как нанотехнологии использовать и какой путь их внедрения в условиях рыночной экономики. А также как правильно защитить интеллектуальную собственность перед частным капиталом.

М.В. Ковальчук. Я бы сказал: не надо изобретать велосипед. Я уже говорил о программе SBIR в США. Наше государство активно принимает меры по решению этих проблем. Мы говорим об активизации процесса; назовем это внедрением трансферных технологий. Во-первых, мы должны создать спрос на наукоемкую продукцию. У нас есть конкретный платежеспособный спрос в виде национальных проектов. Мы должны затвердить технологические регламенты и требования, которые будут обязывать любого человека, строящего дома или создающего медицинскую аппаратуру, их использовать. Во-вторых, надо создать четкие механизмы, прежде всего в сфере интеллектуальной собственности. Главная задача государства — создать необходимые условия для инновационного, коммерчески выгодного развития науки и наукоемкой экономики. В

первую очередь, надо решить вопрос об интеллектуальной собственности, наладить четкие механизмы в этой важнейшей сфере. У ученых-разработчиков должен быть материальный и моральный стимулы превращать свои научные достижения в реальный продукт. Наука — это зона особых рисков. Правильно определив приоритеты, гарантировав минимизацию рисков частных инвесторов, государство даст сигнал частному бизнесу — куда вкладывать деньги. Сам факт бюджетной поддержки отдельных проектов должен стимулировать привлечение также и внебюджетных средств.

А.В. Рагуля (*заместитель директора Института проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН Украины, д.т.н.*). Правильно ли я понимаю, что "Роснанотех" сегодня является государственной организацией?

М.В. Ковальчук. Можете называть это и так. Я считаю так — нельзя нам слепо переносить западный опыт. Например, по поводу венчура я считаю, что в ближайшие 10 лет в России венчура в том понимании, как он есть на Западе, в принципе быть не может. Объясню почему. Мы с вами постсоветские люди с патерналистской психологией, и сегодня носителями знаний являются ученые. Каждый из нас считает, что все, что он изобрел — на 100 % принадлежит ему, но приходит венчурный капиталист, который обещает создать компанию, где этому ученому причитается 5 % от будущего миллиардного оборота. Ученого начинают терзать сомнения — ведь лучше иметь сегодня 100 % от рубля, чем завтра 5 % от миллиарда. Это и есть закон венчура. В США он отработан и действует десятилетиями. У нас с вами государственный элемент продолжает пока в этой сфере оставаться важнейшим. Например, Российское Министерство образования и науки за последние 4 года реализовало 11 так называемых VIP-проектов, в которые были вложены десятки миллионов долларов. Все проекты были успешными: по новым кристаллам (что близко Харьковскому институту монокристаллов), много

проектов по светодиодам, биочипам, наномембранам и т.д. Это и был фактически венчур, но главным игроком выступало государство — оно вложило в новые технологии и наукоемкую продукцию миллионы долларов через гранты. Конечно, мы должны развивать систему венчура и она у нас существует. У нас есть венчурные фонды — российские, иностранные, международные, но это еще не стало сутью государственной политики. Я так считаю как научный работник, это мое субъективное мнение. Венчур сегодня еще не может быть главным механизмом запуска наукоемкой экономики. Я ответил? Спасибо.

В.В. Гончарук (*академик-секретарь Отделения химии НАН Украины, академик НАН Украины*). Глубокоуважаемый Михаил Валентинович, я хотел бы задать Вам более конкретный вопрос. Мне очень нравится Ваша позиция по стандартам. Применение новейших технологий, нанотехнологий по подготовке питьевой воды будет востребовано только тогда, когда появятся новые стандарты. Если мы не будем вводить эти новые стандарты, никакой рынок в этом не будет заинтересован. Поэтому, по-видимому, должны быть изменены акценты и государство должно быть инициатором создания новых стандартов, которые бы соответствовали сегодняшнему времени и выходили на новый уровень. Правильно я Вас понимаю?

М.В. Ковальчук. Вы меня поняли абсолютно правильно. Более того, в Правительственном совете РФ по нанотехнологиям существуют три рабочие группы. Одна группа занимается стратегией развития nanoиндустрии, вторая нацелена на коммерциализацию на основе частно-государственного партнерства, третья занята разработкой и введением стандартов. Главная цель этой группы — выработка рекомендаций для создания и введения новых стандартов, а это и есть главный вопрос запуска рынка. В свое время академик А.П. Александров рассказывал, как работает рыночный механизм в Америке. Напри-

мер, микроэлектроника, по которой у нас готовились постановления ЦК и Совмина. А в США сидел один чиновник в налоговом органе и отвечал за микроэлектронику. Ему на стол приходила справка, что, допустим, рынок заполнен выпускаемыми микросхемами 256 Мб, а вот схемы 512 Мб никто не делает, потому что не заинтересованы. Этот чиновник передвигал "планку" налога на соответствующую продукцию. На все деньги, которые идут на изготовление схем 256 Мб, налог повышался, а на новые разработки схем 512 Мб — резко уменьшался. И через короткое время ситуация менялась в правильном направлении. Это стандартный регулятор, и государство должно этим руководствоваться.

В.А. Орлович (*председатель Совета Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, академик НАН Беларуси*). У меня к Вам есть вопрос. Как можно ученым СНГ участвовать в проектах по нанотехнологиям?

М.В. Ковальчук. Я бы на самом деле расширил ваш вопрос. Мы с вами коллеги и равноправные партнеры, и это — первое и главное условие. Система сотрудничества, о которой я вам рассказывал, формируется внутри Российской Федерации. Это национальная нанотехнологическая сеть, она открыта для развития и расширения. Это означает, что в нее через информационно-коммуникационные технологии могут и должны включаться другие участники. Эта система расширяется и дополняется, и мы должны для нее сформировать нормативную базу. Это может быть сделано либо для всех государств СНГ, либо в двустороннем порядке. Мы должны сделать соответствующие соглашения, принять декларацию о совместной инициативе и поручить соответствующим органам выработать механизм, в том числе и для финансирования на начальном этапе. И второе. Я уже говорил, что не надо ничего изобретать. Евросоюз уже пришел к этому, и 3 года уже действует единая Европейская исследовательская инфраструктура.

тура — общая организация. Вопрос создания общей организации, которая бы координировала развитие исследовательской инфраструктуры в рамках СНГ, мы в принципе можем решить на уровне сегодняшнего представительства наших академий. В рамках такой организации мы сразу могли бы обеспечить беспрепятственный и простой доступ к участию в общих проектах. Стандартную европейскую "дорожную карту" мы могли бы продублировать с определенными коррективами и организовать доступ ко всем установкам, в частности к тем, которые находятся сегодня в Курчатовском институте и в других странах. Такая организация, обеспеченная правовыми полномочиями, могла бы стать первым шагом к нашему объединению в области нанотехнологий. Второй шаг — это совместное использование и координация развития исследовательской структуры. Вот два шага, которые мы могли бы сделать конкретно и незамедлительно.

В.П. Семиноженко (*председатель Северовосточного научного центра НАН Украины и МОН Украины, академик НАН Украины*). Спасибо Михаил Валентинович, за то, что вспомнили харьковские монокристаллы. Важно то, что вы сказали о рыночном спросе на продукцию. Это первая ремарка. И второе — в последнем ответе вы сказали, что надо присоединяться к вашей системе. Я могу подтвердить, что недавно на встрече российского министра иностранных дел с губернаторами директор Белгородского университета мне сказал: "Выиграл я три проекта по нанотехнологиям. Я подсчитал эту сумму, и получилось 36 млн. дол. США. Приезжайте к нам работать". Возникает вопрос. Мы начнем работать, и начнут работать экономические законы. Одним только ввозным НДС или иным нашим финансовым законодательным механизмом полностью уничтожается заинтересованность. Это первое. И второе. Какие, в связи вот с такими интересными стратегическими инициативами, произошли в последнее

время изменения законодательства, которые реально способствовали бы (главным образом, в налоговом законодательстве), чтобы выгодно было выпускать нанопродукцию, чтобы выгодно было объединять науку с производством?

М.В. Ковальчук. Я уже говорил об этом. Правительственный совет был создан недавно, он собирается раз в квартал. Закон о "Роснано" был принят этим летом. Сейчас вырабатывается последовательность мероприятий именно по той теме, о которой вы говорите. Это очень удобный повод начать совместную работу всем нам — мы все на старте. Возможно, уже пора принять некое обращение к главам правительств, например, о том, чтобы рассмотреть совместную стратегическую инициативу государств СНГ в области нанотехнологий. И второе — формирование организации для совместной координации, развития и использования исследовательской инфраструктуры, то, что в мировой практике называется Mega science. Это, как представляется мне, может стать первыми шагами — понятными и реальными. Возможно, потом можно будет под эгидой этого создавать комиссии по стандартам, по гармонизации законодательства и по выработке механизмов. Согласны?

В.П. Семиноженко. Была комиссия стран СНГ по научно-технологическому развитию, где мы могли синхронизировать наши действия. Вы, по сути, предлагаете создавать подобную вещь?

М.В. Ковальчук. Фактически да. И это надо сделать сегодня, сейчас. У нас уже построена эта система внутри, и механизм ясен. Если эту систему развивать совместно, мы начнем гармонично двигаться вместе как партнеры. По-моему, это очень важно. Это выгодно для каждого из нас и выгодно для наших государств. Все вместе мы сразу же становимся реальной силой, с которой необходимо будет считаться на мировом наукоёмком рынке.

В.М. Локтев (*академик-секретарь Отделения физики и астрономии НАН Украины, академик НАН Украины*). Уважаемый Михаил Валентинович, вы говорили об аспектах сотрудничества. А если предположить, что данное технологическое пространство создано не будет? Поскольку то, что вы рассказывали — это довольно самодостаточная и замкнутая структура. Хотелось бы понять, почему Россия стратегически заинтересована в партнерстве?

М.В. Ковальчук. Как говорится, в хорошей компании всегда веселее. Это важная вещь. Второе. Я скажу, в чем стратегическая заинтересованность — мы вместе как партнеры станем существенно сильнее. Каждый из нас самодостаточен. Мы живем с вами уже не один год самостоятельно и, как видим, неплохо. Давайте я уж откровенно вам скажу. Вы лучше меня понимаете, что слабые игроки на мировом рынке не нужны. Никто из нас, даже не исключая большую по объему Российскую Федерацию. С моей точки зрения, одной из серьезных проблем Советского Союза была наша неинтегрированность в мировое пространство. И сегодня мы очень слабо интегрированы в мировой рынок наукоемкой продукции и нам практически невозможно встроиться в него на равных партнерских условиях — там слишком давние и устоявшиеся связи, слишком жесткая конкуренция. Нам надо создать внутренний рынок наукоемких технологий и параллельно эволюционно встраиваться в те цепочки транснациональных рынков, где мы не нарушаем сложившегося равновесия. Для того чтобы обеспечить нашим странам достойное место в новом постиндустриальном мире, необходимо выработать стратегию создания и развития национальной nanoиндустрии и объединить усилия государства, научного сообщества и бизнеса для ее реализации.

Вспомним еще раз про кристаллы. Сегодня в ЦЕРН на миллионы долларов поставляются монокристаллы вольфрамата свинца. Все эксперименты в ЦЕРНе основаны на калоримет-

рах, на кристаллах, которые мы придумали, спроектировали и выпускаем — качественно, быстро, в больших количествах. Этого никто не смог сделать, в том числе и китайцы. Мы вместе, масштабно должны закрепить наши успехи, не конкурируя друг с другом, не толкаясь локтями.

В.Ф. Чехун (*директор Института экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии им. Р.Е. Кавецкого НАН Украины, академик НАН Украины*). Михаил Валентинович, спасибо за блестящий доклад. Вы очень четко обрисовали будущее и интересные новые технологии. Скажите, заложена ли в системе безопасность новых технологий для человека в целом? Потому что за этим следует и другая система ...

М.В. Ковальчук. Я бы не хотел касаться этих аспектов, но если вы поставили вопрос, я кратко отвечу. Вы должны понимать, что развитие нанотехнологий очевидно выдвигает на повестку дня разработку принципиально новой доктрины национальной безопасности. Существуют стандартные риски. У нас есть, например, медико-биологическое агентство, которое всегда занималось стандартами и проблемами, связанными с радиационной безопасностью. Фактически аналогичные службы мы должны создавать и в нанотехнологическом проекте. Другой пример — у нас существует главная санитарная служба, и работа ее гармонизируется с западными стандартами, но при этом учитываются национальные особенности для обеспечения собственной безопасности. Вы на самом деле затронули очень важный вопрос о национальной безопасности на нанотехнологическом рынке.

М.Ж. Журинов (*президент НАН Республики Казахстан, академик НАН Республики Казахстан*). Михаил Валентинович, я насчет создания единого пространства нанотехнологий. Благодаря Борису Евгеньевичу было принято постановление поручить Исполкому СНГ создать в 2008 г. центр по выработке еди-

ных действий. Может быть, это стоит продолжить. Дело в том, что правительство Казахстана тоже собирается выделить большие деньги на развитие нанотехнологий. Но этим занимаются люди, которые не вполне хорошо знакомы с этим вопросом. А ведь есть люди, которые давно занимаются нанотехнологиями, просто это раньше так не называлось. Вот, например, электрохимия, катализ — это же нанотехнологические направления. И если не будет единой контролирующей и жестко определяющей, хотя бы на начальном периоде, организации, мне кажется, что единого пространства не получится. Когда к нам в Казахстан дважды приезжал Жорес Иванович, ему там организовывали, я знаю, "потемкинскую деревню".

М.В. Ковальчук. Я знаю. Мы вчера с ним это обсуждали.

М.Ж. Журинов. Правда, он в Алма-Аты ничего не подписал, но если бы он обратился к нам — в Академию наук, — мы бы сразу ему сказали, кто есть кто. Мы то знаем, кто и чем занимается за последние по крайней мере 30–40 лет. Здесь есть опасность, что мы можем вообще пойти вразброд или в другую сторону, а эти технологии очень финансовоемкие. Поэтому, наверное, следует создать что-то типа транснациональной корпорации, некие временные группы, может быть, на 3–5 лет на разработку конкретно одной технологии. Я сейчас Вас очень внимательно слушал и понял, что когда будет централизована задача и определена группа, мы быстрее будем продвигаться. Ваше мнение?

М.В. Ковальчук. Мы сегодня еще не готовы выбрать технологию или направление. Для этого надо создать некий орган, который бы это выработал. Поэтому наиболее простым и понятным первым шагом является, как мне кажется, некая общая инициатива и под эгидой этой инициативы должны быть созданы совместные рабочие группы, которые будут дальше работать совместно. И второе. Я уже

говорил об инфраструктуре. Вы это понимаете очень хорошо, потому что у вас запускается только что разработанный по нашему проекту "Токомак" и уже, насколько я знаю, запущен проект по сооружению при участии российских ученых нового синхротрона. То есть вы находитесь сейчас на передовом уровне в инфраструктуре, у нас есть полное взаимопонимание, и мы можем многие государства к этому присоединить. Я полностью согласен с Вашим предложением, и это — следующий шаг. Сначала мы должны сделать очевидные шаги, хотя они стандартные, скажем, для Евросоюза или для США. Понимаете? Спасибо. Хочу еще раз поблагодарить вас всех за внимание и интересные вопросы.

Мне было очень приятно здесь выступить. И особо, Борис Евгеньевич, хочу поблагодарить Вас за то, что Вы делаете всю свою жизнь, и в частности за то, что Вы сделали за последние 10 лет. Вы сохранили наше общее научное сообщество на постсоветском пространстве и это, в первую очередь, заслуга Вашего авторитета, Вашего интеллекта. Спасибо Вам огромное.

Выступление Керимова Махмуд Керимоглы (президента НАН Азербайджана, академика НАН Азербайджана)

Прежде всего, я хочу поблагодарить Вас, Борис Евгеньевич, за то, что Вы включили в повестку дня МААН столь интересный доклад ну и, естественно, самого докладчика за прекрасное сообщение. Михаил Валентинович в своем выступлении назвал нанотехнологии новой парадигмой. Я бы даже назвал это новой идеологией и по аналогии с другими нашими известными учениями, извините за выражение, может быть, я его назвал бы идеологией нанонизма. Хочу предостеречь от двух вещей. Первое, что больше всего нас должно тревожить, это то, что вокруг нанотехнологий, наноструктур есть много спекуляций. Мы уже сегодня наблюдаем "очищение"

водки новыми нанотехнологиями, которая не отличается по вкусу, а может даже и хуже. Наноструктурный крем, губная помада и т.д. Как этому противостоять? Второй вопрос касается научной этики в связи с этой новой парадигмой или новой, как говорится, идеологией. В конце своего выступления Михаил Валентинович сравнил эти наноробототехнические изделия с атомной бомбой. Это, наверное, соответствует действительности. Если это будет неконтролируемо, то внедрение этих наноробототехнических изделий может быть по эффекту сопоставимо с эффектом атомной бомбы. В связи с этим вопрос этического характера: не выпустим ли мы джина из бутылки в связи с этими наноробототехническими изделиями? Не создадим ли новых искусственных вирусов и т.д.? Мне кажется, что прежде чем начинать такие широкомасштабные проекты, стратегии и т.д., необходимо выработать вопросы научной этики именно в области нанотехнологий. Меня, конечно, вдохновил призыв В.В. Путина, пригласившего участвовать в этом проекте все страны СНГ. Конечно, это прекрасное предложение и не воспользоваться этим было бы большой глупостью для нас всех. Мы действительно никому на Западе и вообще в мире не нужны, кроме как друг другу. Поэтому, я думаю, что нанотехнологии действительно могут стать тем консолидирующим моментом, которое может нас всех объединить. Благодарю за внимание.

М.Г. Иткис (*вице-директор Объединенного института ядерных исследований, РФ, профессор*)

Вопрос, который здесь поднимался, прежде всего касается того, как создать совместные структуры для развития такого грандиозного проекта, о котором говорил Михаил Валентинович. Вообще-то примеры на советском и постсоветском пространстве мы имеем. Например, Объединенный институт ядерных исследований. Я просто позволю себе напомнить, когда и СЭВ, и Варшавский договор, и

прочие организации распались, все-таки ни одна страна из Объединенного института ядерных исследований, включая все страны Восточной Европы, не вышла и по сей день продолжает в нем участвовать. И продолжает вносить свой вклад и пользоваться, что самое важное, очень серьезной инфраструктурой в области физики ядра, конденсированного состояния, высоких энергий, которая была создана общими усилиями и которая имеет мировой класс по своим возможностям вплоть до сегодняшнего дня. Значит, формы такие уже отработывались, есть европейская организация в этой монокультуре. ОИЯИ имеет богатый опыт, и сейчас новые страны, уже с других континентов, становятся его членами. Мне кажется, что если пользоваться своим же собственным опытом, который был нажит за все эти годы, то вообще эта задача будет реализуемая. Призыв к участию стран СНГ в совместном решении этих больших задач, по-моему, не беспочвенен, а имеет достаточно правильную основу и возможность прямой реализации.

Б.Е. Патон (*Президент НАН Украины, академик НАН Украины*).



Я хочу, уважаемые коллеги, еще раз поблагодарить Михаила Валентиновича за то, что он приехал в Киев, согласился сделать такой содержательный доклад и познакомил нас с общим состоянием дел в Российской Федерации в области нанотехнологий. Хочу поблагодарить и высказать, с другой стороны,

некоторую зависть, пусть она будет белой, к амбициозным, без преувеличения, планам развития и применения нанотехнологий. Безусловно, прогресс в этой области основывается на достижениях фундаментальной науки, которая должна рассматриваться как одна из стратегических составляющих развития nanoиндустрии. Без фундаментальных исследований инновационная цепочка просто немислима. Мы привыкли, уважаемые коллеги, на каждом шагу говорить об инновационных проектах, инновационном развитии, так надо себе дать отчет, что именно здесь действительно существует возможность этих инновационных проектов. И ведущая роль здесь принадлежит Российской академии наук, которая уже имеет в области nanoисследований научный задел мирового уровня. Мы понимаем, что мировой уровень невероятно высокий, но все же в РАН и в связанных с ней организациях уже имеются разработки действительно на мировом уровне. На наш взгляд, сфера нанотехнологий является одним из актуальных и перспективных направлений для взаимовыгодного объединения усилий научных организаций стран СНГ. Мы с вами хорошо знаем о некоторых попытках вообще ликвидировать сотрудничество независимых стран, а работы по нанотехнологиям, будем говорить — по nanoпроблеме — позволяют снова объединить

страны СНГ, но важно, конечно, для этого подготовить конкретные предложения. Мне кажется, что мы никак не можем расползаться по поверхности, поскольку есть и США, и Европейский Союз, и другие страны. Надо выбрать те приоритетные направления, где действительно наши страны, прежде всего Российская Федерация, могут и должны сделать конкретные вещи. Нам представляется, что в организации сотрудничества в этой сфере необходимо использовать возможности нашей МААН, которая сегодня здесь собралась. И решение Совета глав государств СНГ под названием "Об обращении Совета МААН", которое было принято 5 октября в г. Душанбе, дает для этого все основания. Это решение роздано всем делегациям, участвующим сегодня в работе Совета МААН, и находится в ваших материалах. Мне представляется, что из того, что говорил Михаил Валентинович, мы можем и должны составить, опираясь на решение Совета глав государств, соответствующий координационный план, который не позволил бы опять-таки растекаться по поверхности, а сконцентрировать силы на определенных проблемах, на определенных технологиях, и который будет способствовать развитию всех наукоемных отраслей экономики постиндустриального общества. Спасибо за внимание.

Комментарии к выступлению
члена-корреспондента РАН М.В. Ковальчука

В.В. Гончарук,

академик НАН Украины,
директор Института коллоидной химии
и химии воды им. А.В. Думанского НАН Украины

**Новые подходы к реформированию
организации научных исследований
в интересах экономики России и стран СНГ**



Блестящий доклад члена-корреспондента РАН Ковальчука М.В. "Нанотехнологический фундамент новой наукоемкой экономики. Новые возможности СНГ в XXI ст." посвящен обсуждению не только многоплановых проблем сугубо научных задач нанотехнологии, но и принципиально важных вопросов реформирования организации научных исследований в России.

Глубоко продуманная государственная политика в сфере науки в Российской Федерации направлена не столько на реорганизацию научных учреждений РАН, сколько на решение организационных вопросов внутри научных исследований. Докладчик акцентировал внимание на необходимости проведения внутри- и междисциплинарной координации действий по решению крупных государственных проблем перевода экономики на современный научно-технический уровень.

Только государственная политика поддержки развития фундаментальной науки приводит к ее стабилизации, а рыночные подходы в науке приводят к ее разрушению. Академия наук никогда не должна превращаться в коммерческую структуру.

Лишь государство может регулировать все процессы реализации новейших достижений в экономике (прежде всего, своей страны) путем повышения требования к качеству продукции, введения новых более высоких стандартов и экономических стимулов реализации принципиально новых наукоемких товаров и услуг на законодательном уровне.

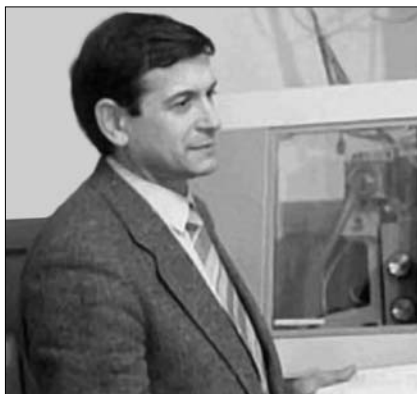
Дезинтеграция научных дисциплин в последние 2–3 столетия сыграла свою положительную роль в получении и накоплении огромного массива знаний по пониманию законов, управляющих мирозданием. Вызовы сегодняшнего мира требуют пересмотра всех наших знаний и подходов на принципиально новом уровне. Глобальные изменения, происходящие на нашей планете, не могут быть поняты и, тем более, прогнозируемы на основе имеющихся представлений. Сегодня в организации фундаментальных научных исследований необходимо привлечение интеграционных подходов — междисциплинарных знаний узких высокопрофессиональных специалистов.

Существующие фундаментальные и научно-технические программы, как правило, не имеют четкой цели и стратегии того, что мы хоте-

ли бы получить в результате их выполнения. Именно здесь должна быть в полной мере реализована государственная политика как в организации научных исследований, так и их внедрении в экономику страны.

Мы уже имели блестящие примеры такой политики при создании новых летательных аппаратов — земных и космических, создании ядерных и термоядерных источников энергии, информационных систем и т.д.

Целенаправленные исследования и государственные заказы на крупные научно-технические проекты должны формулироваться правительством с привлечением широкого круга высокопрофессиональных специалистов, работающих в области смежных фундаментальных направлений. Только такой подход может дать быструю реализацию с максимальной экономической эффективностью.



О.М. Івасин,
академік НАН України,
заступник директора Інституту металофізики
ім. Г.В. Курдюмова НАН України

Доповідь, звичайно, вразила масштабністю постановки задачі. Правда, на мій погляд, бракувало конкретних прикладів вже завершених або близьких до завершення розробок із області нанотехнологій, яких, безумовно, є багато в активі вчених РАН.

Хотілося б також почути більше про "співіснування" діючих науково-технічних програм і запропонованої програми розвитку нанотехнологій, а також про те, як у рамках обмеженого фінансування науки забезпечити

пріоритетний розвиток програми з нанотехнологій і водночас не залишити поза увагою інші важливі напрямки. Адже не секрет, що для більшості життєво важливих сфер людської діяльності нанотехнології є хоч і надзвичайно захоплюючою, але все ж перспективою, в той час як сьогодні вимагає неперервного розвитку нових матеріалів і технологій, а це неможливо без належного фінансування відповідних програм.

Н.В. Новиков,
академик НАН України,
директор Інститута сверхтвердых материалов
им. В.Н. Бакуля НАН України



Развитие нанотехнологий прежде всего основано на получении наноматериалов и их нанотестировании. Подразумевается не только получение наноструктур, но и определение комплекса физико-механических свойств материалов экспериментально на атомно-молекулярном уровне.

ИСМ им. В.Н. Бакуля имеет опыт изготовления наноалмазов (диаметром 10 нм) статическим и динамическим (взрывным) способами, оценки их свойств, в частности поверхностных, использования для получения компактов спеканием при сверхвысоких давлениях и температурах, а также производства паст и суспензий на их основе. В связи с ростом потребности в наноматериалах мы организуем совместно с отечественными и немецкими партнерами крупномасштабное производство углеродных и металлических нанопорошков и их производных. Области их применения зависят от развития аналитических возможностей атомно-туннельной микроскопии и развития производных техноло-

гий их применения. В институте развиваются методы наноиндентирования с использованием алмазных наковален при давлении 10–20 ГПа и исследуются возможности их комплексирования с рентгеновской спектроскопией (in situ). Такие приборы и технологические устройства только создаются, требуют от академических институтов и наших коллег за рубежом кооперации, развития междисциплинарного сотрудничества. И мы надеемся, что интерес РАН и НАН Украины к этой тематике, продекларированный на заседании МААН, будет подкреплён соответствующей целевой организационно-финансовой поддержкой. Только интеграция усилий и согласованность междисциплинарной кооперации позволят реально усилить научные исследования и обеспечить практическую реализацию их результатов для достижения провозглашенной в докладе вице-президента РАН академика М.В. Ковальчука цели — создание нашими странами наноиндустрии, конкурентной на мировом уровне.



В.М. Локтєв,
академік НАН України,
Академік-секретар Відділення фізики і астрономії

Коментувати доповідь в.о. віце-президента РАН, члена-кореспондента РАН М.В. Ковальчука, яку він виголосив на розширеному засіданні Президії МААН, і легко, і важко. Легко тому, що зараз словосполучення з приставкою "нано", що стала дуже популярною, весь час на слуху, їх можна щоденно почути з передач радіо і телебачення, прочитати в будь-яких ЗМІ. А важко тому, що в цьому потоці часто сенсаційної, на перший погляд, інформації абсолютно нема або ж губляться повідомлення про справді цікаві реальні результати наукових досліджень чи про дійсно серйозні проблеми, що чекають на своє розв'язання. Проте і фахівці, і прості споживачі, або користувачі, відповідних досягнень в тій чи іншій мірі розуміють, які наслідки може справити "нанотехнологічна революція" на майбутнє людства. Саме тому інтерес до нанопроблематики в усіх верствах суспільства надзвичайно високий.

Наші російські колеги, як переконливо випливає з виступу М.В. Ковальчука, відчувають велику увагу і підтримку з боку держави та її найвищого керівництва. Справа в тому, що Україна, подібно до Росії, має такий специфічний устрій, що для того, аби чимось зайняти-

ся по-справжньому, необхідна увага, а інколи і втручання перших державних осіб.

Якщо бути точним, то просування нанобренду у суспільну думку почалося у 2000 році, коли тодішній президент США Б. Клінтон висунув "Національну нанотехнологічну ініціативу", яку підхопили розвинені країни. Тепер, як ми почули, і керівні органи Росії висловили готовність витратити на перспективні роботи суми, зіставлені з витратами світових країн-лідерів. Наприклад, США заявили, що у поточному році направляють на розвиток нанотехнологій 1,3 млрд. дол., а Росія передбачає вкладення до 200 млрд. рублів. Це дійсно величезні кошти, і якщо вони підуть на реальні справи, то спочатку може навіть виникнути проблема, як їх взагалі витратити. Втім я добре усвідомлюю, що це не моя справа, тому зупинюся лише на моєму враженні від почутого.

Воно, вибачте за тавтологію, вражаюче. Держінвестиції у нанонауки одномоментно збільшуються на два порядки. Родзинка проекту — створення "Роснанотеха", основні ресурси якого будуть спрямовані на впровадження нанотехнологій у виробництво. Мені здається, що це стане ахіллесовою п'ятою всь-

ого мегапроекту. Це певною мірою схоже на намагання злетіти у космос, скажімо, на сто років раніше, ніж це відбулося. Бо, на мій погляд, нанотехнології являють собою набір задач і проблем — доволі часто фундаментальних, у яких немає наперед визначеного результату. Тобто жодний експерт не зможе передбачити, яка з них спрацюватиме. З іншого боку, в усьому світі згадування "наноіндустрії" перетворилося вже на, образно кажучи, чарівні слова, які допомагають вибивати гроші на фінансування всієї науки, бо, як слушно зазначалося в доповіді, все, що стосується "нано", стає по суті міждисциплінарною проблемою.

В Україні поки що нічого подібного — маю на увазі "втручання" держави — не відбувається, і Національна академія підтримує відповідні роботи лише в рамках цільової програми (керівник — академік НАН України А.П. Шпак). Існує також російсько-українська програма, керівниками якої з російської сторони є лауреат Нобелівської премії академік РАН Ж.І. Алфьоров, а з української — академік НАНУ М.Г. Находкін. Проте говорити про пріоритетне або, скажімо так, надлишкове фінансування цих програм неможливо. Водночас хочеться надіятись, що наша держава врешті-решт повернеться обличчям до науки в цілому і "нанонауки" зокрема. Тоді я б хотів застерегти від точного повторювання шляху, на який ступила Росія. Щоб запропонувати світові щось принципово нове, треба основні кошти вкладати у фундаментальні дослідження і змиритися з відсутністю гарантій, що все, що вивчається, має принести позитивний результат. Наприклад, винахід нанокомп'ютерів, що спираються на біологічну (таку, як у мозку) густину укладки елементів пам'яті, буде мати ефект вибуху. Але революції може і не статися, і тоді буде поступове "лінійне" зростання параметрів та удосконалення властивостей тих же обчислювальних систем. І це з'ясуватиметься лише в процесі глибоких пошуків.

Наука, в т. ч. прикладна, має насамперед фінансуватися за допомогою цільових програм, яких має бути не одна. При цьому, якщо витрати будуть направлені на те, щоб тільки наздогнати виробників існуючих нанопродуктів, вони можуть бути дещо обмеженими, а якщо на щось нове, то мають бути достатніми. Повернемося до Росії. В ній розподіл коштів передбачається робити в одній організації. В той же час у США нема єдиного центру, і кошти можуть надходити з різних відомств — Національного наукового фонду, Міністерств оборони та енергетики, Національного інституту здоров'я, NASA тощо, які лівову частку виділяють саме на дослідження. Про застосування результатів дбає приватний бізнес, хоча, зауважу, саме держава підтримує трансфер технологій.

М.В. Ковальчук також впевнено прогнозував, що розвиток нанопідходів призведе до втрати природничими науками їх характерної спеціалізації та певного синтезу різних наук. Проте мені особисто не здається, що фізики, хіміки, матеріалознавці та біологи, які вивчають природу на нанорівні, спроможні зараз об'єднатися і працювати єдиними командами, видаючи технологічні пропозиції для майбутнього використання. Я ці слова з доповіді сприйняв як мрію або бажане зближення.

Росіяни, мушу визнати, перегнали нас у розумінні того, що без належного фінансування годі й думати про дійсно конкурентноспроможний рівень науки в країні, тому попри мою "критику", безумовно, вливання коштів дасть свої — виключно позитивні — наслідки. І якщо ми не зробимо того ж самого в сенсі рішучого збільшення фінансування, то наше відставання може перерости у необоротне. Ми втратили усі 90-ті, думаючи тоді лише про виживання, і тепер багато що треба починати спочатку — закупувати обладнання, повертати хоча б частину "мозку", що осів на Заході і Сході, плекати нові кадри та надіятись, що колись все це спрацює. А надія, як добре відомо, вмирає останньою. Так будьмо ж оптимістами!



В.Г. Литовченко,

член-кореспондент НАН України,
президент Українського Фізичного Товариства

В доповіді М.В. Ковальчук підкреслив глобальне значення принципового для сучасного етапу розвитку науки напрямку — нанofізики та нанотехнології.

В першу чергу розвиток нанотехнологій обумовлений пошуком різкого скорочення енергозатрат на функціонування одиничного елементу системи обробки інформації. Сьогодні ці затрати в сотні і тисячі разів перевищують заплановані.

Природним виходом із "кризи кількості" є поєднання інформаційної технології з нанотехнологією.

Сучасна методика цілісного світосприймання забезпечує взаємозв'язок методології аналізу та синтезу з виходом на найскладніші сфери інтелектуально-технічної діяльності людства — біосистеми. Останні, дуже складні для вивчення об'єкти, можна сприймати у певному наближенні як природну сукупність взаємопов'язаних наноструктур.

Закономірним переходом від вивчення звичайних нанооб'єктів до тих, що включають біоструктури, є перехід від гібридних підходів

(сучасні структури в поєднанні з нанорозмірними) до їх синтезу і створення нової області — біоніки. Знаряддям реалізації цього проекту мають бути найсучасніші фізичні методи технології (молекулярно-пучкова епітаксія) та контролю (атомна мікроскопія, лазери, системи високих енергій, в т.ч. ядерних). Стартова матеріальна база для цього в пострадянських країнах повинна бути створена на бюджетній основі. Наступний крок — переваги приватному підприємництву під строгим контролем з боку держави. Прикладом може слугувати створення в США державної "Силіконової долини" — технологічної бази найсучаснішої електронної галузі.

Після таких першорядних заходів щодо створення наноелектронної галузі розвиток піде за принципом самоорганізації. Така галузь з часом стане високоприбутковою.

Це, на мою думку, — найоптимальніший шлях для країни, яка має намір ввійти в коло високорозвинених цивілізованих країн, а окреслені академіком Ковальчуком горизонти — цілком реальні.

І.С. Чекман,

член-кореспондент НАН України,
професор, завідувач кафедри фармакології
з курсом клінічної фармакології
Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця



На кафедрі фармакології з курсом клінічної фармакології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця проводяться дослідження з нанофармакології. Зокрема встановлено, що суспензія високодисперсного кремнезему зменшує токсичність таких сполук, як натрію фторид і натрію нітрит, а також протитуберкульозних препаратів — ізоніазиду, піразинаміду, етамбутолу.

Тому мені було надзвичайно цікаво слухати доповідь академіка Ковальчука. Відомий учений Росії узагальнив результати власних досліджень та досліджень зарубіжних учених в області нанотехнологій та шляхи впровадження їх у народне господарство і медицину. Особливо приємно відзначити, що серед ілюстрацій його доповіді (більше 100 слайдів) третина присвячується нанофармакології.

Нанофармакологія — це наука, яка вивчає синтез, фармакокінетику, фармакодинаміку, досліджує нові лікарські форми та можливі побічні дії лікарських засобів, отриманих за допомогою нанотехнологій. Результати проведених досліджень показали наявність інших властивостей у частинок з нанометричними розмірами в порівнянні з макрооб'єктами.

Дослідження в області специфічних властивостей нанорозмірних частинок відкривають широкі можливості для створення нових

лікарських препаратів та методів діагностики і лікування захворювань. Отримані вченими Росії результати з нанотехнологій та нанофармакології перекликаються з науковими розробками українських вчених.

Учені України також активно працюють над розробкою нових нанотехнологій та нанопрепаратів. Так, у Міжнародному центрі електронно-променевої технології (керівник — академік НАН України Б.О. Мовчан) при Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона розроблені оригінальні методи отримання наночастин металів та інших сполук, які можуть застосовуватися в медичній практиці. В Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кравецького (директор — академік НАН України В.Ф. Чехун) розробляються нові протипухлинні препарати на основі нанотехнологій. Інститутом хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України (директор — член-кор. НАН України М.Т. Картель) разом з вітчизняними науково-медичними закладами розроблено, досліджено та впроваджено в медичну практику новий препарат сорбційно-детоксикаційної дії "Силікс" на основі нанокремнезему.

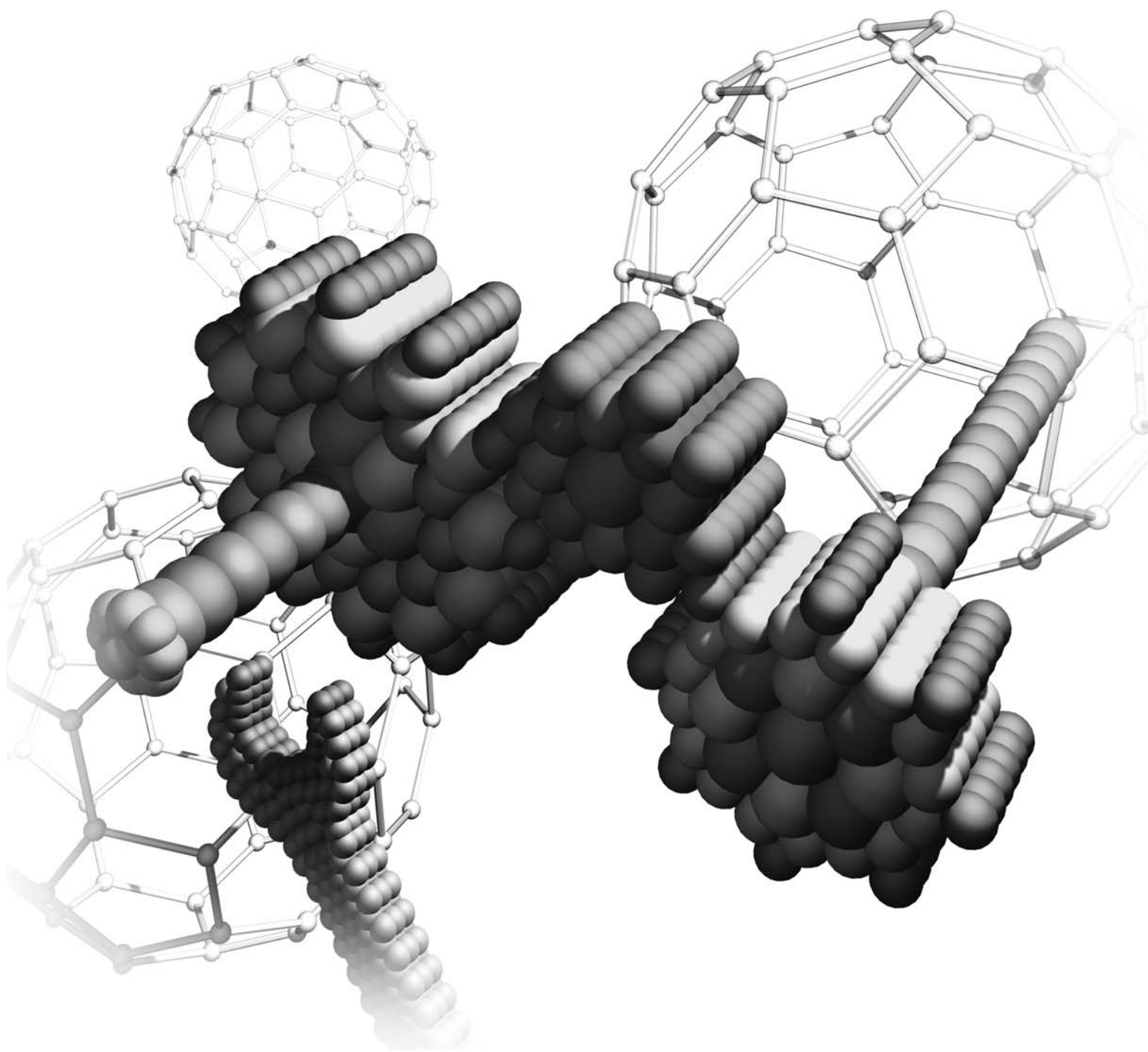
Як у медицині, так і у фармакології нанотехнології застосовуються досить широко. Без сумніву, одним з першочергових завдань

при застосуванні нанотехнологій в медицині є охорона здоров'я людини. Одним із важливих аспектів застосування нанотехнологій є дослідження впливу таких апаратів, пристроїв, лікарських засобів не тільки на організм людини, але і на зовнішнє середовище. Оскільки нанотехнології все частіше застосовуються на всіх стадіях створення нових лікарських препаратів та у медицині з метою діагностики і лікування різних захворювань, то небезпека

токсичних проявів при виготовленні нанопрепаратів вимагає більш детального вивчення цієї проблеми фармакологами, провізорами, токсикологами, гігієністами.

Більш широке застосування лікарських засобів, створених на основі сучасних нанотехнологій, забезпечить розробку ефективної фармакотерапії різних захворювань за принципами доказової медицини.

Науково-технічні інноваційні проекти Національної академії наук України



KEYS
TO FP7



7-я рамочная программа.

Портал "КОРДИС"

По случаю начала Седьмой Рамочной Программы (2007–2013), информационный интернет-портал "КОРДИС", включенный в Европейскую Исследовательскую систему, принимает новый вид. Среди прочего, пользователи будут иметь возможность найти постоянно обновляемый список всех тематических рабочих программ, подготавливаемый Комиссией, и объявления о сборе предложений по проектам. Кроме того, CORDIS обеспечивает обширную он-лайн помощь для формирования консорциумов (коллабораций) исследователей для всех потенциальных участников и заинтересованных групп.

Портал также предлагает:

- ✦ специальные тематические страницы, посвященные различным исследовательским областям (Международный справочник физических, химических и технологических величин и информационные общества, нанотехнологии, исследования, касающиеся вопросов безопасности), а также междисциплинарные вопросы (малые и средние предприятия, инновация, международное сотрудничество, научно-техническая мобильность исследователей, наука и общество, женщины и наука);
- ✦ страницы, посвященные исследовательским стратегиям ЕС, а также научно-исследовательской деятельности страны, председательствующей в ЕС и других стран, входящих в ЕС и стран, могущих участвовать в программе FP7.

Вызов умных объектов

Микропроцессоры входят в повседневно используемые предметы, наделяя их "интеллектом". Он может быть активизирован либо автоматически без вмешательства пользователя, либо посредством выбора. Эти так называемые "встроенные" системы находятся в устройствах повседневного применения, таких как телекоммуникационные аппараты, медицинское оборудование, домашняя бытовая техника, игрушки, транспортные средства и т.д.

Промышленность Европы среди первых в вопросах инноваций и развития в этой области. Чтобы поддержать и укрепить эту позицию, основные активные участники технологической и производственной деятельности, вовлеченные в развитие и преумножение этих систем, запустили Объединенную Технологическую Инициативу (Joint Technology Initiative) в рамках 7-й Рамочной Программы ЕС (FP-7). Организация ARTEMIS (Advanced R&D on Embedded Intelligent Systems — Передовые исследования и разработки по встроенным интеллектуальным системам), объединяет несколько ведущих европейских компаний, таких как Nokia, Philips, Thales, Daimler Chrysler и STMicroelectronics. Цель состоит в том, чтобы координировать передачу экспертных заключений между различными компаниями и объединение ресурсов, влияющих на прогресс в этой области. Бюджет ARTEMIS оценивается в 3 млрд. на 7 лет. Более чем 50% будут вложены промышленностью, а остальные профинансированы FP-7 и государствами-участниками.

*За матеріалами "Research*en", No. 52, June 2007*

Н.В. Новиков¹, Ю.Д. Филатов¹, В.И. Сидорко², В.В. Пегловский²

¹ Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины, Киев

² Научно-технологический алмазный концерн НАН Украины "Алкон", Киев

ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА ДЕКОРАТИВНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПРИРОДНОГО КАМНЯ



Описан процесс финишной алмазно-абразивной обработки поверхностей деталей из природного камня. Определены наиболее рациональные конструкции и характеристики рабочего слоя инструмента, а также режимные и кинематические параметры процесса обработки деталей из камня на станках радиально-консольного и мостового типов, исходя из распределения коэффициента заполнения поверхности инструмента рабочим слоем, требований к обработанной поверхности по шероховатости, отражающей способности и идиохроматичности окраски.

Ключевые слова: алмазное шлифование, полирование, природный камень, качество поверхности.

В настоящее время в процессе производства декоративно-художественных изделий из природного камня (амазонита, кварцита, скарна, халцедона, чароита, и т.п.) широко используются технологии тонкого и супертонкого алмазного шлифования (ТАШ и СТАШ соответственно). Кроме того, при финишной обработке деталей для полирования поверхностей применяются инструменты с закрепленными зёрнами полировальных порошков.

Возрастающие требования к экологической безопасности производственных процессов не допускают применения токсичных веществ (паст и суспензий на основе токсичных материалов) при изготовлении и применении инструмента. Указанная проблема не решена до настоящего времени и при использовании инструментов, в которых химически инертные алмазные или абразивные порошки закреплены в связках, в состав которых или входят химически активные токсичные вещества, или

могут образовываться в процессах финишной обработки изделий.

Применение алмазного инструмента позволяет существенно интенсифицировать режимы и повысить производительность обработки, однако их более высокая стоимость по сравнению с абразивными инструментами, которая определяется не только дорогостоящими алмазными порошками, но и высокими ценами материалов связки, является решающим аргументом в пользу обычного абразивного инструмента. Такой аргумент чаще всего становится основным на предприятиях отечественной камнеобрабатывающей отрасли, особенно в мелкосерийном производстве при выборе инструментов из предлагаемого ассортимента зарубежного и отечественного производства. Вместе с тем не учитываются другие критерии целесообразности применения инструмента, которые базируются на соответствии свойств инструмента химическому составу и физико-механическим характеристикам обрабатываемого материала, выборе оптимального коэффициента запол-

нения поверхности шлифовального или полировального инструмента рабочим слоем. Не учитывается также характеристика рабочего слоя инструмента, являющаяся основой для снижения себестоимости обработки и обеспечения требований экологической безопасности.

При реализации технологических процессов финишной обработки природного камня существенное улучшение технико-экономических, экологических и эргономических показателей производства при рациональном использовании сырьевых ресурсов (в том числе вторичных) может быть достигнуто только на основе комплексного подхода к их анализу, что является актуальной научно-технической проблемой.

Конструкция рабочего слоя инструмента для финишной обработки деталей из подделочных камней выбирается в соответствии с результатами расчетов коэффициента заполнения его поверхности рабочим слоем. При выполнении рабочего слоя в виде отдельных элементов, зафиксированных в полимерной массе, дополнительно обеспечиваются улучшение технологии изготовления инструмента и защита элементов от скалывания в процессе обработки. В качестве материала корпуса инструмента для операций ТАШ и СТАШ целесообразно использовать полиэтилен высокого давления марки ВД 15803-020 (ДСТУ 2406-94), а для операции полирования — кабельный пластикат И 40-13А (ГОСТ 5960-72) [1–3]. В результате обоснования выбора материала абразивной массы для изготовления элементов показана целесообразность использования алмазных и полировальных порошков и связующего — полиэтилентерефталата (ПЭТФ) [4, 5]. Для повышения износостойкости инструмента и прочности его рабочего слоя в процессе изготовления в расплав связующего добавляются базальтовые волокна, которые обеспечивают образование сетки, являющейся армирующим элементом [6].

На рис. 1 представлены инструменты для финишной обработки изделий из природного камня. Рабочий слой инструментов для обра-

ботки плоских поверхностей (рис. 1, а, б) в виде отдельных элементов имеет вид изогнутых лопастей, ширина которых возрастает от центральных зон к периферии [1, 2, 7] с коэффициентом заполнения, зависящим от кинематической схемы обработки и используемого оборудования. Форма рабочего слоя инструмента для обработки сложнопрофильных поверхностей (рис. 1, в, г, д) изделий из подделочных камней определяется видом функции, которая описывает образующую их профиля [7].

При использовании инструментов с описанными выше конструкциями рабочего слоя достигаются повышение производительности обработки, улучшение качества обработанных поверхностей, снижение затрат на изготовление инструмента и снижение себестоимости обработанных деталей.

Обоснование характеристики рабочего слоя инструмента осуществляется на основе результатов исследования взаимодействия полировальных порошков с различными связующими и с обрабатываемыми материалами в процессе полирования. Физико-химические свойства полировального инструмента зависят от его компонентов и от характера их взаимодействия в процессе изготовления инструмента. Смачивание полировальных порошков материалом связующего в процессе изготовления полировального инструмента играет важную роль, поскольку их смешивание происходит в расплаве. В качестве полировальных порошков использовались оксид алюминия, оксид хрома, суперабразив FR-Remillox, порошки ультрадисперсного алмаза (УДА). Материал связующего — ПЭТФ, эпоксидная смола ЭД-20, кремний-органическое соединение (КОС) [8], древесно-смоляной пек.

Работоспособность полировального инструмента при обработке образцов из природного камня оценивается по производительности полирования, износу инструмента, шероховатости и отражательной способности обработанных поверхностей. Для различных материалов существует полировальный порошок, ис-

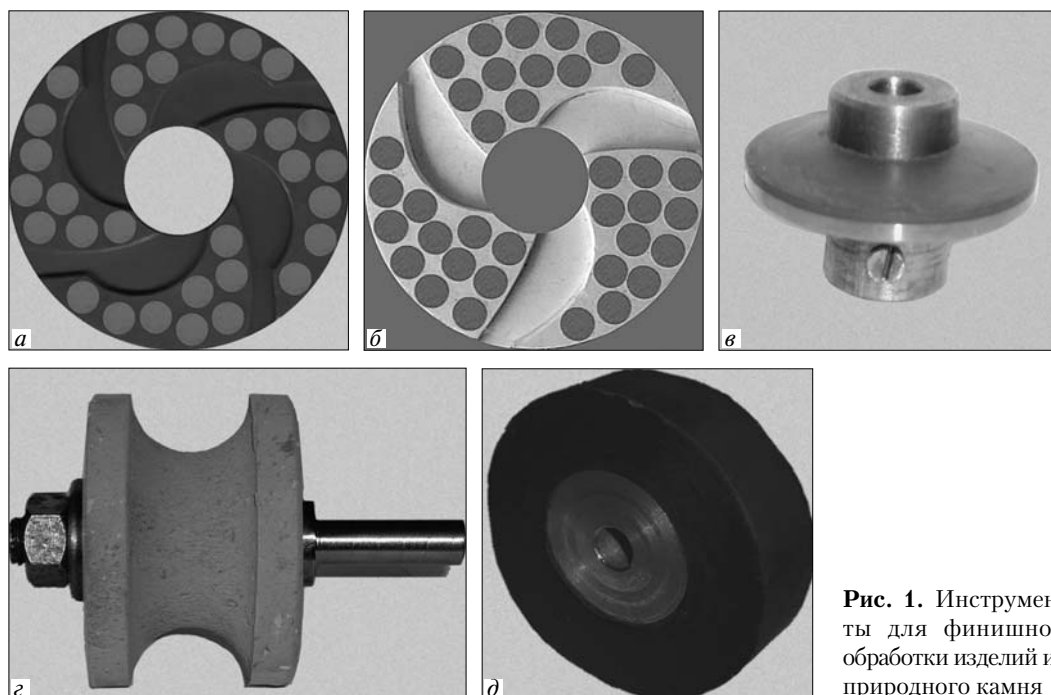


Рис. 1. Инструменты для финишной обработки изделий из природного камня

пользование которого в инструменте дает наилучшие результаты. Показатели работоспособности инструментов на основе ПЭТФ, КОС и различных полировальных порошков при обработке деталей из яшмы и кварца (розового), амазонита и мрамора приведены в таблице.

Из приведенных выше данных следует, что для изготовления полировального инструмента наиболее целесообразно использовать порошки оксида алюминия, УДА и порошки на основе диоксида церия в зависимости от вида обрабатываемого природного камня. Инструменты для финишной обработки деталей из природного камня разработаны применительно к оборудованию, традиционно используемому в камнеобрабатывающей промышленности. Станки радиально-консольного типа, мостовые шлифовально-полировальные станки, оснащенные феррсами, и шлифовально-полировальные станки типа ШП представляют практически весь станочный парк, задействованный для обработки камня на финишных операциях. Поэтому традиционные техноло-

гии финишной обработки деталей из природного камня с разработкой и внедрением в производство инструментов с новыми конструкциями и характеристикой рабочего слоя изменились, в основном, в части технологии изготовления самого инструмента, схем подачи и расхода смазывающе-охлаждающей технологической среды (СОТС), а также режимных и кинематических параметров, при которых осуществляется процесс.

Показатели работоспособности инструментов на основе различных полировальных порошков

№ пор.	Полировальный порошок	Обрабатываемый материал	Показатели работоспособности инструмента	
			Производительность Q , мкм/мин.	Износ I , мкм/мин
связующее – ПЭТФ				
1	оксид алюминия	яшма	0,26	2,0
2	FR-Remillox	кварц	0,16	1,7
связующее – КОС				
3	оксид алюминия	амазонит	0,26	2,4
4	порошок УДА	мрамор	0,28	2,1

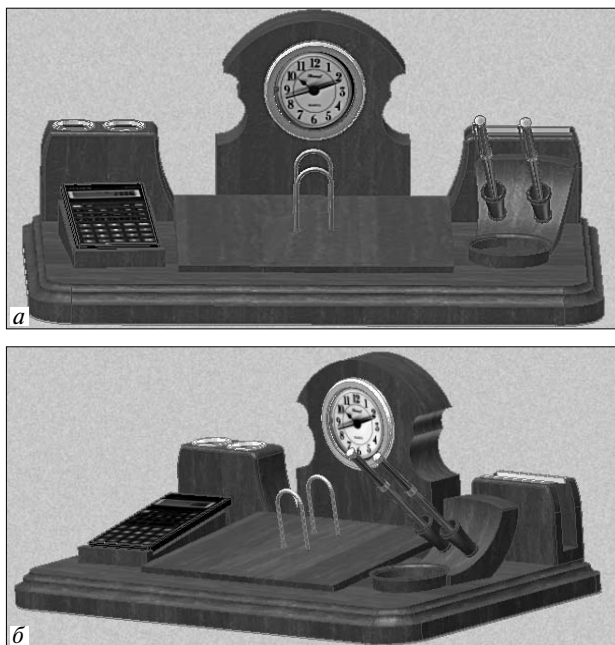


Рис. 2. Трехмерная параметрическая модель письменного прибора из камня: *a* — вид спереди; *б* — аксонометрия

Процессы финишной алмазно-абразивной обработки изделий из природного камня осуществляются при обязательном выполнении следующих условий:

1. Выбор конструкции рабочего слоя инструмента для финишной обработки поверхностей деталей из поделочного камня осуществляется по распределению коэффициента заполнения его поверхности рабочим слоем.

2. Выбор характеристики рабочего слоя инструмента для финишной обработки деталей из поделочного камня осуществляется, исходя из их спектроскопических характеристик и требований к обработанной поверхности по шероховатости, отражающей способности и идиохроматичности окраски. Для ТАШ и СТАШ деталей из камня в качестве связующего инструмента используется утилизированный ПЭТФ. При обработке твердых пород камня используется связующее ПЭТФ, армированное базальтовыми волокнами. Зернистость алмазного порошка в инструментах для каждого из переходов ТАШ и СТАШ выбира-

ется, исходя из требуемых значений шероховатости обработанных поверхностей. Концентрация алмазов в инструменте соответствует минимально-допустимому значению, при котором не происходит засаливания инструмента. Для полирования некоторых видов камня (мрамора, офиокальцита и т.п.) используется инструмент на основе КОС. В качестве полировальных порошков используются окись алюминия, диоксид церия, порошки УДА, гранулометрический состав, форма и средний размер зерен которых определяются в зависимости от спектроскопических характеристик порошков и обрабатываемого материала, шероховатости и отражающей способности обработанных поверхностей.

3. Выбор значений режимных параметров процесса обработки определяется требованиями производства к производительности обработки и качеству обработанных поверхностей. При кинематических параметрах процесса обработки, которые задаются автоматически выбором соответствующего оборудования, разработанные инструменты могут эксплуатироваться при всех возможных для данного оборудования режимах. Единственное ограничение при выборе режимов обработки связано с расходом СОТС. При максимальных режимах обработки (особенно полирования), количество СОТС в зоне контакта инструмента и обрабатываемой детали должно превышать критическое значение расхода СОТС, при котором происходит термодиструкция рабочего слоя инструмента.

Для осуществления технологического процесса финишной обработки деталей из поделочных камней и изготовления инструмента для его реализации разработана нормативная технологическая и конструкторская документация.

На этапе создания конструкции изделий из природного камня используются их трехмерные параметрические модели, моментальные отображения которых представлены на рис. 2: вид спереди (*a*) и аксонометрия (*б*) письмен-

ного прибора [9] и те же пространственные положения часов из камня [10] (рис. 3; а, б).

Для получения реалистичности изображений трехмерных параметрических моделей их поверхностям приданы свойства, зрительно повторяющие особенности полированных поверхностей природных камней со свойственной им цветовой гаммой, степенью прозрачности, отражательными, полихромными и тектоническими особенностями.

Указанные модели созданы при помощи программы Autodesk Inventor [11] и приведены к представленным на рис. 2 и 3 видам путем последовательного преобразования файлов сборочных чертежей вида *iam* в файл формата *bmp* или *tif*. Причем свойства поверхности трехмерной параметрической модели, показанной на рис. 2, зрительно повторяют совокупность свойств полированной поверхности кварцита, а свойства поверхности трехмерной параметрической модели, показанной на рис. 3, — полированной поверхности скарна.

Осуществление процесса финишной прецизионной обработки поверхностей деталей из поделочных камней в соответствии с описанным технологическим процессом позволяет удовлетворить требованиям, которые предъявляются к ним с точки зрения производительности и качества обработки, себестоимости и конкурентоспособности на мировом рынке.

В результате лабораторных и производственных испытаний инструментов установлено, что производительность обработки изделий из природного камня ($\text{м}^2/\text{мин}$) составляет при ТАШ и СТАШ — $0,2 \div 0,3$; при полировании — $0,05 \div 0,10$.

Качество изделий характеризуется следующими показателями:

- + шероховатость обработанных поверхностей, мкм:
 - при ТАШ — $Ra\ 0,2 \div 0,3$; при СТАШ — $Ra\ 0,05 \div 0,10$;
 - при полировании — $Ra\ 0,015 \div 0,030$;
- + отражательная способность поверхностей (коэффициент отражения света на длине волны $\lambda = 530\ \text{нм}$), % — $6,0 \div 9,9$;

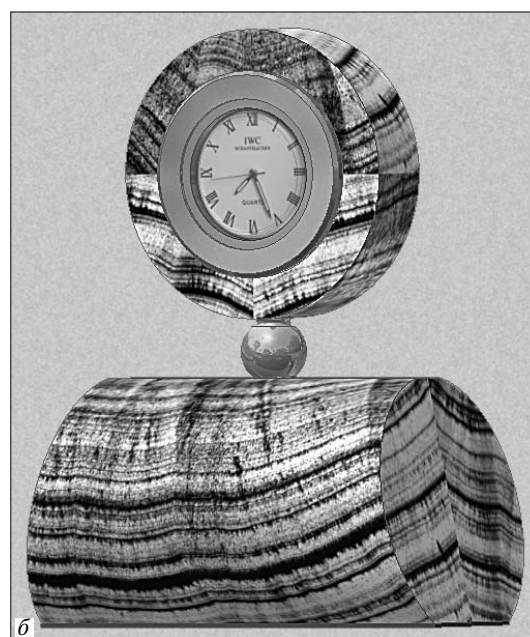
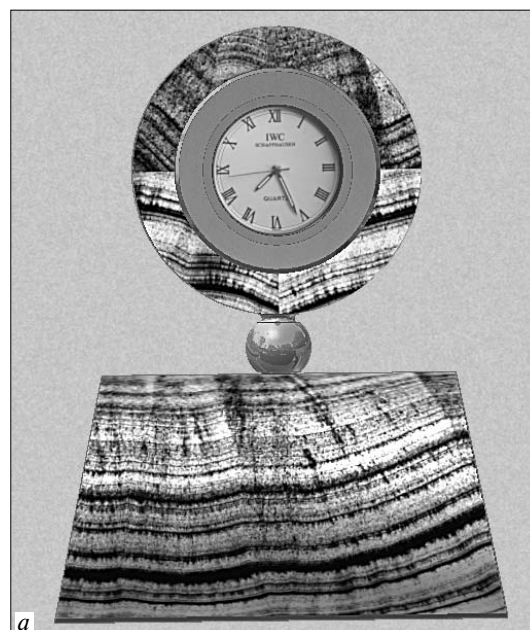


Рис. 3. Трехмерная параметрическая модель часов из камня: а — вид спереди; б — аксонометрия

- + идиохроматическая окраска полированных поверхностей изделий оценена по величине $\zeta = \frac{I}{I_{\text{et}}}$, где I, I_{et} — интенсивности рассеянного света обработанной и эталонной по-

верхностями, которая составляет от 0,5 до 0,8.

Таким образом, финишная обработка изделий из природного камня инструментами с закрепленными зернами алмазных и полировальных порошков позволяет повысить качество обработки и улучшить свойства изделий производственно-технического и декоративно-художественного назначения.

ЛІТЕРАТУРА

1. Патент 51091. Україна, МПК 7 B24D7/00, 5/00. Інструмент для фінішної обробки. М.В. Новіков, Ю.Д. Філатов, В. І. Сидорко та ін. / ІНМ НАН України. — № 2001129157; Заявл. 28.12.2001; Опубл. 15.04.2005, Бюл. № 4. — 4 с.
2. Патент 64524 А. Україна, МПК B24D3/28, B24D7/00. Інструмент для фінішної обробки. М.В. Новіков, Ю.Д. Філатов, В.І. Сидорко та ін. / ІНМ НАН України. — № 2003065738; Заявл. 20.06.2003; Опубл. 16.02.2004, Бюл. № 2. — 4 с.
3. Инструменты для финишной обработки деталей из неметаллических материалов. Н.В. Новиков, Ю.Д. Филатов, В.И. Сидорко и др. // Инструментальный світ. — 2002. — № 2. — С. 4–6.
4. Патент 55047 А. Україна, МПК 7 B24D3/28. Маса для виготовлення робочого шару абразивного інструменту. М.В. Новіков, Ю.Д. Філатов, В.І. Сидорко та ін. / ІНМ НАН України. — № 2002065043; Заявл. 18.06.2002; Опубл. 17.03.2003, Бюл. № 3. — 4 с.
5. Патент 55048 А. Україна, МПК B24D3/28, B24D3/34. Маса для виготовлення робочого шару полірувального інструменту. М.В. Новіков, Ю.Д. Філатов, В.І. Сидорко та ін. / ІНМ НАН України. — № 2002065044; Заявл. 18.06.2002; Опубл. 17.03.2003, Бюл. № 3. — 4 с.
6. Спосіб виготовлення абразивного інструменту. М.В. Новіков, Ю.Д. Філатов, В.І. Сидорко та ін. // Деклараційний патент України на корисну модель № 10751.– B24D3/34.– Опубл. 15.11.2005. Бюл. № 11.
7. Инструмент для финишной обработки деталей из природного и искусственного камня / Н.В. Новиков, Ю.Д. Филатов, В.И. Сидорко и др. — Новые материалы и инструменты: Сб. Докладов Междунар. научн.-технического семинара, 1–3 декабря 2005 г., Киев. — Киев: АТМ України, 2005. — 188 с. — С. 70–82.
8. Деклараційний патент 15433 Україна, МПК (2006) B24D3/20. Маса для виготовлення робочого шару абразивного інструменту / М.В. Новіков, Ю.Д. Філатов,

- В.І. Сидорко, В.В. Скрыбін, В.Г. Крамар, С.В. Ковальов, Г.П. Богатирьова, В.Г. Полтарацький, / ІНМ НАН України. — № 200509690; Заявл. 14.10.2005; Опубл. 17.07.2006, Бюл. № 7. — 4 с.
9. Пат. 12743 Україна, МКПО 10 — 01. Набор письменний "Парус" / В.И. Сидорко, В.Н. Ляхов, В.В. Пегловский, Е.М. Поталыко. — Заявл. 28.09.05; Опубл. 15.09.06, Бюл. № 9.
 10. Пат. 13052 Україна, МКПО 10 — 01. Часы / В.И. Сидорко, В.Н. Ляхов, В.В. Пегловский, Е.М. Поталыко. — Заявл. 27.10.05; Опубл. 15.11.06, Бюл. № 11.
 11. *Pon K. C. Chen.* Autodesk Inventor. — М.: Изд. Лори, 2002. — 568 с.

*М.В. Новіков, Ю.Д. Філатов,
В.І. Сидорко, В.В. Пегловський*

ФІНІШНА ОБРОБКА ДЕКОРАТИВНО-ХУДОЖНІХ ВИРОБІВ З ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ

Описано процес фінішної алмазно-абразивної обробки поверхонь деталей із природного каменю. Визначені найбільш раціональні конструкції та характеристики робочого шару інструмента, а також режимні й кінематичні параметри процесу обробки деталей з каменю на верстатах радіально-консольного й мостового типу, виходячи з розподілу коефіцієнта заповнення поверхні інструмента робочим шаром, вимог до обробленої поверхні за шорсткістю, відбивною здатністю й ідіохроматичністю забарвлення.

Ключові слова: алмазне шліфування, полірування, природний камінь, якість поверхні.

*N.V. Novikov, Y.D. Filatov,
V.I. Sidorko, V.V. Peglovsky*

FINAL PROCESSING OF NATURAL STONE WORKS

The final diamond-abrasive processing of natural stone surfaces is described. The most efficient designs and features of the tool's working layer are determined. The operation conditions and kinematical parameters of processing on radial and bridge machines based on distribution of filling index of the tool's surface by working layer and requirements to roughness, reflectance and idiochromatic coloring of processed surface were determined.

Keywords: diamond grinding, polishing, natural stone, surface quality.

Надійшла до редакції 07.02.07.

**А.А. Долінський¹, Н.О. Шаркова¹,
Л.Ю. Авдєєва¹, О.О. Лопатін¹, О.В. П'янкова²**

¹ Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ

² Дитяча клінічна лікарня № 9, Київ

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НОВОГО ВІТЧИЗНЯНОГО ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРОДУКТУ ХАРЧУВАННЯ



Наведено результати робіт по впровадженню сучасної енергоресурсозберігаючої технології виробництва функціонального харчування (ліпосомних соєвих напоїв), створеної з використанням нано- та біотехнологічних прийомів інтенсифікації тепломасообмінних процесів.

Ключові слова: технологія; обладнання; напої; наносистеми; теплофізичні, гідродинамічні та біохімічні процеси, дискретно-імпульсне введення енергії.

Дослідження наноструктур, що активно проводяться в останні роки, продемонстрували важливе їх значення для розвитку різних областей науки та техніки. Саме нанотехнології дають можливість знайти нові підходи до вирішення багатьох наукових проблем в енергетиці, матеріалознавстві, біоінженерії, медицині, харчовій промисловості та інших галузях народного господарства, адже в інтервалі нанорозмірів природа "програмує" основні характеристики та властивості речовин і процесів [1, 2, 3].

На основі поєднання останніх науково-технічних досягнень в області тепломасопереносу та біотехнології з використанням нанотехнологічних рішень нами проведено удосконалення енергоресурсозберігаючої технології виробництва функціональних соєвих напоїв з наносистемами та впровадження їх у сферу лікувально-профілактичного харчування. Особлива увага приділялася інтенсифікації тепломасообмінних процесів диспергування,

екстракції і термообробки складної багатокомпонентної системи напоїв, які визначають продуктивність виробництва і якість готового продукту [4, 5].

Аналіз відомих вирішень проблеми одержання водного соєвого екстракту показав, що послідовне проведення процесів диспергування насіння сої, екстракції водорозчинних речовин і термообробки екстракту в безперервному потоці не дає можливості одержати максимальний вихід сухих речовин із сої в екстрагент [6, 7].

Проведені нами дослідження довели, що поєднання процесів подрібнення, екстрагування і теплової обробки дають змогу значно розвинути поверхню тепломасообміну фаз багатокомпонентної системи, збільшити тривалість контакту, поліпшити умови дифузійних процесів та прискорити інтенсивність тепло- та масообмінних процесів. Оптимізація процесів привела до покращення не тільки якісних, але і кількісних показників готового продукту.

Значна увага приділялася визначенню температурних режимів переробки багатокомпо-

нентної системи, до складу якої входить соя, що повинні забезпечувати інактивацію антипоживних речовин, з яких найбільш стійкими до нагрівання є інгібітори трипсину. Результати проведених нами досліджень дали можливість оптимізувати режими гіротермічної обробки соєвої суспензії та одержати математичні залежності розрахунку терміну обробки для інактивації антипоживних речовин при різних температурних режимах, що дозволяє ефективно провести процес термообробки рослинної сировини в широкому діапазоні параметрів [8].

Для інтенсифікації процесу екстракції водорозчинних фракцій рослинної сировини нами додатково був введений біотехнологічний фактор — ферментний комплекс мікробіологічного походження, використання якого приводить до розщеплення вуглеводів, в т.ч. стінок рослинних клітин та частково білків. За результатами наших досліджень використання ферментного комплексу при проведенні процесів диспергування та екстракції водорозчинних речовин багатокомпонентної системи дає можливість покращити умови проведення цих процесів, сприяє збільшенню виходу продукту на 23 % та переходу сухих речовин в екстракт на 12 %, підвищити ефективність процесу відділення нерозчинного осаду, поліпшити біохімічний склад напою та його смакові властивості.

Одним із ефективних і економічно обґрунтованих шляхів вирішення проблеми підвищення харчової і біологічної цінності продуктів харчування населення є використання лецитинових ліпосомних наносистем або *ліпосом*. Ліпосоми представляють собою контейнери-везикули, які складаються з природного біологічного матеріалу — фосфоліпідів. Вони мають унікальну властивість проникати через мембрану безпосередньо до клітини і таким чином доставляти включені всередину них речовини. Переваги використання ліпосом як мікрокапсул для біологічно активних речовин привернули увагу багатьох дослідни-

ків. Промислове застосування ліпосом гальмується через складність виконання ряду вимог, які до них висуваються: надійність приготування, стабільність при зберіганні, можливість забезпечення високого відсотку захвату необхідних речовин всередину. При цьому інкапсуляція в ліпосоми не повинна змінювати природні властивості включених до них речовин [9, 10, 11].

Основний принцип синергетики — універсальність, самоподібність поведінки системи різної природи в дисипативному стані [3] — нами було використано при переведенні фосфоліпідів з міцелярної форми в ліпосомну. При розробці технології введення системи в дисипативний стан ми запропонували метод спрямованого, локального та інтенсивного введення надвисоких потоків енергії в рідинні дисперсні системи [12, 13].

Проведені дослідження показали, що використання цього методу дозволяє одержати ліпосомні наноструктури розміром 300÷500 нм, з високим обсягом захвату поживних речовин до 60 % та високою стабільністю при зберіганні. Нами було встановлено оптимальні технологічні режими отримання ліпосомних наносистем заданого розміру з високим відсотком захвату та запропоновано промисловий спосіб їх отримання. Інститут технічної теплофізики НАН України вперше в Україні запропонував використання властивостей ліпосомних наносистем для підвищення харчової та біологічної цінності лікувально-профілактичних продуктів харчування. Проведені патентні дослідження по темі показали відсутність аналогів в Україні. За результатами робіт нами були подані кілька заявок на винахід [14].

Одержані нами дані та результати досліджень були використані при вдосконаленні та впровадженні технології у виробництво функціональних продуктів харчування — соєвих ліпосомних напоїв в цеху виробництва лікувально-профілактичного харчування ТОВ "Сонечко".

В результаті проведення робіт технологія виробництва соєвого напою "Ліпосомний" була відпрацьована в промислових умовах, існуюча нормативна документація відкоригована відповідно до умов підприємства та узгоджена з МОЗ України.

В дослідно-промислових зразках ліпосомних соєвих напоїв були визначені органолептичні та фізико-хімічні показники якості. Дослідження показали відповідність соєвого напою "Ліпосомний" вимогам нормативної документації на цей продукт.

Продукт має підвищену біологічну та харчову цінність, у ньому збалансований амінокислотний склад рослинних протеїнів, частково гідролізованих до пептидів та вільних амінокислот, що легко засвоюються, поліпшений вітамінний та мінеральний склад. Особливістю цих напоїв є те, що біологічно активні речовини, вітаміни та мінерали знаходяться в ліпосомній формі — в капсулах (наноструктурах), розміри та матеріал яких дають можливість проникнення цих речовин безпосередньо до клітини, що підвищує ефект лікування.

За висновком санітарно-епідеміологічної експертизи функціональний харчовий продукт напій соєвий "Ліпосомний" за всіма показниками безпеки (вмісту токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, радіонуклідів, мікробіологічними показниками, визначенням генетично модифікованих організмів) є безпечним для здоров'я людини і може використовуватися за призначенням у заявленій сфері застосування при дотриманні умов зберігання та транспортування.

За рекомендаціями МОЗ України новий функціональний харчовий продукт напій соєвий "Ліпосомний" призначений для раціонального та дієтичного харчування дорослих та дітей віком від 3-х років при нетерпимості до тваринних білків з метою збагачення раціону харчування білками, мінеральними речовинами та вітамінами, а також для профілак-

тики запальних захворювань шлунково-кишкового тракту.

Розрахунок техніко-економічних показників напою соєвого "Ліпосомного" показав високу економічну ефективність та низький термін окупності впровадження технології.

Для реалізації інноваційного проекту та з метою інформації населення України про нововведення в системі охорони здоров'я Інститутом технічної теплофізики НАН України був розроблений інформаційний лист "Використання напоїв на соєвій основі в дитячому харчуванні", якого розіслали головним спеціалістам Управління охорони здоров'я міських та обласних державних адміністрацій України.

Проведені заходи по вдосконаленню енергоресурсозберігаючої технології виробництва функціонального харчування — ліпосомних соєвих напоїв з використанням нано- та біотехнологічних прийомів інтенсифікації тепломаасообмінних процесів — дають можливість запропонувати одержаний досвід впровадження на інших підприємствах України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Nanotechnology Research Directions: IWGN Workshop Report. Vision for Nanotechnology R& D in the Next Decade. On behalf of NSTC/CT/IWGN Edited by M.C.Roco, R.S. Williams and P. Alivisatos. — Dordrecht-Boston-London.: Kluwer Academic Publishers, 1999. — P. 200.
2. *Иванова В.С.* Введение в междисциплинарное наноматериаловедение. — М.: Сайнс-пресс, 2005. — 208 с.
3. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. — М.: Мир, 1962.
4. *Лыков А.В., Михайлов Ю.А.* Теория тепломаассопереноса. — М., Госэнергоиздат, 1968. — С. 470; *Лыков А. В.* Тепломаассообмен. — М., Энергия, 1972. — С. 560.
5. *Берман Л.Д.* Об аналогии между тепло- и маассообменом. — Теплоэнергетика, 1955, № 8, С. 10–19.
6. *Адамень Ф.Ф., Сичкарь В.И., Письменов В.Н., Шерстобитов В.В.* СОЯ: промышленная переработка, кормовые добавки, продукты питания. — К.: НОРА-ПРИНТ, 2003. — 476 с.

7. Толстогузов В.Б. Новые формы белковой пищи (Технологические проблемы и перспективы производства). — М.: Агропромиздат, 1987. — 303 с.
8. Шаркова Н.А., Авдеева Л.Ю., Жукотский Э.К., Грищенко А.В. Особенности тепловой обработки сои при получении пищевых продуктов // Труды 2-й междунар. науч.-практ. конф. "Современные энергосберегающие тепловые технологии (Сушка и тепловые процессы)", М., 2005. — Т. 2. — С. 75–77.
9. Красильников В.Н., Несмелов А.И. Липосомы: структура, свойства, производство. // Масложировая промышленность. — 1999. — № 2. — С. 20–21.
10. Henkart P., Blumental R. Interaction of lymphocytes with lipid bilayer membranes: A model for lymphocyte-mediated lysis of target cells. — Proc. Nat. Acad. Sci. US, 1975, vol. 72. P. 2789 — 2793.
11. Kirby C.J., Gregoriadis G. // In: Gregoriadis G. (ed.), Liposome Technology, Vol.1. CRC Press, Boca raton, Florida, 1984.
12. Долинский А.А. Использование принципа дискретно-импульсного ввода энергии для создания эффективных энергосберегающих технологий. // Инженерно-физический журнал. — 1996. — т. 69. — № 6. — С. 885–896.
13. Dolinsky A., Sharkova N. The discrete-impulse method of obtaining liposome nanostructures // Deformation & Fracture of Materials, M., 2006. — № 1. — P. 247–248.
14. Долинский А.А., Шаркова Н.О., Терлецкая Я.Т., Авдеева Л.Ю., Жукотский Э.К., Грищенко А.В. Способ промышленного получения липосомных наносистем с использованием эффекта дискретно-импульсного ввода энергии // Материалы Международной научно-практической конференции "Нанотехнология — технология XXI века". — М.: Изд. МГОУ, 2006. — С. 100–103.

А.А. Долинский, Н.А. Шаркова,
Л.Ю. Авдеева, А.А. Лопатин, О.В. Пьянкова

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НОВОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА ПИТАНИЯ

Приведены результаты работ по внедрению современной энергоресурсосберегающей технологии производства функционального питания (липосомных соевых напитков), созданной с использованием нано- и биотехнологических приемов интенсификации тепло-массообменных процессов.

Ключевые слова: технология; оборудование; напитки; наносистемы; теплофизические, гидродинамические и биохимические процессы; дискретно-импульсный ввод энергии.

A.A. Dolinsky, N.A. Sharkova,
L.U. Avdeeva, A.A. Lopatin, O.V. Pyankova

A TECHNOLOGICAL PECULIARITIES OF A NEW DOMESTIC FUNCTIONAL PRODUCT PRODUCTION

The results of works on manufacturing application of modern energy- and resource-saving technology of production of the functional foodstuffs (liposomic soya-based beverages) are presented. The technologies are created with using of nano- and biotechnological methods of intensification of heat-mass exchange processes.

Keywords: technology; equipment; beverages; nano-systems; thermophysical, hydrodynamic and biochemical processes; discrete-impulse introduction of energy.

Надійшла до редакції 02.03.07.

С.М. Жучков, А.П. Лохматов

Институт черной металлургии им. З.И. Некрасова НАН Украины, Днепропетровск

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОРТОПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА



Приведены примеры решения различных технических задач производства, основанные на использовании резерва втягивающих сил трения в очагах деформации рабочих клетей прокатных станов. Показано, что за счет использования неприводных деформирующих устройств в линиях сортопрокатных станов можно решать актуальные задачи производства. Разработаны инновационные технологии, направленные на повышение производительности существующих сортовых и проволочных прокатных станов, расширение их сортамента и перевода на исходную заготовку большего сечения, снижение энергозатрат на нагрев заготовок и прокатку без существенных затрат на техническое перевооружение. Показано, что при строительстве новых станов использование технологических схем с повышенной вытяжной способностью способствует сокращению габаритов прокатного стана и массы устанавливаемого оборудования как за счет уменьшения количества рабочих клетей, так и за счет снижения их массы и массы оборудования линий их привода, а также производственной площади для размещения основного оборудования. Это позволяет существенно снизить объемы капиталовложений при создании новых производственных мощностей.

Ключевые слова: резерв сил трения, многоручьевая прокатка, прокатка-разделение, неприводные клетки, арматурные профили, балочные профили.

Развитие рыночной экономики обуславливает необходимость разработки новых эффективных гибких технологических процессов производства проката самого широкого размерного и марочного сортамента и оборудования для их реализации, обеспечивающих экономию энергоресурсов, сокращение затрат на строительство новых и реконструкцию действующих прокатных станов. Вместе с тем, металлургические предприятия Украины испытывают острую нехватку средств для технического перевооружения установленных производственных мощностей.

Выход из этой ситуации следует искать на пути совершенствования оборудования, технологии и сортамента за счет использования нетрадиционных технических и технологических решений.

В последние годы в практике прокатного производства все большее развитие получают процессы прокатки, основанные на более полном использовании резерва втягивающих сил трения, образующегося в очагах деформации приводных прокатных клетей [1–3].

Одним из наиболее известных нетрадиционных технологических решений, основанных на использовании резерва втягивающих сил трения в очагах деформации рабочих клетей прокатного стана, является процесс многоручьевой прокатки–разделения (МПР) с неприводными делительными устройствами [4]. Этот процесс нашел широкое применение в отечественной и зарубежной практике при производстве сортового проката и, в частности, периодических арматурных профилей [5]. Он характерен тем, что на первой стадии (в черновых калибрах) размеры поперечного сечения раската вдвое, втрое и т.д. больше, чем

при традиционной технологии прокатки, когда из одной заготовки получают один раскат готового профиля. Форма сечения такого раската по проходам обеспечивает получение перед разделением сечения комплексного раската. Затем, как правило, перед третьим (или после него) от последнего против хода прокатки прохода осуществляется продольное разделение комплексного раската на соответствующее количество одиночных раскатов. Эти раскаты прокатываются в последующих рабочих клетях одновременно на столько единиц готового профиля, на сколько частей был разделен комплексный раскат. При сохранении скорости прокатки это обеспечивает соответствующее повышение производительности стана в горячий час.

Продольное разделение комплексного раската на части осуществляется в неприводном делительном устройстве, устанавливаемом вместо выводной арматуры на привалковом брусе рабочей клетки, после которой производится разделение раската.

Усилие проталкивания комплексного раската через неприводное делительное устройство образуется за счет резерва втягивающих сил трения в очаге деформации этой клетки без дополнительного расхода мощности, подаваемой в него.

Процесс прокатки–разделения с неприводными делительными устройствами хорошо вписывается в концепцию развития технологии прокатки сортовых профилей, предусматривающую увеличение производственной мощности существующих сортовых и проволочных станов без существенных капитальных затрат, обеспечивая при этом кроме повышения производительности ряд дополнительных преимуществ.

Как показывает отечественный и зарубежный опыт, практической реализации этого процесса сопутствуют рост производительности сортопрокатного стана, снижение удельного расхода электроэнергии и прокатных валков, уменьшение капиталовложений при

строительстве новых станов. Это существенно повышает рентабельность производства сортового проката. На металлургических предприятиях, где применяются технологии, основанные на процессе прокатки–разделения при производстве арматурных профилей, удельный расход электроэнергии при двухручьевой прокатке уменьшается на 12–25 %, а прокатных валков – до 15 %, при четырехручьевой – до 30 и 20 % соответственно. Особенно эффективно использование процесса прокатки–разделения с неприводными делительными устройствами при производстве сортовых профилей мелкой части сортамента мелкосортных прокатных станов. Объемы производства таких профилей сегодня составляют более половины общего объема производства, а дальнейшее повышение их производительности традиционными технологическими приемами невозможно в связи с достижением максимально допустимых скоростей прокатки [6, 7].

Использованием процесса прокатки–разделения с неприводными делительными устройствами успешно решается задача увеличения вытяжной способности действующих станов при переводе их на использование непрерывнолитых заготовок, как правило, увеличенного сечения [8].

Другим нетрадиционным технологическим решением, основанным на использовании резерва втягивающих сил трения в очагах деформации приводных прокатных клетей, является использование неприводных рабочих клетей, устанавливаемых в межклетевых промежутках непрерывных сортовых станов [9–11].

Основы такой технологии непрерывной сортовой прокатки, в том числе на уровне изобретений [12, 13], были разработаны в Институте черной металлургии им. З. И. Некрасова НАН Украины. В работе [14] на основании результатов выполненных аналитических и экспериментальных исследований сформулирована технологическая концепция проектирования

комплекса "приводная клеть–неприводная клеть" в системе непрерывного сортового стана. Показаны особенности технологических процессов, основанных на использовании резерва втягивающих сил трения при их практической реализации.

При определенных условиях реализации процесса прокатки сортовых профилей с использованием неприводных рабочих клетей в линии непрерывного стана появляется возможность экономии энергии при прокатке.

Экономия энергозатрат на реализацию процесса происходит за счет двух источников:

1) очевидного — снижение потерь мощности на работу холостого хода и потерь в трансмиссии привода прокатных клетей и

2) установленного в результате исследований — уменьшение энергозатрат на процесс собственно в очаге деформации приводных рабочих клетей, т.е. экономия энергии в системе "раскат–валки".

Результаты аналитических исследований, получившие экспериментальное подтверждение, показали, что при определенных условиях экономия энергии на прокатку с использованием неприводных рабочих клетей может достигать 25 %.

Использование неприводных рабочих клетей позволяет увеличить коэффициент вытяжки в единичной приводной рабочей клетке. Это способствует сокращению габаритов стана и площадей для размещения его основного технологического оборудования. Указанное обстоятельство (с учетом возможности снижения установленной мощности привода стана) позволяет построить технологический прокатный комплекс более высокой вытяжной способности на небольших площадях. Это же обстоятельство обеспечивает возможность перевода реконструируемых станов на большее сечение исходной заготовки без увеличения их габаритов и с сохранением количества приводных рабочих клетей.

Расчеты конструкций неприводных рабочих клетей различного назначения показали,

что масса неприводной рабочей клетки может составлять 5–25 % массы приводной рабочей клетки без учета линии главного привода, которой у неприводной рабочей клетки нет. В то же время вытяжная способность неприводной рабочей клетки с учетом факторов, ограничивающих процесс, достигает 50 % вытяжной способности приводной рабочей клетки. В результате этого при строительстве новых и реконструкции действующих прокатных станов с использованием неприводных рабочих клетей обеспечивается снижение металлоемкости устанавливаемого оборудования на 12–14 %.

Легкие компактные неприводные рабочие клетки и другие средства деформации металла с неприводным рабочим инструментом того или иного исполнения, которые в зависимости от поставленных технологических задач устанавливаются в различных межклетевых промежутках линии непрерывного сортового стана, позволяют решать практические вопросы производства сортового проката широкого размерного и марочного сортамента. Например, есть возможность осуществлять контроль над размерами раската при прокатке полосовых, угловых или фланцевых профилей, выполнять гибочно-калибрующие функции, кантовать раскат между рабочими клетями, выполнять его продольное разделение и т.д., а также совмещать эти функции. Таким образом, использование в линии непрерывного сортового прокатного стана неприводных деформирующих устройств существенно повышает его технологическую гибкость.

И, наконец, последнее. Вследствие того, что мощность, необходимая для осуществления деформации металла в неприводную рабочую клетку, подводится через прокатываемый раскат от приводных клетей, существенно упрощается конструкция инструмента (валков) неприводных рабочих клетей, уменьшаются их габариты и масса. В результате сокращаются площади для размещения сменных рабочих клетей и их валков.

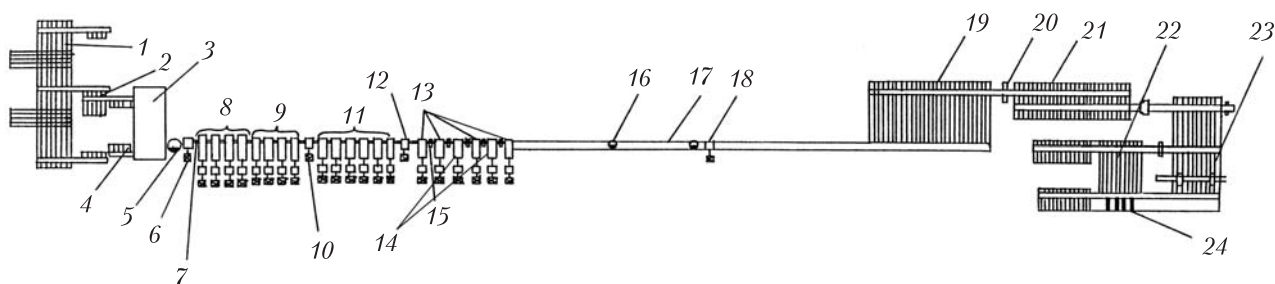


Рис. 1. Схема расположения основного технологического оборудования стана 320: 1 – загрузочная решетка; 2 – устройство для загрузки заготовок; 3 – нагревательная печь; 4 – устройство выдачи заготовок (разгрузочный рольганг); 5 – трайб-аппарат; 6 – маятниковые ножницы; 7 – устройство для удаления окалины; 8, 9 – черновая группа клеток; 10 – ротационные ножницы; 11 – промежуточная группа клеток; 12 – ротационные ножницы; 13 – горизонтальные клетки чистой группы; 14 – вертикальные клетки чистой группы; 15 – комбинированные петлерегуляторы; 16 – трайб-аппараты; 17 – устройство для охлаждения проката с рольгангом; 18 – ротационные ножницы; 19 – холодильник; 20 – правильная машина; 21 – цепное переключательное устройство с накопителем; 22 – участок пакетирования фасонного проката; 23 – участок пакетирования пруткового проката; 24 – вязальные машины

На базе изложенных представлений был подготовлен ряд инновационных предложений по решению актуальных задач для конкретных прокатных станков с применением нетрадиционных технологических решений. При этом использовались разработанные теоретические положения, установленные аналитические зависимости, описывающие условия осуществимости процесса и энергосиловое взаимодействие неприводных деформирующих устройств (неприводные рабочие клетки, неприводные делительные устройства) и приводных рабочих клеток при непрерывной сортовой прокатке (например, по переводу непрерывных мелкосортных и проволочных станков 250 на исходную заготовку увеличенного сечения [15, 16]).

Ниже, в качестве примеров, представлены предложения по совершенствованию процесса четырехниточной прокатки–разделения с использованием неприводных рабочих клеток на стане 320 Белорусского металлургического завода, а также по расширению сортамента и повышению эффективности производства сортового проката с применением неприводных делительных устройств и неприводных универсальных клеток на стане 550 завода им. Петровского.

Непрерывный мелкосортный стан 320 Республиканского унитарного предприятия "Белорусский металлургический завод" (РУП БМЗ) включает три группы клеток:

- ✦ черновую, состоящую из четырех горизонтальных клеток 560 и четырех горизонтальных клеток 450;
- ✦ промежуточную группу, состоящую из шести горизонтальных клеток 335;
- ✦ чистовую группу, в состав которой входит одна вертикальная, одна комбинированная и четыре горизонтальные клетки 280.

В соответствии с проектом в качестве исходной используется непрерывнолитая и катаная заготовка сечением 125×125 мм. Схема расположения основного технологического оборудования стана представлена на рис. 1.

РУП БМЗ является пионером среди металлургических предприятий стран СНГ в освоении процесса многоручьевого прокатки–разделения с использованием неприводных деформационно-делительных устройств, конструкция которых постоянно совершенствуется.

В развитии технологий, основанных на процессе прокатки–разделения с использованием делительных устройств при производстве профилей для армирования железобетонных

конструкцій на стане 320, можно выделить несколько этапов:

- † совершенствование конструкции делительных устройств, входящих в комплект поставки оборудования;
- † повышение эффективности технологии двухниточной прокатки–разделения;
- † разработка и совершенствование конструкции неприводного деформационно-делительного устройства;
- † разработка и освоение технологии прокатки–разделения с делением раската на три нитки;
- † разработка и освоение процесса прокатки–разделения с делением раската на четыре нитки;
- † совершенствование технологии многоручьевого прокатки арматурных профилей малых сечений (№№ 10–16), прокатываемых по технологиям двух- (МПР×2), трех- (МПР×3) и четырехниточной (МПР×4) прокатки–разделения, с целью повышения равномерности механических свойств и массы одного погонного метра профиля по длине плавки-партии.

Принципиальная технологическая схема многоручьевого четырехниточной прокатки–разделения из заготовки сечением 125×125 мм представлена на рис. 2. Прокатка в черновой группе клеток производится с применением системы калибров "овал–круг". Используются плоские овалы, которые легче удерживаются проводками и более устойчивы при кантовке. Особенности технологии прокатки–разделения в четыре нитки, реализуемой на стане 320, следующие:

- † в клети 14 начинается формирование раската, имеющего форму четырех профилей, соединенных широкими перемычками;
- † клеть 15 не используется;
- † в клети 16 формируется раскат с уменьшенной толщиной перемычек между профилями;
- † клеть 17 не используется;
- † в клети 18 окончательно формируются перемычки, соединяющие части раската круглого сечения (на выходе из клети установ-

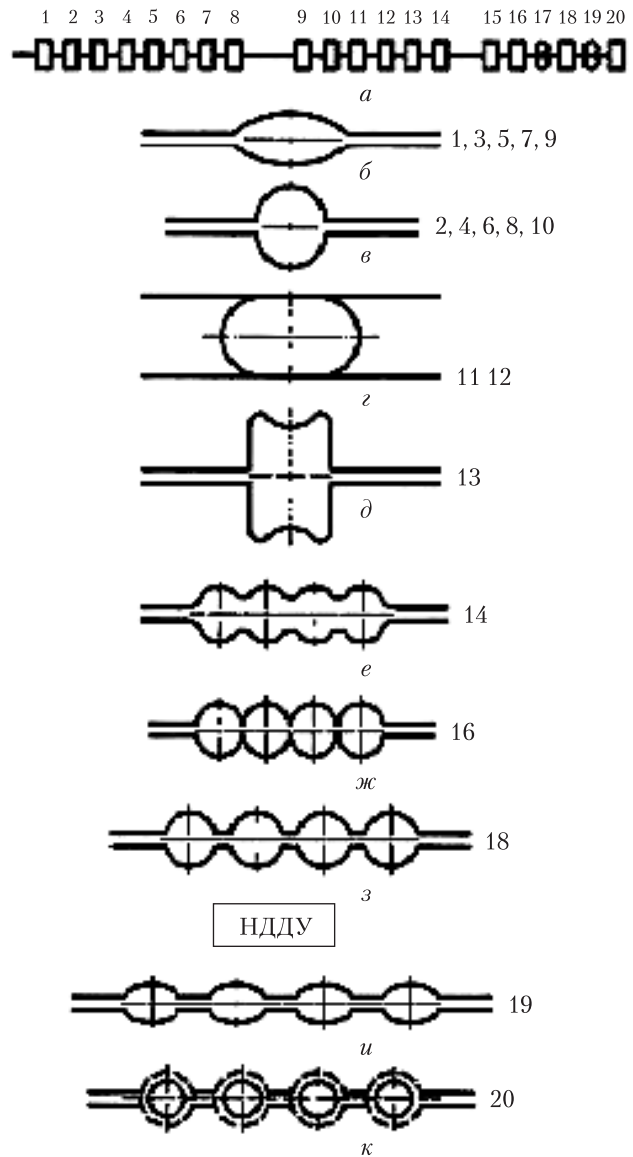


Рис. 2. Схема линии стана (а) и калибров валков (б–к) при реализации четырехручьевого прокатки–разделения арматуры № 10 (1–8 – черновая непрерывная группа, 9–14 – промежуточная непрерывная группа, 15–20 – чистовая непрерывная группа)

лено неприводное деформационно-делительное устройство с двумя парами роликов; продольное разделение раската на четыре нитки осуществляется за счет расклинивающего действия первой пары роликов на крайние части раската; затем внут-

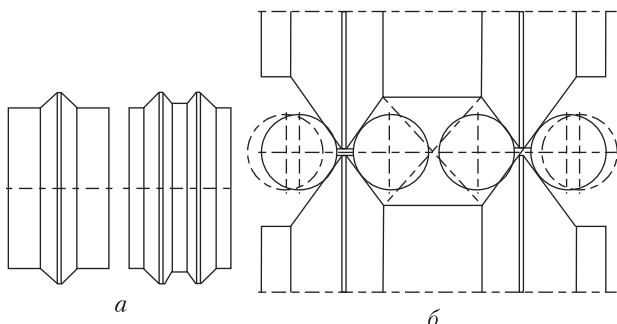


Рис. 3. Схема продольного деления раската в четыре нитки делительным устройством с двумя парами неприводных роликов: *а* — делительные ролики; *б* — схема работы делительных роликов

ренный сдвоенный раскат делится второй парой роликов; разделенные раскаты имеют форму круга);

- ✦ в клети 19 прокатываются четыре овала;
- ✦ в клети 20 прокатывается готовый профиль в четыре нитки.

Схема процесса деления раската на четыре нитки и форма делительных роликов показана на рис. 3.

Анализ опытных данных по 112-и плавкам за полугодовой период работы стана показал, что 100 % образцов для определения массы погонного метра арматурного профиля соответствовали требованиям стандарта ТУ РБ 04778771.001-97. Это свидетельствует о стабильности процесса формирования и продольного деления раската.

Основные преимущества четырехручьевого прокатки–разделения с использованием неприводных деформационно-делительных устройств основываются:

- ✦ на увеличении производительности стана на 16–27 % для арматурных профилей №№ 10 и 12 соответственно по сравнению с трехручьевого прокаткой–разделением, а также на более чем трехкратном увеличении часовой производительности стана по сравнению с однониточной прокаткой;
- ✦ на снижении удельных затрат электроэнергии и расхода валков;

- ✦ на снижении угара металла в печи, благодаря уменьшению продолжительности нагрева из-за уменьшения цикла прокатки. При этом расходный коэффициент в среднем составляет 1,029 — для арматурного профиля № 10 и 1,030 — для профиля № 12 при норме 1,033.

К основным недостаткам четырехручьевого прокатки–разделения с использованием неприводных деформационно-делительных устройств необходимо отнести следующие:

- ✦ уменьшение "укова" металла, т.к. суммарная вытяжка в 1,3 раза меньше, чем при трехниточной прокатке–разделении, что может оказывать влияние на степень выкатываемости дефектов непрерывнолитой заготовки;
- ✦ увеличение количества раскатов, получаемых из заготовки одной и той же массы, что приводит к уменьшению их длины, а следовательно, к увеличению доли пауз в общем цикле прокатки и увеличению концевой обрезки.

Для решения задачи повышения эксплуатационной стойкости неприводных делительных роликов предложено их изготавливать из твердосплавных материалов. Для снижения негативного влияния на эффективность процесса первых двух недостатков было предложено осуществлять прокатку из исходной заготовки увеличенного сечения размерами 140×140 мм.

Площадь исходной заготовки сечением 140×140 мм превышает площадь заготовки сечением 125×125 мм на 25 %. Избыток металла по сечению предложено распределить по клетям черновой группы следующим образом: в клети № 1 калибр оставить прежним, однако зазор увеличить в два раза — с 15 до 31 мм. В остальных клетях черновой группы применить новые калибры и их настройку. Из клети 8 получают раскат диаметром 54 мм — против 47 мм при прокатке из заготовки сечением 125×125 мм. К 12-й клети разность площадей сечения раската по новой и старой калибровке снижается до 55 мм² (5,5 %). Эта разница убирается за счет применения блока неприводных рабочих клетей, установленных

за клетью 12 взамен клетки 13. Схема установки блока неприводных рабочих клетей за приводной рабочей клетью 12 показана на рис. 4. Деформация раската в блоке неприводных рабочих клетей осуществляется за счет усилия проталкивания от приводных валков клетки 12. При этом блок выполняет следующие технологические функции: контролирует ширину раската за счет обжатия кромок полосы без кантовки, осуществляет доправку раската вдоль длинной оси сечения и стабилизацию его в межклетьевом промежутке перед подачей в клетку 14. Остальные калибры и параметры прокатки в них измененный не претерпели.

С целью оценки нагрузок на валки и главные линии приводов клетей при переходе на исходную заготовку увеличенного сечения были выполнены расчеты энергосиловых, температурно-скоростных и технологических параметров процесса. Установлено, что моменты и мощности прокатки по приводным рабочим клетям не превышают допустимых значений.

При формировании многоручьевого раската необходимой технологической операцией является контроль его ширины, обеспечивающий, с одной стороны, требуемую точность прокатки, а с другой — повышающий стабильность процесса многоручьевого прокатки-разделения. Для выполнения этой операции в линии типового непрерывного сортопрокатного стана используется приводная рабочая клетка с горизонтально расположенными валками. Контроль ширины раската осуществляется с его кантовкой на 90° и последующей раскантовкой. Это существенно усложняет условия реализации процесса и снижает его стабильность, что отрицательно сказывается на эффективности производства сортового проката методом многоручьевого прокатки-разделения.

Кроме того, в этом случае для выполнения малоэнергозатратной, но функционально необходимой технологической операции — контроля ширины раската — используется

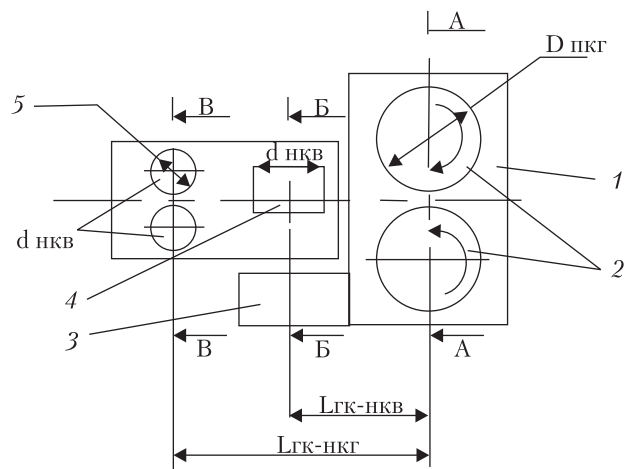


Рис. 4. Схема установки блока неприводных рабочих клетей в линии непрерывного прокатного стана: 1 — приводная рабочая клетка с горизонтально расположенными валками (2); 3 — поводковый брус с выходной стороны приводной рабочей клетки; 4 — неприводная рабочая клетка с вертикальными валками; 5 — неприводная рабочая клетка с горизонтальными валками

приводная рабочая клетка. Указанное обстоятельство снижает эффективность использования энергии на реализацию процесса прокатки. Это также ведет к снижению эффективности производства при реализации процесса многоручьевого прокатки-разделения с применением стандартного технологического оборудования непрерывного сортопрокатного стана. Успешное использование для аналогичных целей на непрофилированном раскате (после клетки 12) блока неприводных рабочих клетей позволило рекомендовать его для использования и в процессе формирования профилированного (комплексного) раската. Например, после клетей 14 и 16 или — и там, и там.

Схема расположения калибров, используемая в приводных и в неприводных прокатных клетях, представлена на рис. 5.

Полунепрерывный стан 550 (рис. 6) расположен в две линии и включает 8 рабочих клетей. Клетка 1 — обжимная реверсивная, клетки 2–8 — объемно-напряженные, расположены последовательно и работают по принци-

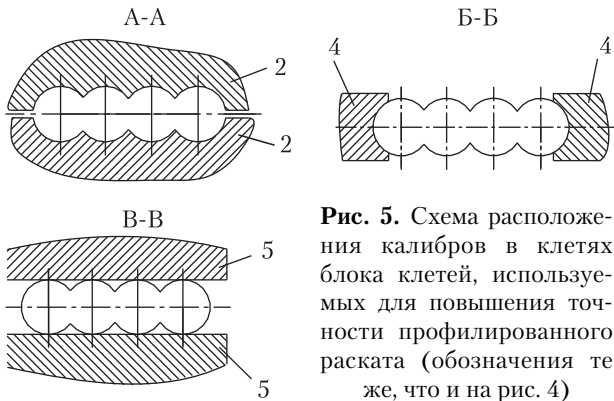


Рис. 5. Схема расположения калибров в клетях блока клетей, используемых для повышения точности профилированного раската (обозначения те же, что и на рис. 4)

пу "клеть-проход". Клети 2-3 и 5-6 попарно образуют две непрерывные группы. За клетью 7 по ходу технологического процесса предусмотрено место для установки клетки 7а, и тогда может быть образована третья непрерывная группа.

По проекту стан 550 был специализирован для прокатки автоободов, периодических профилей с незначительной долей в сорimente профилей общего назначения. Однако в настоящее время в сорименте стана преоб-

ладающими стали профили общего назначения. Рынок проката такого сортамента в основном уже сложился и для успешной конкуренции на стане 550, специализированном на другие профили, требуется провести мероприятия по снижению себестоимости производства продукции, повышению ее качества, освоению новых профилей с минимальными затратами.

Предлагаются два пути решения этой проблемы: а) использование процесса прокатки-разделения и б) использование технологии, предусматривающей применение неприводных универсальных клетей.

Схема реализации предложения по прокатке арматурного профиля № 16 в три нитки из заготовки сечением 100×100 мм представлена на рис. 7. Продольное разделение раската в предлагаемой схеме осуществляется после клетки 5 с помощью разделительной привалковой арматуры. Выпускающей (чистовой) клетью принята клеть 7. Это позволяет уменьшить падение температуры разделенных раскатов и уменьшить трудности по их транспор-

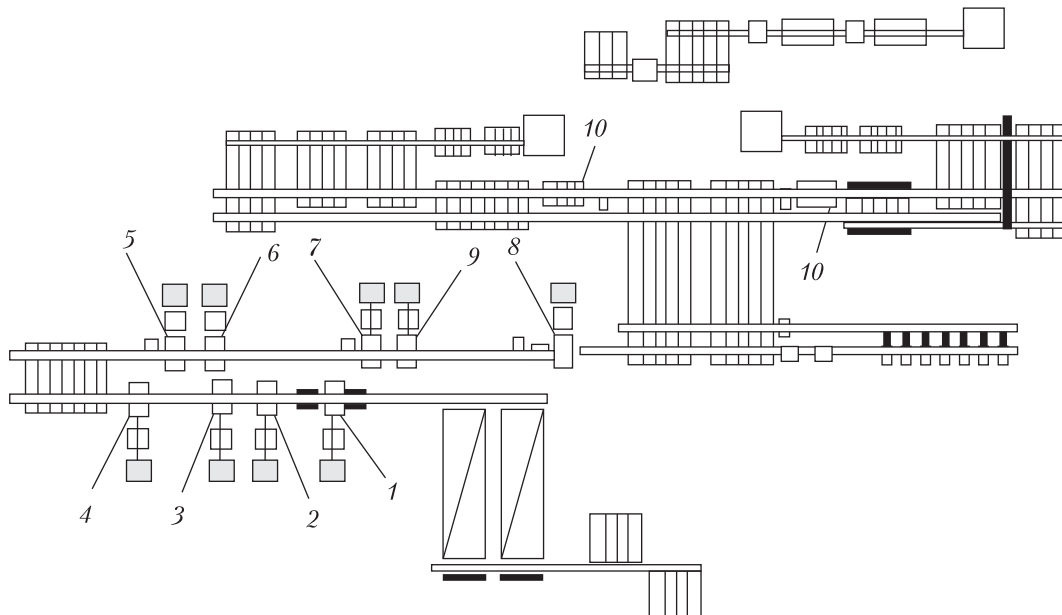


Рис. 6. Схема расположения основного технологического оборудования стана 550: 1 — реверсивная клеть дуо; 2—8 — однопроходные клетки дуо; 9 — место установки однопроходной клетки дуо 7а; 10 — правальные машины

тированию перед последним пропуском. Перед клетью 7 необходима установка трехручьевого трайбаппарата, оснащенного кантующими роликовыми проводками на выходной стороне. Для предупреждения перепутывания разделенных раскатов на рольгангах между клетями 5, 6 и 7 следует установить отбойники, разделяющие поле рольганга по ширине на три зоны. Исходя из предельной длины раската, передаваемого шлеппером с первой на вторую линию стана, можно использовать заготовку указанного выше сечения длиной не более 2,3 м. Тогда из клетки 7 на отводящий рольганг будет выдаваться пакет из трех раскатов длиной 37–38 м.

Возможно, потребуют дополнительной проработки вопросы транспортирования пакета проката к пилам, порезки, охлаждения и отделки. Кроме того, нужно будет обеспечить нарезку ручьев чистовых калибров для прокатки арматуры (в настоящее время завод не располагает соответствующим оборудованием). В целом, несмотря на необходимость дополнительной проработки ряда технических и экономических вопросов, организация на стане 550 производства арматурного проката с использованием процесса продольного разделения раската в потоке стана технически возможна и не требует значительных мероприятий по реконструкции.

Разработан вариант использования процесса прокатки–разделения, обеспечивающий выпуск из стана двух ниток профиля равнополочного уголка $70 \times 70 \times 6-7$ мм взамен существующей однопольной прокатки. Это позволяет практически в два раза увеличить производительность стана в горячий час при неизменной скорости прокатки в чистовой клетке.

Формирование сдвоенного профиля раската и подготовка его к продольному разделению осуществляется в клетях 2, 4 и 5 (см. технологическую схему, приведенную в таблице). Продольное разделение раската производится делительным устройством, установ-

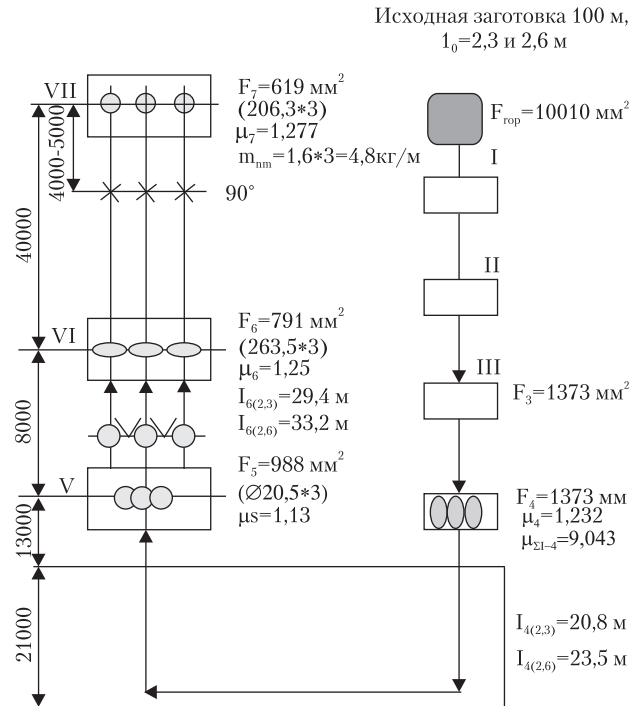






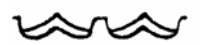

Рис. 7. Технологическая схема реализации предложения с использованием процесса прокатки–разделения при производстве арматурного проката

ливаемым на выходе из клетки 5. Последующая прокатка в клетях 6, 7 и 8 осуществляется в две нитки по действующей на стане калибровке. Параметры исходной заготовки выбираются, исходя из условий раскряя готового проката и возможностей обжимной клетки 1. Ограничений по нагреву заготовок, температурным, скоростным и энергосиловым параметрам ожидать не следует, так как раскат из двух уголков № 7 по массе погонного метра и параметрам деформации близок к швеллеру № 16, прокатываемому на стане.

При разработке нового процесса следует обеспечить предотвращение перепутывания раскатов после разделения, порезку пакета из двух раскатов на пилах горячей резки, нормальную передачу на холодильник.

Эффективность использования процесса прокатки–разделения при производстве угловых профилей обеспечивается благодаря сни-

Технологическая схема производства углового профиля 70×70×6 мм
с применением процесса прокатки–разделения

Исходная заготовка: 100×200 мм; $F = 21570 \text{ мм}^2$; $l = 3 \text{ м}$; $P = 508 \text{ кг}$							
№ клетки	№ калибра	Форма калибра	Размеры раската			Коэффициент вытяжки	Длина раската, м
			высота, мм	ширина, мм	площадь поперечного сечения, мм^2		
2	6		61	206,5	9056		7,15
3	—	—	—	—	—	—	—
4	5		54	212,2	6063,3	1,49	10,68
5	4		47,4	216,4	$\frac{4392,4}{2196,2}$	1,38	14,74
6	3		45,5	109	$\frac{2897,2}{1448,6}$	1,52	22,35
7	2		43,5	110,3	$\frac{1925,8}{962,9}$	1,50	33,60
8	1		49,5	99,4	$\frac{1635,6}{817,8}$	1,18	39,60

жению себестоимости производства за счет увеличения производительности, уменьшению энергозатрат, расхода валков, металла и др. показателей. Кроме того, появляется возможность освоения производства более мелких профилей проката.

Существенные возможности открываются и при освоении производства двутавровых балок, которые до настоящего времени на этом стане не производились. Наиболее эффективно деформация металла при производстве фланцевых профилей и особенно двутавровых балок осуществляется в универсальных калибрах. В связи с этим в последние годы определилась тенденция к увеличению универсальных калибров до 5–9 в линиях непрерывных и полунепрерывных станов, производящих балочные профили. Однако на неспециализированных станах, прокатывающих наряду с балочными и другие профили, применение универсальных клетей, отличаю-

щихся конструктивной сложностью и высокой стоимостью, экономически невыгодно. Более простым и сравнительно недорогим путем увеличения количества универсальных калибров является применение съемных неприводных универсальных клетей (НУК) без реконструкции существующего технологического оборудования. НУК и оборудование для их установки просты и компактны. Это подтверждено опытом их освоения на стане 450 Запсибметкомбината (РФ). Наиболее эффективно размещать НУК в промежутке двух смежных приводных клетей, работающих в режиме непрерывной прокатки. В этом случае задняя по ходу прокатки приводная клетка проталкивает передний конец раската через НУК вплоть до захвата его передней клетью. Затем идет прокатка одновременно в трех клетях, а по выходу заднего конца раската из задней клетки он протягивается через НУК передней клетью, где и докатывается.

Стан 550 подходит для применения НУК. Здесь имеются две действующие непрерывные группы — клетки 2–3 и 5–6. Предусмотрена возможность создания третьей непрерывной группы — клетки 7–7а. Разработано пять вариантов применения НУК на стане 550 при различных сочетаниях указанных непрерывных групп и после чистой клетки (для горячей правки проката). Их реализация обеспечивает увеличение количества формирующих калибров без увеличения габаритов стана, повышение его технологической гибкости путем расширения возможностей калибровки и выбора схем прокатки, развитие сортамента стана.

При реализации предложений не требуется значительной переделки основного технологического оборудования стана. Новое оборудование должно быть простым, компактным и малотоннажным.

Таким образом, приведенные примеры решения различных технических задач производства подтверждают, что использование резерва втягивающих сил трения в очагах деформации рабочих клетей прокатных станов за счет применения неприводных деформирующих устройств позволяет решать актуальные задачи при разработке инновационных технологий для:

- † повышения производительности существующих сортовых и проволочных прокатных станов;
- † расширения их сортамента и перевода на исходную заготовку большего сечения;
- † снижения энергозатрат на нагрев заготовок и прокатку без существенных затрат на техническое перевооружение.

При строительстве новых станов использование технологических схем с повышенной вытяжной способностью способствует сокращению габаритов прокатного стана и массы устанавливаемого оборудования как за счет уменьшения количества рабочих клетей, так и за счет снижения их массы и массы оборудования линий их привода, а также произво-

дственной площади для размещения основного оборудования. Это позволяет существенно снизить объемы капиталовложений при создании новых производственных мощностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективы развития процессов непрерывной прокатки сортовой стали, основанных на использовании резерва втягивающих сил трения в очагах деформации рабочих клетей. С.М. Жучков, А.П. Лохматов, Л.В. Кулаков, Э.В. Сивак // Труды второго конгресса прокатчиков. Череповец, 27–30. 1997 г. — М.: АО "Черметинформация". — 1998. — С. 251–260.
2. Жучков С.М. Использование резерва втягивающих сил трения в процессе непрерывной сортовой прокатки // Литье и металлургия. — 2002. — № 4. — С. 166–174.
3. Научные и технологические основы использования резерва втягивающих сил трения при непрерывной сортовой прокатке. А.П. Лохматов, С.М. Жучков, Л.В. Кулаков, Э.В. Сивак // Теория и практика металлургии. — 1977. — № 3. — С. 17–20.
4. Ioneoka H. New slit-rolling technology for steel bare // Seaisi quarterly/ — 1985. — v.14. — № 4. — P. 50–61, 66, 67.
5. Технология прокатки арматурной стали с продольным разделением раската в потоке непрерывного мелкосортного стана. С.М. Жучков, Л.В. Кулаков, Э.В. Сивак и др. / Черная металлургия. Наука. Производство. Тематический сборник научных трудов под редакцией проф. И.Г. Узлова // М.: Металлургия, 1989. — С. 191–197.
6. Производство мелкого сорта и катанки с использованием многоручьевого прокатки–разделения. Г.М. Шульгин, В.П. Морозов, В.Ф. Губайдулин и др. Обзор по схеме Информсталь // М.: Черметинформация. — 1987. — Вып. 25 (301). — 25 с.
7. Освоение технологии прокатки–разделения арматурной стали на непрерывном мелкосортно–проволочном стане 320/150. А.П. Лохматов, С.М. Жучков, Л.В. Кулаков и др. // Черная металлургия: Бюл. инта Черметинформация. — 1989. — № 1. — С. 66–68.
8. Применение нетрадиционных технологических решений при прокатке на сортовых станах заготовок увеличенного сечения. С.М. Жучков, Э.В. Сивак, И.И. Букреев и др. // Сталь. — 2001. — № 1. — С. 39–42.
9. Теряев В.А., Жучков С.М., Лохматов А.П. Производство балочных профилей с использованием неприводных универсальных клетей // Сталь. — 1989. — № 11. — С. 55–58.

10. Лохматов А.П., Жучков С.М., Кулаков Л.В. Технология непрерывной прокатки сортовой стали с использованием неприводных рабочих клетей // *Металл и литье Украины*. — 1994. — № 9, 10. — С. 16–19.
11. Концепция развития технологии и оборудования непрерывных сортовых прокатных станов при использовании неприводных рабочих клетей. Лохматов А.П., Жучков С.М., Кулаков Л.В. // *Сталь*. — 1995. — № 5. — С. 51–53.
12. А.с. 966976 (СССР). Способ непрерывной прокатки двуглавых профилей. Кугушин А.А., Беспалов В.Н., Лабецкий Ю.О. и др. // *Б.И.* — 1984. — № 7.
13. А.с. 1284617 (СССР). Способ прокатки балочных профилей на непрерывных сортовых станах. В.А. Теряев, С.М. Жучков, А.П. Лохматов и др. // *Б.И.* 1986. — № 3.
14. Непрерывная прокатка сортовой стали с использованием неприводных рабочих клетей. А.П. Лохматов, С.М. Жучков, Л.В. Кулаков и др. // *К.: Наук. думка, 1998. — 242 с.*
15. Целесообразность применения неприводных деформирующих устройств в условиях мелкосортных станов комбината "Криворожсталь". Жучков С.М., Любимов И.М., Кулаков Л.В. и др. // *Теория и практика металлургии*. — 2001. — № 2 (22). — С. 51–55.
16. Нетрадиционный путь перевода сортовых и проволочных станов на использование заготовок увеличенного сечения. С.М. Жучков, Л.Ф. Литвинов, А.Ю. Оробцев и др. // *Труды четвертого конгресса прокатчиков, Магнитогорск, 16–19 октября 2001 г. — М.: Черметинформация. — 2002. — С. 263–268.*

С.М. Жучков, О.П. Лохматов

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СОРТОПРОКАТНОГО ВИРОБНИЦТВА

Наведено приклади рішення різних технічних задач виробництва, засновані на використанні резерву утягуючих сил тертя в осередках деформації робочих клітей прокатних станов. Показано, що за рахунок використання непривідних деформуючих пристроїв в лініях сортопрокатних станов можна вирішувати актуальні задачі виробництва. Розроблено інноваційні технології, спрямовані на підвищення продуктивності діючих сортових та дротових прокатних станов, розширення їхнього сор-

таменту та переводу на вихідну заготовку більшого перерізу, зниження енерговитрат на нагрівання заготовок і прокатку без суттєвих витрат на технічне переозброєння. Показано, що при будівництві нових станов використання технологічних схем з підвищеною витяжною здатністю сприяє скороченню габаритів прокатного стану і маси обладнання, що відбувається як за рахунок зменшення кількості робочих клітей, так і за рахунок зниження їхньої маси та маси обладнання ліній їхнього приводу, а також виробничої площі для розміщення основного обладнання. Це дає можливість суттєво знизити об'єми капіталовкладень при створенні нових виробничих потужностей.

Ключові слова: резерв сил тертя, багаторівчачока прокатка, прокатка–розділення, непривідні кліті, арматурні профілі, балкові профілі.

S.M. Zhuchkov, A.P. Lokhmatov

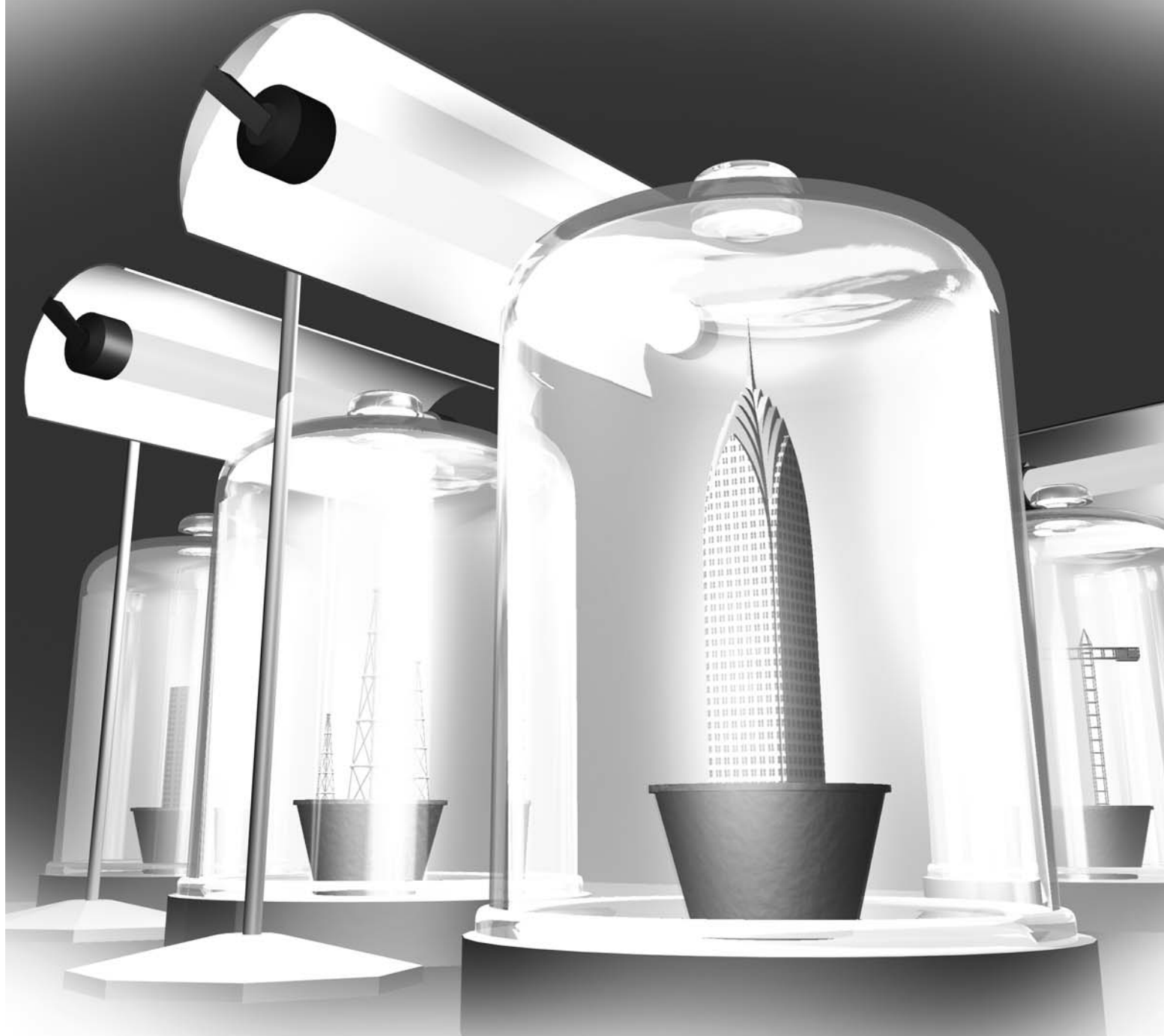
THE INNOVATION TECHNOLOGIES OF SECTION ROLLING PRODUCTION

The examples of solving of different technical problems of production based on using of reserve of drawing frictional forces in deformation zones of working stands of rolling mills are given. It is shown, that using non-driving deformation facilities in lines of section rolling mills one can solve relevant production problems. The innovation technologies, which are created to rise the productivity of existing section and wire rolling mills, to increase their variety, to switch of source material stock with bigger section, to reduction of energy consumption on heating of raw stocks and to make rolling without essential expenses on technical reequipment. It is shown that during the construction of new mills, flow charts with enhanced outtake ability conduce to reduction of rolling mill overall dimensions and installing equipment mass at the expense of both decreasing working stands number and decreasing of their mass and mass of equipment of their driver lines and also at the expense of production floor space for main equipment. It allows disinvestment during creation of new production capacities.

Keywords: reserve of frictional forces, multislitt rolling, dividing rolling, non-driving stands, reinforcing bars, beam profiles.

Надійшла до редакції 14.02.07.

СВІТ ІННОВАЦІЙ



**Інноваційна модель економіки —
шлях до прискореного
соціально-економічного розвитку держави**

Науково-інноваційне забезпечення розвитку реального сектора економіки стало головною темою розширеної наради з керівниками провідних галузевих наукових та науково-дослідних установ "Острови інноваційного прориву національної економіки: політика держави та практика реалізації", яка відбулася 25 вересня 2007 року в Національному технічному університеті України "Київський політехнічний інститут" (див. "Наука та інновації" № 5 за 2007 рік).



"**В**ідродження національної науки є одним з найважливіших завдань для нашої держави. Україна має достатній промисловий та науковий потенціали з окремих напрямів. Технологічне застосування нових знань складає базис інноваційних перетворень економіки. При цьому зростання економіки України можливе лише шляхом інноваційного розвитку", — переконаний Михайло Згуровський, ректор Національного технічного університету України.



Представляємо увазі читачів журналу доповіді, які прозвучали на нараді: Півняка Геннадія Григоровича — ректора Національного гірничого університету, академіка Національної академії наук України (м. Дніпропетровськ); Орлюк Олени Павлівни — директора Науково-дослідного інституту інтелектуальної власності Академії правових наук, доктора юридичних наук; Мазура Олександра Анатолійовича — директора ТОВ "Технопарк Інститут електрозварювання імені Є.О. Патона", кандидата економічних наук.

Г.Г. Півняк

Національний гірничий університет, Дніпропетровськ

РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНИХ СТРУКТУР В УНІВЕРСИТЕТАХ ТА РОЛЬ МІСЦЕВИХ ОРГАНІВ ВЛАДИ В ЇХ СТАНОВЛЕННІ



На прикладі Національного гірничого університету розглянуто етапи створення та становлення інноваційних структур у вузах. Визначена роль держави і місцевих органів влади у цьому процесі та обґрунтована доцільність створення дослідницьких університетів в Україні.

Ключові слова: інноваційні проекти, науково-навчальні центри, трансфертехнології, інтеграція, технопарк, дослідницькі університети.

У сучасних умовах знання стають вирішальним фактором суспільно-економічного розвитку країни. Тому освіта має перспективи стати у найближчому майбутньому високорентабельною і інвестиційно привабливою галуззю економіки. Мова йде про введення у систему освіти елементів ринку, точніше — про приведення загального формату сфери освіти у відповідність з сучасною економічною кон'юнктурою [1].

Відновлення вітчизняного наукомісткого виробництва, зростаюча зацікавленість бізнесу в підготовці інженерних і наукових кадрів орієнтують університети на якісно нову діяльність. Сучасні вимоги економічного розвитку поєднують виробництво, науку, освіту і бізнес в єдину інноваційну модель країни, галузі чи компанії [2]. Це — об'єктивна реальність. Нові знання для технологічних спеціальностей стають комплексними, проблемно-орієнтованими та міждисциплінарними. До цієї ідеальної моделі починає наближатися Росія, Казахстан і Молдова, де на державному рівні затверджено проект залучення великого біз-

несу в освіту, причому не на добродійних, а на рівноправних умовах. Бізнес створює замовлення освітній сфері. Сприятливі умови включення бізнесу до сфери освіти і науки, стати його партнерами на ринку освітніх послуг і технологій зобов'язані влада, представники науки і освіти.

Взаємодія освіти і науки є комплексним процесом, в якому технічні університети (в першу чергу) традиційно відіграють провідну роль. При цьому навчальний процес і проведення наукових досліджень взаємозв'язані та забезпечують єдність засвоєння і передачі знань. Мотивація студента до якісної освіти важлива за умов створення високотехнологічної економіки (економіки знань), що стимулюватиме запит на кваліфіковані кадри задля своєї конкурентоспроможності.

Система національної вищої освіти має значний педагогічний потенціал і визнані у світі наукові школи. Університети співпрацюють з науковими установами НАН України, виробництвом та бізнесом. Утворюються науково-навчальні центри і комплекси, спільні факультети, кафедри та дослідницькі лабораторії.

Віднині університети в світі під впливом різноманітних факторів перетворюються на економічні корпорації, пов'язані з наукомістким виробництвом і поширенням знань. У Національному гірничому університеті протягом останніх років розвиваються інноваційні структури. Усі ланки університетської структури самовизначаються за ознаками конкурентоспроможності і прибутковості. Ці чинники надзвичайно важливі для інноваційного розвитку економіки України.

В Європі та США дослідницькі університети стають осередками елітарної вищої освіти. В Україні теж очікується формування за визначеними критеріями системи дослідницьких університетів. Національний гірничий університет вивчає цю сферу і відповідні принципи, вибудовуючи інноваційну інфраструктуру та розвиваючи співпрацю з установами НАН України, наукомістким виробництвом і бізнесом.

Створено Центр євроінтеграції та інноваційних технологій, Центр інформаційних технологій, Інститут з проектування гірничих підприємств, навчально-науковий Інститут гірничої і металургійної електроенергетики та Інститут економіки промислового розвитку МОН та НАН України, Інститут педагогіки вищої технічної освіти МОН та АПН України, Інститут гуманітарних проблем МОН та НАН України, регіональне відділення Інституту козацтва Інституту історії України НАН України.

Трансфер технологій — основний процес комерціалізації науки через інноваційні структури.

Національний гірничий університет вийшов з ініціативою створення Центру трансфертехнологій і розвитку мережі трансферцентрів в Україні. Метою ініціативи є створення механізму виконання закону України *"Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій"* і підприємницького середовища, сприятливого для інновацій в економіку України. У такому розумінні транс-

ферцентр виступає як самостійна інноваційна структура, що поєднує науку, технологію, виробництво і ринок та має усі ознаки венчурної фірми. Прикладом глобальної мережі трансферцентрів може слугувати мережа трансферцентрів Фонду ім. Штайнбайса (Німеччина).

Опрацьовується проект створення в університеті трансферцентру та мережі трансферцентрів в Україні за підтримки Департаменту інновацій та трансферу технологій Міністерства освіти і науки України, Торгово-промислової палати України та відповідних установ Німеччини. Прикладом реалізації такого підходу є організація технологічного Центру спільно з фірмою ТОВ "Екком" по виробництву емульсійної вибухової речовини "Україніт", створення навчально-науково-виробничих комплексів "Енергія", "Вугілля", "Машинобудування" та "Інфокомунікації" на основі угод між Національним гірничим університетом, потужними підприємствами та бізнесом. Практично, це — сучасні інноваційні технологічні центри гірничого університету, що діють в межах існуючого законодавчого поля, яке ще створює суттєві обмеження для досягнення необхідної ефективності. Центри дають можливість за підтримки провідних банків та компаній вести розробки наукомістких інформаційних технологій, сучасної електроніки та відновлювальних джерел енергії, технологій у машинобудуванні, металургії та твердопаливній енергетиці. Вони побудовані на принципах ринкових відносин і поєднують у своїй діяльності цільову підготовку інженерних і наукових кадрів, розвиток інновацій в наукомістких галузях, створення потужних навчально-наукових лабораторій. Така модель потребує нової організації навчального процесу, творчої діяльності науково-педагогічних кадрів найвищої кваліфікації, ґрунтовної практичної підготовки та знання технологій наукомісткого виробництва. Бізнес реально і дієво створює умови для реалізації цих чинників.

У гірничому університеті створено і успішно працює авторизований центр фірми

"Шнейдер електрик" (Франція), у якому навчаються студенти напряму "електромеханіка", проходять підвищення кваліфікації спеціалісти підприємств (див. фото).

Головна перевага подібних центрів полягає в тому, що вони є "саморегульованими системами" за участю наукової молоді і творчих студентів. Інноваційний бізнес, який можна розгорнути в рамках університету, стає не просто самоокупним, а й прибутковим.

Для наближення до сучасних світових стандартів в освіті та ринків високотехнологічної продукції необхідно інтегрувати науку, освіту та бізнес в єдиний інноваційний комплекс. Тільки тоді вищі навчальні заклади почнуть працювати на побудову конкурентоспроможної держави, на її інноваційне лідерство. Вузи повинні бути спроможними забезпечити існування наукомістких виробництв за рахунок власних інженерних і наукових кадрів. У цьому має полягати інтерес національного бізнесу [3].

Бізнес не сприймає вимог вкладати свої ресурси в наукові розробки. Бізнес можна лише зацікавити. Тому саме від держави залежить реалізація концепції єднання й взаємовигідної співпраці (інтеграції) науки, освіти і бізнесу [4]. Фінляндія досягла успіху саме завдяки тому, що чітко визначила відносини з бізнесом та наукою, а також профінансувала ті наукові розробки, які на 80 % забезпечили вихід бізнесу на світові ринки. При цьому тільки 20 % коштів спрямовувалося на ризикові фундаментальні дослідження.

Провідні кафедри університету розвивають міжнародні контакти з закордонними партнерами в ключових напрямках інноваційної енергетики сталого розвитку та стають учасниками зарубіжних інноваційно-інвестиційних проектів і грантів. Спільно з університетами Німеччини з використанням сучасних інформаційних технологій створено віртуальні науково-навчальні лабораторії.

Гірничому університету запропоновано стати одним з фундаторів проекту "Міжна-



Навчальна лабораторія фірми "Шнейдер електрик" в Національному гірничому університеті

родний гірничий університет". Об'єднання провідних гірничих університетів Європи та США має забезпечити високий рівень міжнародного співробітництва та впливу на розвиток досліджень і підготовки фахівців з гірничої справи. Університетом реалізується пілотний в Україні проект Навчально-освітнього центру (НОЦ) "Стійкість геотехнічних систем: явища, процеси, ризики" як грант Фонду цивільних досліджень і розвитку США.

У сьомій рамковій Програмі ЄС Національний гірничий університет спільно з партнерами виконує два інноваційних проекти.

Підвищення якості підготовки науково-педагогічних кадрів у гірничому університеті здійснюється завдяки програмі "Нам — 30". Ця програма охоплює близько 80 вчених університету у віці до 30 років. Головною метою програми є створення сприятливих умов для виконання пріоритетних наукових досліджень молодими вченими. У її здійсненні вкладаються значні ресурси та здобутки міжнародного співробітництва і співпраці з бізнесом. Реалізація програми "Нам — 30" дає можливість досягти мобільності та фундаментальної підготовки молоді, розвинути мотивацію до нових знань і інновацій, підвищити загальний рівень наукових досліджень.

Університети можуть бути цілком комерційно успішними при відповідній законо-

давчій базі, але не за рахунок навчання за контрактом і підготовки іноземних студентів. Як свідчить світовий досвід, економічно заможний університет — це структура особливого типу, а саме — ядро регіональної інноваційної інфраструктури. До складу інноваційних структур (технопарків) можуть входити організовані студентами та викладачами фірми, що до цього пройшли через бізнес-інкубатор. При цьому важливе ось що: крім своєї основної спеціальності, студенти університету освоюють основи менеджменту інноваційних підприємств [5].

Цим принципом повною мірою відповідає науковий парк "Київська політехніка". Це дійсно національний проект з унікальним інноваційним середовищем та законодавчим забезпеченням. За ініціативи НТУУ "КПІ" та гірничого університету створюється Дніпропетровський центр корпорації "Науковий парк «Київська політехніка»" на базі Національного гірничого університету. Завдяки дієвій підтримці Дніпропетровської обласної ради та облдержадміністрації створюється відповідна організаційна структура та реалізується механізм виконання важливих для країни і регіону інноваційних проектів за участю високотехнологічних виробництв: Південмаш, Дніпровський машинобудівний завод, корпорація "Веста". Утверджується нова форма діяльності університету: створюється на базі університетських досліджень високотехнологічний продукт, що пропонується на ринку.

Наявність потужного наукового потенціалу та досвіду в сфері інноватики, необхідних виробничих потужностей, підготовлених молодих дослідників та спеціалістів, підтримка місцевої влади дають можливість повною мірою реалізувати на Дніпропетровщині важливі інноваційні проекти за допомогою такого інструменту, як науковий парк "Київська політехніка".

Ми опрацюємо кілька проектів, зокрема:
 + "Створення Національного центру вибухових технологій":

- динамічне мікролегування металів;
- синтез наноалмазів;
- створення відновлюваних джерел сировини для виробництва інструментальних матеріалів;
- створення нових матеріалів цивільного призначення з утилізованих боєприпасів;
- + "Створення інноваційних технологій та комплексних технологічних ліній з переробки побутових і промислових відходів":
- розробка техногенних родовищ корисних копалин;
- переробка відходів гірничо-збагачувальних фабрик;
- утилізація твердих побутових відходів;
- утилізація відходів органічного походження.

Ці проекти мають високий рівень опрацювання та конкурентоспроможності.

Науково-технологічний потенціал Дніпровського машинобудівного заводу та корпорації "Веста" спільно з КПІ та вченими регіону дасть змогу в умовах наукового парку створити сучасні наукомісткі інформаційні технології та системи енергозбереження.

Оцінюючи ситуацію в цілому, можна зробити висновок: рівень наукових досліджень в університетах та їх взаємодія з навчальним процесом ще недостатні. За чинних норм навчального навантаження у викладачів університетів майже не залишається робочого часу для наукової діяльності. В університетах розвинених країн на наукову діяльність викладачі мають майже половину робочого часу.

Залишається низьким рівень оплати праці наукових працівників. Тому наукова молодь залишає університети. Бізнес не зацікавлений залучати вчених до розробки та використання вітчизняних технологій, що можуть бути конкурентоспроможними, але потребують додаткового часу. На практиці закуповується іноземне обладнання для швидкого отримання прибутку.

Стан матеріально-технічної бази наукових досліджень в більшості університетів не

відповідає сучасним вимогам. Фінансові ресурси, що заробляє університет, жорстко контролюються державою. Рівень фінансування наукових досліджень в університетах ще низький. У європейських країнах фінансування наукових досліджень становить понад 100 тис. дол. США на рік на одного штатного наукового працівника університету. В Україні цей показник менше 7 тис. дол. США на рік. Зрозуміло, що забезпечити належне фінансування досліджень тільки за рахунок держави це не реально. Але ще не створені в країні сприятливі умови для фінансування досліджень з інших джерел.

Розв'язання проблем потребує скоординованих дій на державному рівні. Державна цільова програма "Наука в університетах" на 2008–2012 рр., що створюється, це — перший рішучий крок у цьому напрямі. Програма буде сприяти створенню правових, економічних і організаційних умов для активізації наукової діяльності та поглиблення її взаємодії з навчальним процесом в університетах, утворення університетів дослідницького типу на засадах експерименту для підготовки висококваліфікованих фахівців та виконання конкурентоспроможних наукових розробок. Ця програма повинна стати дієвим інструментом.

Програма передбачає ключові чинники:

- † забезпечення економічної привабливості наукової діяльності в університетах;
- † створення нормативно-правових засад стимулювання залучення позабюджетних коштів для розвитку наукової діяльності університетів.

Виконання цієї програми дасть можливість повернути науці й освіті державний пріоритет та налагодити ефективну взаємодію у системі наука–освіта–бізнес. Сприятливе інноваційне середовище можливе тільки за умов чіткої і послідовної політики держави.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Зубарев А.Н.* Деньги за инновации — в регионы // Наука та інновації. — 2006. — Т. 2. — № 3. — С. 139–142.
2. *Корсунский С.* Инновационный бизнес как честный способ добычи денег из технологий // Наука та інновації. — 2007. — Т. 3. — № 3. — С. 68–71.
3. Дубайский "технопарк" работает по своим правилам // Наука та інновації. — 2007. — Т. 3. — № 3. — С. 72–76.
4. *Згуровський М.З.* Набуття та здійснення прав інтелектуальної власності у вищих навчальних закладах // Наука та інновації. — 2007. — Т. 3. — № 4. — С. 58–61.
5. *Каніца Ю.М., Махновський Д.С.* Рекомендації по застосуванню положень Закону України "Про державне регулювання діяльності в сфері трансферу технологій", що стосуються договорів про трансфер технологій // Наука та інновації. — 2007. — Т. 3. — № 4. — С. 66–73.

Г.Г. Пивняк

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СТРУКТУР
В УНИВЕРСИТЕТАХ И РОЛЬ МЕСТНЫХ
ОРГАНОВ ВЛАСТИ В ИХ СТАНОВЛЕНИИ

На примере Национального горного университета рассмотрены этапы создания и становления инновационных структур в вузах. Определена роль государства и местных органов власти в этом процессе и обоснована целесообразность создания исследовательских университетов в Украине.

Ключевые слова: инновационные проекты, научно-учебные центры, трансфертехнологии, интеграция, технопарк, исследовательские университеты.

G.G. Pivnyak

DEVELOPMENT OF INNOVATION STRUCTURES
AT UNIVERSITIES AND ROLE OF LOCAL
AUTHORITIES ON THEIR PROGRESSING

Using National Mining University as an example, stages of innovation structures development at Universities are considered. The role of state and local authorities in this process is determined and the expediency of research universities creation in Ukraine is proved.

Keywords: innovation projects, scientific and educational centers, transfer technologies, integration, technopark, research universities.

Надійшла до редакції 16.10.07.

О.П. Орлюк

Науково-дослідний інститут інтелектуальної власності Академії правових наук, Київ

ЗАКОНОДАВЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ



Забезпечення конкурентоспроможності економіки в цілому і окремих галузей та регіонів зокрема в умовах глобалізації і посилення конкуренції можливе лише на основі активізації інноваційної діяльності. Саме тому використання науково-інноваційних розробок сьогодні є каталізатором економічного розвитку господарства країни. Як результат впровадження інновацій повинно відбутися якісне зростання, підвищення ефективності виробництва і конкурентоспроможності вітчизняної продукції, що посприє підвищенню темпів економічно-соціального розвитку.

Інтеграція економіки України до міжнародного господарського комплексу, особливо із врахуванням сучасних процесів входження до СОТ, неминуче ставить вітчизняні підприємства перед неминучістю жорсткої конкуренції з іноземними виробниками. Однак високий рівень витрат на виробництво, навіть при порівняно невисокому рівні вітчизняного оподаткування, може стати причиною втрати конкурентних позицій та негативних перспектив банкрутування. Запобігти цим негативним наслідкам можна через активне залучення інвестицій (як вітчизняних, так і іноземних) та активне запровадження інноваційних проєктів до конкурентоспроможних виробництв.

Необхідність підвищення ролі регіонів у соціально-економічному розвитку країни ви-

магає посилення їх відповідальності за реалізацію наявного і перспективного потенціалу. При цьому актуальність проблеми стимулювання інноваційної діяльності обумовлює необхідність пошуку та обґрунтування шляхів інноваційного розвитку окремих регіонів України.

Відсутність помітних результатів загальнодержавних програмних заходів, прийнятих за останні десять років, та їх законодавчого забезпечення щодо посилення інноваційної складової соціально-економічного розвитку України зумовлена насамперед декларативністю, неконкретністю цих програм, їх незабезпеченістю фінансовими та організаційними ресурсами і, головне, неготовністю органів державного управління на різних рівнях чітко сформулювати стратегію інноваційного розвитку, його цілі, завдання, засоби.

Особливості процесу економічних трансформацій впливають на процеси формування і реалізації інноваційної політики. Розвиток економіки України у цих умовах безпосередньо пов'язаний з формуванням ефективної державної інноваційної політики, яка повинна орієнтуватися на різні моделі інноваційного розвитку в залежності від стану науково-технічного потенціалу і конкретних проблем, що постають перед суспільством.

Означимо основні причини необхідності створення ефективної правової бази щодо інноваційної діяльності в Україні.

1. За підрахунками спеціалістів, в Україні діють 14 законодавчих актів, близько 50 нормативно-правових урядових актів, понад 100 різноманітних відомчих документів, що регламентують інноваційну діяльність за такими важливими аспектами, як визначення науково-технологічних та інноваційних пріоритетів, фінансове забезпечення інноваційної діяльності, функціонування технологічних парків тощо. Проте відсутність сформованого системного підходу, науково обґрунтованих концептуальних засад, визначених структурованих цілей державної науково-технологічної та інноваційної політики не компенсується збільшенням кількості законодавчих і нормативно-правових актів, численними змінами та доповненнями до них.

Існує низка прогалин та колізій у правовому регулюванні інноваційної сфери, що часто призводить до унеможливлення ефективного застосування механізму реалізації права як на стадії формування інноваційного проекту, так і на стадії його виконання.

Саме тому доцільними є, на наш погляд, пропозиції щодо систематизації чинного законодавства, що регулює суспільні відносини у сфері інноваційної діяльності, і розробка Інноваційного кодексу. Слід зауважити, що в рамках Академії правових наук України є відповідні науково-теоретичні розробки, де визначаються ідея, принципи, основні завдання Інноваційного кодексу. За умови визнання доцільним розробку Інноваційного кодексу на рівні державної політики не потрібно починати таку діяльність спочатку. З урахуванням того, що в Україні продекларована інноваційна модель розвитку економіки, така ідея не просто має право на життя, але й економічно та політично обґрунтована. Раціонально залучити учених-юристів та фахівців науково-дослідних установ Академії правових наук України для всебічної роботи над зазначеним кодифікованим актом з метою уникнення в майбутньому колізій, що були закладені свого часу при прийнятті одно-

часно двох кодексів — Цивільного та Господарського.

2. Вибір шляху інноваційного розвитку та формування державної інноваційної політики для уряду будь-якої держави починається з визначення основоположних, базових пріоритетів як елементів державної політики, з яких починається її формування і якими визначаються її магістральні напрямки. У цьому аспекті створення нового механізму визначення науково-технічних та інноваційних пріоритетів є головним при формуванні і реалізації ефективної інноваційної політики в Україні.

Законодавчу базу у цій сфері крім базових законів — "Про наукову і науково-технічну діяльність", "Про інноваційну діяльність", "Про наукову і науково-технічну експертизу", "Про спеціальний режим інвестиційної і інноваційної діяльності технологічних парків", Концепції науково-технологічного та інноваційного розвитку України — складають прийняті спеціальні закони, положення яких спрямовані на регулювання відносин саме на стадії розробки програм. Це Закони України "Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки" від 11 липня 2001 р., "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні" від 16 січня 2003 р., "Про державні цільові програми" від 18 березня 2004 р., а також ряд підзаконних актів, якими протягом останніх років затверджувалися програми інноваційного розвитку. Прикладом таких актів можуть служити постанови Кабінету Міністрів України "Про затвердження переліку державних наукових і науково-технічних програм з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на 2002–2006 рр.", "Про затвердження Положення про державну наукову і науково-технічну програму" тощо.

Зазначимо, що сьогодні більшість стратегічних пріоритетних напрямків інноваційної діяльності в Україні орієнтовані на розвиток третього та четвертого технологічних укладів. Крім того, віднесення всіх середньострокових напрямків інноваційної діяльності до пріори-

тетних призводить до поглиблення диспропорції розвитку економіки і до подальшої її орієнтації на функціонування в третьому та четвертому технологічних укладах. Виникає необхідність уточнення зазначених пріоритетів з метою розвитку високоукладної економіки. Внаслідок цього відсутній налагоджений механізм проведення детальних прогнозно-аналітичних досліджень, які б дали можливість чітко і обґрунтовано визначати науково-технологічні та інноваційні пріоритети, що мали б реальний зиск для вітчизняної економіки. Відсутні і систематичні дослідження фундаментального характеру щодо правового забезпечення інноваційної складової економіки.

3. Вказані нормативно-правові акти визначають також правила відбору на конкурсних засадах державних наукових та науково-технічних програм з пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки, окреслюють функції державного замовника (зазвичай Міністерство освіти і науки України або інший уповноважений галузевий орган держави), визначають засади програмно-цільового фінансування тощо. Практика їх застосування свідчить, що механізм відбору та експертизи з метою визначення форм та напрямків використання продукції, створеної в результаті виконання програм, недосконалий. Відсутня і широка практика передачі науково-технічної продукції користувачам з метою її практичного використання, а також укладання відповідних договорів щодо передачі науково-технічної продукції між замовником, виконавцем і користувачем такої продукції.

Постановою КМУ від 14 березня 2007 р. № 445 було розроблено Порядок використання у 2007 р. коштів, передбачених у державному бюджеті для надання кредитів на реалізацію інноваційних та інвестиційних проектів у галузях економіки. На виконання цієї постанови був затверджений Порядок конкурсного відбору інноваційних та інвестиційних проектів для надання кредитів на їх реалізацію за

рахунок коштів, передбачених у Держбюджеті на 2007 р.

Водночас аналіз положень зазначених документів свідчить про надзвичайно ускладнену процедуру конкурсного відбору. Пропонується надання більше 30 позицій документів, необхідних для розгляду питання щодо конкурсного відбору. Підготовка значної кількості з них потребує значних витрат і часу, і фінансів. При цьому ніяких гарантій щодо отримання кредитних ресурсів для інноваційного проекту не існує. Ускладнення процедур конкурсного відбору призводить фактично до того, що немає реальних можливостей опрацювати ті фінансові ресурси, які передбачаються у поточному фінансовому році з бюджету. Відповідно втрачається економічна вигода такої пільгової підтримки інноваційних проектів державою.

4. Слід підкреслити необхідність припинення практики розпорошування розгляду та погодження інвестиційних та інноваційних проектів різноманітними органами виконавчої влади. Якщо вже на рівні держави було визнано за доцільне створення єдиного органу — Державного агентства з інвестицій та інновацій України (далі — *Агентством*) з переданням йому відповідних функцій, то абсолютно раціональним буде і зведення у рамках одного органу державної влади, що мав би відповідну спеціальну компетенцію повноважень щодо розгляду та кінцевого прийняття рішень стосовно таких проектів.

Зазначений захід призведе не лише до уніфікації підходів при проведенні державної політики у галузі інноваційної діяльності, а й до підвищення ефективності контролю з боку держави (особливо якщо мова йде про залучення до таких проектів державних ресурсів, тим більше, що для цього створені і певні правові підстави). Тобто врегулювання зазначеного питання може вирішуватися навіть на рівні розробки і удосконалення наявних підзаконних актів.

У цьому напрямку фахівці Академії правових наук України готові співпрацювати з

Агентством щодо розробки правових актів, регулятивна дія яких спрямована на здійснення інноваційної політики (у тому числі — на створення і розвиток інноваційної інфраструктури в Україні), оскільки прийняття відповідних розпорядчих актів щодо створення регіональних центрів інноваційного розвитку лише закладає основу для запровадження інноваційної державної політики на регіональному рівні.

5. Ефективна реалізація інноваційної політики значною мірою залежить від створення розвиненої інноваційної інфраструктури, яка в Україні представлена лише окремими типами інноваційних інститутів. Показовими щодо цього є технологічні парки, хоча не всі вони працюють з високою віддачею: майже 98 % інноваційної продукції, виробленої технопарками, забезпечуються лише двома з восьми зареєстрованих. Інші типи інноваційних структур, зокрема бізнес-інкубатори та венчурні фонди, не впливають відчутно на впровадження інновацій у вітчизняну економіку. Так, із семи венчурних фондів та об'єднань чотири спрямовують ресурси на фінансове забезпечення традиційних інвестиційних проєктів, три вкладають кошти в розвиток технологій у сфері використання комп'ютерної техніки та техніки матеріального світу і жоден не інвестує розвиток нанотехнологій, що визнані пріоритетними розвиненими країнами ще від середини 90-х років ХХ ст.

Отже, необхідно формувати інфраструктуру регіонального ринку інновацій із забезпеченням преференцій у межах компетенції місцевої влади, державних замовлень на виконання інноваційних проєктів і програм на конкурентних засадах. У цьому контексті позитивним є утворення регіональних центрів інноваційного розвитку, що віднесені згідно з розпорядженням Кабінету Міністрів України від 3 травня 2007 р. № 255-р. до сфери управління Державного агентства з інвестицій та інновацій. Утворення таких центрів насамперед у регіонах, які мають найпотужніший

інноваційний потенціал, забезпечить інформаційно-аналітичну, методичну, організаційну підтримку інноваційному розвитку провідних галузей економіки. Тому створені регіональні центри інноваційного розвитку будуть сприяти поліпшенню інноваційної інфраструктури у регіонах та формувати сприятливі умови для збереження, розвитку і використання вітчизняного науково-технічного та інноваційного потенціалу.

Слід відзначити, що цілком обґрунтованою є теза про утримання центрів інноваційного розвитку за рахунок бюджетних коштів (через Міністерство фінансів та Державне агентство з інвестицій та інновацій). Світова практика діяльності аналогічних структур свідчить про перспективу запровадження комерційної компоненти в діяльності центрів (через участь в інноваційних проєктах, що мають комерційний попит), коли поступово частка фінансування від зацікавленого приватного сектора перекидає бюджетне фінансування.

Крім того, необхідно на державному рівні забезпечити всебічну підтримку ініціатив органів місцевого самоврядування щодо розробки інноваційних проєктів і програм у межах регіональних стратегій інноваційного розвитку, у тому числі шляхом підтримки ініціатив стосовно розробки та затвердження нормативно-правової бази для стимулювання інноваційної діяльності економічних агентів, науковців та інноваторів, елементів інфраструктури регіонального ринку інновацій.

6. Надзвичайно проблемним є застосування положень законодавства у сфері трансферу технологій. Досі не розроблений належною мірою комплекс підзаконних актів, що дадуть можливість застосовувати положення даного закону. Крім того, фахівці неодноразово наголошували (із поданням відповідних висновків до уряду, парламенту, Фонду державного майна, РНБО) на неможливості якісного виконання положень закону в зв'язку із суперечливістю його норм та неврегульованістю

багатьох питань, стосовно яких необхідне державне регулювання.

7. При здійсненні інноваційної політики — впровадженні інноваційних проектів у виробництво з метою отримання доходів — часто виникає ситуація, коли розробники не знають, не вміють або не можуть адекватно оцінити інтелектуальну власність, що є невід'ємною складовою інноваційних проектів. Не завжди забезпечуються і вимоги правової охорони створюваних об'єктів інтелектуальної власності. Вельми актуальним стає це питання при інвестуванні інноваційних проектів, особливо при залученні іноземних інвестицій, оскільки занижена оцінка створюваних об'єктів права інтелектуальної власності призводить до значних втрат для національного розробника, національних виробників, бюджету держави.

Слід зауважити, що у складі Академії правових наук України, зокрема в НДІ інтелектуальної власності, працюють фахівці по оцінюванню нематеріальних активів, які мають значний досвід проведення зазначених експертних досліджень, атестовані в установленому законодавством порядку та постійно проходять підвищення кваліфікації. На підставі національного законодавства та міжнародних стандартів вони надають висновки, що мають високу підтверджену репутацію на ринку інтелектуального капіталу.

8. Інноваційна політика — це складний і не завжди позбавлений ризику процес, хід якого визначається багатьма вихідними передумовами: технічними, фінансовими, економічними і соціальними. На етапі функціонування і реалізації перехідної економіки, яка характеризується нестабільністю економічних відносин та інституційною й інфраструктурною недовершеністю, реалізація повного інноваційного циклу вельми складна та потребує значних витрат.

Основою механізму реалізації державної інноваційної політики має стати програмно-цільовий метод управління, ефективність якого підтверджена світовою практикою. У

2006 р. лише за рахунок коштів державного бюджету реалізовувалося 52 державні цільові програми (ДЦП) соціально-економічного спрямування (40 % з них містять наукові складові) і 28 державних наукових і науково-технічних програм (ДНТП) з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки.

Але проведенню науково-дослідних робіт значною мірою заважає застосування тендерних процедур державних закупівель у тому вигляді, у якому вони нині здійснюються. Фактично на практиці відбувається надзвичайне ускладнення і витрачання зайвих коштів (у першу чергу, бюджетних) на забезпечення виконання вимог чинного законодавства щодо організації тендерних процедур для НАН України, галузевих академій та науково-дослідних установ, що працюють у їх складі.

Крім того, і донині залишається утрудненим порядок використання фінансових ресурсів, що надходять до спеціальних фондів кошторисів академічних установ та вузів (не зважаючи на введені від 2007 р. зміни щодо режиму використання таких коштів). Застосування до цих коштів режиму бюджетних ресурсів (навіть у випадку дотримання вимог тендерних закупівель) не рідко призводить до неможливості належною мірою забезпечувати проголошений інноваційний курс потрібними кадрами та фінансами. І це не зважаючи на те, що вказані незначні ресурси установи отримують внаслідок надання установлених законодавством послуг та виконання робіт і використовують їх виключно на забезпечення власної діяльності — виплати працівникам установ, витрати на оновлення основних фондів тощо, що в цілому призводить до економії ресурсів державного бюджету.

9. Найбільш дійовим засобом стимулювання інноваційної діяльності є державне фінансування інноваційних проектів, що здійснюється шляхом надання пільгових кредитів на інноваційні проекти.

Інші стимули — податкові, тарифні, інші пільги — доцільно використовувати або міні-

мально, або взагалі відмовитися від них, оскільки використання пільг стає кінцевою метою інноваційної діяльності підприємства, а інновації лише виконують функцію пільгового інструмента. Натомість підприємство, що отримало кредит з державного (або місцевого) бюджету на пільгових умовах для фінансування інноваційного проекту, буде зацікавлене в позитивному кінцевому результаті, оскільки воно вимушене такий кредит повертати.

Залучення фінансового капіталу, що обертається у фінансових посередників, можливе лише за умови значного зацікавлення останніх у розміщенні кредитних ресурсів в інноваційні проекти. З огляду на сьогоднішній рівень попиту на фінансові ресурси та високу їх вартість навряд чи уряд має реальні економічні (а не адміністративні) можливості такого зацікавлення.

Доцільним є розгляд необхідності запровадження регіональної системи страхування ризику інноваційно-інвестиційних проектів

за рахунок коштів спеціально створеного гарантійного фонду страхування інвестицій.

Таким чином, формування і реалізація державної інноваційної політики, спрямованої на надання економічній системі України інноваційної орієнтації, потребує нових підходів, які базуються на врахуванні специфічних рис інноваційно-орієнтованої економіки. Така економіка характеризується чітко визначеною спрямованістю відтворювального процесу на досягнення високої технологічної конкурентоспроможності країни за рахунок наукових знань, технологій та інформації, а також наявністю відповідної до цих завдань соціально-економічної інфраструктури. Особливого значення в процесі реалізації інноваційної політики набуває формування системи управління і регулювання інноваційного розвитку як на державному, так і на регіональному та галузевому рівнях, а також безпосередньо на рівні підприємств і організацій.

Надійшла до редакції 23.10.07.

А.А. Мазур

Институт электросварки им. Е.О. Патона НАНУ, Киев

ТЕХНОПАРК ИНСТИТУТА ЭЛЕКТРОСВАРКИ им. Е.О. ПАТОНА НАНУ: РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ



Технологический парк "Институт электросварки им. Е.О. Патона" (далее — *Технопарк ИЭС*) создан в 2000 г. на базе всемирно известного научного центра и является крупнейшим украинским технопарком. Приоритеты его деятельности — сварка и смежные технологии, их использование в различных отраслях экономики. Поскольку сварка — это и электротехника, и металлургия, и конструкционные материалы, и прочность конструкций и т.д., сфера действия Технопарка (ТП) очень широка.

Главная цель Технопарка — создание благоприятных условий для активизации исследований и разработок, организации промышленного выпуска и реализации на отечественном и мировых рынках конкурентоспособной, высокотехнологичной и наукоемкой инновационной продукции и услуг в области сварки и родственных технологий. Опыт Технопарка ИЭС интересен тем, что в нем в наибольшей мере нашли отражение как возможности украинской модели ТП (в т.ч. по привлечению нерезидентов), так и сложности в реализации этих возможностей.

За прошедшие годы участники Технопарка выполнили 14 проектов по созданию и выведению на украинский и мировые рынки новых технологий, оборудования и материалов,

учитывающих новейшие достижения сварочной науки и техники. Вот лишь некоторые из основных проектов, которые по объему составляют 95 % деятельности Технопарка ИЭС:

- ✦ *впервые в мире разработана высокочастотная сварка мягких живых тканей*: технология, оборудование, отработаны аспекты применения метода в медицине и ветеринарии (рис. 1). На сегодняшний день в Украине успешно прооперировано более 10 тыс. больных. Американские специалисты назвали этот проект "прорывом в хирургию XXI века"; работа получила Государственную премию Украины; проект защищен патентами США, Австралии, России и, естественно, Украины;
- ✦ *созданы лучшие в мире машины для стыковой контактной сварки высокопрочных рельсов скоростных железных дорог* (рис. 2), занимающие лидирующее положение на мировых рынках. Для постоянного маркетинга рынка и реализации продукции в Канаде создано совместное предприятие. В проекте использовано более 40 патентов, действие которых поддерживается в странах — потенциальных покупателях: США, ЕЭС, Китай, Индия, Бразилия, Россия и др.;
- ✦ *разработаны не имеющие аналогов в мировой практике технологии выплавки высококачественных сварочных флюсов* (рис. 3), позволяющие наполовину заменить дефи-

цитное и дорогостоящее импортное сырье шлаковыми отходами металлургии (85 % идет на экспорт — в Россию, США и др.);

- + *изготовлено современное энергосберегающее оборудование для дуговой сварки (рис. 4);*
- + *предложены оригинальные технологии магнитной сепарации и магнито-флотационного обогащения железных руд (рис. 5),* позволившие довести содержание железа с 63 до 68–69 %, что соответствует показателям лучших мировых горно-обогатительных комбинатов, работающих на более богатых рудах. Это позволяет на 10–15 % снизить затраты при выплавке чугуна и стали, защитить отечественный рынок от экспансии зарубежных экспортеров. К этому проекту проявляют интерес Китай, Бразилия, Индия и ряд других стран.

Реализация инновационной продукции Технопарка ИЭС выросла практически с нуля в 2000 г. до 1,6 млрд. грн. в 2006 г. Всего за 6 лет реализовано 5,4 млрд. грн. инновационной продукции, пользующейся спросом как на внутреннем, так и на мировом рынках (экспорт превышает 20 %). Проекты Технопарка обеспечили положительный экспортно-импортный баланс украинских производителей сварочного оборудования и материалов.

Практика прошедших лет убедительно показала, что украинская модель технопарков — "технопарков без стен" — это высокоэффективное мероприятие, наполняющее бюджет.

Работа в рамках специального режима позволила Технопарку ИЭС за счет налоговых и таможенных преференций обеспечить государственную поддержку инновационной деятельности в объеме более 150 млн. грн. При этом из бюджета напрямую Технопарк не получил ни копейки. Более того, в государственный бюджет Технопарком было перечислено 454 млн. грн. Таким образом, бюджетная эффективность деятельности Технопарка ИЭС, т.е. превышение отчислений в бюджет над объемами государственной поддержки, за эти годы составила 304 млн. грн.

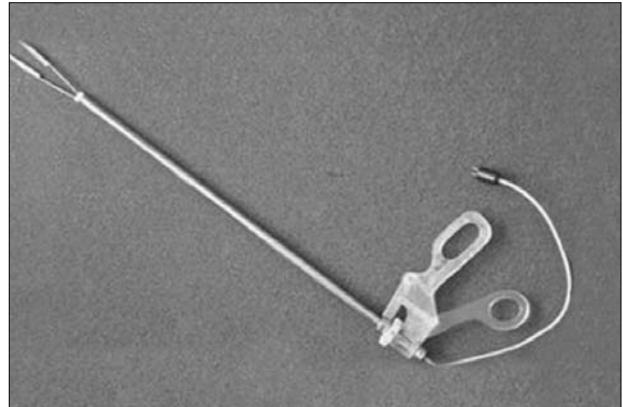


Рис. 1. Сварочные комплексы и инструменты для операций по соединению мягких живых тканей

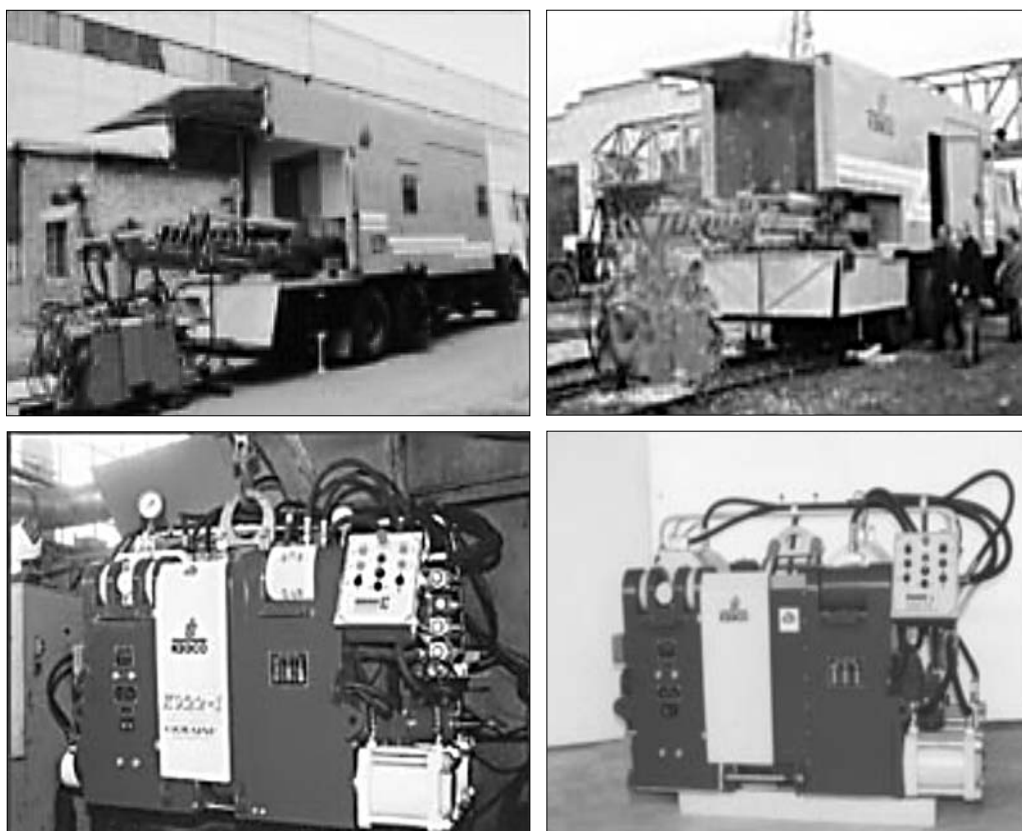


Рис. 2. Современные машины для контактной сварки высокопрочных железнодорожных рельсов

Технико-экономические показатели Технопарка ИЭС им. Е.О. Патона

Показатели	2000–2001	2002	2003	2004	2000–2004	2005	2006	2000–2006
Проекты Технопарка								
вновь принятые	11	3	1	1	16	0	0	20
всего зарегистрировано	11	14	15	16	16	11	14	20
в т.ч. выполняется	9	10	12	12	12	9	9	12
Реализация инновационной продукции, млн грн., всего	78,6	302,3	831,0	985,0	2179,4	1497,5	1686	5381,4
в т.ч. экспорт	55,3	40,1	83,4	155,6	334,1	149,2	174,2	657,7
Объем импорта, млн грн.	15,5	33,7	81,0	130,8	261,0	60,6	55,6	377
Начислено налогов и таможенных сборов, млн грн., всего	13,0	38,4	128,2	144,9	312,0	126,7	154,2	605,4
в т.ч. перечислено в бюджет	4,8	24,0	68,2	84,5	165,2	120,2	152,6	454,4
налоговые льготы	8,2	14,4	60,0	60,4	146,8	6,5	1,6	151,0
Бюджетный баланс, млн грн.	-3,4	+9,6	+8,2	+24,1	+18,4	+113,7	+151	+303,4
Всего рабочих мест, ед.,	1916	2094	2369	2809	2809	3053	2638	3600
в т.ч. создано новых	43	178	275	440	936	244	118	1298
Объем инвестиций, млн грн.	0	0	0	0	0	0,2	2,7	2,9
Объем кредитов, млн грн.	15,1	45,0	151,0	166,9	378,0	79,36	230,7	688,1
Бюджетное финансирование, млн грн.	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0

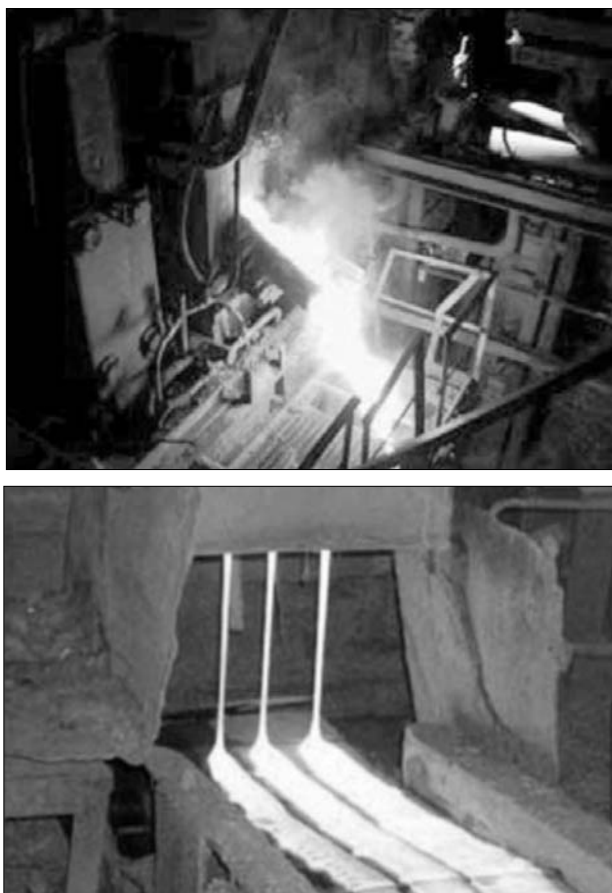


Рис. 3. Оборудование для производства флюсов нового поколения

Более подробно экономические показатели результатов работы Технопарка ИЭС приводятся в таблице.

Необходимыми слагаемыми инновационной деятельности являются повышенный уровень затрат и высокий уровень рынка при выведении инновационной продукции на рынок. Поэтому во всем мире государства принимают целый комплекс мер по поддержке инновационной деятельности. В Украине же основная тяжесть финансирования инновационной деятельности была возложена на предприятия. Только в бюджете 2007 г. были выделены целевые средства на инновации. Но к этому оказались не готовы ни Госинвестиции, ни МОН, ни сами технопарки. Постоян-

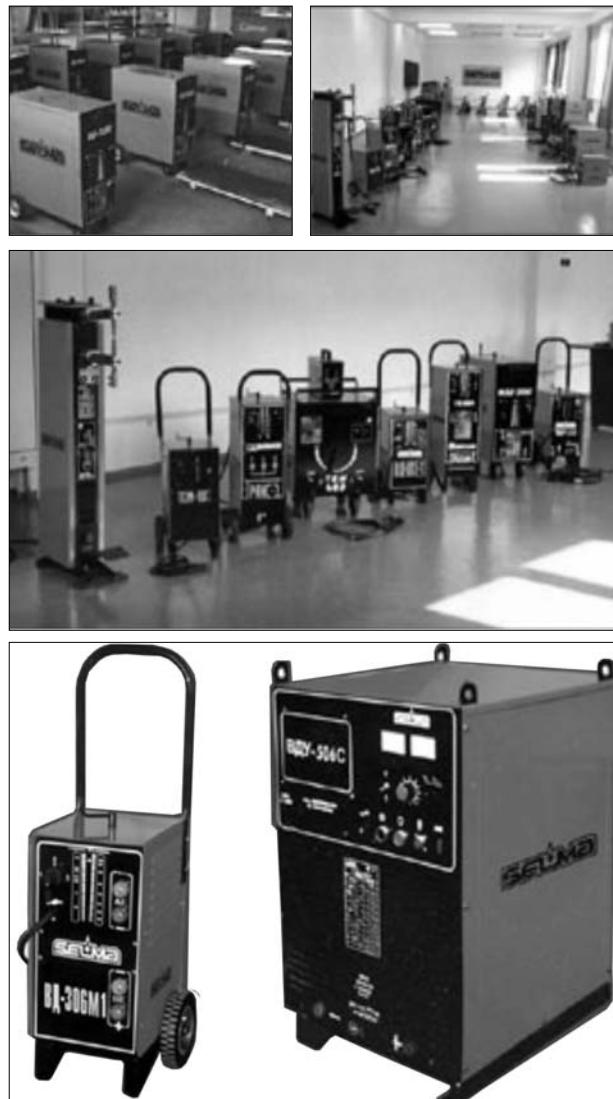


Рис. 4. Современное оборудование для дуговой и плазменной сварки

ное снижение, а потом и полное прекращение регистрации проектов — это следствие не только "технічної помилки уряду", но и многих лет предвзятого отношения к технопаркам со стороны фискальных органов. Тем не менее, сейчас в Технопарке ИЭС заканчивается подготовка нескольких проектов. Один из них предусматривает организацию в Украине современной техники для строительства и эксплуатации высокоскоростных цельносвар-



Рис. 5. Карьер по добыче железной руды

ных железнодорожных магистралей. Это позволит обеспечить скорость движения 140–160 км/час, (а в дальнейшем и 200), что необходимо для надежной работы транзитного транспортного коридора "Восток–Запад". Кроме того, большое количество рабочих (а путевое хозяйство составляет 35 % основных фондов украинских железных дорог и его обслуживает 25 % всех железнодорожников) будет освобождено от тяжелого ручного труда. Сейчас в разработке этого проекта принимает участие Чехия и Россия. В дальнейшем к работам по строительству и реконструкции украинских железных дорог Министерством транспорта будут широко привлекаться зарубежные инвесторы и международные финансовые организации.

Из будущих проектов ТП необходимо отметить такие:

- ✦ решение проблемы экологически чистой переработки опасных (в т.ч. медицинских) отходов с использованием пароплазменных и других высокотемпературных технологий;
- ✦ разработка и организация выпуска наномангнитных жидкостей для медицины;
- ✦ разработка функциональных и конструктивных наноматериалов и покрытий, в т.ч. для аэрокосмической техники;
- ✦ создание отечественных энергосберегающих и взрывобезопасных источников света на базе светодиодов;
- ✦ повышение пропускной способности магистральных газопроводов за счет новых технических решений газоперекачивающих компрессоров и охлаждения газа.

Проекты Технопарка ИЭС, как правило, включают полный инновационный цикл — от фундаментальных и прикладных исследований до организации производства и вывода инновационного продукта на рынок. Максимальный срок действия специального режима для отдельного проекта — 5 лет, для Технопарка в целом — 15 лет. Проекты должны отвечать следующим требованиям:

- ✦ соответствовать приоритетным направлениям деятельности Технопарка;
- ✦ иметь необходимую степень новизны и патентной защиты, быть конкурентоспособными и практически реализуемыми с полезным для Украины результатом, решать важные народно-хозяйственные и научно-технические проблемы;
- ✦ иметь необходимое финансовое обеспечение и платежеспособный спрос на рынке;
- ✦ иметь (или создавать в ходе выполнения проекта) необходимую для практической реализации научно-техническую и производственную базу;
- ✦ обеспечивать положительный бюджетный баланс (превышение отчислений в бюджет над общей суммой субсидий и льгот);

† развивать экспортный потенциал страны и снижать степень импортной зависимости.

Все проекты проходят предварительную экспертизу в специальной комиссии Национальной академии наук Украины, в заинтересованных министерствах и ведомствах, в Государственной научно-технической экспертизе. И только при наличии положительных заключений по решению рабочей группы Министерства образования и науки и специальной комиссии Кабинета Министров регистрируются в качестве проектов технопарков. Государство обеспечивает строгий контроль над выполнением проектов, за правильностью начисления субсидий и их целевым использованием. В соответствии с общепризнанной в мировой практике классификацией проекты Технопарка ИЭС составляют:

- † **по степени новизны:** 40 % — пионерных, 30 % соответствуют мировому уровню, 30 % — модификационные;
- † **по технологическим укладам:** 33 % относятся к 3-му укладу, по 22 % — к 4-му, 5-му и 6-му;
- † **по значимости рынков:** 40 % имеют мировой масштаб, 40 % — национальный и 20 % — отраслевой.

Для сравнения: в польских технопарках, которые работают под эгидой ЕС, доля проектов мирового масштаба составляет 1,9 %, национального — 14 % и отраслевого — 84,1 %.

Итоги работы Технопарка ИЭС позволяют утверждать, что разработанная и реализованная в Украине концепция технопарков в виде научно-промышленных комплексов "без стен" (или "виртуальных технопарков", как их называют на Западе) себя оправдала. Более того, основные идеи "технопарка без стен" использованы также в Беларуси при создании Минского технопарка. В Таллиннском технопарке (Эстония) в дополнение к традиционной концепции принято положение о так называемых "*интегрированных участниках*", которые, пользуясь всеми правами участников Технопарка, находятся в

рамках таможенной территории страны. Индия и Вьетнам намерены использовать украинский опыт при создании региональных агро-технопарков, которые меньше по размерам и не могут рассчитывать на такие гигантские стартовые инвестиции, как IT-технопарки. В последнее время ряд российских специалистов также высказываются за создание технопарков, участники которых расположены не только на одной площади, но и включают отдельно расположенные крупные научные организации, вузы, крупные предприятия с их научным и промышленным потенциалом.

В общем можно сказать, что сегодня идет критическое переосмысление понятия "*традиционный технопарк*". Так, например, Абдалла Аль Банна, вице-президент Технопарка в Дубае (ОАЭ), в своем недавнем интервью, отвечая на вопрос, к какой из трех традиционных моделей (американской, японской или смешанной) можно отнести их технопарк, ответил: "Ни к какой. Новые парки не обязаны подгонять свою деятельность под какие-то модели, так как каждая страна имеет собственные, уникальные условия как в плане экономического развития, так и подходов к научному прогрессу, к технологиям и промышленности".

Технопарк, естественно, не панацея от всех бед. Это только один из элементов инновационной структуры наряду с бизнес-инкубаторами, инновационными центрами, научными парками, технополисами и т.д. Но это единственный на сегодня реально действующий в Украине вид инновационных структур, который уже сейчас становится серьезным фактором новой экономики страны — экономики знаний. А для нормальной работы технопарков требуется, прежде всего, стабильность законодательной базы, разумная нормативная база, а не база, цель которой максимально затруднить существование технопарков, раз уж их не удастся закрыть совсем. Кроме того, необходимо, чтобы общественное сознание (в том числе и сознание чиновников) воспринимало инновационную деятельность и ее

структуры таким же неотъемлемым условием жизнеобеспечения страны, как энергетика, транспорт, здравоохранение, образование и наука, наконец, как нефть, газ и другие энергоресурсы.

Наверное, пришло время рассмотреть целесообразность расширения сферы деятельности крупнейших технопарков, подтвердивших свое право на существование. Они должны иметь 3 вида специализации:

- + **технологическую** (в соответствии с научными приоритетами своего базового института);
- + **отраслевую** (исходя из круга отраслей, где преимущественно реализуются разработки базового института);
- + **региональную** (исходя из места расположения технопарка, с целью решения проблем региона).

Это позволит более рационально использовать организационный потенциал технопарков как центров инновационного развития.

Для популяризации своего опыта специалисты Технопарка ИЭС подготовили 5 монографий, несколько изданий с экономико-статистическими обзорами, регулярно выступают со статьями и докладами в СМИ, на международных и украинских конференциях. Веб-сайт Технопарка, на котором размещена и

регулярно обновляется информация о мировом и отечественном опыте создания и функционирования технопарков, пользуется популярностью у специалистов (более 2,5 тыс. посещений в год).

И в заключение напомним следующее. Российский физик, лауреат Нобелевской премии академик *Жорес Алферов*, рассказывая о своем посещении Сингапура, привел в качестве примера работу двух прикладных институтов, выполняющих инновационные проекты. Финансирование этих институтов на 10 % осуществляется промышленностью, на 90 % — государством. В ответ на недоумение российского академика последовал очень простой ответ: "Промышленность финансирует то, что ей нужно сегодня, государство — то, что ему нужно завтра. Если это завтра нужно этому государству..."

Надеемся, что судьбы отечественных технопарков будут решать не политики, цель которых — будущие выборы, а государственные деятели, цель которых — забота о будущем страны. Идея инновационного развития экономики и страны в целом должна стать неотъемлемой составной частью государственной идеологии, которая объединит нацию.

Надійшла до редакції 02.10.07.

В.Г. Семенов

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Харків

УКРАЇНА БЕЗ НАФТИ: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА



Як відомо, приблизно 80 % механічної енергії, яку використовує людство у своїй діяльності, виробляється двигунами внутрішнього згоряння, для котрих основними є рідкі палива нафтового походження. У зв'язку з обмеженими ресурсами нафти та газу в Україні великої актуальності набувають наукові дослідження та практичні дії, направлені на пошук, розробку і застосування альтернативних палив з відновлювальних джерел. В статті розглянуто увесь ланцюг виробництва біодизельного палива з ріпакової олії, наведений аналіз фізико-хімічних показників цього палива і їх вплив на експлуатаційні характеристики роботи дизельних двигунів.

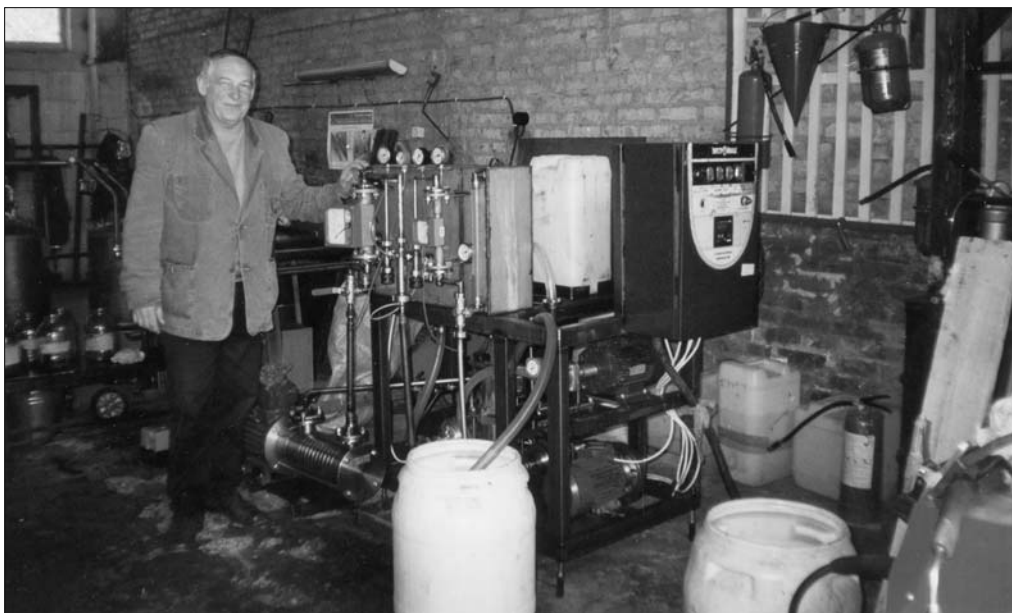
Ключові слова: дизельне паливо, ріпак, олія, біодизельне паливо, установка, показники.

Україна належить до енергодефіцитних країн, тому що свої потреби в паливно-енергетичних ресурсах за рахунок внутрішніх резервів покриває лише на 53 % (імпортує 75 % необхідного природного газу і 85 % сирової нафти і нафтопродуктів) [1]. Залежність від імпорту нафти розглядається більшістю розвинених країн як питання національної й енергетичної безпеки, а використання нафтопродуктів як джерел енергії становить значну екологічну небезпеку [2].

Таким чином, залежність від імпорту нафтопродуктів, ціни на які невблаганно зростають, а також значне погіршення екологічної ситуації стимулюють інтенсивний пошук альтернативних джерел енергії. Сьогодні настав час розвивати власні потужності для виробництва біодизельного палива з поновлюваних сировинних ресурсів [3, 4, 5].

Біодизельне паливо (біодизель, МЕРО, РМЕ, РМЕ, FAME, ЕМАГ, біонафта та ін.) — це еко-

логічно чистий вид палива, який одержують із жирів рослинного та тваринного походження і використовують для заміни нафтового дизельного палива (ДП). З хімічної точки зору біодизельне паливо є сумішшю метилових ефірів насичених і ненасичених жирних кислот. У процесі реакції переетерифікації олії жири вступають у реакцію з метиловим спиртом за наявності каталізатора (лугу), внаслідок чого утворюються складні ефіри, а також гліцеролова фаза. Матеріальний баланс реакції одержання біодизельного палива такий [6]: для одержання 1 000 кг (1 136 л) біодизельного палива необхідно 50 кВт теплової енергії і 25 кВт електроенергії, 1 040 кг (1 143 л) ріпакової олії, 144 кг (182 л) 99,8 % метанолу, 19 кг гідроксиду калію (88 % КОН). Після очищення біодизельне паливо може використовуватися в будь-яких дизельних двигунах (вихорокамерних і передкамерних, а також із безпосереднім упорскуванням) як самостійно (в адаптованих двигунах), так і в суміші з дизельним паливом, без змін у конструкції двигуна.



Полтава. Установка (пілотна) для виробництва біодизельного палива з ріпакової олії. Паливо відповідає європейському стандарту EN 14214:2003. Виробники довірили пуск установки науковцю Семенову В.Г.

Розглянемо складові сировинної бази для виробництва біодизельного палива в Україні, до яких можна віднести олії, одержувані з насіння олійних рослин, "мультисировину" м'ясокомбінатів (жири тварин), фритюрний жир та ін.

Беручи до уваги досвід європейських держав, виробництво біодизельного палива в Україні можна організувати на таких типах установок і заводів [7]: дрібнотоннажні установки з оборотом 300 ÷ 3 000 т/рік (для фермерів), регіональні (обласні) заводи — 10 000 ÷ 30 000 т/рік, промислові заводи державного значення 50 000 ÷ 100 000 т/рік.

Відповідно до "Програми розвитку виробництва біодизельного палива на період до 2010 р." Україна має виробляти і споживати в 2010 р. понад 520 тис. тонн біодизельного палива, що потребуватиме забезпечення валового збору насіння ріпаку близько 1,7 ÷ 1,8 млн тонн. При врожайності ріпаку в середньому 20 ц/га необхідно засіяти 0,85 ÷ 0,9 млн га землі, що становить близько 3 % від загальної пло-

щі (33,8 млн га) орних земель України. Заміна частини дизельного палива (1 870 000 т/рік), що зараз споживає АПК України, на біодизельне дасть можливість забезпечити сільськогосподарську техніку бінарним біопаливом раціонального складу: 30 % біодизельного +70 % ДП [8].

Вимоги до вихідного насіння ріпаку і ріпакової олії, дотримання яких дозволить одержати біодизельне паливо, що відповідає європейському стандарту EN 14214:2003, такі: *очищене насіння рапсу* — олійність 40 ÷ 44 %; вологість близько 6 ÷ 7 %; вміст ffa (вільних жирних кислот) <3 % (6 мг КОН/г); температура насіння 20 ÷ 30 °С; забруднення близько 0,5 %; *олія ріпакова холодного пресування, фільтрована* — йодне число 110 ÷ 115; вологість максимум 0,05 %; вміст ffa максимум 0,65 % (1,3 мг КОН/г); пероксидне число 1 ÷ 2 (мах 3); забруднення немає; число омилення 187 ÷ 191; фосфатиди (як фосфор) максимум 20 мг/кг. Зразок ріпакової олії, що надходить в установку для одержання біодизельного па-

лива (жирнокислотний склад): C14:0 — 0,1 %; C16:0 — 5,0 %; C16:1 — 0,7 %; C17:0 — 0,1 %; C17:1 — 0,2 %; C18:0 — 1,8 %; C18:1 — 57,9 %; C18:2 — 21,0 %; C18:3 — 10,3 %; C20:0 — 0,6 %; C20:1 — 1,4 %; C22:0 — 0,3 %; C22:1 — 0,6 % [6].

Області України, у яких наявні кращі умови для вирощування ріпаку [1]: **озимого** — *Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська, Хмельницька, Вінницька, Київська, Рівненська і Волинська; ярого* — *Кіровоградська, Київська, Черкаська, Одеська, Херсонська, Полтавська, Чернігівська, Сумська, Харківська й Крим.*

Про вартість біодизельного палива варто зазначити ось що. У країнах Євросоюзу виробництво біодизельного палива має істотну державну підтримку. У Німеччині біопаливо не обкладається нафтовим й екологічним податками, існує система дотування вирощування ріпаку. У Франції податкова знижка становить 0,35 євро на літр біодизельного палива; в Іспанії автомобілістам, що використовують біопаливо, дозволено безкоштовне паркування в містах. В цілому у Європі 1 л біодизельного палива на 0,10 ÷ 0,15 євро дешевше, ніж дизельного. В Україні за різними даними собівартість 1 л біодизельного палива становить від 2,2 до 3,6 грн. Вартість його залежить від ряду чинників [1]: врожайності ріпаку, ефективності використання соломи і шроту, вартості хімічних інгредієнтів (метанолу і луку), глибини переробки гліцеролової фази, якості технологічного процесу одержання біодизельного палива.

При відповідному державному регулюванні необхідність виробництва біодизельного палива в Україні очевидна. Розглянемо його фізико-хімічні показники і еколого-експлуатаційні характеристики дизелів при їхній роботі на біопаливі. У ряді зарубіжних публікацій [9] міститься інформація про те, що при проведенні порівняльних випробувань дизелів на дизельному і біопаливі не відзначено жодних істотних відмінностей у поведженні двигуна при зміні виду палива, що можна пояснити високою якістю випробовуваного біопалива,

яка забезпечується жорсткими вимогами до його хімотологічних показників, закладених у національних стандартах на біодизельне паливо. Тому, як відзначалося вище, для успішного просування біодизельного палива в АПК України необхідно розробити і затвердити державні стандарти на це паливо та його бінарні суміші. Перші кроки в цьому напрямку зроблені в НТУ "ХПІ" (м. Харків) [10].

У таблиці наведено європейський стандарт 14214:2003 на біопаливо і ДСТУ 3868-99 на дизельне паливо, з чого виходить, що 12 показників EN 14214:2003 можна (на першому етапі розроблення державної нормативної документації на біодизельне паливо) визначити методами випробувань, наведеними в ДСТУ 3868-99. Для визначення інших показників використовуються стандарти EN і ISO, апаратне забезпечення і методологічний зміст яких необхідно адаптувати до приладів і методик, використовуваних у науково-дослідних установах України.

Розглянемо вплив деяких фізико-хімічних показників біодизельного палива, обумовлених стандартом EN 14214:2003, на параметри дизеля і його еколого-експлуатаційні характеристики. Підвищення, порівняно з дизельним паливом, густини на 10 % і кінематичної в'язкості в 1,5 рази сприяє певному збільшенню (на 14 %) далекобійності паливного факела і діаметра краплі розпорошеного палива, що може спричинити збільшення потрапляння біодизельного палива на стінки камери згоряння і гільзи циліндра. Менші значення коефіцієнта стисливості біодизельного палива приводять до збільшення справжнього кута випередження упорскування палива і максимального тиску у форсунці. Високе цетанове число біодизельного палива 51 і більше сприяє скороченню періоду затримки запалення і менш "жорсткій" роботі дизеля. Підвищена (майже в 3 рази) температура спалаху біодизельного палива в закритому тиглі 120 °C більше забезпечує пожежобезпечність. Кисень (~10 %) у молекулі метилового ефіру діє

Фізико-хімічні показники біодизельного і дизельного палив

Показники	Європейський стандарт на біодизельне паливо EN14214:2003		Стандарт України на паливо дизельне ДСТУ 3868-99			
	Розмірність	Межі		Розмірність	Значення для марок	
		min	max		Л	З
Вміст ефірів	% (м/м)	96,5			—	—
Густина при температурі 15 °С	кг/м ³	860	900	При температурі 20 °С, кг/м ³	860	840
Кінематична в'язкість при температурі 40 °С	мм ² /с	3,50	5,0	При температурі 20 °С, мм ² /с	3,0 ÷ 6,0	1,8 ÷ 6,0
Температура спалаху	°С	120	—	°С	40 ÷ 62	35 ÷ 40
Вміст сірки	мг/кг	—	10,0	Масова частина в %, не більше	0,05 ÷ 0,20	0,05 ÷ 0,20
Коксівність 10 % залишку	% (м/м)	—	0,30	%, не більше	0,30	0,30
Цетанове число		51,0		не менше	45	45
Зольність	% (м/м)	—	0,02	%, не більше	0,01	0,01
Вміст води	мг/кг	—	500		Відсутність	Відсутність
Вміст механічних домішок	мг/кг	—	24		Відсутність	Відсутність
Випробування на мідній пластинці (3 години при 50 °С)	оцінка	клас 1			Витримує	Витримує
Окисна стабільність, 110 °С	годин	6,0	—		—	—
Кислотне число	мг КОН/г		0,50	мг КОН на 100 см ³ палива, не більше	5	5
Йодне число	г J ₂ /100 г		120	г йоду на 100 г палива, не більше	6	6
Метилієві ефіри ліноленової кислоти	% (м/м)		12,0		—	—
Поліненасичені (4 подвійні зв'язки) метилієві ефіри	% (м/м)		1	Показники, розмірність	—	—
Вміст метанолу	% (м/м)		0,20	Фракційний склад:		
Вміст моногліцеридів	% (м/м)		0,80	50 % переганяється при температурі, °С, не вище	280	280
Вміст дігліцеридів	% (м/м)		0,20	96 % переганяється при температурі, °С, не вище	370	370
Вміст тригліцеридів	% (м/м)		0,20	Температура застигання, °С, не вище	-10	-25
Вільний гліцерин	% (м/м)		0,02	Коефіцієнт фільтрованості, не більше	3	3
Спільний гліцерин	% (м/м)		0,25	Гранична температура фільтрованості, °С, не вище	-5	-15
1-а група металів (Na+K)	мг/кг		5,0	Масова частина меркаптанової сірки, %, не більше	0,01	0,01
2-а група металів (Ca+Mg)	мг/кг		5,0			
Вміст фосфору	мг/кг		10,0	Вміст сірководню	Відсутність	Відсутність
				Концентрація фактичних смол, мг на 100 см ³ палива, не більше	40	30

за такими напрямками. Наявність окислювача безпосередньо у складі біодизельного палива дозволяє інтенсифікувати процес згоряння і забезпечити більш високу температуру в циліндрі дизеля, що, з одного боку, сприяє підвищенню індикаторного й ефективного ККД двигуна, а з іншого — призводить до певного збільшення оксидів азоту NO_x у відпрацьованих газах. Менша частка вуглецю (~77 %) у складі біодизельного палива спричиняє зменшення його нижчої теплоти згоряння на 11–13 % і збільшення часової і питомої ефективної витрати палива. Для збереження номінальних параметрів двигуна при переведенні на біодизельне паливо потрібне перерегулювання паливної апаратури (упор рейки паливної помпи високого тиску переустановлюють на збільшення циклової подачі палива). Застосування біодизельного палива дає можливість забезпечити зниження викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами. Для дизельних двигунів із вихровою камерою (передкамерою) і безпосереднім упорскуванням зниження відповідно становить: CO — 12 (10) %, CpHm — 35 (10) %, PM (тверді частинки) — 36 (24) %, сажа — 50 (52) % [11]. Певне збільшення викидів NO_x можна компенсувати рядом заходів: зменшенням справжнього кута випередження упорскування палива, рециркуляцією відпрацьованих газів, подачею води на впуску.

При експлуатації дизельних двигунів на біодизельному паливі необхідно звернути увагу на таке. Перед початком експлуатації двигуна на біодизельному паливі необхідно промити фільтри грубого і тонкого очищення палива. Через підвищену агресивність такого палива потрібна зміна паливних шлангів і прокладок на виготовлені зі стійкого до біопалива матеріалу, а також ретельне видалення біодизельного палива, що потрапило на лакофарбові покриття. У деяких випадках потрібна частіша заміна моторної оливи через можливе розрідження біодизельним паливом, що до неї потрапляє. Можливе деяке збільшення

рівня шуму і димності при холодному запуску, при знижених температурах потрібне застосування депресорних присадок. Необхідно здійснювати контроль за вмістом води у біодизельному паливі (через його більшу гігроскопічність), щоб уникнути небезпеки розвитку мікроорганізмів, утворення перекисів і корозійного впливу води, в тому числі й на елементи паливної апаратури.

Отже, виробництво і застосування біодизельного палива в Україні дасть можливість у значній мірі вирішити еколого-енергетичні проблеми економіки нашої держави.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Кобец Н.* Перспективы производства и переработки семян рапса в Украине. Сборник докладов IV Международной конференции "Масложирова промышленность — 2005", 15–6 ноября 2005 г., г. Киев. — С. 46–52.
2. *Ковальський В., Голодніков О., Григорак М. та ін.* — Про підвищення рівня еколого-енергетичної безпеки України // *Економіка України*. — 2000. — № 10. — С. 34–41.
3. *Витоняк В.* Українська рапсодія // *Агроперспектива*. — 2000. — № 1. — с. 10–14.
4. *Graboski M.S., and Mc Cormik R.L.* Combustion of fat and vegetable oil derived fuels in diesel engine. *Prog. Energi Combust. Ski.* Vol. 24. pp. 125–164, 1998.
5. *Фукс И.Г., Евдокимов А.Ю., Джамалов А.А.* Экологические аспекты использования топлив и смазочных материалов растительного и животного происхождения // *Химия и технология топлив и масел*. — 1992. № 6. — С. 36–40.
6. Инструкция по получению биодизеля. — Фирма Симбрия СКЕТ, Германия / *Масложирова промышленность*. — Научно-технический производственный журнал. — М.: Пищевая промышленность, № 5, 2005. — С. 17–18.
7. Біопалива (технології, машини і обладнання) / В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло, О. Шептицький, А. Рожковський, З. Пасторек, А. Гжибек, П. Євич, Т. Амон, В.В. Криворучко — К.: ЦТІ "Енергетика і електрофікація", 2004. — 256 с.
8. *Семенов В.Г., Марченко А.П., Семенова Д.У., Лінков О.Ю.* Дослідження фізико-хімічних показників альтернативного біопалива на основі ріпакової олії. — *Машинобудування: Вісник Харківського державного політехнічного університету*. Збірка

- наук. праць. Випуск 101. — Харків: ХДПУ, 2000. — С. 159–163.
9. Семенов В.Г. Анализ показателей работы дизелей на нефтяных и альтернативных топливах растительного происхождения. — Вісник Національного технічного університету "ХПІ": Збірка наукових праць. — Харків: НТУ "ХПІ". — 2002. № 3. — С. 177–197.
10. Семенов В.Г. Гармонізація національного стандарту на біодизельне паливо до європейського та американського стандартів. — Матеріали I Міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми хімічної технології". 15–19 травня 2006 р. — К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. — С. 119–121.
11. Девяшин С.Н., Марков В.А., Семенов В.Г. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей. — Харьков: Новое слово, 2007. — 452 с.

В.Г. Семенов

УКРАИНА БЕЗ НЕФТИ: СОСТОЯНИЕ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО
БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Известно, что около 80 % механической энергии, которую использует в своей деятельности человечество, вырабатывается двигателями внутреннего сгорания, которые являются основными потребителями жидких топлив нефтяного происхождения. В связи с ограниченными ресурсами нефти и газа в Украине большую актуальность имеют научные исследования и практические

действия, направленные на поиск, разработку и применение альтернативных топлив из возобновляемых источников. Рассмотрена вся цепочка получения биодизельного топлива из рапсового масла, проведен анализ физико-химических показателей биодизеля и их влияние на эксплуатационные характеристики работы дизельных двигателей.

Ключевые слова: дизельное топливо, рапс, масло, биодизельное топливо, установка, показатели.

V.G. Semenov

UKRAINE WITHOUT OIL: STATUS
AND PROSPECTS OF PRODUCTION
DEVELOPMENT AND APPLICATION
OF ECOLOGICAL BIODIESEL FUEL

It is known approximately 80% of mechanical energy used in practice is produced by internal-combustion engines, which are the basic users of foel oil. In connection with scarce oil and gas resources in Ukraine, scientific researches and practical skills, directed at search, development and application of alternative fuels from renewable sources have great importance. The sequence of biodiesel fuel's production from rape oil is considered, analysis of physical and chemical indexes of bodies and their influence on system performances of diesel engines is conducted.

Keywords: diesel oil, rape, oil, biodiesel, installation, indices.

Надійшла до редакції 05.02.07.

I.С. Кузнецова

Інститут економіки та прогнозування НАН України, Київ

ІНСТИТУТ ВЕНЧУРНИХ ІНВЕСТИЦІЙ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ



*Проаналізована специфіка інституту венчурних інвестицій в Україні, виявлені тенденції та перспективи його розвитку.
Ключові слова: венчурні інвестиції, інновації, державне регулювання.*

ПОСТАНОВА ПРОБЛЕМИ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З НАУКОВИМИ ТА ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Впровадження інноваційної моделі розвитку на основі власного наукового потенціалу – безальтернативний шлях до виведення економіки України на світовий рівень конкурентоспроможності. Інструментом реалізації інноваційної моделі розвитку є національна інноваційна система. Однією зі складових національної інноваційної системи, що виконує функції підтримки розвитку новаторських технологічних компаній, є інститут венчурних інвестицій. Отже, дослідження, спрямовані на аналіз процесів формування інституту венчурних інвестицій та виявлення специфіки венчурних фондів і перспектив їх розвитку в Україні, актуальні і мають наукову та практичну цінність.

АНАЛІЗ ПУБЛІКАЦІЙ З ПРОБЛЕМАТИКИ

В українській економічній літературі широко представлені загальні поняття та судження щодо сутності, контрагентів, організаційних форм й процедурних особливостей венчурних інвестицій, їх ролі в національних та глобальних інноваційних процесах, акцій державної підтримки інвесторів та акцепторів венчурно-

го капіталу в країнах-лідерах інноваційного розвитку [1]. Відомі праці, спрямовані на систематизацію світового досвіду й загальний аналіз стану венчурного капіталу в Україні [2].

Проте практично відсутні дослідження конкретних аспектів становлення інституту венчурних інвестицій в Україні, зокрема специфіки інституту венчурного інвестування, що діє у вітчизняному інституційному середовищі; особливостей галузевої структури венчурних інвестицій; державної політики щодо регулювання діяльності венчурних фондів; перспектив розвитку вітчизняного інституту венчурних інвестицій тощо.

З цих питань представлена переважно несистематизована фактична інформація, публіцистичні огляди та інтерв'ю, міркування експертів-практиків, які часто мають протилежні бачення ситуації. Це стримує розвиток досліджень зі споріднених проблем інноваційного та інституційного розвитку України, котрі б допомагали в формуванні фундаментальних основ державної політики в царині національної інноваційної системи.

ЕТАПИ РОЗВИТКУ ВЕНЧУРНИХ ІНВЕСТИЦІЙ В УКРАЇНІ

Розвиток інституту венчурних інвестицій в Україні пройшов два основні етапи.

Перший етап (1992–2001 рр.) розпочався з приходом іноземних венчурних інвестицій з розвинених країн. Серед перших венчурних інвесторів, що діяли в Україні, були створені у 1992 р. венчурний фонд "Україна"; в 1994 р. — Western NIS Enterprise Fund; в 1998 р. — Black Sea Fund Euroventures Ukraine, а також представники Commercial Capital Enterprise, Societe General Emerging Europe, Baring Vostok Capital й New Century Holdings. Спільним для венчурних фондів першої генерації є іноземний менеджмент і іноземне походження капіталу.

Перші венчурні фонди в Україні є по суті інституційними трансплантатами, які, адаптуючись до специфіки незрілого й нестабільного інституційного середовища, були змушені певним чином змінити принципи функціонування.

Основні зміни стосувалися сфер, об'єктів та способів провадження інвестицій.

По-перше, інвестиційні потоки спрямовуються не в інноваційну, а в традиційну складову економіки. Так, менеджмент Western NIS Enterprise Fund окреслив для себе такі пріоритетні сфери інвестування: переробка сільськогосподарської продукції, виробництво й переробка продуктів харчування, виготовлення запасних частин до автомобілів, виробництво упаковки та будівельних матеріалів [3].

По-друге, акцепторами венчурних інвестицій виступають не малі фірми на стадії "стартапів", а майже виключно діючі підприємства середнього масштабу.

По-третє, якщо західній традиції притаманне при інвестуванні венчурного капіталу у розмірі до чверті від сукупних активів компанії-акцептора і отримання права рекомендаційного голосу, то в Україні венчурні фонди схильні до купівлі контрольного пакету акцій і набуття права вирішального голосу при прийнятті стратегічних рішень.

Отже, в період 1992–2001 рр. силами представників іноземного венчурного капі-

талу відбулося впровадження інституту венчурних інвестицій та його первинна адаптація до вітчизняного бізнес-середовища. Перша генерація венчурних фондів внесла до вітчизняного інституційного середовища специфічне правило здійснення венчурних інвестицій, що полягає не тільки в передачі коштів, але й у протегуванні фірм-акцепторів інвестицій. Наприклад, Western NIS Enterprise Fund організує семінари й тренінги для керівників і спеціалістів проінвестованих компаній з питань корпоративних фінансів, бухгалтерського обліку, маркетингу, стратегії управління.

Другий етап, що розпочався прийняттям в 2001 р. Закону України "Про інститути спільного інвестування (пайові та корпоративні інвестиційні фонди)" й триває донині, характеризується розвитком *вітчизняних венчурних фондів*, які базуються на вітчизняному капіталі і керуються вітчизняними компаніями з управління активами.

Відповідно до закону було введено сприятливий режим функціонування венчурних фондів, зокрема податкові стимули і полегшені процедури адміністрування [4], що спричинило швидке збільшення кількості венчурних фондів в Україні: за даними Української асоціації інвестиційного бізнесу за дев'ять місяців 2006 р. кількість венчурних фондів зростає на третину й склала 359 одиниць [5]. Прискорене зростання кількості венчурних фондів призвело до різкої зміни їх питомої ваги в загальній кількості інвестиційних фондів: за підрахунками Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку України кількість венчурних фондів більше, ніж у два рази перевищує загальну кількість інвестиційних фондів.

Однак, на жаль, в Україні збільшення капіталізації венчурних фондів на сьогодні не приводить до адекватного зростання інвестиційних потоків в інноваційні сектори економіки: спеціалізація венчурних фондів на інвестиціях в новостворені інноваційні ком-

панії для України є винятковою¹. Основними акцепторами інвестицій венчурних фондів є компанії зі сфер *нерухомості та будівництва* (8 млрд грн. з 16 млрд грн. загального обсягу активів венчурних фондів) [5], *фінансів, харчової, хімічної промисловості, сільського господарства тощо* [6]. "Про інновації, як правило, й мови не йде, а фонди використовуються як інструменти оптимізації оподаткування", — відмічають експерти.

Отже, вітчизняний венчурний капітал ухляється від участі в новаторських проектах. Основні причини такого явища полягають, ймовірно, ось у чому.

По-перше, за умов розбалансованої інституційної системи *інвестиції в окремі галузі традиційної економіки мають надвисокий рівень доходності за відносно короткий термін інвестування та за умов суттєво низького рівня ризику*. Так, в сфері будівництва "за останні три роки рентабельність склала від 200 до 500 відсотків" [7], а окремі фонди показують зростання активів до 300, 1 000 або навіть до 5 000 % [6]. Крім того, якщо термін від вкладення до виходу з інноваційного проекту складає в середньому 7–8 років, то обіг коштів в сфері нерухомості є суттєво коротшим — 2–3 роки. За обставин, коли інвестиції в нерухомість приносять надприбутки, раціональним вибором інвесторів є вкладання капіталу саме в нерухомість, а не в інноваційні проекти, що є нижчими за доходністю, суттєво ризикованішими та тривалішими.

По-друге, наявні статистичні показники щодо динаміки кількості та активів венчурних фондів не відображають реальної ситуації щодо розвитку інституту венчурного інвестування. Організаційна форма венчурних фондів нерідко виконує "інструментальну" функцію: використовується як інструмент скорочення витрат економічних агентів за ра-

хунок експлуатації "провалів" нормативного середовища. Так, на сайті однієї з провідних українських компаній з управління активами значиться, що "створення венчурного інвестиційного фонду дає можливість інвесторам ... оптимізувати оподаткування законним способом" [8], тобто безпосередньо вказується на можливість використання оргформи венчурних фондів як інструменту зниження податкових витрат.

Можливості для цього закладені у чинній нормативній базі. Згідно з законодавством венчурний фонд не є платником податку на прибуток і вкладені в нього кошти знаходяться поза оподаткуванням на протязі всього строку діяльності фонду. Відповідно кошти венчурного фонду можуть обернутися декілька разів (в середньому — 5–7 разів [9]) вільно від податків, а якщо на момент закриття венчурний фонд виявиться збитковим, зобов'язань щодо сплати податку на прибуток не виявиться взагалі, оскільки базою нарахування податку є сума доходів, отримана інвесторами за сертифікатами фонду. Цю особливість вітчизняного інституційного середовища широко використовують ринкові агенти.

Через оргформу венчурних фондів найбільші інвестиційні потоки спрямовуються в сферу нерухомості і будівництва, яка нині є лідером за темпами зростання. На інструментальну функцію оргформи венчурних фондів непрямо вказує те, що сума інвестицій в будівництво, проведених через венчурні фонди, понад в 20 разів (!) перевищує інвестиційний масив, проведений через профільні в цій сфері організаційні форми — фонди фінансування будівництва і фонди операцій з нерухомістю [5].

Особливою групою "користувачів" оргформи венчурних фондів є великий бізнес. Якщо за кордоном головним призначенням венчурних фондів великих компаній є пошук і випробування інновацій, то у вітчизняній практиці корпоративні венчурні фонди нерідко відіграють роль фінансового буфера

¹ Одним з таких винятків є компанія ТЕХІНВЕСТ, що інвестує у розвиток міжнародних технологічних компаній на основі українських інновацій.

між підприємствами, що входять до складу компанії.

Таким чином, в Україні розвиток інституту венчурних інвестицій має викривлений характер, що полягає у переважному використанні організаційної форми венчурних фондів в інтересах окремих компаній та інвесторів всупереч загальнодержавним інтересам, що проявляється, перш за все, у створенні інвестиційних потоків в інноваційну економіку.

ДЕРЖАВНІ ЗАХОДИ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ВЕНЧУРНИХ ФОНДІВ

Прискорене збільшення кількості венчурних фондів й суми їх сукупних активів спричинює посилення державних заходів щодо аналізу тієї ролі, яку вони відіграють в економічних процесах країни. За результатами вивчення звітностей про діяльність венчурних фондів в Україні виявлено такі відхилення.

По-перше, венчурні фонди показують *надвисокі показники зростання чистих активів* — до 300–1 000 % за рік. Це викликає сумніви щодо джерел доходів: "прибутковість у 1 000 % на цінних паперах, що мають більш-менш ліквідний ринок, одержати ніяк неможливо", — вважає О. Морква, генеральний директор КУА "Інеко-Інвест"[6].

По-друге, відмічається схильність до "збитковості" венчурних фондів *наприкінці терміну існування*, тобто до моменту виникнення зобов'язань щодо оподаткування доходів інвесторів.

По-третє, наявна *розбіжність у звітностях*, що надаються венчурними фондами до податкової служби і Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку.

Здійснення контролю за діяльністю венчурних фондів згідно з законодавством покладено на Державну комісію з цінних паперів та фондового ринку (ДКЦПФР). В 2006 р. в ДКЦПФР було розроблено детальні інструкції щодо складання звітності. Метою введення інструкцій проголошено зниження ризику ви-

користання тіньових схем та підвищення прозорості венчурних фондів. Наприкінці 2006 р. силами ДКЦПФР було проведено перевірку венчурних фондів, в першу чергу тих, що звітували про надвисокі темпи приросту активів (понад 300 %). За результатами перевірки порушень виявлено не було. "Малоймовірно, щоб Комісія завдала удару по сфері, де обертаються мільярди гривень. Швидше за все, перевірка робиться вимушено", — так коментують ситуацію експерти [6].

На початку 2007 р. перевірку венчурних фондів проведено Генпрокуратурою України. Ціль перевірки — "додержання законодавства щодо запобігання та протидії легалізації (відмиванню) доходів, отриманих злочинним шляхом суб'єктами первинного фінансового моніторингу, які здійснюють діяльність на ринку цінних паперів України, зокрема компаніями, що управляють активами венчурних фондів" [5]. Практично всі компанії з управління активами отримали вимоги щодо надання в Генпрокуратуру чотирнадцяти видів документів, зокрема довідок щодо складу учасників венчурних фондів, структури активів, фактичних напрямів інвестиційної діяльності венчурних фондів.

За результатами перевірок суттєвих порушень не виявлено — діяльність фондів в цілому відповідає чинному законодавству. Проте, на жаль, питання щодо оптимальності чинних законодавчих норм не розглядається.

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ІНСТИТУТУ ВЕНЧУРНИХ ІНВЕСТИЦІЙ В УКРАЇНІ

В розвитку інституту венчурних інвестицій в Україні слід чітко вирізняти два процеси:

1) *становлення неефективної варіації інституту* венчурних інвестицій, що виражається у зростанні кількості венчурних фондів й обсягів підконтрольних їм активів, які ґрунтуються на інструментальному використанні оргформи венчурних фондів для оптимізації фінансових потоків;

2) становлення ефективної варіації інституту венчурних інвестицій, що виражається в діяльності кількох організацій, які спрямовують кошти на розвиток новостворених інноваційних компаній.

Перший процес прогресує прискореними темпами, оскільки прошарок його представників позбавлений суттєвих обмежень росту, про що беззаперечно свідчить різке зростання їх кількісних показників.

Другий процес просувається повільно, оскільки зростання його представників стримується через ряд таких обмежень:

1) ускладнення взаємного пошуку донора і акцептора венчурних інвестицій, що обумовлено недосконалістю інституту, який мав би виконувати функції зі зниження рівня трансакційних витрат відповідних операцій. У взаємному пошуку інвесторів та акцепторів венчурного капіталу ключовим є випадковий чинник, відсутні впорядковані інформаційні потоки і основними джерелами інформації залишаються преса, виставки, особисті контакти, окремі видання та бюлетені тощо. Звідси впливає й проблема дослідження, яка полягає в невизначеності обсягів вітчизняного попиту щодо венчурних інвестицій. Експерти з цього приводу висловлюють майже протилежні міркування. Так, на думку директора департаменту розвитку бізнесу ЗАО "Альфа-Капітал" В. Новикова, в сучасній Україні мало об'єктів, привабливих для венчурного капіталу, внаслідок чого навіть ті мізерні ресурси венчурного капіталу, що обертаються в Україні, застосувати складно [10]. Президент компанії "ТЕХІНВЕСТ" С. Лобойко відстоює протилежну думку: він вважає, що в Україні існує близько 300 інноваційних секторів, в яких венчурні інвестори змогли би виростити технологічні компанії світового рівня [11];

2) високі додаткові ризики венчурних інвестицій, що пов'язані з невизначеністю майбутнього з огляду на нестабільність законодавчих норм. Це має принципове значення в прийнятті рішення про здійснення венчурних

інвестицій, адже їх специфіка полягає в довгострокових інвестиціях та майже критичному рівні ризику, внутрішньо притаманному новаторському проекту;

3) високий рівень ризиків з огляду на дезорганізованість нормативного середовища. Так, за свідченням експертів Western NIS Enterprise Fund, стримуючим чинником розвитку венчурних інвестицій є постійний тиск на інвесторів та підприємців з боку контролюючих органів. Суттєвою проблемою також є ускладненість аналізу проектів та фінансового стану проінвестованих компаній в умовах "сірої звітності";

4) невизначеність та недовіра потенційних акцепторів венчурного капіталу до нової організаційної форми, що примушує їх уникати здійснення трансакцій з венчурними інвесторами.

Таким чином, ключова проблема зростання потоку венчурних інвестицій в інноваційні компанії в Україні полягає не стільки в ресурсних обмеженнях щодо маси інвестицій та проектів, скільки в інституційній площині — у нерозвиненості інститутів, які мали б впорядкувати наявні інвестиційні й інформаційні потоки, а також відокремити прошарок венчурних фондів, що є виключно інструментом тіншових схем.

ПЕРСПЕКТИВИ ВЕНЧУРНИХ ІНВЕСТИЦІЙ В УКРАЇНІ

Найбільш вірогідними перспективами розвитку інституту венчурних інвестицій, на наш погляд, є такі:

1. За відсутності радикальних змін в інституційному середовищі у середньостроковій перспективі мають існувати ось які тенденції:

- + подальший кількісний приріст венчурних фондів та обсягів їх активів;
- + подовження щодо спрямування основного масиву інвестиційних потоків венчурних фондів в сфері нерухомості та будівництва;

✦ відсутність суттєвої динаміки кількості венчурних фондів, зорієнтованих на інвестування в компанії, які реалізують інноваційні проекти. Їх кількість, на нашу думку, буде коливатися на рівні кількох відсотків (2–5 %) від загальної кількості венчурних фондів.

В міру того, як потенціал надприбутковості сфер будівництва і нерухомості вичерпується, ймовірним є перенаправлення основного потоку інвестицій венчурних фондів в галузі, які мають стати наступними лідерами за темпами зростання. За прогнозами експертів такими є туризм і розвиток мереж супермаркетів [7].

2. *У довгостроковій перспективі за умов впорядкування й стабілізації нормативного середовища ймовірним є становлення ефективної варіації інституту венчурних інвестицій.*

Шокова трансплантація інституту венчурних інвестицій, що призвела до дисфункції, у довгостроковому періоді може мати позитивні наслідки.

Останнім часом масово утворюються і набувають розвитку венчурні фонди, спеціалізацією яких є проекти з надвисоким рівнем ймовірної прибутковості. У довгостроковій перспективі поступово вичерпуються можливості щодо отримання прибутків лише за рахунок експлуатації "вузьких місць" фінансово-інвестиційної системи та різких диспропорцій між темпами росту окремих структурних частин традиційної економіки. Відповідно більш рельєфно означився розбіг між темпами зростання традиційної та інноваційної економік у складі національної економічної системи. З огляду на це досить ймовірно, що частина венчурних фондів має скерувати власну діяльність на інвестування в інноваційні проекти. Отже, сучасний стан витрат від дисфункції інституту корпоративних венчурних інвестицій й використання венчурних фондів для тіншових схем має принести позитивні результати у довгостроковому періоді.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РЕГУЛЮВАННЯ ВЕНЧУРНИХ ІНВЕСТИЦІЙ В УКРАЇНІ

Стратегічною лінією політики формування ефективної варіації інституту венчурних інвестицій в Україні має стати стабілізація інституційного середовища і скорочення рівня ризику економічних агентів — посередників, донорів і акцепторів венчурних інвестицій.

За мету державної політики доцільно прийняти становлення інституційного середовища, що має відповідати *ефективній моделі інституту венчурних інвестицій* і спроможне забезпечити переливання масиву ресурсів чинних венчурних фондів до інноваційної економіки. Задля цього слід зосередитися на подоланні двох груп негативних явищ:

по-перше, таких, що є підвалинами для використання неефективної варіації інституту венчурних інвестицій, зокрема

✦ дезорганізованість нормативного середовища і пов'язана з цим тінізація економічної діяльності;

✦ нерозвиненість споріднених фінансових інститутів, що зумовлює потенціал надвисокої доходності інвестицій в галузі традиційної економіки;

по-друге, таких, що стримують ріст ефективної варіації інституту венчурних інвестицій, зокрема

✦ відсутність критичної маси венчурних капіталістів, що інвестують в інноваційну економіку;

✦ відсутність критичної маси пропозицій новаторських проектів — потенційних акцепторів венчурних інвестицій.

Слід добре зважити, що в реальних умовах висувати пропозиції щодо обмеження домінуючої неефективної варіації венчурних інвестицій через прийняття відповідних нормативних актів (наприклад, коригуючий режим функціонування венчурних фондів, встановлений Законом України "Про інститути спільного інвестування") є справою майже безнадійною з огляду на дві такі обставини:

1. Економічні стимули для переорієнтації основного масиву венчурних фондів на інвестування в новаторські технологічні компанії відсутні.

Як відомо, капітал спрямовується у сфери з максимальним рівнем очікуваного доходу на одиницю ризику. Сьогодні в Україні (на відміну від розвинених країн) сфери інвестування в традиційному секторі економіки є більш прибутковими, ніж в інноваційному. Це зумовлено інертністю фінансово-кредитної системи, що не справляється з функцією мобілізації коштів у необхідних обсягах і породжує гострий дефіцит ресурсів. В конкуренції за ресурс перемагають потенційно найбільш доходні швидкозростаючі виробництва, які мають найменший рівень ризику. Такою в Україні на сьогодні є сфера будівництва.

В міру становлення фінансово-кредитної системи (як це було в США і, ймовірно, буде в Україні) вдосконалюється її мобілізуюча здатність, зростає пропозиція фінансового ресурсу для менш ризикованого традиційного сектору, відповідно падає його вартість і доходність. На перший план виходить гостра потреба в інвестиціях зростаючими темпами в інноваційний сектор, хоча він є менш привабливим через високі ризики.

Коли у вітчизняній економіці сформується баланс нової якості — низька доходність в традиційному секторі і висока доходність в інноваційному, — лише тоді можна очікувати якісних змін у розподілі інвестиційних потоків між традиційними та інноваційними компаніями. Проте на сьогодні за умов наявності протилежного балансу доходності інвестицій спроби змінити умови функціонування венчурних фондів призведуть лише до стрімкого зниження їх кількості та виходу з них капіталу.

2. Оскільки неефективна варіація інституту міцно закріплена у вітчизняній інституційній системі як канал перерозподілу потужних ресурсних потоків, то спроби прямої зміни умов функціонування венчурних фондів спровоку-

ють "ефект храповика", під дією якого нововведені норми у найближчий час після прийняття зустрінуть опір і будуть компенсовані відповідними "контрнормами".

З огляду на це, домінувати має державна політика щодо підтримки розвитку ефективної варіації венчурних інвестицій, яка має впливати на вибір потенційних агентів венчурних інвестицій через коригування двох груп чинників:

- + економічні (сприяння скороченню витрат і зростанню прибутковості користувачів ефективної варіації венчурних інвестицій);
- + психологічні (цілеспрямоване подолання недовіри і формування престижності та емоційної привабливості венчурних інвестицій у вітчизняні інноваційні проекти).

Вплив на створення умов для залучення потенційних учасників ринку венчурних інвестицій (як донорів, так і акцепторів) може бути здійснений таким шляхом.

По-перше, необхідно сприяти розвитку пропозицій інноваційних проектів, готових для прийняття венчурних інвестицій. Інструментами для цього, як свідчить світова практика, є фонди "посівного" інвестування, що базуються на бюджетних ресурсах.

По-друге, треба розвивати інфраструктуру інноваційної діяльності, що є інструментом скорочення сукупних (трансформаційних та трансакційних) витрат індивідуальних учасників венчурних інвестицій. Джерелом стартових інвестицій в розвиток інфраструктури (бази даних, технопарки, інкубатори, інноваційні та науково-технічні центри, агенції з трансферу технологій, консалтингові структури, специфічні фондові біржі тощо), як показує світовий досвід, є також бюджетні кошти, що виокремлюються в межах відповідних програм.

По-третє, доцільно ввести пільговий режим функціонування малих інноваційних компаній — акцепторів венчурного капіталу, що є інструментом скорочення витрат на ви-

користання ефективної варіації венчурних інвестицій (напрацювання щодо державної політики в сфері малого інноваційного підприємництва викладено в [12]).

По-четверте, необхідно вирішити питання щодо впровадження інститутів державного страхування і гарантування венчурних інвестицій в суспільно важливі інноваційні проекти малого бізнесу.

Дієвим допоміжним заходом для розвитку ефективної варіації корпоративних венчурних інвестицій є залучення вітчизняних корпорацій до участі у глобальних економічних та інноваційних процесах.

Як інструменти впливу на психологічні чинники вибору потенційних агентів венчурних інвестицій можуть бути використані *заходи інформаційно-демонстраційного характеру*, такі, як-то:

- + формування "*історій успіху*" щодо венчурних інвестицій у вітчизняні інноваційні проекти та поширення відповідної інформації в соціумі;
- + зниження невизначеності в сфері венчурних інвестицій через включення відповідних курсів щодо фахових освітніх програм; розвиток практики обміну студентами та стажування фахівців за кордоном; організація та стимулювання міжнародного співробітництва й обміну досвідом в сфері венчурних інвестицій.

Ми вважаємо формування ефективної варіації інституту венчурних інвестицій в Україні ймовірним у довгостроковій перспективі за умов проведення виваженої державної інституційної політики.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень можна зробити такі висновки.

По-перше, в національній інноваційній системі України масив вітчизняних венчурних фондів за деякими винятками не виконує належної йому функції щодо підтримки нова-

торських проектів, які несуть в собі потенціал оновлення технологічної структури економіки. Дисфункція інституту є наслідком шокової трансплантації у незріле інституційне середовище аналогів формальних норм, що забезпечують функціонування венчурних інвесторів в розвинених країнах.

По-друге, за умов надшвидкого зростання активів в сферах традиційної економіки в Україні відсутні підвалини формування ефективної середньострокової варіації інституту венчурних інвестицій. Вірогідним вважається подовження тенденцій щодо приросту кількості "інструментальних" венчурних фондів, функціональним призначенням яких є інвестування в галузі, що лідирують за темпами зростання, та оптимізація фінансових потоків.

По-третє, стратегічною лінією державної політики щодо формування ефективної варіації інституту венчурних інвестицій в Україні є зниження ризиків інвестицій в новаторські проекти за рахунок стабілізації інституційного середовища й підтримки акцепторів венчурних інвестицій.

Нами зроблено спробу охарактеризувати та узагальнити матеріали щодо становлення інституту венчурних інвестицій в Україні й окреслити ймовірні тенденції його розвитку у середньо- та довгостроковій перспективі.

Поza увагою залишилося широке коло конкретних питань щодо зниження рівня трансакційних витрат агентів ефективної варіації інституту венчурних інвестицій в сьогочасній Україні, вирішення яких потребує подальших досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Гулькин П.Г.* Венчурные и прямые частные инвестиции в России: теория и десятилетие практики. — СПб.: ООО "Аналитический центр "Альпари СПб"", 2003. — 240 с.
2. *Зінченко О.П., Ільчук В.П., Радзівєвська Л.Ф., Євтушенко В.М.* Стан розвитку організаційних форм венчурного підприємництва і його інфраструктури в країнах світу та в Україні. — К.:НДІСЕП, 2004. — 80 с.

3. Классификация институтов совместного инвестирования // <http://expert-asset.com.ua/founds/grading/>.
4. Закон України "Про інститути спільного інвестування (пайові та корпоративні інвестиційні фонди)" N 2299-III від 15 березня 2001 року // <http://www.rada.gov.ua>.
5. Венчурные прокуроры // Инвест-газета, №3 от 22–28.01.2007.
6. Лямец С. ИСИ-2006: оптимизация налогообложения в масштабах страны // <http://ekonomika.com.ua/finance/article/98204.html>.
7. Строители потянулись в венчурные фонды. Чтобы оптимизировать налогообложение // Коммерсант, № 42 от 15.03.2007.
8. Венчурні фонди // <http://www.avtoaliyans.com.ua/p/uk/venture-funds/>
9. Таран О., Снежко О. Рисковые инвестиции // ИнвестГазета, № 41 от 16.10.2006.
10. Горилей О. Особенности и закономерности работы венчурного капитала в Украине // <http://www.companion.ua/Articles/Content/?Id=5582&Callback=46>.
11. Благодравин М. От идеи — до IPO // Эксперт № 27 18–24 июля 2005. — С. 26–29.
12. Кузнецова І.С. Проблеми та перспективи розвитку малого інноваційного підприємництва в Україні // Економіка і прогнозування. — 2003. — №4. — С. 115–122.

И.С. Кузнецова

ИНСТИТУТ ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ:
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
В УКРАИНЕ

Проанализирована специфика института венчурных инвестиций в Украине, выявлены тенденции и перспективы его развития.

Ключевые слова: венчурные инвестиции, инновации, государственное регулирование.

I.S. Kuznetsova

VENTURE INVESTMENTS INSTITUTE:
A STATE AND PROSPECTS
OF DEVELOPMENT IN UKRAINE

The peculiarity of venture investments institute in Ukraine are analyzed. Trends and prospects of its developments are uncovered.

Keywords: venture investments, innovations, state regulation.

Надійшла до редакції 05.04.07.

В.П. Мікловда¹, В.І. Попадинець², М.М. Тупиця³, О.А. Хименко⁴

¹ Ужгородський національний університет, Ужгород

² Приватний вуз "Економіко-технологічний університет", Бровари

³ Українсько-угорське підприємство "БОТОНД-Карпати", Ужгород

⁴ Департамент інноваційного розвитку Державного агентства України з інвестицій та інновацій, Київ

ФІНАНСОВИЙ МЕХАНІЗМ НАЛАГОДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В РЕГІОНАХ



Пропонується простий, надійний і прозорий механізм сталого покращення соціально-економічної збалансованості розвитку регіонів (областей, районів, міст тощо). Він припускає впровадження нових ефективних форм інноваційно-інвестиційної співпраці науково-інженерної еліти, бізнесових кіл, влади і громадськості регіону з використанням в основному місцевих енергетичних, сировинних, технологічних, матеріально-технічних та кадрових ресурсів.

Ключові слова: основна та інноваційна продукції, регіональні бюджети розвитку, регіональні комунальні інноваційні фінансово-кредитні фонди та відповідні спеціалізовані фінансово-кредитні установи.

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ

У директивних документах Президента і Уряду України проголошено курс на інвестиційно-інноваційний розвиток держави. Базовим принципом цього курсу має стати така організація економіки, коли головною рушійною силою економічного зростання стануть наукові знання та технологічне їх застосування. Пріоритетними завданнями діяльності органів виконавчої влади у науково-технологічній сфері зокрема визначено:

- ✦ розвиток національної інноваційної системи як сукупності інституцій, що забезпечують проведення ефективної державної інноваційної політики;
- ✦ забезпечення інтеграції освіти, науково-технологічної сфери та виробництва як передумови інноваційного розвитку економіки;

- ✦ всебічна підтримка фундаментальних наукових досліджень, спрямованих на забезпечення технологічного розвитку України;
- ✦ розвиток виробництва високотехнологічної продукції та послуг на інноваційній основі.

Провести якісно заходи, спрямовані на реалізацію цих завдань без створення та налагодження функціонування регіональних комунальних інноваційних фінансово-кредитних фондів підтримки науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності регіональних аграрно-промислових комплексів (АПК), практично неможливо.

Регіональна адаптивна інфраструктура інноваційної діяльності може існувати, якщо злагоджено діє ланцюг "наука — технологія — виробництво — збут". При цьому слід зауважити ось що.

Існуюча в Україні статистична звітність не дає можливості виявити основні тенденції формування пріоритетних напрямків науково-прикладної пошукової та експериментальної

виробничої діяльності в АПК регіонального рівня, які є визначальними для забезпечення сталого покращення соціально-економічної збалансованості їх розвитку. Немає замкненого технологічного циклу від створення до використання наявного інформаційного ресурсу щодо попиту та пропозиції на основу (базову) продукцію (ОП), що нині виробляється регіональними АПК, та високотехнологічну інноваційну продукцію (ІП), яка є перспективною для серійного виготовлення цими комплексами в найближчі роки. Відсутні як регіональні, так і загальнодержавні професійні аналітичні служби, зорієнтовані на постійне обслуговування запитів юридичних і фізичних осіб стосовно передумов розробки, виготовлення, замовлення та реалізації збуту на внутрішньому та зовнішньому ринках конкурентноспроможних ОП та ІП [1].

Ці обставини суттєво ускладнюють системний аналіз наявного та перспективного доробку з науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності в плані соціально-економічних наслідків його використання, а також об'єктивне визначення регіональних середньострокових (на два–три роки) пріоритетних напрямків проведення науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності регіональних АПК для забезпечення сталого покращення соціально-економічної збалансованості регіонального розвитку.

У переважачій більшості регіонів України практично відсутня підтримка науково-практичної пошукової та експериментальної виробничої діяльності регіональних АПК за рахунок коштів регіональних бюджетів розвитку [2].

Отже, для забезпечення сталого покращення соціально-економічної збалансованості інноваційно-інвестиційної діяльності в регіонах вельми актуальною проблемою є розробка і впровадження методичних, технологічних та фінансових засобів і засад обслуговування запитів юридичних і фізичних осіб

стосовно передумов розробки, серійного виготовлення, замовлення та реалізації збуту ОП та ІП регіональних АПК за рахунок кредитних коштів відповідних регіональних комунальних інноваційних фінансово-кредитних фондів (РКІФКФ).

СПОСІБ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ

Інноваційність способу вирішення означеної проблеми полягає ось у чому.

Для налагодження автоматизованого моніторингу попиту і пропозицій на ОП та ІП і оперативної реалізації вищезначених інформаційних послуг необхідно мати, як мінімум, базовий фонд інформаційних ресурсів з ОП, що нині виробляється регіональними АПК, та ІП, яка є перспективною для освоєння серійного виготовлення регіональними АПК на найближчі два–три роки. Базовий фонд повинен формуватися та постійно поповнюватися на основі адресно-номенклатурних даних підприємств і організацій АПК регіону та даних пропозицій щодо створення та (або) замовлення додаткової ОП або ІП за рахунок коштів РКІФКФ.

Для оперативності функціонування системи збору, збереження, обробки та поширення первинних даних доцільно, щоб заявники представляли свої пропозиції на паперових та електронних носіях у вигляді тематичних карток певного зразка (наприклад, у вигляді форм А та Б, що додаються). Структура основних адресно-номенклатурних даних підприємств та організацій АПК регіону вказана в формі А, а структура основних первинних даних пропозиції щодо створення та (або) замовлення додаткової ОП або ІП за рахунок коштів РКІФКФ вказана в формі В. Така структура первинних даних оптимальна за обсягом для первинного оперативного моніторингу пропозицій і може бути використана, насамперед, для визначення середньострокових пріоритетних напрямків технічного та технологічного оновлення провідних галузей АПК регіону та формування і реалізації середньострокових

проектів науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності підприємств та організацій АПК регіону.

Зважаючи на зміст даних пропозиції щодо створення та (або) замовлення додаткової ОП або ІП вказаних в пп. 8, 9 та 11.2 форми Б, можна визначити, що інноваційність способу вирішення проблеми обслуговування запитів юридичних і фізичних осіб стосовно передумов розробки, серійного виготовлення, замовлення та реалізації збуту ОП та ІП АПК регіону за рахунок кредитних коштів РКІФКФ базується на двох основних вимогах, а саме:

- ✦ створення персоніфікованих замовників — відповідальних виконавців з налагодження, створення та збуту конкретних видів ОП та (або) ІП АПК регіону на внутрішньому і зовнішньому ринках;
- ✦ створення та налагодження функціонування РКІФКФ для фінансової підтримки науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності АПК регіону та відповідної спеціалізованої небанківської інноваційної фінансово-кредитної установи (СНІФКУ) — головного розпорядника коштів РКІФКФ.

Примітка 1. РКІФКФ повинен формуватися, насамперед, за рахунок коштів регіонального бюджету, залучених вітчизняних та іноземних інвестицій юридичних та фізичних осіб, добровільних внесків юридичних та фізичних осіб, власної чи спільної фінансово-господарської діяльності та інших джерел, не заборонених законодавством України. Сукупні кошти цього фонду за винятком коштів регіонального бюджету можуть витрачатися на всі види інвестування інноваційної діяльності, перераховані у статті 17 Закону України "Про інноваційну діяльність", та на інші види інвестування, передбачені Статутом СНІФКУ.

Примітка 2. СНІФКУ відповідальна за цільове використання кредитних коштів фонду відповідно до кожної (затвердженої Координаційною радою фонду за поданням конкурсної комісії по відборі пропозицій) пропо-

зиції заявників та своєчасне і в повному обсязі (з врахуванням інфляції) повернення кредитних та внесення благодійних коштів замовником в РКІФКФ.

Статут СНІФКУ затверджується держадміністрацією регіону. Основними напрямками діяльності цієї установи мають бути:

- ✦ визначення Координаційною радою фонду середньострокових пріоритетних напрямків науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності для АПК регіону;
- ✦ інформування громадськості в ЗМІ про правила конкурсного відбору пропозицій щодо створення та (або) замовлення ОП та ІП АПК регіону, можливі види та обсяги надання їм фінансової підтримки за рахунок кредитних коштів РКІФКФ;
- ✦ оперативне обслуговування запитів і пропозицій юридичних та фізичних осіб стосовно формування та реалізації пріоритетних напрямів науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності для АПК регіону;
- ✦ контроль за цільовим використанням суб'єктами інноваційної діяльності наданих коштів та своєчасного і в повному обсязі (з врахуванням інфляції) повернення кредитних та внесення благодійних коштів замовником в РКІФКФ.

Базовими для реалізації такого способу вирішення проблеми обслуговування запитів юридичних і фізичних осіб стосовно передумов розробки, серійного виготовлення, замовлення та реалізації збуту ОП та ІП регіональних АПК є Закони України: "Про інноваційну діяльність" (в основному стаття 7 (пп. 1, 2, 3, 10, 17, 18 та 20); "Про інвестиційну діяльність" (в основному статті 1–5, 7–12, 16–22); "Про місцеве самоврядування в Україні" (стаття 64 п. 6) та Указ Президента України про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 квітня 2006 р. "Про стан науково-технологічної сфери та заходи щодо забезпечення інноваційного розвитку України".

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ

Основними завданнями вирішення означеної проблеми є:

- ✦ розробка і впровадження методичних, технологічних та фінансових засобів і засад обслуговування запитів юридичних і фізичних осіб стосовно передумов розробки, серійного виготовлення, замовлення та реалізації збуту ОП та ІП регіональних АПК за рахунок кредитних коштів РКІФКФ;
- ✦ виявлення і започаткування реалізації найбільш вагомих пілотних проектів середньострокової науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності для АПК регіону з метою покращення збалансованості соціально-економічного розвитку регіону шляхом впровадження нових ефективних форм інноваційно-інвестиційної співпраці науково-інженерної еліти, бізнесових кіл, влади та громадськості регіону з використанням в основному власних (регіональних) енергетичних, природосировинних, технологічних, матеріально-технічних та кадрових ресурсів.

ОПИС ЗАХОДІВ

Виконання означених завдань передбачає підготовку та реалізацію таких заходів:

I етап. Створення документованого базового фонду адресно-номенклатурних даних підприємств і організацій АПК регіону та первинних даних пропозиції щодо створення та (або) замовлення додаткової ОП або ІП за рахунок коштів РКІФКФ включаючи:

- ✦ створення та поповнення документованого базового фонду первинних даних з ОП та ІП на основі форм А та Б;
- ✦ проведення регіональної конференції на тему: "Стан та перспективи розвитку інформаційно-аналітичного та фінансового забезпечення сталого розвитку інноваційно-інвестиційної діяльності АПК регіону".

II етап. Створення методичних та технологічних засобів моніторингу попиту і пропо-

зицій юридичних та фізичних осіб на ОП та ІП, включаючи:

- ✦ розробку методичних основ побудови бази даних "Інноваційно-інвестиційні пропозиції регіону" (БД ІІПР);
- ✦ створення і налагодження БД ІІПР;
- ✦ розробку довідково-пошукового апарату обслуговування запитів юридичних і фізичних осіб стосовно передумов розробки, виготовлення та замовлення ОП та ІП АПК регіону.

III етап. Визначення і розвиток пріоритетних напрямків науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності для АПК регіону, включаючи:

- ✦ розробку Статутів РКІФКФ та СНІФКУ;
- ✦ створення РКІФКФ та СНІФКУ;
- ✦ розробку положень про Координаційну раду фонду та її базову складову — конкурсну комісію по відбору пропозицій для їх кредитної фінансової підтримки, а також положення про постійний конкурс регіональних інноваційно-інвестиційних проектів;
- ✦ створення Координаційної ради фонду та виділення в ній конкурсної комісії по відбору пропозицій;
- ✦ визначення Координаційною радою фонду пріоритетних напрямків середньострокової науково-практичної пошукової та експериментальної виробничої діяльності для АПК регіону;
- ✦ започаткування конкурсного відбору найбільш вагомих пілотних проектів середньострокової науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності для АПК регіону;
- ✦ започаткування фінансової підтримки пілотних проектів;
- ✦ підготовку підсумкової технічної інструкції по використанню науково-методичних, технологічних та фінансових засобів і засад формування та фінансової підтримки інноваційно-інвестиційної діяльності для АПК регіону;

[6] НЕОБХІДНІ КРЕДИТНІ КОШТИ ДЛЯ НАЛАГОДЖЕННЯ ДОДАТКОВОГО СЕРІЙНОГО ВИГОТОВЛЕННЯ ОП ТА ІІ ЗБУТУ

Статті витрат	Необхідні інвестиції регіонального комунального інноваційного кредитного фонду (РКІКФ) (тис. грн.)			Всього (тис. грн.)
	Налагодження початкового серійного виготовлення	2	3	
1				4
Фонд заробітної плати				
Обладнання				
Матеріали				
Технології				
Відрядження				
Накладні витрати				
Інші прямі витрати (розшифрувати)				

[5] * ПЕРІОДИ ВИГОТОВЛЕННЯ БАЗОВОГО ЗРАЗКА, ЙОГО СЕРТИФІКАЦІЇ ТА ПОЧАТКОВИ ОБСЯГИ СЕРІЙНОГО ВИГОТОВЛЕННЯ І ЗБУТУ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ (ІІІ)

Період виготовлення базового зразка (кількість місяців)	Період сертифікації базового зразка (кількість місяців)	Обсяг початкового серійного виготовлення (штук)	Період виготовлення означеного обсягу (кількість місяців)	Прогноз обсягу та періоду збуту починаючи з моменту серійного виготовлення	
				Обсяг збуту (в % від обсягу початкового серійного виготовлення)	Період збуту означеного обсягу (кількість місяців)
1	2	3	4	5	6

Примітка. Таблиці в п. [5] *, [6] *, [11.4] та [12.4] заповнюються тільки в тому випадку коли заявляється ІІІ

[6] * НЕОБХІДНІ КРЕДИТНІ КОШТИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ БАЗОВОГО ЗРАЗКА, ЙОГО СЕРТИФІКАЦІЇ, НАЛАГОДЖЕННЯ ПОЧАТКОВОГО ОБСЯГУ СЕРІЙНОГО ВИГОТОВЛЕННЯ І ЗБУТУ ІІІ

Статті витрат	Необхідні інвестиції РКІКФ (тис. грн.)					Всього (тис. грн.)
	Створення базового зразка	Сертифікація базового зразка	Налагодження серійного виготовлення початкового обсягу	Налагодження збуту початкового обсягу	Всього (тис. грн.)	
1	2	3	4	5	6	
Фонд заробітної плати						
Обладнання						
Матеріали						
Технології						
Відрядження						
Накладні витрати						
Інші прямі витрати (розшифрувати)						

[7] ПАТЕНТНОЗАХИЩЕНІСТЬ ІІІ

Назва патенту (ліцензії) та його реєстраційний номер	Країна реєстрації патенту (ліцензії) та його (її) кінцевий термін дії	Наявність прав використання патенту (ліцензії) у заявників пропозиції
1	2	3

[8] ПЛАН ПОВЕРНЕННЯ КРЕДИТНИХ КОШТІВ ЗАМОВНИКОМ РККФ ПО ЗАВЕРШЕННЮ ЗБУТУ ПОЧАТКОВОГО ОБСЯГУ ОП АБО П

Обсяг кредитних коштів (тис. грн.)	Порядковий номер місяця повернення означених коштів	...	Обсяг кредитних коштів (тис. грн.)	Порядковий номер місяця повернення означених коштів	Всього (тис. грн.)	Загальний період повернення кредитних коштів (кількість місяців)
1	2	3	4	5	6	7

[9] ПЛАН ВНЕСЕНЬ БЛАГОДІЙНИХ КОШТІВ ЗАМОВНИКОМ РККФ ЗА РАХУНОК ЧАСТКИ ПРИБУТКУ ВІД ЗБУТУ ОП АБО П

Обсяг благодійних коштів (тис. грн.)	Порядковий номер місяця внесення означених коштів	...	Обсяг благодійних коштів (тис. грн.)	Порядковий номер місяця внесення означених коштів	Всього (тис. грн.)	Загальний період внесення благодійних коштів (кількість місяців)
1	2	3	4	5	6	7

[10] НАЯВНИЙ ДОСВІД ЗАМОВНИКА ЩОДО НАЛАГОДЖЕННЯ ЗБУТУ ОП

Назва ОП	Виробник (назва підприємства, адреса, телефон, e-mail)	Обсяг серійного виготовлення (штук)	Період виготовлення означеного обсягу (кількість місяців)	Обсяг та період збуту починаючи з моменту серійного виготовлення	
				Обсяг збуту (в % від обсягу серійного виготовлення)	Період збуту означеного обсягу (кількість місяців)
1	2	3	4	5	6

Примітка. В даній таблиці необхідно навести не більше двох прикладів власного досвіду щодо налагодження збуту ОП

[10]* НАЯВНИЙ ДОСВІД ЗАМОВНИКА ЩОДО НАЛАГОДЖЕННЯ ПОЧАТКОВОГО СТВОРЕННЯ ТА ЗБУТУ П

Назва П	Виробник (назва підприємства, адреса, телефон, e-mail)	Період виготовлення базового зразка (кількість місяців)	Період сертифікації базового зразка (кількість місяців)	Обсяг початкового серійного виготовлення (штук)	Період виготовлення означеного обсягу (кількість місяців)	Обсяг та період збуту починаючи з моменту серійного виготовлення	
						Обсяг збуту від обсягу початкового серійного виготовлення	Період збуту означеного обсягу (кількість місяців)
1	2	3	4	5	6	7	8

Примітка. В даній таблиці необхідно навести не більше двох прикладів власного досвіду щодо налагодження початкового створення та збуту П

[11] ДОДАТКИ:

[11.1] КОПІЇ ПАТЕНТІВ (ЛІЦЕНЗІЙ) ТА ДОКУМЕНТІВ, ЯКІ ЗАСВІДЧУЮТЬ НАЯВНІСТЬ ПРАВ НА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ЗАЯВНИКАМИ ПРОПОЗИЦІЇ

Всього _____ копій на _____ арк.

[11.2] ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ ЗАМОВНИКА (НАЗВИ ДОКУМЕНТІВ, ЯКІ ПІДТВЕРДЖУЮТЬ МОЖЛИВІСТЬ ПОВЕРНЕННЯ ЗАМОВНИКОМ НАДАНИХ ЙОМУ КРЕДИТНИХ КОШТІВ З ВРАХУВАННЯМ ІНФЛЯЦІЇ, СВОЄЧАСНО І В ПОВНОМУ ОБСЯЗІ:

[11.2.1] _____
назва документу
...
назва документу

[11.2.N] _____
назва документу

Всього _____ (N) документів на _____ арк.

[12] ВІДОМОСТІ ПРО ЗАЯВНИКІВ ПРОПОЗИЦІЇ

[12.1] РОЗРОБНИК БАЗОВОГО ЗРАЗКА ІП – ПІДПРИЄМСТВО, ОРГАНІЗАЦІЯ ЧИ ФІЗИЧНА ОСОБА

Ідентифікаційний код

Повна назва підприємства чи організації _____

Поштова адреса _____

Юридична або фізична особа _____

Прізвище, ім'я та по батькові _____

тел. _____ факс _____ e-mail _____

_____ М.П.

підпис

Примітка. В заголовку даного пункту необхідно підкресленням означити хто є розробник базового зразка ІП: підприємство, організація чи фізична особа

[12.2] ПІДПРИЄМСТВО – СЕРІЙНИЙ ВИРОБНИК ОП АБО ІП

Ідентифікаційний код за ЄДРПОУ

Повна назва підприємства _____

Поштова адреса _____

Керівник _____

Прізвище, ім'я та по батькові _____

тел. _____ факс _____ e-mail _____

_____ М.П.

підпис керівника

[12.3] ЗАМОВНИК (ВІДПОВІДАЛЬНИЙ ВИКОНАВЕЦЬ З НАЛАГОДЖЕННЯ СТВОРЕННЯ ТА ЗБУТУ ОП АБО ІП) – ПІДПРИЄМСТВО, ОРГАНІЗАЦІЯ ЧИ ФІЗИЧНА ОСОБА

Ідентифікаційний код

Повна назва підприємства чи організації _____

Поштова адреса _____

Юридична або фізична особа _____

Прізвище, ім'я та по батькові _____

тел. _____ факс _____ e-mail _____

_____ М.П.

підпис

Примітка. В заголовку даного пункту необхідно підкресленням означити хто є замовником продукції: підприємство, організація чи фізична особа

- ✦ проведення міжнародної конференції на тему: "Інформаційно-аналітичне та фінансове забезпечення сталого розвитку інноваційно-інвестиційної діяльності АПК регіону".

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Основними результатами виконання реалізації означених заходів передбачається:

1) розробка і впровадження методичних, технологічних та фінансових засобів і засад оперативного і постійного обслуговування запитів юридичних і фізичних осіб стосовно передумов розробки, серійного виготовлення, замовлення та реалізації збуту ОП та ІП АПК регіону за рахунок кредитних коштів РКІФКФ;

2) виявлення і започаткування реалізації найбільш вагомих для покращення збалансованості соціально-економічного розвитку регіонів пілотних проектів середньострокової науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності підприємств та організацій АПК регіону на основі запровадження нових ефективних форм інноваційно-інвестиційної співпраці науково-інженерної еліти, бізнесових кіл, влади та громадськості регіону з врахуванням, в основному, власних енергетичних, природо-сировинних, технологічних, матеріально-технічних та кадрових ресурсів;

3) активізація горизонтальних корпоративних економічних зв'язків і, що особливо важливо, забезпечення самоконтролю виконавчої дисципліни учасників пропозиції на всіх стадіях ланцюга *дослідження – розробка – виробництво – збут* для повернення замовниками ОП та ІП наданих їм кредитних коштів у повному обсязі і з врахуванням інфляції;

4) створення об'єктивного моніторингу та визначення пріоритетної ОП та (або) ІП для сталого покращення збалансованості соціально-економічного розвитку регіонів з врахуванням наявних та додатково необхідних ресурсів (матеріально-технічних, технологічних, сировинних, кадрових та фінансових)

для розробки, серійного виготовлення та збуту ОП та (або) ІП);

5) формування самоорганізації корпоративних економічних зв'язків між наукою, виробництвом та ринком незалежно від загальнодержавної бюджетної фінансової підтримки науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої діяльності регіональних АПК на засадах прозорості попиту та пропозицій на ОП та (або) ІП регіональних АПК.

ЗАКЛЮЧНІ ЗАУВАЖЕННЯ

Очевидно, що даний механізм реалізації означених заходів може бути найбільш ефективно застосований, якщо:

- ✦ голова держадміністрації регіону або його заступник з питань економічної політики водночас є головним організатором і координатором усіх робіт по реалізації вище вказаних заходів в цілому.
- ✦ головою конкурсної комісії є голова ради регіону або його заступник з питань економічного розвитку, а її членами є ті депутати ради, професійна діяльність яких пов'язана з проблемами економічного розвитку регіону, а також провідні фахівці науково-прикладної пошукової та експериментальної виробничої сфери діяльності регіону.
- ✦ СНІФКУ підпорядкована безпосередньо голові держадміністрації регіону або його заступнику з питань економічного розвитку.
- ✦ СНІФКУ зобов'язана подавати у місцевих засобах масової інформації щорічний звіт щодо профінансованих нею інноваційних проектів, результатів їх виконання та періодично (не менше одного разу в квартал) інформувати громадськість про:
 - результати конкурсного відбору проектів для фінансової підтримки і обсяг наданої фінансової підтримки;
 - результати контролю над виконанням профінансованих проектів;
 - завершені проекти, яким продовжені терміни їх реалізації із зазначенням причин;
 - повернення раніше наданих кредитів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горбатюк Л.В., Грига О.І., Сазонова Л.І., Попадинець В.І., Попадинець Ю.В. Про пріоритети науково-технічного та інноваційного розвитку і шляхи їх реалізації // Наука та інновації.– 2005. – №1. – С. 25–33.
2. Сазонова Л.І., Попадинець В.І. Про механізм формування і реалізації середньострокових міських програм інноваційної науково-технічної та виробничої діяльності на основі коштів міського комунально-кредитного фонду // Часопис українсько-американської програми партнерства "Аспекти самоврядування". – 2006. – № 5(37). – С. 47–49.

*В.П. Миклозда, В.І. Попадинець,
М.М. Тупица, О.А. Хименко*

ФИНАНСОВЫЙ МЕХАНИЗМ ОТЛАДКИ
ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕГИОНАХ

Предлагается простой, надежный и прозрачный механизм постоянного улучшения социально-экономического сбалансирования развития регионов (областей, районов, городов и т. п.). Он предполагает внедрение новых эффективных форм инновационно-инвестиционного сотрудничества научно-инженерной элиты, бизнесовых структур, власти и общественности региона с ис-

пользованием в основном местных энергетических, сырьевых, технологических, материально-технических и кадровых ресурсов.

Ключевые слова: основная и инновационная продукция, региональные бюджеты развития, региональные коммунальные инновационные финансово-кредитные фонды, специализированные финансово-кредитные учреждения.

*V.P. Miklozda, V.I. Popadimets,
M.M. Tupitsa, O.A. Chimenko*

FINANCIAL MECHANISM FOR ORGANIZATION
OF INNOVATION AND INVESTMENT ACTIVITY
IN REGIONS

Simple, reliable and transparent mechanism of sustainable improvement of socioeconomic balancing providing of regional development (regions, districts, cities etc) is proposed. It supposes implementation of new efficient forms of innovation and investment cooperation between scientists and technicians, businessmen, local authorities and community, using mainly local energy, raw material, technological, material and human resources

Keywords: basic and innovation production (BP and IP), regional budget of development, regional communal innovation financial and credit funds, specialized financial and credit institutions.

Надійшла до редакції 20.03.07.

Д.Л. Старокадомский¹, А.С. Малышев²

¹ Институт химии поверхности НАН Украины, Киев

² Всероссийский научно-исследовательский конъюнктурный институт, Москва, РФ

ИННОВАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА ГЕРМАНИИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЛИДЕРА ЕВРОПЫ



Проведен анализ литературных источников и статистических данных о состоянии научно-технического комплекса Германии в новом веке. Показано, что инновационное развитие Германии в большей мере осуществляется за счет крупного промышленного и бизнес-сектора, финансирующих свыше трети общих расходов на НИОКР прикладного характера.

Ключевые слова: инновационная политика, научно-технический комплекс, инновационное развитие Германии.

Экономика Германии традиционно (начиная с XIX века) связана с научными исследованиями и четким внедрением инноваций. В настоящее время расходы ФРГ на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) из всех источников составляют 2,5 % ВВП страны, что выше, чем в среднем по ЕС (1,9 %) [1–4].

Как видно из рис. 1, расходы на госсектор (вместе с частным некоммерческим сектором), высшееобразовательный и бизнес-сектор соотносятся примерно так: 1:1:5. Таким образом, в сфере НИОКР в Германии превалирует бизнес-сектор (торгово-промышленный), финансируемый в основном корпорациями. Заметим, что рост расходов в течение последних 25 лет шел монотонно, но основная составляющая расходов — бизнес-сектор — пережила периоды замедления (1990 г.) и последующего скачкообразного роста (начиная с 1997 г.), что отразилось на общей динамике финансирования (см. рис. 1). В среднем ежегодно наблюдался рост финансирования на 10, реже на 20 %.

Крупные немецкие предприятия вносят основной вклад в проведение промышленных НИОКР у ФРГ. Действительно, по данным [5], из 2,5 % ВВП бизнес-сектор покрывал 1,7–1,8 %. Около 85 % этих расходов приходится на ведущие отрасли промышленности — автомобильную, химическую и станкостроительную. Значительны инвестиции и в наукоемкие секторы био-, нано- и информационных технологий. Так, в течение пяти лет количество вновь образованных предприятий в информационно-коммуникационной сфере утроилось.

Высокотехнологичная сфера, охватывающая товары с высокой долей НИОКР в их стоимости (например, производство автомобильной, машиностроительной, электротехнической и химической продукции), занимает в общем обороте 2,5–8,5 %.

Государственные научно-исследовательские институты (не относящиеся к системе высшего образования) практически полностью финансируются из федеральных фондов. Университетские исследовательские структуры получают 86 % своего бюджета преимуще-

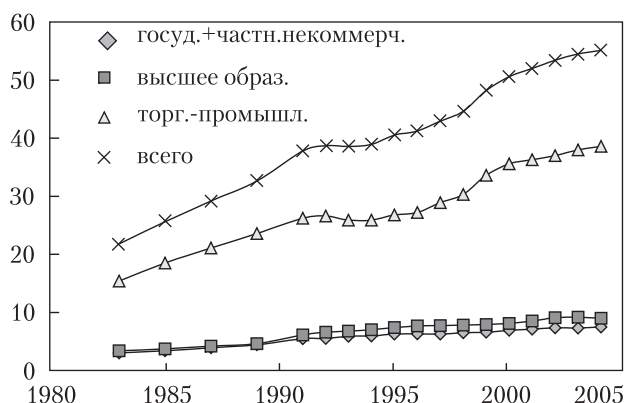


Рис. 1. Расходы на НИОКР в Германии, в млрд евро (составлено на основе табличных данных [2])

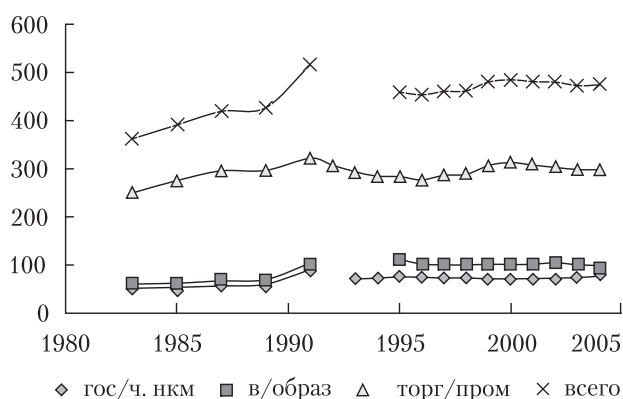


Рис. 2. Число занятых в сфере НИОКР в Германии (составлено на основе табличных данных [8])

ственно из местных (земельных) бюджетов, но ощутима и доля поступлений от предприятий. Отметим крайне незначительное влияние на основные сферы НИОКР других источников —

частных некоммерческих и иностранных (см. табл. 1).

Частные же фирмы и корпорации формируют и основной блок трудоустроенных в сфере НИОКР. Как видно из рис. 2, в бизнес-секторе за последние 20 лет роста занятости почти не произошло в отличие от государственного (*рост почти в два раза*) и образовательного (*рост несколько меньше*) секторов. Следует отметить, что и здесь основной рост занятости пришелся лишь на короткий промежуток начала 1990-х гг., после чего он практически прекратился.

В Германии среди крупных предприятий (с численностью от 1 000 чел.) свыше 70 % осуществляют НИОКР, среди средних предприятий (с численностью от 500 до 1 000 чел.) таковых около 50 %, среди предприятий (с числом занятых менее 100 чел.) — менее 20 %. Почти 75 % персонала, занимающегося в сфере НИОКР в торгово-промышленном секторе, в 2003 г. было сосредоточено на предприятиях с числом сотрудников свыше 1 000 чел. [2]. За счет их на немецких предприятиях часть затрат на НИОКР за последние 15 лет выросла в среднем с 10 % (1991 г.) до почти 20 % (2006 г.).

Меньшее внимание к сфере НИОКР уделяют включившиеся в исследования малые и средние предприятия, у которых расходы на исследования выросли с 8 до 10 % ассигнований. Сравнительно с почти удвоившимися вложения крупными фирмами малые и средние

Таблица 1

Структура финансирования НИОКР у ФРГ по исполнителям и источникам в 2003 г. (данные [3])

Исполнители НИОКР	Расходы на НИОКР		Источники финансирования (% от совокупных расходов на НИОКР)			
	Млн евро	%	Отечественные предприятия	Отечественные государственные фонды	Отечественные частные некоммерческие	Иностранные источники
Предприятия	37 910	69,8	91,3	6,1	0,2	2,4
Государственные НИИ	7 300	13,4	2,7	93,1	2,1	2,1
Учреждения высшей школы	9 100	16,8	12,1	85,7	—	2,2
Итого	54 310	100,0	66,1	31,1	0,4	2,3

практически не изменили отношения к инвестированию НИОКР: рост с 8 до 10 % проще объяснить инфляцией западных валют. Характерно, что среди малых и средних предприятий наибольшее внимание к кадровой организации НИОКР проявляют "чисто средние" предприятия — с численностью 100–500 работников. На них сосредоточено в полтора раза больше занимающегося в НИОКР персонала, чем на малых средних и крупных средних предприятиях. Отметим, что уровень занятости в НИОКР на всех типах немецких предприятий не изменился с 1991 г., за исключением претерпевших в 1995–1997 гг. временную активизацию малых инновационных предприятий (см. табл. 2).

Как видно из табл. 1, НИОКР в промышленности более чем на 90 % финансируются из собственных источников. Как видно из табл. 2, заказы фирм удовлетворяются на 2/3 за счет предприятий, тогда как доля заказов от вузов составляет лишь 8–13 %, а доля НИИ упала с 8 % в 1990-е гг. до 4–5 % сегодня. Затраты включают в основном трудовые (свыше половины) и расходные материалы (свыше трети). По статистике занятых в сфере НИОКР видно, что на фирмах растет доля квалифицированного персонала (с 44 до 54 %) и соответственно падает доля технического и обслуживающего.

Из табл. 2 видно, как быстро растет доля участия иностранного капитала в местных НИОКР: если в 1991 г. статистика по ним вообще не велась, то в середине 1990-х их доля приближалась к 20 %, а сейчас превысила четверть всех затрат на НИОКР, т. е. за последнее десятилетие рост составил более 60 %. Иностранные инвестиции в НИОКР в ФРГ составляли 11,5 млрд евро в 2001 г. и более чем 12 млрд евро в 2003 г. В итоге каждый четвертый научный работник в ФРГ теперь работает на компанию с участием иностранного капитала. Вместе с тем ФРГ существенно отстает от мирового лидера — США по масштабам притока иностранных инвести-

ций в НИОКР (в 2003 г. — эквивалент 26 млрд евро).

По структуре внутренних затрат, как видно из табл. 2, до 60 % занимают трудозатраты, и треть — расходные материалы. По структуре занятости растет число инженеров и квалифицированных кадров (с 1991 г. возросло на четверть) при продолжающемся снижении доли обслуживающего персонала (которых, видимо, заменяют автоматикой).

Наибольшее количество занятых в НИОКР находится в **автомобильной промышленности** (до трети занятых) и в **электроприборокоммуникационной отрасли** (до четверти). В сумме с общим машиностроением они концентрируют до 2/3 всего кадрового инновационного потенциала ФРГ (табл. 2). При этом в автостроительной отрасли доля работающих выросла в полтора раза, а в остальных названных — упала. Уменьшается, хотя и остаётся ощутимым, количество занятых в НИОКР нефтехимической отрасли. Быстрый рост инновационного потенциала наблюдается в сфере услуг — с начала 90-х гг. количество занятых здесь утроилось и составило десятую часть кадрового инновационного потенциала.

Машиностроение (одна из сфер, где Германия занимает первое место на мировом рынке — тут ее доля почти 20 %) может рассматриваться как образец внедрения инноваций "по-немецки". Рост производства в сфере автомобилестроения является одним из наивысших — около 8 %. Федеральное правительство специально для стимулирования малых и средних предприятий машиностроения предложило программу "Акционерный капитал для малых предприятий в области технологий". Сумма такого капитала в последние годы превышает 1 млрд евро.

Оптическая промышленность — традиционно немецкая технологичная отрасль (примером чему служит продукция Karl Zeiss) и образец внедрения инноваций в производство техники для электротехнической, химической, приборостроительной отраслей.

Основные структурные показатели сферы НИОКР в Германии (по данным [12])

	1991 г.	1993 г.	1995 г.	1997 г.	1999 г.	2001 г.	2003 г.
<i>Доля затрат на сторонние НИОКР в совокупных ассигнованиях</i>							
В среднем	10,2	12,2	10,5	13,3	14,9	17,0	18,3
Малые и средние предприятия		8,5	8,1	8,4	8,2	11,9	10,1
Предприятия с числом занятых > 500		12,4	10,5	14,1	15,5	17,5	19,1
<i>Распределение персонала, занятого НИОКР по предприятиям</i>							
С числом занятых менее 100	5,7	7,7	8,1	8,6	7,1	6,3	5,7
С числом занятых 100 – 500	12,1	11,0	11,7	11,4	11,2	11,6	11,8
С числом занятых 500 – 1 000	6,1	5,8	6,2	6,9	7,1	6,8	7,8
С числом занятых свыше 1 000	76,1	75,6	74,1	73,1	74,6	75,3	74,8
<i>Занятые НИОКР в распределении по отраслям</i>							
Нефтеперерабатывающая и химическая	19,4	18,6	17,5	16,8	14,5	13,9	14,2
Общее машиностроение	13,1	11,9	13,7	13,6	12,1	12,0	11,7
Электротехническая и электронная, точное машиностроение, производство средств информатики	29,0	30,0	29,0	25,0	23,5	25,9	23,1
Автомобильная промышленность	21,0	22,0	25,0	28,5	29,6	28,7	32,0
Горнодобывающая промышленность и прочие отрасли обрабатывающей промышленности	12,0	12,0	8,2	8,2	8,3	7,6	7,7
Прочие товаропроизводящие отрасли	1,0	1,0	0,8	0,9	0,9	0,6	0,6
Сфера услуг	3,0	3,0	4,4	5,8	9,7	9,8	9,5
Общественные организации	1,5	1,6	1,4	1,3	1,3	1,5	1,2
<i>Структура выполнения сторонних НИОКР по заказу торгового-промышленного сектора</i>							
Предприятия	62,9	65,4	59,9	64,0	68,3	71,0	61,7
Учреждения высшего образования	10,4	9,0	13,1	9,3	7,4	7,7	10,5
Прочие научно-исследовательские учреждения	8,8	6,8	8,6	5,6	4,1	4,0	5,0
Прочие исполнители – резиденты ФРГ	1,5	1,3	3,3	2,1	1,4	0,9	0,6
Зарубежные исполнители	16,4	17,4	15,2	18,9	18,7	16,4	22,2
<i>Структура внутренних затрат на выполнения НИОКР на предприятиях</i>							
Трудовые затраты	57,9	59,9	59,8	61,5	59,2	58,5	58,6
Расходные материалы	32,9	33,0	33,4	31,2	32,2	33,4	32,9
Инвестиции	9,3	7,1	6,8	7,3	8,6	8,1	8,5
<i>Структура занятости в сфере НИОКР на предприятиях</i>							
Научные сотрудники и инженеры	43,8	43,9	45,7	46,2	48,7	51,3	54,3
Техники	26,9	27,9	27,6	27,6	26,3	24,1	23,5
Прочие	29,3	28,2	26,7	26,1	25,1	24,6	22,2
Для предприятий с иностранным участием в совокупных затратах на НИОКР	—	16	17	17	18	26	26

Если в сфере услуг в целом Германия, по сравнению с другими промышленно-развитыми странами, отстает, то в области наукоемких услуг она является одним из ведущих го-

сударств в мире. Более 15 % расходов германских предприятий на НИОКР — это заказы внешним поставщикам услуг. В Германии наукоемкие услуги, чья доля в добавленной сто-

имости составляет примерно 29 %, достигают уровня, сравнимого с соответствующими показателями США. Суммарно наукоемкие отрасли в перерабатывающей промышленности и в сфере услуг сделали Германию лидером мирового производства изделий с высокой добавленной стоимостью. Например, около 43 % ВВП можно отнести за счет производства добавленной стоимости в наукоемких сферах экономики [1–5].

Государственный научно-исследовательский сектор сконцентрирован в высших учебных заведениях и внеуниверситетских исследовательских центрах. Традиционно в этом секторе занимаются фундаментальными исследованиями. Академический сектор немецкой науки формируется рядом крупных академических товариществ [6]. Это прежде всего — научные товарищества им. М. Планка, им. Й. Фраунгофера, им. Г.-В. Лейбница, объединение им. Г. Гельмгольца [7]. Все они представляют разветвленную систему из десятков учреждений. Так, Товарищество им. Й. Фраунгофера (ученого, внедрившего открытия в промышленность) объединяет 80 прикладных учреждений. Это институты станкостроения, компьютерной графики, биомедицины. Кроме того, Товарищество объединяет ряд центров, например — Центр графической обработки данных [7], Центры лазерных технологий, производственных инноваций, энергетики, молекулярной биотехнологии и др. Свыше 20 институтов Товарищества объединены в Нанотехнологический альянс [6, 7], деятельность которого сосредоточена в области создания нанопокрывтий и нанокомпостов для самолетостроения и медицины. Несколько лет назад создан Альянс наук о жизни, объединивший несколько институтов в области фармацевтики и генной инженерии. Большинство учреждений Товарищества расположены на территории бывшей ГДР, что говорит о высоком научном потенциале не только западных, но и восточных регионов, входивших ранее в соцлагерь.

Научное товарищество им. Г. Лейбница включает 84 прикладных института (чаще в юго-западных регионах, например в Гамбурге) широкого профиля, сгруппированных в пять секций — гуманитарные науки, экономика, физика, экология, социальные науки [7]. Из них 18 институтов сгруппированы в Междисциплинарную Академию сервисных учреждений. Прикладная направленность работы Товарищества обусловила связи с фирмами и крупными предприятиями, но велика роль и федерального финансирования в его деятельности.

Научное товарищество им. Г. Гельмгольца [7] включает 15 центров, в частности Германский онкологический центр (г. Гейдельберг) и Германский центр космонавтики (г. Кельн).

Правительство ФРГ, как известно [8], поставило цель увеличить расходы на НИОКР к 2010 г. до 3 % ВВП в соответствии со стандартами ЕС1, при этом доля государственного сектора должна составлять около 1/3. Бюджет федерального Министерства образования и исследований в 2006 г. увеличивается на 5,6 % по сравнению с 2005 г., т.е. более, чем на 8 млрд евро. Основным приоритетом должно стать финансирование ключевых проектов в сфере наук о жизни, новых технологий и экологии экономики. На эти проекты предполагается выделить 1,16 млрд евро, т.е. на 8 % больше, чем в 2005 г. Расходы на исследования в области гуманитарных, культурологических и социальных наук увеличатся на 6 % — до 36 млн евро, хотя это на 2 порядка ниже финансирования по естественным наукам (см. выше). На поддержку студентов и создание инфраструктуры для естественнонаучных исследований расходы увеличены на 28 % — до 94 млн евро). В 2006 г. началась также реализация целевой программы поддержки ведущих университетов страны с бюджетом в 142,5 млн евро, а до 2011 г. общая сумма ассигнований на эти цели достигнет 1,9 млрд евро. Гранты для НИИ до 2010 г. будут увеличиваться на 3 % ежегодно, при условии повыше-

ния качества и эффективности проводимых НИОКР.

Финансовая поддержка исследований будет осуществляться по четырем основным каналам:

1) гранты на НИОКР в высокотехнологичных областях (в рамках программ Министерства образования и науки);

2) гранты на совместные НИОКР, осуществляемые малыми и средними предприятиями (по линии программ Минэкономики и технологии);

3) помощь малым и средним инновационным предприятиям через кредиты и венчурное финансирование, консалтинговые услуги и создание научно-технической инфраструктуры;

4) создание информационной инфраструктуры для инновационных предприятий.

Государственная политика ФРГ в сфере НИОКР сейчас ориентирована на шесть главных целей:

1) расширение НИОКР на предприятиях и в госсекторе, вовлечение малых и средних предприятий;

2) особое внимание к информационным и телекоммуникационным технологиям, биотехнологиям, нанотехнологиям, технологиям в сфере топливных элементов, медицины и здравоохранения, оптики, микросистем, авиации и исследований космического пространства, охраны природы и энергетики (солнечной и ветроэнергетики);

3) стимулирование создания новых наукоемких предприятий и развития высокотехнологичных компаний;

4) расширение коммерциализации результатов НИОКР, проводимых в государственных НИИ, в том числе путем более активной кооперации между предприятиями и НИИ;

5) совершенствование системы образования в целях повышения квалификации кадров;

6) стимулирование инноваций в пяти восточных землях для ускорения их экономического и социального развития.

Основными направлениями инновационной политики ФРГ согласно [4] стали:

- ✦ снижение налогового бремени для инновационных компаний и сокращение бюрократических процедур, тормозящих инновации;
- ✦ совершенствование систем образования и научных исследований в целях сокращения дефицита квалифицированных трудовых ресурсов;
- ✦ стимулирование инновационной активности компаний с помощью финансовых инструментов.

Среди проблем сектора НИОКР, требующих решения, можно назвать следующие:

- ✦ считается [3], что с начала 1990-х гг. темпы роста научно-технического потенциала Германии отставали от средних показателей стран ЕС и даже государств-членов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСД);
- ✦ по доле научных работников в совокупной численности рабочей силы ФРГ также находится после ряда промышленно развитых стран мира;
- ✦ малые и даже средние предприятия в Германии пока не имеют доступа к передовым достижениям науки и не могут быстро внедрить инновации;
- ✦ венчурный капитал, который по логике вещей должен поддерживать такие проекты, в данном случае не выполняет своих функций.

Как видно из табл. 3, к 2004 г. объем первоначальных венчурных инвестиций в Германии был ниже, чем в 1998 г. В 2004 г. отмечалось увеличение притока венчурного капитала в сферу НИОКР, но в основном он направлялся в уже реализуемые проекты. Первоначальные инвестиции получили всего 22 компании, что меньше уровня 2003 г. (и даже 1996 г.) и значительно ниже рекордного показателя 2000 г. (388 компаний, см. табл. 3).

В целом проблемы с венчурным финансированием появились начиная с 2001 г., когда число инвестированных фирм стало уменьшаться после поступательного роста. До этого

Число венчурных инвестиционных проектов в ФРГ в 1996–2004 гг. (данные [8, 9])

Инвестиционные проекты	Годы								
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Начальные инвестиции (инвестиции в идею)	34	59	121	187	388	172	77	27	22
Инвестиции в запуск проекта	53	130	303	733	1 213	982	484	265	332
Инвестиции в расширение проекта	340	560	514	996	1 564	1376	706	374	612
Итого	427	749	938	1 916	3 165	2 530	1 267	666	966

в 2000 г. наблюдался рекордный рост показателей. Например, суммарное инвестирование с 1996 г. выросло в 8 раз, инвестиции в расширение проектов — в 5 раз, а в запуск новых — более чем в 20 раз. Следовательно, отмечается снижение всех показателей (см. табл. 3). Так, суммарное финансирование уменьшилось в 3,2 раза, инвестиции в запуск и расширение проектов — в 2,5–4 раза. Рухнула система начальных инвестиций, уменьшившись почти в 18 раз.

Сектор НИОКР Германии страдает от общего снижения бюджетных расходов. Так, по данным немецкой и украинской прессы [10, 11], материальное положение немцев ухудшается, в частности из-за увеличения выплат мигрантам, повышения налогов (вырастет на четверть — до 20 %).

Еще одна проблема — продолжающийся вынос инвестиций за пределы страны. По данным опроса "Deutsche Industrie und Handelskammertag" (в начале 2005 г.) среди 1 554 компаний ФРГ примерно половина компаний, инвестирующих в НИОКР за рубежом, сократили свой научно-исследовательский потенциал внутри страны. Почти 20 % компаний планируют до 2008 г. переместить свои научно-исследовательские подразделения за рубеж, а 15 % уже осуществили это к началу 2005 г. Каждая третья компания в сфере общего машиностроения, автомобильной промышленности и информационных технологий осуществляет НИОКР за рубежом. Преимущественно — это другие страны

ЕС, в основном из "нового немецкого пояса" приграничных малых государств. Но 28 % германских компаний, проводящих НИОКР за рубежом, осуществляют их вне ЕС — в странах Азии и Латинской Америки. Подавляющее большинство опрошенных компаний не планирует в рассматриваемый период увеличивать свои расходы на НИОКР внутри ФРГ.

Перемещение рабочих мест в сфере НИОКР из ФРГ в другие страны, по данным [13], более характерно для компаний, уже развернувших производственные операции в странах с дешевой рабочей силой.

ВЫВОДЫ

1. Германия отличается высокоразвитым НИОКР-сектором, оставаясь в числе лидеров мирового и европейского инновационного прогресса.

2. Инновационное развитие Германии осуществляется в основном за счет частного сектора экономики — промышленных и коммерческих предприятий. Основной вклад вносят крупные предприятия, концентрирующие 3/4 кадрового потенциала, и вносящие определяющую часть финансирования в развитие НИОКР. Основной инновационный потенциал аккумулируется в автомобильной, электронно-приборостроительной и коммуникационной отраслях, а также в общем машиностроении, нефтепереработке и в сфере услуг. При этом рост занятости в сфере НИОКР характерен лишь для первой и последней названных сфер.

3. Государственный научно-исследовательский сектор сконцентрирован в высших учебных заведениях, академических научных товариществах и внеуниверситетских исследовательских центрах. Их специализацией являются преимущественно фундаментальные исследования.

4. К проблемам инновационной сферы ФРГ относятся тенденции уменьшения государственного и венчурного финансирования, затруднения внедрений инноваций малыми предприятиями, вынос инвестиций за пределы страны и обеднение кадрового потенциала.

ЛИТЕРАТУРА

1. European Innovation Scoreboard// European Trend Chart on Innovation, 2005.
2. Statistisches Bundesamt, SV// Wissenschaftsstatistik GmbH. – N 3. – 2006.
3. BMBF Forschung und Innovation in Deutschland 2005. Fortschreibung der Daten und Fakten des Bundesberichts Forschung. – Bonn, Berlin, 2005.
4. Annual Innovation Policy Trends and Appraisal Report. Germany 2004–2005 // European Trend Chart on Innovation, 2005.
5. Science and Technology in Europe. Statistical Pocketbook. Data 1990–2004 // Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg, 2006, p. 4–14.
6. Швергель К. Успехи // Deutschland, 2004. – 4. – С. 27–29.
7. www.fraunhofer.de ; www.wgl.de ; www.helmholz.de.
8. OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2005. Paris: OECD Edition, 2005.
9. OECD Observer. – N250. – July, 2005.
10. За українську Україну! // Україна і світ. – №39 (52). – 2006. – с. 6.
11. Мальцева В.В. Економічна проблематика на сторінках преси ФРН / Автореф. дисс. канд. філол. н. – Київ, 2004.
12. Bericht zur Technologischen Leistungsfhigkeit Deutschlands 2006. – Berlin, 2006, 36 p.
13. CORDIS News. – 02.02.2005.

Д.Л. Старокадомський, О.С. Малишев

ІННОВАЦІЙНА ПОЛІТИКА НІМЕЧЧИНИ: ДОСЯГНЕННЯ Й ПРОБЛЕМИ ЛІДЕРА ЄВРОПИ

Проведено аналіз літературних джерел і статистичних даних про стан науково-технічного комплексу Німеччини в новому столітті. Показано, що інноваційний розвиток Німеччини значною мірою здійснюється за рахунок великого промислового й бізнес-сектору, що фінансують понад третину загальних витрат на НДВКР прикладного характеру.

Ключові слова: інноваційна політика, науково-технічний комплекс, інноваційний розвиток Німеччини.

D.L. Starokadomskiy, A.S. Malyshev

GERMAN INNOVATION POLICY: ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS OF THE EUROPEAN LEADER

The analysis of literary sources and statistical data about the state of German scientific and technological complex in the new century has been carried out. Innovation development of Germany mostly realizes at the expense of large-scale industry and business sector which finance more than third part of R&D spending.

Keywords: innovation policy, scientific and technological complex, innovation development of Germany.

Надійшла до редакції 20.12.06.

Наші автори



Авдєєва Леся Юріївна — старший науковий співробітник Інституту технічної теплофізики НАН України, кандидат технічних наук.

Жончарук Владислав Володимирович — директор Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, академік НАН України, професор.

Долінський Анатолій Андрійович — директор Інституту технічної теплофізики НАН України, академік НАН України, доктор технічних наук, професор.

Жучков Сергій Михайлович — заступник директора з наукової роботи Інституту чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України, завідувач відділом фізико-технічних проблем процесів прокатки сортового та спеціального прокату, доктор технічних наук, професор.

Івасин Орест Михайлович — заступник директора Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України, академік НАН України, доктор технічних наук, професор.

Ковальчук Михайло Валентинович — в. о. віце-президента Російської академії наук, член-кореспондент Російської академії наук.

Кузнецова Ірина Сергіївна — науковий співробітник Інституту економіки та прогнозування НАН України, кандидат економічних наук.

Литовченко Володимир Григорович — член-кореспондент НАНУ, Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України.

Локтев Вадим Михайлович — Академік-секретар Відділення фізики і астрономії НАН України, академік НАН України.

Лопатин Олексій Олексійович — провідний інженер Інституту технічної теплофізики НАН України.

Лохматов Олександр Павлович — старший науковий співробітник відділу фізико-технічних проблем процесів прокатки сортового та спеціального прокату Інституту чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України, кандидат технічних наук.

Мазур Олександр Анатолійович — директор ТОВ "Технопарк Інститут електрозварювання імені Є.О. Патона", кандидат економічних наук.

Малишев Олексій Сергійович — завідувач сектором газети "Бюллетень иностранной коммерческой информации" (БИКИ) — аналітичного видання Всеросійського науково-дослідного кон'юнктурного інституту (ВНИКИ), Російська Федерація.

Мікловда Василь Петрович — декан економічного факультету Ужгородського національного університету,

член-кореспондент НАН України, доктор економічних наук, професор.

Новіков Микола Васильович — Генеральний директор Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України, академік НАН України, доктор технічних наук, професор.

Орлюк Олена Павлівна — директор Науково-дослідного інституту інтелектуальної власності Академії правових наук, доктор юридичних наук.

Пегловський В'ячеслав Віталійович — провідний інженер Науково-технологічного алмазного концерну НАН України "Алкон", кандидат технічних наук.

Півняк Геннадій Григорович — ректор Національного гірничого університету, академік НАН України.

Попадинець Василь Іванович — професор кафедри документознавства та інформаційної діяльності Інституту менеджменту та економіки "Галицька академія", доктор технічних наук.

П'янова Олександра Василівна — головний лікар Дитячої клінічної лікарні № 9 Подільського р-ну м. Києва, кандидат медичних наук.

Семенов Володимир Григорович — доцент кафедри "Двигунів внутрішнього згорання" Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", кандидат технічних наук, член-кореспондент Академії безпеки та основ здоров'я.

Сідорко Володимир Ігоревич — заступник Генерального директора Науково-технологічного алмазного концерну НАН України "Алкон", доктор технічних наук.

Старокадомський Дмитро Левович — науковий співробітник Інституту хімії поверхні НАН України, кандидат хімічних наук.

Тушиця Михайло Михайлович — директор українсько-угорського підприємства "БОТОНД-Карпати".

Філатов Юрій Данилович — завідувач лабораторією Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України, доктор технічних наук, старший науковий співробітник.

Хименко Олег Андрійович — директор департаменту інноваційного розвитку Державного агентства України з інвестицій та інновацій.

Чекман Іван Сергійович — член-кореспондент НАН України, завідувач кафедрою фармакології з курсом клінічної фармакології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.

Шаркова Надія Олексіївна — провідний науковий співробітник Інституту технічної теплофізики НАН України, кандидат технічних наук.

Правила для авторів



В журналі "Наука та інновації" друкуються статті та короткі повідомлення, що містять відомості про наукові дослідження, технічні розробки, перспективні бізнес- та інноваційні проекти, ноу-хау з різних напрямків.

Рубрики журналу:

Загальні питання сучасної науково-технічної та інноваційної політики

- + Законодавчі та методологічні основи
- + Економічні аспекти
- + Дискусійна трибуна

Наукові основи інноваційної діяльності

- + Приладобудування
- + Телекомунікації, зв'язок і навігація
- + Нанотехнології та функціональні матеріали
- + Транспортні і будівельні технології
- + Сільськогосподарські і аграрні технології
- + Екологічні технології і біотехнології
- + Енерго- і ресурсозбереження

Світ інновацій

- + Ноу-хау і трансфер технологій
- + Інноваційні структури
- + Оперативна інформація науково-інноваційної сфери

В журналі також друкуються науково-технічні та тематичні матеріали, повідомлення про конференції, вихід з друку наукових видань за вказаною тематикою, про профільні та спеціалізовані виставки.

Рукопис статті подається автором у двох екземплярах українською, російською або англійською мовами.

До рукопису додається:

Компакт-диск або дискета з текстовим файлом та файлами рисунків (електронна копія матеріалів може бути направлена до редакції за допомогою електронної пошти).

Направлення – офіційний лист, підписаний керівником установи, де виконувалась робота.

Експертний висновок – висновок експертної комісії про можливість відкритого публікування представленої роботи.

Угода про передачу авторського права на друк статті редакції журналу, для того щоб сприяти широкому розповсюдженню наукової інформації. Форму угоди можна отримати в редакції журналу.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РУКОПISУ СТАТТІ:

Титульна сторінка подається обов'язково українською, російською та англійською мовами:

1. Назва статті, прізвище(а) та ініціали автора(ів).
2. Назва установи, повна поштова адреса, номер телефону, номер факсу, адреса електронної пошти автора(ів).

3. Анотація – 100 слів максимум.

4. Ключові слова – не більше восьми слів.

Текст друкується шрифтом 12 пунктів через два інтервали на білому папері формату А4. Назва статті, а також заголовки підрозділів друкуються прописними буквами та виділяються напівжирним шрифтом.

Формули необхідно набирати у відповідних редакторах. Статті із вписаними від руки формулами до друку не приймаються. Необхідно давати визначення величин, які використовуються в тексті вперше.

Таблиці подаються на окремих сторінках. Повинні бути виконані у відповідних табличних редакторах або представлені в текстовому вигляді з використанням текстових роздільників (крапка, кома, кома з крапкою, знак табуляції). Використання символів псевдографіки для оформлення таблиць не допустиме.

Список літератури друкується через два інтервали та нумерується послідовно у порядку їх появи в тексті статті. Недопустимі посилання на неопубліковані та незавершені роботи.

Бібліографічний опис повинен відповідати титульній сторінці видання. Назви статей, а також монографій, збірників, праць нарад, тезисів доповідей, авторефератів дисертацій та препринтів вказуються повністю. Для статей обов'язково вказуються назва статті, назва видання, рік, том, номер, початкова та кінцева сторінки, для монографій – назва, місце видання (місто), видавництво, рік видання, загальна кількість сторінок.

Підписи до рисунків і таблиць друкуються в рукопису після літературних посилань через два інтервали.

Примітки. Припускається використання текстових приміток тільки у випадку необхідності.

Ілюстрації. Приймаються до друку тільки високоякісні ілюстрації. Підписи та символи повинні бути надруковані. Не приймаються до друку негативи, слайди. Не рекомендується використання напівтонів – важливо представляти ілюстрації з максимальним чорно-білим контрастом.

Рисунки. Кожен друкується на окремій сторінці. Повинні мати розмір відповідний формату журналу: не більше 160×200 мм. Текст на рисунках повинен бути виконаний шрифтом 10 пунктів. На графіках одиниці виміру вказуються через кому (а не в дужках). Усі рисунки (ілюстрації) нумеруються в порядку їх розташування в тексті. Частини рисунків нумеруються літерами: (а), (б), Не допускається внесення номера та підпису до рисунка безпосередньо в рисунок. На зворотній стороні рисунка олівцем пишеться назва статті, автор (автори), номер рисунка. "Верхні" частини рисунків повинні бути позначені стрілкою.

Фотографії повинні бути надруковані на глянцевому білому папері. Фотографії, які вже є растрованими (у напівтонах), будуть розглядатися як рисунки.

Загальний об'єм тез – до 2 стор. (кількість ілюстрацій – до 2); загальний об'єм коротких повідомлень – до 5 стор. (кількість ілюстрацій – до 5); загальний об'єм статей – до 20 стор. (кількість ілюстрацій – до 10).

Вимоги до електронної копії статті:

1. Електронна копія (дискета – 3,5, ZIP-диск, CD або магнітооптичний диск) матеріалу подається одночасно з наданням твердої копії статті, рисунків та рекламного матеріалу.
2. Для тексту слід використовувати такі формати: MS Word 6.0 (або новіші версії) (doc).

3. Рисунки приймаються у форматах EPS і TIFF (кольорова палітра CMYK) з роздільною здатністю 300 dpi. Рисунки, які виконані за допомогою програмних пакетів математичної та статистичної обробки, повинні бути конвертовані у вказані графічні формати.

4. Фотографії приймаються у форматі TIFF (кольорова палітра CMYK) з роздільною здатністю 300 dpi.
5. Надписи та тексти в графічних файлах повинні бути у вигляді кривих.

Відповідальність за достовірність інформації в матеріалах, надрукованих журналом, несе автор або замовник матеріалу.

Для отримання необхідної Вам додаткової інформації контакуйте з відповідальним секретарем редакції.

Instructions for Authors



The "Science and Innovation" publishes articles and short communications containing information about researches, technical and technological developments, promising business- and innovation projects, know-how etc. that deal with the following areas:

General questions of modern research and innovative policy:

- ✦ Legislative and methodological fundamentals
- ✦ Economic aspects
- ✦ Discussion forum

Scientific bases of innovative activity:

- ✦ Instrument manufacture
- ✦ Telecommunication, communication and navigation
- ✦ Nanotechnology and functional materials
- ✦ Transport and construction technologies
- ✦ Agricultural and agrarian technologies
- ✦ Ecological technologies and biotechnology
- ✦ Energy and resource savings

The world of innovations:

- ✦ Know-how and technology transfer
- ✦ Innovative structures
- ✦ In the language of numbers
- ✦ Operational information about scientific innovative activities.

The journal also publishes scientific, technical and methodical releases, conference announcements, information about scientific publications on specified subjects, profile and specialized exhibitions.

Manuscript should be submitted in two copies in Ukrainian, Russian, or English.

Manuscript should be accompanied by:

✦ **CD or floppy disk** with text file and files containing illustrations (these materials can be send to editorial by e-mail);

✦ **cover letter**, signed by the leader of organization where the work has done;

✦ **expert conclusion** about the possibility of the open publication of the presented materials;

✦ **signed agreement** for the transfer of copyright to the publisher to promote wide acceptance of the scientific information. The agreement form can be obtained from Editorial Office.

Manuscript Preparation Requirements.

Title page should include following (in Ukrainian, Russian and English):

1. Article title, author(s) name(s) and initials.
2. Author(s) affiliation, their full postal address, phone and fax numbers, E-mail address.
3. Abstract of no more than 100 words.
4. Key words – no more than eight words.

Text should be typed in 12 pt with double spacing on A4 white paper.

The title as well as section headings should be typed in bold capital letters.

Formulas and mathematical symbols should be reproduced in Equation Editor from MS Word for Windows or in

Instructions for Authors

Math Type. The papers with formulas written by hand will be rejected. It is necessary to give definitions of values and abbreviations, which are mentioned in the text for the first time.

The tables should be presented on separate pages. They should be typed using appropriate editors or in text format with separation symbol (dot, comma, semicolon and tabulation mark). Using the character graphics symbols in tables is not allowed.

References should be double-spaced and numbered according to the order of their quoting. The references of unpublished and uncompleted works are not allowed. The bibliographic description of article should correspond to the title page of the edition. Titles of articles, monographs, proceedings, materials of meetings, theses of reports, abstracts of theses and preprints are indicated completely. Title of paper, name of the edition, year, volume and issue number, first and last page should be indicated for referred article. The bibliographic description of monograph should indicate the authors, title, place (city) and the name of publisher, year and total number of pages.

Notes. Use of text notes is allowed in the case of extreme necessity only.

The legends of figures should be typed after references with double spacing.

Illustrations and figures should have high resolution. Legends and symbols should be typed. Negatives and slides are not accepted. Using of the half-tone images is not recommended. Illustrations with maximum black-white contrast are preferable. Each figure should be typed on separate page. It size should be no more than 160*200 mm (corre-

spond to the journal size). Text of figures should be 10 pt. Measurement units under graph axes should be typed after comma (not in parentheses). All pictures (illustrations) are numbered according their appearance in the article. Parts of figures are numbered with letters (a), (b) etc. Do not type figure's number and title in the field of illustration. Figures should be marked on the reverse side with the paper's title, author's(s') name and number. "Up" orientation should be marked by arrow.

Photos should be printed glossy white paper. The half-tone photos will be considered as pictures.

Total volume of theses should be no more than 2 pages (number of illustrations – up to 2); short communications – up to 5 pages (number of illustrations – up to 5); articles – up to 20 pages (number of illustrations – up to 10).

Requirements to electronic submission:

1. Electronic copy (on floppy disk – 3,5, ZIP-disk, CD-disk) of materials should be presented simultaneously with hard copy of the article, illustrations and advertising materials.

2. Manuscripts should be submitted electronically as Word files (MS Word 6.0 or later versions).

3. Illustrations are accepted in EPS and TIFF formats. CMYK (resolution of 300 dpi) is recommended color palette. Illustrations performed in other formats must be converted in above-mentioned.

4. Photographs should be presented in TIFF format with a minimum 300 dpi resolution (CMYK color palette).

5. The inscriptions and texts in graphics files should be not as "text" but as "curves".

All responsibility for the reliability of the information published in the journal rests with the author or customer of materials.