

УДК 621 (476)

doi: 10.20998/2313-8890.2021.01.04

Мехович Сергій Анатолійович, доктор екон. наук, професор; професор кафедри економічного аналізу та обліку; ORCID:0000-0001-7080-7609, тел. (+38) 050-402-62-12; E-mail: sm261245@gmail.com.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». вул. Кирпичева, 2, Харків, Україна, 61002.

Сиваченко Леонід Олександрович, доктор тех.наук, професор, тел. : +375 222 23-00-07; +375222230007; E-mail: bru@bru.by сайт: bru.by;

Міждержавна освітня установа вищої освіти БРУ; пр. Миру 43, Могилів 212000, Республіка Білорусь.

Германович Геннадій Васильович, кандидат екон. наук, доцент, Тел. +375 (17) 271-02-78; E-mail: gnu-niei@niei.by;

Державна наукова установа «Науково-дослідний економічний інститут Міністерства економіки Республіки Білорусь». вул. Славинського 1, корп.1., Мінськ, 220086, Республіка Білорусь

МОБІЛІЗАЦІЙНА МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ МАШИНОБУДУВАННЯ БІЛОРУСІ

Анотація. У статті зазначено, що, незважаючи на технологічне відставання від передових країн і ознаки технологічної залежності, машинобудівний комплекс Білорусі залишається найважливішою галуззю країни з активним розвитком сільськогосподарського і транспортного напрямів. Розглянуто питання адаптації виробництва до потреб завтрашнього дня, що особливо актуально для такої ключової галузі, як машинобудування. Названо та проаналізовано вихідні причини ситуації, що склалася. Відзначено, що в підсумку вони спровокували катастрофічний регрес вітчизняної економіки і загрозу національному суверенітету. Зазначені шляхи виходу з ситуації, що склалася, в числі яких можуть бути індустріальне відродження промисловості на основі створення ефективних виробництв, створення принципово нової продукції світового рівня, перш за все машин, обладнання, приладів електронної техніки, високоефективних технологій, пошук резервів енергозбереження, освоєння нових ринків продажів. Запропоновано варіанти стратегії реалізації цих напрямів з урахуванням умов Білорусі.

Ключові слова: машинобудування, національний суверенітет, методологія інноваційного розвитку, передові виробничі технології.

Mekhovich Sergii Anatolyevich, Doctor of Economics sciences, professor; Professor of the Department of Economic Analysis and Accounting;

Tel. (+38) 050-402-62-12; E-mail: sm261245@gmail.com; ORCID:0000-0001-7080-7609

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", st. Kirpicheva, 2, Kharkiv, Ukraine, 61002.

Sivachenko Leonid Aleksandrovich, doctor of those. sciences, professor,

tel. : +375 222 23-00-07; +375222230007; E-mail: bru@bru.by; website: bru.by;

Interstate educational institution of higher education BRU; 43 Mira Ave., Mogilev 212000, Republic of Belarus.

Germanovich Gennady Vasilievich, Ph.D. sciences, associate professor,

Tel. +375 (17) 271-02-78; E-mail: gnu-niei@niei.by;

State Scientific Institution "Research Economic Institute of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus", st. Slavinsky 1, building 1, Minsk, 220086, Republic of Belarus.

MOBILIZATION MODEL OF DEVELOPMENT OF MECHANICAL ENGINEERING IN BELARUS

Abstract. The article notes that, despite the technological lag behind the advanced countries and signs of technological dependence, the machine-building complex of Belarus remains the most important industry in the country with the active development of agricultural and transport areas. The issues of adapting production to the needs of tomorrow are considered, which is especially important for such a key industry as mechanical engineering. The initial reasons for the current situation are identified and analyzed. It is noted that in the end they provoked a catastrophic regression of the domestic economy and a threat to national sovereignty. Ways out of the current situation are outlined, which may be an industrial revival of industry based on the creation of efficient production facilities, the creation of fundamentally new world-class products, primarily machines, equipment, electronic devices. equipment, high-efficiency technologies, search for energy saving reserves, development of new sales markets. Variants of strategies for the implementation of these directions are proposed in relation to the conditions of Belarus.

Keywords: mechanical engineering, national sovereignty, methodology of innovative development, advanced production technologies.

Мехович Сергей Анатольевич, доктор екон. наук, професор; професор кафедри економічного аналізу та обліку; тел. (+38) 050-402-62-12; E-mail: sm261245@gmail.com.; ORCID:0000-0001-7080-7609.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», ул. Кирпичева, 2, Харків, Україна, 61002.

Сиваченко Леонид Александрович, доктор тех. наук, профессор, тел.: +375 222 23-00-07; +375222230007; E-mail: bru@bru.by сайт: bru.by; *Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования БРУ; пр.Мира 43, Могилев 212000, Республика Беларусь*.

Германович Геннадий Васильевич, кандидат экон. наук, доцент, Тел. +375 (17) 271-02-78; E-mail: gnu-niei@niei.by;

Государственное научное учреждение «Научно-исследовательский экономический институт Министерства экономики Республики Беларусь», ул. Славинского 1, корп.1, Минск, 220086, Республика Беларусь.

МОБИЛИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ БЕЛАРУСИ

***Аннотация.** В статье отмечено, что, несмотря на технологическое отставание от передовых стран и признаки технологической зависимости, машиностроительный комплекс Беларуси остается важнейшей отраслью страны с активным развитием сельскохозяйственного и транспортного направлений. Рассмотрены вопросы адаптации производства к потребностям завтрашнего дня, что особенно актуально для такой ключевой отрасли, как машиностроение. Названы и проанализированы исходные причины сложившейся ситуации. Отмечено, что в итоге они спровоцировали катастрофический регресс отечественной экономики и угрозу национального суверенитета. Намечены пути выхода из сложившейся ситуации, которыми могут быть индустриальное возрождение промышленности на основе создания эффективных производств, создание принципиально новой продукции мирового уровня, прежде всего машин, оборудования, приборов электронной техники, высокоэффективных технологий, поиск резервов энергосбережения, освоение новых рынков продаж. Предложены варианты стратегий реализации этих направлений применительно к условиям Беларуси.*

***Ключевые слова:** машиностроение, национальный суверенитет, методология инновационного развития, передовые производственные технологии.*

Постановка проблемы. За постсоветский период Беларусь к своему 15-20 летнему технологическому отставанию от передовых стран добавила еще 20-25 лет и находится в последней пятерке самых отсталых стран Европы. Такое положение обусловлено тем, что белорусские производства чрезвычайно энергоёмки и затратны, а их продукция не только обладает низкой прибавочной стоимостью, но и не конкурентна на мировом рынке. Все это ведет к индустриальному упадку и деградации национальной экономики [1].

Беларусь прогрессивно отстает в своем развитии от передовых стран и постепенно впадает в технологическую (экономическую) зависимость. Это вполне зримая угроза современного неокOLONиализма и для её ликвидации государству необходим переход к интенсивной индустриализации современного типа. Технологическая политика Беларуси является расплывчатой, в ней больше внимания уделяется отдельным элементам наукоемкой экономики, по которым масштабно мы не конкуренты в мире. Практически не происходит поиск национальных приоритетов и перспектив развития. В то же время, формирование национальной идеологии новой промышленной революции, в частности её первой фазы – индустриализации производственной сферы - требует незамедлительного решения [1,2].

Исходными причинами сложившейся ситуации является раздел Советского Союза, энергозависимость от внешних источников, потеря традиционных рынков, внешняя товарная интервенция, потеря кадрового потенциала, слом системы образования, особенно инженерного, извращение всей структуры организации и финансирования НИОК(Т)Р, отсутствие реалистического планирования, организационные ошибки, самоотстранение исполкомов всех уровней от инициирования перспективных проектов, структурный перекос отраслей промышленности, слабый уровень законодательных решений (актов) и многое другое, что в итоге привело к катастрофическому регрессу отечественной экономики и угрозе национального суверенитета.

Наиболее угрожающим является состояние машиностроения, доля которого в ВВП по сравнению с 1991 годом уменьшилась в 3,5-4,0 раза и имеет тенденции к дальнейшему снижению. Учитывая, что машиностроительный комплекс не только составная часть экономики страны, но и её локомотив, определяющий общий уровень развития народного

хозяйства и социальной сферы, его следует рассматривать как ключевое звено национального развития.

Выходом из сложившейся ситуации может быть индустриальное возрождение промышленности на основе создания эффективных производств, создание принципиально новой продукции мирового уровня, прежде всего машин, оборудования, приборов электронной техники, высокоэффективных технологий, поиска резервов энергосбережения, освоение новых рынков продаж, раскрепощение созидательной деятельности населения. Стратегий реализации этого направления может быть несколько и их следует предметно оценивать применительно к условиям Беларуси [2-5].

Формулировка цели статьи (постановка задачи). Анализ причин деградации отрасли и поиск механизмов адаптации предприятий машиностроения к потребностям завтрашнего дня.

Изложение основного материала исследования. Из фундаментальных концепций выработки моделей научно-технической и инновационной политики можно выделить следующие [3]. Первая из них, сформированная в 50-е годы 20 века, основана на участии государства и поддержке науки и инноваций для стабильности функционирования рынка и генерации новых знаний. Вторая – продукт дальнейшей глобализации, характеризующийся преобладанием национальных систем инноваций для укрепления конкурентоспособности и коммерциализации науки. Она исторически относится к более позднему периоду и включает в себя новые связи, кластеры, платформы, а также механизмы образования и предпринимательства. Третья модель построена на современных социальных и экономических задачах, в частности на стратегии устойчивого развития экономической и ресурсной безопасности. Ее цели связаны с трансформационными изменениями всей государственной системы и ориентацией на широкие миссии инновационных проектов.

В силу недостаточного объема финансирования НИОКР, слабой научно-технологической инфраструктуры, «вымывания» кадрового состава и снижения общего профессионального уровня исследователей и разработчиков, Беларусь по указанным критериям может с определенными основаниями соответствовать только второй модели научно-технической и инновационной политики [2,6,7]. К сказанному следует добавить отсутствие в национальной системе инноваций крупных проектов мирового уровня и чрезмерную степень бюрократического вмешательства государства в управление техническим развитием. Угрозой особого рода для экономики Беларуси следует считать фактор недостаточной эффективности переноса и усвоения достижений мировой науки и техники как отечественной институциональной средой, так и специалистами и организациями в целом [3].

Если учесть, что приобретение самых передовых зарубежных технологий по целому ряду причин либо недоступно, либо чревато экономической и даже политической зависимостью, то сложившаяся ситуация требует поиска особых путей инновационного развития.

Поворот большинства развитых стран к реиндустриализации требует новых подходов к организации роста и повышению эффективности промышленности требует новых подходов к разработке методологии инновационного развития технологической сферы. Одним из них являются так называемые передовые производственные технологии (ППТ), к которым, как правила, относят их наиболее популярные виды: аддитивные, эффективные материалы, робототехника, интеллектуальные системы, биоинженерия и так далее [8]. Следует заметить, что с позиций энерго- и ресурсосбережения это не всегда самые эффективные и нужные технологии для таких стран, как Беларусь, причем как с точки зрения практического использования, так и как новой осваиваемой продукции. Последнее опасно из-за высокой конкуренции на мировом рынке ППТ [1,2,10].

Окружающая нас материальная среда представляет собой сложные природные и искусственные дисперсные системы, являющиеся предметом деятельности человека. Эти системы, как правило, непосредственно к хозяйственному обращению не пригодны и требуют трудоемкой и дорогостоящей переработки. Генеральным направлением решения этой задачи является создание и использование высокоэффективных технологических комплексов (ТК) [1,9], которые являются стержнем современной экономики и основой её эффективности. Более 90% всех производственных издержек, особенно энергетических приходится на крупные промышленные объекты [1], которые широко используют ТК.

В технологиях переработки материалов доминируют две основных группы процессов. Первая – механические процессы, к которым относятся измельчение, смешивание, транспортирование, классификация, уплотнение, резание металлов, копанье грунтов и т.д. Вторая - тепловые процессы, которые включают в себя обжиг, сушку, нагрев, охлаждение, автоклавную обработку, плавку, термовлажностную обработку и т.д. Эти процессы в подавляющем большинстве осуществляются в составе единого технологического цикла и взаимопределяют и дополняют друг друга. Примеры - производство цемента, извести, удобрений, твердого топлива, керамических изделий, металлов, переработка отходов, порошковая металлургия, нанотехнологии и др. Правильный выбор состава, технического исполнения и технологической реализации совокупности этих процессов и является предметом ППТ.

Идеологической базой в основе наших обоснований является тот факт, что существующие технологии переработки веществ связаны с их огромными объемами и имеют низкую эффективность. Применяемое оборудование очень часто функционирует на технических решениях ещё XIX века и для многих процессов, например, измельчения, о его замене на новые принципы речь даже не идет.

В машиностроении хорошо известно, что снижение веса зубчатого колеса на 1 кг приводит к снижению веса редуктора на 2,5 кг, а машины, где этот механизм используется, на 7,5 кг [1]. Этот пример следует проецировать на ТК, где логическое обоснование набора цепей оборудования организация их работы не только неэффективно, но и пагубно для экономики в целом. Сложившееся положение особенно характерно для таких предприятий, как цементные, силикатные, известковые и керамические заводы, производство калийных удобрений, металлургия, переработка отходов, выпуск доломитовой продукции и другие. Создание ППТ может базироваться на различных научных концепциях и подходах, каждый ТК также требует особых: методов и обоснований. Применительно к технологическому оборудованию для комплексной переработки сырья и материалов - это основанные на реально возможном использовании существенного потенциала энерго- и ресурсосбережения достижения физико-химической механики, технологической вибротехники, вариативности рабочих процессов и логистики их структурного построения [1,11]. Дополнительно к сказанному следует отметить, что полный состав нового оборудование ППТ, как правило, нельзя создать, поэтому от правильного подбора всех рабочих агрегатов зависит их эффективность. Это означает необходимость заимствования лучших мировых образцов техники и технологических решений в рамках кооперационных поставок или лицензионных соглашений и оснащения создаваемых или действующих ППТ. В качестве одного из прорывных направлений, по мнению авторов, может быть рассмотрена новая отрасль промышленности - технологическое машиностроение (ТМ). Концептуальной базой для обоснования принципиальной возможности его реальной осуществимости может служить энерготехнологическая концепция (ЭТК) устойчивого развития [12]. К настоящему времени она представлена научной общественности и имеет признание как приоритетная. Суть её сводится к тому, что на основе анализа развития мировой технологической сферы

выявлены потенциально новые резервы повышения эффективности базовых отраслей промышленности, составлен прогноз развития мировой экономики и предложены возможные варианты индустриализации производственной сферы путем создания технологической отрасли машиностроения Беларуси [13]. Задача указанной концепции заключается в целостном рассмотрении всех вопросов переработки материалов для нужд человека, анализа состояния и резервов совершенствования технологий и оборудования, критической оценки организационных методов реализации с учетом исторического опыта и достижений науки, выработки основных путей развития и выбора приоритетов для их реализации в промышленных масштабах.

Главным резервом снижения издержек общества является совершенствование производств, на которых осуществляется комплексная переработка веществ и получают продукты, используемые для удовлетворения технических и бытовых потребностей человека. Это совершенствование цементных и горно-обогатительных комбинатов, кирпичных и силикатных заводов, комплексов по производству химического сырья, удобрений, стройматериалов и изделий, бумаги, композиционных и наноразмерных структур, твердого топлива и боеприпасов, продуктов питания, регенерации промышленных и бытовых отходов и т. д. Сейчас на эти цели расходуется до 50-55 % всей вырабатываемой электроэнергии и 35-38 % всех остальных видов энергоресурсов [1,12].

Значимость приведенных показателей состоит не столько в их величинах, сколько в выявлении той доли снижения издержек, которую могут дать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению. Данная проблема обусловлена чрезвычайно низкой эффективностью используемого оборудования и технологий. Суть ЭТК состоит в системном межотраслевом анализе технологических машин и процессов с целью выявления реального потенциала повышения их энергоэффективности [9,13]. Это предполагает разработку научно обоснованных подходов к созданию принципиально новых технологий и оборудования и является необходимым условием комплексной модернизации производственной структуры и вывода ее на мировой уровень.

Природа рассматриваемой проблемы заключается в различных уровнях приоритетов, которые присущи в конкретный промежуток времени тем или иным сферам деятельности, и в их влиянии на политические события. Пока технологическая переработка сырья и материалов не имела всеобщего доминирующего воздействия на экономику и базировалась на несовершенных технологиях и оборудовании, она не могла конкурировать с другими отраслями, к которым следует отнести, например, энергетику, производство вооружения, транспорт, связь.

К настоящему времени ситуация в мире существенно изменилась и основная функция технологической сферы производства от обслуживания достаточно простых потребностей общества перешла в категорию, определяющую общий уровень цивилизационного развития. Подобная трансформация связана с многократным увеличением объемов вовлекаемых в хозяйственный оборот материалов, энергии, трудовых и других ресурсов, усложнением и удорожанием технологий и оборудования, необходимостью расширения научных исследований, большими капитальными затратами на строительство современных производств и их воздействием на окружающую среду.

Проблема усугубляется необычайно широким многообразием участвующих в переработке веществ, отличающихся своими свойствами, условиями обработки, степенью влияния на качество готового продукта [1,13] что определяет технологию проведения процессов и конструктивное исполнение оборудования. В итоге имеем сложнейшую систему, целостное описание которой аналитическими методами на современном этапе невозможно. Следствием этого является несовершенство большинства технологий, что выражается, прежде всего, в высокой энергоемкости. В этой ситуации разобраться особенно сложно, т.к. отсутствует четкая иерархия между оборудованием и технологиями.

В мире уже накоплен большой объем знаний в области многих элементов технологий, условий и механизмов воздействия на перерабатываемую среду, но их системное представление, а тем более взаимосвязанное, отсутствует. Особенно тяжелое положение складывается с оборудованием, используемым в крупнотоннажных производствах. Такое оборудование сложно моделировать, а тем более проводить апробацию новых технических решений, но основной преградой на пути перевооружения является нежелание производителей оборудования отказываться от выпуска металлоемких и дорогостоящих машин и осваивать производство новых, более совершенных, что может привести к спаду производства и его нестабильности.

Рассмотрим последовательность этапов реализации энерготехнологической концепции (ЭТК) (рис. 1).



Рис. 1. Структура энерготехнологической концепции.

Выбор составляющих этой структуры основан на известных подходах в области создания новой техники и отличается тем, что на всех этапах его выполнения опирается на последние достижения науки в рассматриваемых областях. Принципиально новым здесь является вскрытие таких резервов развития производства, которые ранее никем не рассматривались, а также их межотраслевой анализ и системный учет. Рассмотрим этапы реализации структуры энерготехнологической концепции.

Этап 1. Анализ технологического уровня. В этот период требуется дать объективную оценку состояния рассматриваемого объекта техники и технологии. Для этого необходимо выявить лучшие аналоги, которые имеются на рынке или разрабатываются конкурентами, произвести научно-технический анализ проблемы с учетом возможности ее практической реализации и сформировать основные задачи в составе решаемой проблемы.

Этап 2. Выявление совокупных энерготехнологических издержек. Этап заслуживает особого внимания, т. к. его целью является всесторонний анализ совокупных издержек, связанных как с эксплуатацией существующих объектов, так и с оценкой затрат на создание новых видов машин и технологий.

Этап 3. Обоснование потенциальных возможностей снижения издержек. Планируется, что это будет комплексная оценка всех возможных затрат при проектировании, создании и эксплуатации нововведения, включая сырьевую подготовку, в том числе строительство объекта, монтаж оборудования, инженерные сети, расходы на коммунальное тепло, подготовку кадров, страховые и форс-мажорные обстоятельства и ряд других.

Етап 4. Выработка путей реализации ЭТК. По нашему мнению, это должна быть государственная программа с набором мероприятий: технико-экономическим обоснованием необходимости развертывания работ подобного рода, оценкой потенциала создания инфраструктуры для реализации ЭТК и перспектив реализации ее продукции на внутреннем и внешнем рынках, комплексным планом поэтапных работ реализации основных направлений ЭТК с учётом объемов финансирования, конкуренции на рынке.

Этапы 1-4 относятся к подготовительной стадии формирования структуры энерготехнологической концепции устойчивого развития, а производственную стадию должны определять этапы 5 и 6.

Етап 5. Создание структуры реализации ЭТК. Предполагается, что это будет организован соответствующий орган, который скоординирует и организует основные работы по технологическому развитию в национальном масштабе. В этот период главная задача заключается в наборе высококвалифицированных специалистов и организации их работы.

Етап 6. Практическая реализация ЭТК. Этап предусматривает организацию производственной структуры чисто машиностроительного направления, которая начнет выпуск разработанного в рамках ЭТК оборудования и комплексов.

Предполагаются три сценария развития событий. Первый - традиционный, основанный на принципах рационализации при модернизации всей системы. Второй - директивное решение проблем путем создания единого центра управления, выработки стратегии и разработки механизмов её реализации. Это обычная практика инновационного развития, и её примером могут служить, например, государственные программы. Для условий Беларуси в настоящее время наиболее перспективным следует считать третий вариант – мобилизационный подход, основанный на концентрации всех имеющихся ресурсов и директивном управлении реализацией крупных национальных проектов. Базой в реализации ЭТК являются накопленный, но мало реализуемый, интеллектуальный потенциал и значительные наработки отечественных ученых и специалистов, объединив которые можно сделать технологический прорыв.

Основу прогресса в промышленных производствах определяет время внедрения передовых технологий. Учитывая, что машиностроение обеспечивает необходимым оборудованием ключевые отрасли промышленности, а уровень его развития предопределяет состояние и перспективы развития всего промышленного комплекса, важно понимать машиностроение как локомотив технического прогресса.

Машиностроение в ведущих странах, например, в Германии, развивается на основе того, что производство и информационные технологии становятся все более интегрированными.

Пропорция программного обеспечения, систем автоматического управления и контроля, а также средств безопасности эффективного обслуживания и ремонта непрерывно возрастает, в то время как доля механической части оборудования уменьшается в стоимостном выражении, достигая в настоящее время 50 % в общей стоимости оборудования [14].

Следует отметить, что высокоразвитые страны имеют высокую долю продукции машиностроения в общем объеме экспорта промышленности. Так, эта величина в развитых странах Европы составляет 10-20 % [15], а если сюда прибавить электротехническое оборудование, электронику, приборы и аппараты, то становится очевидной технологическая защищенность экономик этих стран от кризисных потрясений.

При всей нацеленности развития на высокотехнологичное производство, например, на нано-, биотехнологии, для развивающихся стран, как отмечено в [16], основные усилия первоначально следует направить не на реформирование национальных инновационных институциональных систем, а на формирование иной технологической среды, способной

воспроизводит различные вариации ресурсобеспеченных технологических процессов, обеспечивая быстрое внедрение в производство инновационных продуктов.

Основная стратегическая идея развития промышленности отсталых стран - селективный отбор в каждом секторе наиболее эффективных производств, способных стать точками роста, с одновременным осуществлением технологического прорыва в перспективных промышленных видах деятельности и увеличением на основе кооперации с ними общей конкурентоспособности промышленного комплекса страны, сокращением его отставания от промышленно развитых стран [5]. Такому промышленному производству необходимо закрепиться в выбранных областях специализации на наиболее доступных рынках, минимизировав деятельность в тех, где она заведомо не может быть высокоэффективной, и сформировать новые области промышленной специализации за счёт развития научно-технологического потенциала, стремиться быть на шаг впереди в технологическом развитии по сравнению с массовыми промышленными производствами Китая, первыми на территории своего региона осваивать производство продукции рыночной новизны, особенно в высокотехнологичных секторах.

В большинстве стран мира, относящихся к разным типам экономики, наблюдается одна и та же закономерность: с ростом уровня дохода на душу населения добывающий сектор постепенно теряет свою ведущую роль в экономике страны, уступая ее сначала обрабатывающей промышленности, а затем сектору услуг. Эти два важнейших структурных сдвига обычно считаются необходимыми стадиями экономического развития каждой страны - индустриализации и постиндустриализации.

Лозунги о необходимости структурного реформирования присутствуют в директивной части основных программных документов, определяющих стратегию развития национальной экономики на протяжении последних 15-20 лет, однако до сегодняшнего дня принципиальных изменений отраслевой структуры не произошло. Более того, она существенно ухудшилась.

Обоснование необходимости мобилизационного развития машиностроения Беларуси. Анализ состояния и перспектив развития мировой экономики [10], а также собственные наработки в рассматриваемом направлении [1-13] дают все основания утверждать, что в ближайшие десятилетия будет сформирована и активно задействована в мировом разделении труда новая отрасль промышленности - технологическое машиностроение (ТМ). Для правильного понимания и объективной оценки происходящих событий в данном направлении и во избежание тех негативных последствий, которые имеются, например, с кибернетикой или генетикой, необходимо предвидеть такой этап мирового развития.

Сегодня простая машина потребителям мало интересна. Потребителю нужны технологические линии и комплексы, предназначенные для выпуска готовой продукции. Это реалии современного рынка, и другие варианты здесь неприемлемы. Спрос идет на «умные» машины, мехатронику, комплексы машин, способные учитывать все внешние условия, свойства перерабатываемых материалов, осуществлять управляемые и аддитивные технологии и при этом минимизировать все виды издержек. Естественно, что созданием таких машин, насчитывающих сотни и тысячи видов, типоразмеров и комбинаций, должна заниматься новая отрасль промышленности - технологическое машиностроение.

Обоснованием необходимости ускоренного становления ТМ можно считать прогноз глобального мирового развития многих авторов, например, Ф. А. Шамрая [17,18]. Главный вывод из анализа приведенных им циклограмм как 40-летних, так и 100-летних технологических циклов: в 2015—2050 гг. в экономике будут доминировать материалы, в 2040-2100 гг. - машины, а неоспоримым лидером будет Китай.

Перечисленные факторы можно дополнить рядом других, но, как нам представляется, изложенного хватает для того, чтобы сделать соответствующее

заклучение. В Беларуси реально может быть сформирована кластерная по своей структуре новая отрасль промышленности (подотрасль) - технологическое машиностроение. Это вписывается в общемировой тренд технологического развития с перспективой широкого развертывания в ближайшие 20-30 лет. Учитывая исторический опыт многих стран можно предположить, что Беларусь имеет свой шанс в будущем войти в группу государств с высоким уровнем развития.

По предварительным оценкам, только неучтенный потенциал энергосбережения составляет по электроэнергии не менее 15 – 20 % и 8 – 10 % других видов энергоресурсов [11,12]. Техническую основу реализации этого направления может составить технологическое машиностроение, которому в таком трактовании уделяется пристальное внимание отечественных и зарубежных специалистов [1-10]. Рациональное совмещение работ по технологическому энергосбережению с развитием машиностроения позволяет промышленному комплексу успешно решать задачи как повышения эффективности производства, так и расширения экспорта машин и оборудования, которые при этом будут созданы.

Для оценки потенциала повышения эффективности технологической сферы разработана методология, основанная на анализе пределов, связанных с производственной деятельностью предприятий, осуществляющих комплексную переработку сырья и материалов. Ее структура, приведенная на рис. 2, условно разделена на сферу переработки сырья и материалов, т.е. производственную и сферу смежных процессов и факторов, не относящихся к чисто производственным. Подробная оценка такого подхода предметно изложена в работах [11,13].

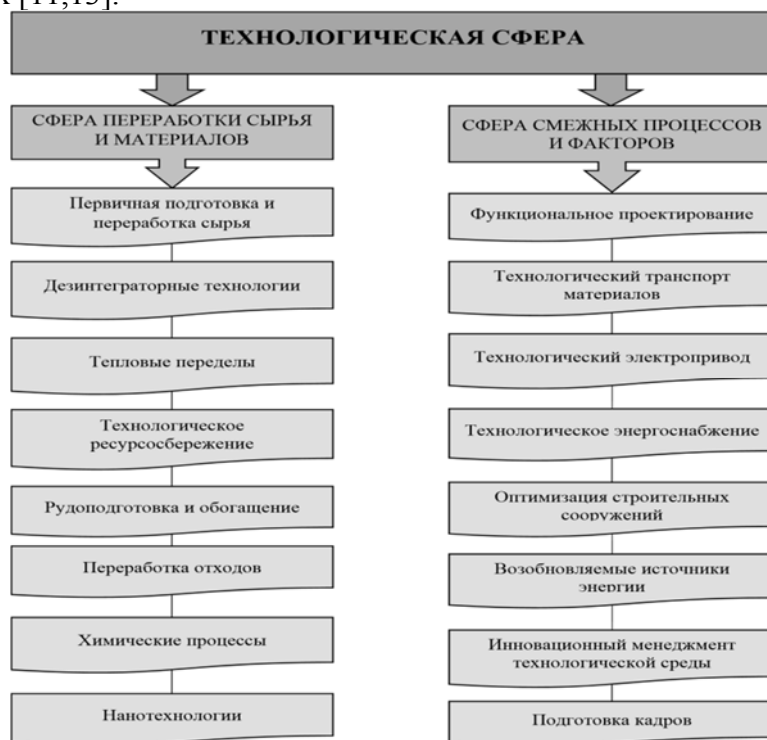


Рис. 2. Основные направления мобилизационного развития технологической сферы машиностроения Беларуси.

Сложившаяся в Беларуси общая экономическая ситуация не позволяет решать комплексные национальные задачи. Ярким примером здесь может служить последняя пятилетка, где машиностроение страны понесло наибольшие за весь свой исторический период потери. Самыми невосполнимыми из них следует считать кадровые, связанные с выездом за пределы страны большого числа специалистов. К этому следует добавить низкий уровень планирования национального развития, искаженный системой создания

новых видов конкурентной на мировом рынке продукции, а также искаженным уровнем пропаганды работ по сравнению с их реальным состоянием.

В соответствии с общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 005-2011 «Виды экономической деятельности», утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 5 декабря 2011 г. № 85 «Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2012 г., № 43, 8/24941) к машиностроительной отрасли относятся следующие виды экономической деятельности:

1. подсекция СН «Металлургическое производство. Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования»;
2. подсекция СК «Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки»;
3. подсекция СИ «Производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры»;
4. подсекция СЖ «Производство электрооборудования»;
5. подсекция СЛ «Производство транспортных средств и оборудования».

Даже беглого взгляда достаточно, чтобы удостовериться, что подсекция СН «Металлургическое производство. Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования» к машиностроительному производству никоим образом не относится. Подобная классификация искажает истинное положение вещей и вводит в заблуждение общественность. В связи с этим возникает задача формирования новой экономически и технически выверенной стратегии развития машиностроения с целью повышения общественного производства в целом.

Проблема инновационного развития отечественного машиностроения носит многоплановый характер и её следует рассматривать с учётом всех обуславливающих её факторов и условий, которые могут включать в себя следующие основные составляющие.

1. Подготовку высококвалифицированных специалистов, прежде всего инженеров и технологов.
2. Национальной стратегии развития машиностроения;
3. Решение организационных вопросов формирования эффективной технологической структуры машиностроения.
4. Формирование программы создания принципиально новых изделий машиностроения.
5. Мероприятий по обеспечению практического развития машиностроительного комплекса.
6. Организацию совместных проектов и производств с зарубежными партнерами.
7. Обеспечение финансовой поддержки осуществления модернизации существующих машиностроительных предприятий и созданию новых.
8. Широкое научное сопровождение развития машиностроения и создания новых машин, оборудования и технологий.
9. Материальное стимулирование разработчиков новых машин, оборудования и технологических комплексов.
10. Подготовка и расстановка руководящих кадров в управлении и производстве.
11. Информационное обеспечение развития машиностроительного комплекса.

Комплексный подход к решению перечисленных задач и их планомерная реализация позволит отечественному машиностроению выйти на более высокий уровень технологического развития [7-10]. Считаю необходимым отметить, что дальнейшее ухудшение состояния отрасли недопустимо и для её перевода в фазу устойчивого развития на государственном уровне требуется принятие незамедлительных решений по

важнейшим направлениям, которые способны это обеспечить. Целостная идеология осуществления комплексной модернизации белорусского машиностроения специалистами проработана, она принята и одобрена научным сообществом и получила положительную оценку промышленников. Сегодня нужна мобилизационная стратегия развития, основанная на директивном принятии решений и концентрации на их выполнении всех имеющихся ресурсов. Выделим наиболее важные из решаемых задач.

1. Подготовка высококвалифицированных инженерных кадров.

1. Сложившаяся ситуация с подготовкой инженеров, особенно конструкторов в республике

доведена до ситуации, угрожающей национальным интересам. ВУЗы поставлены в такие условия, что не в состоянии обеспечить промышленность высококвалифицированными специалистами.

2. Массовый переход на 4-х летнее обучение является тупиковым решением. Сегодня нужен переход на шестилетнее образование, с предшествующим отбором подготовленных абитуриентов.

3. Ежегодно для прогрессивного роста промышленности требуется только конструкторов 2,5 - 3,0 тысячи человек.

4. В стране необходимо организовать обучение студентов по новым специальностям, соответствующим мировым тенденциям развития, в частности по проектированию технологических комплексов предприятий.

5. Без решения проблемы подготовки квалифицированных инженеров, машиностроение в Беларуси не имеет будущего.

6. Выпускникам университетов должно быть гарантировано желаемое трудоустройство, обеспеченность жильем и достойная заработная плата.

11. Разработка национальной стратегии развития машиностроения.

1. Формирование Комиссии из независимых экспертов и специалистов высокого уровня для объективной оценки состояния и проблемы развития машиностроения в Беларуси.

2. Обоснование концептуальной идеологии развития машиностроительного комплекса страны на основе оценки имеющегося потенциала и перспектив его приращения с учётом общемировых тенденций и технологического уровня Беларуси.

3. Критический пересмотр базовых положений республиканских программ развития машиностроения, национальной стратегии устойчивого развития (НСУР) и других нормативных документов с целью внесения в них жизненно необходимых изменений и дополнений.

4. Информационное обеспечение развития машиностроения в т.ч. для самой широкой аудитории.

5. Всестороннее обсуждение вопросов инновационной модернизации машиностроения в среде научно-технической общественности с целью дополнительной оценки и получения критических замечаний и предложений.

111. Основные направления организации мобилизационного развития технологической сферы машиностроения Беларуси.

1. Создание банка научно-технических разработок белорусских ученых и специалистов в области машиностроения и передовых технологий.

2. Приглашение зарубежных специалистов и экспертов для участия в решении проблем развития машиностроения.

3. Изменение ряда положений патентного Закона РБ, в частности уменьшение госпошлины в два-три раза и создание механизмов разрешения патентных споров и стимулирования разработчиков.

4. Создание на крупных предприятиях научно-технических центров (НТЦ), в том числе с привлечением вузовских и академических ученых и специалистов.

5. Организация лабораторий, конструкторских бюро (КБ) и малых предприятий для ускоренного решения научно-практических задач и создания опытных образцов техники с распределением их инфраструктуры по всей территории Республики Беларусь.

6. Осуществление "принудительной" приватизации неэффективного госфонда и имущества для передачи заинтересованным разработчикам и производителям.

7. Пересмотр системы банкротства предприятий, которая является не только неэффективной, но в ряде случаев антигосударственной, например, в Могилеве: завод "Строммашина" и мотороремонтный завод.

8. Организация отбора и выкуп на лицензионной основе у отечественных разработчиков (частных предпринимателей, вузовских работников и т.д.) перспективных технических объектов и технологий.

1У. Программа создания принципиально новых изделий машиностроения.

1. Разработка общенациональной системы разработки машиностроения мирового уровня.

2. Создание НИИ и КБ промышленных технологий и комплексов с опытным производством.

3. Заключение лицензионных соглашений с потенциальными владельцами инновационных разработок.

4. Технологическая модернизация заводов под создаваемую новую конкурентоспособную продукцию.

5. Создание национального банка промышленных технологий, обеспечивающих высокую эффективность при использовании в народном хозяйстве.

6. Введение в облисполкомах (горисполкомах) должностей заместителей председателей по науке и индустриализации (технологическому развитию) с соответствующими полномочиями и финансовыми фондами.

7. Уменьшение учебной нагрузки вузовским ученым, активно занимающихся научно-техническими разработками.

8. Упразднение документооборота по подготовке проектов госфинансирования и вывод их основной части, связанной с созданием традиционной продукции, от обязательного прохождения экспертизы.

9. Целевое использование собственных средств предприятий на инновационное развитие.

V. Обеспечение практического развития машиностроительного комплекса.

1. Разработка комплексной программы технологической модернизации базовых предприятий Беларуси.

2. Пересмотр структуры производимой продукции и обеспечение преференций предприятиям, обладающим инновационностью своей деятельности.

3. Обеспечение беспрепятственного допуска внешних специалистов (ВУЗы, НАН Беларуси) на действующие производства, с возможностью получения объективной информации об эффективности их функционирования.

4. Создание институтов генеральных конструкторов в составе крупных ведомств, концернов и предприятий.

5. Приоритетное развитие разработок, направленных на существующую экономию топливных и материальных ресурсов.

6. Аудит предприятий с высокими издержками всех видов и принуждением к достижению нормативно оправданных норм расхода ресурсов.

7. Стимулирование эффективно работающих предприятий всеми возможными способами.

8. Строительство ежегодно новых машиностроительных заводов с общей численностью не менее 5000 рабочих мест.

V1. Финансовая поддержка осуществления модернизации машиностроительных предприятий.

1. Кардинальные изменения финансирования НИОК(Т)Р, в том числе в «губительной» системе прохождения большой массы проектов через экспертизу в ГКНТ.

2. Перевести основную часть инновационных проектов в режим венчурного финансирования и кардинальное ускорение времени между подачей проектов и началом перечисления денежных средств на выполнение работы.

3. Создание инновационного фонда оперативного финансирования, то есть работающего в режиме «онлайн».

4. Изменение условий финансирования предприятий (разработчиков) из инновационных фондов республиканского и областного подчинения. Нынешняя ситуация здесь явно не в интересах государства.

5. Привлечение Госконтроля к «карательным» действиям против ученых только в исключительных, то есть в явно уголовных случаях.

6. Увеличение закупок нового оборудования и приборов для проведения исследований.

7. Обеспечение эффективного кредитования всех организаций, имеющих отношение к машиностроению.

8. Полное снятие всех видов налогов с организаций, создающих новую машиностроительную продукцию.

V11. Материальное стимулирование разработчиков новых машин, оборудования и технологических комплексов

1. Уменьшение налоговой нагрузки на организации и предприятия, активно проводящие модернизацию своих производств.

2. Реальное использование патентного Закона и других авторских прав в интересах конкретных разработчиков.

3. Повышение заработной платы ученых не менее чем в два раза.

4. Упрощение процедуры создания временных научных коллективов (ВНК).

5. Выплата соответствующих надбавок заводским (работающим на предприятиях и в организациях) специалистам с учеными степенями.

6. Первоочередное решение жилищных проблем ведущих научных работников и специалистов.

7. Назначение специальных льгот государственного характера ученым и специалистам с высокими достигнутыми результатами.

V111. Подготовка и расстановка руководящих кадров в управлении и производстве

1. Большое число первых лиц предприятий и организаций по своему основному образованию не соответствуют профилю занимаемых должностей.

2. Очень низкий процент привлечения научных работников высшей квалификации в руководящий состав промышленных предприятий.

3. Организация целевой аспирантуры и докторантуры по подготовке научных работников для промышленной сферы.

4. Устранение протекционизма в вопросах директивного назначения и увольнения руководящих работников.

5. Критическая оценка уровня руководящих кадров преимущественно низкоэффективных предприятий и организаций с целью замены их перспективными руководителями.

6. Привлечение в качестве консультантов на крупные промышленные предприятия ведущих специалистов из числа отечественных и зарубежных ученых.

7. Устранение волонтаризма среди ряда руководителей предприятий и организаций и создание комфортного и творческого морального климата в трудовых коллективах.

1X. Принципиально новые научные подходы развития машиностроения Беларуси на основе эффективных методов энерго- и ресурсосбережения.

1. Создать научно-производственный центр промышленных технологий и машиностроения для разработки принципиально новых технологий и оборудования.

2. Открыть прямое (непосредственное) финансирование из госбюджета научно-производственного центра.

3. Составить перечень наиболее актуальных научно-технических проблем в АПК, ЖКХ, машиностроительном комплексе, энергетике, строительстве, нефтехимической промышленности, автомобиле- и тракторостроении и т.п.

4. Разработать государственный план технологической модернизации базовых предприятий страны с максимальным потенциалом повышения их эффективности.

В качестве новой продукции, которую могут производить машиностроительные заводы Беларуси, можно, в частности, отнести следующие:

1) Комплексы для производства малотоннажных материалов и изделий, например, модифицированных продуктов, специальных наполнителей или добавок, антикоррозийных составов, наноструктурных композиций и др.

2) Универсальные комплексы для первичной переработки влажных сырьевых материалов, например, мела или глины.

3) Набор оборудования для полномасштабной массоподготовки при производстве силикатных материалов, керамических изделий, извести и ряда других материалов.

4) Многофункциональные энергоэффективные агрегаты для помола сырьевых материалов и прошедших операции обжига продуктов.

5) Принципиально новые агрегаты для тепловой подготовки и обжига строительных материалов, прежде всего цемента, извести и керамических изделий.

6) Технологические комплексы для производства листовых материалов, трубной продукции, волокон, пленок и др.

7) Бетоносмесительные заводы нового поколения.

8) Заводы по производству теплоизоляционных материалов повышенной энергоэффективности.

9) Универсальные транспортные системы.

Это далеко не полный перечень возможных направлений развития ППТ, но для их реализации требуются не только ресурсы, но и конкретные организационные действия. Аналогичные примеры применения можно привести и для других видов промышленного оборудования, в том числе, для нанотехнологий, переработки отходов и т.д.

Отдельно следует остановиться на рынке продукции проектирования технологических комплексов и заводов. Это ниша чисто интеллектуального продукта подобна разработке программ для ЭВМ, систем проектирования и АСУ; она глобально начинает формироваться только сейчас и обещает большие экономические и социальные выгоды его создателям.

При этом результирующее правило конкурентной борьбы в инновационной сфере – преимущественно наступающих. В дополнение к этому следует выделить еще один немаловажный сегмент инновационной деятельности – технологические исследования и проекты, которые в настоящее время доступны только коллективам с высокими компетенциями сотрудников. Эту перспективную нишу услуг мы в состоянии успешно осваивать.

Выделение производства отдельных видов технологических машин и оборудования в самостоятельную отрасль машиностроения нельзя считать фантазией авторов. Это

попытка предвидеть ход технологического развития и спрогнозировать возможные варианты его практического воплощения.

В подтверждение образования отрасли технологического машиностроения можно привести целый ряд соответствующих доводов: во-первых, в мире высокими темпами происходит глобализация, что выражается в конкурентной борьбе, а очевидным следствием последней является усложнение промышленной продукции, которая не только становится более наукоемкой и технологически трудновоспроизводимой, но и формируется в виде соответствующих линий, комплексов или заводов, во-вторых, современные научные достижения, особенно в области материаловедения и машиностроения, находят правильное понимание в среде крупных управленцев и чиновников, что приводит к принятию последними обоснованных решений, в-третьих, накопившиеся в мире энергетические, ресурсные и экологические проблемы неизбежно приведут к поиску и реализации нового потенциала развития.

Выводы из проведенного исследования. Основываясь на высказанных положениях, в качестве первого шага реализации мобилизационной модели развития машиностроения Беларуси в проект программы социально-экономического развития Беларуси на 2021-2025 годы представлен проект «Создание Национального Парка промышленных технологий и машиностроения», который реально может быть осуществлен на базе Белорусско-Российского университета, Могилевского завода «Строммашина», базового НИИ (нужно создавать), института технологии металлов НАН Беларуси и незадействованных производственных площадей ОАО «Химволокно». Преимуществом проекта следует считать расположение всех участников в одном городе и наличие необходимого кадрового потенциала.

В пользу реализации крупных инновационных проектов для развития Могилевской области свидетельствует ряд факторов. Во-первых, Могилевский регион является одним из наиболее отсталых в Беларуси по целому ряду показателей и отрицательной динамике устойчивого роста. Во-вторых, в настоящее время область не утратила накопленный за многие десятилетия багаж мощного машиностроительного комплекса по всем его составляющим. В-третьих, начатое строительство крайне опасных с экологической и «серых» с экономической точек зрения предприятий, например, ИООО «Омск Карбон Могилев» – предприятие по производству технического углерода, а также ИООО «Кронспан ОСБ» – предприятие по производству древесных плит [19].

Список использованной литературы:

1. Сиваченко Л.А. Технологическое машиностроение – инновационный резерв мировой экономики / Л.А. Сиваченко, Т.Л. Сиваченко. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2017. – 254 с.
2. Шимов В.Н. Инновационное развитие экономики Беларуси: движущие силы и национальные приоритеты / В.Н. Шимов, Л.М. Крюков. – Минск: БГЭУ, 2014. – 199 с.
3. Богдан Н.И. Трансформационная инновационная политика: мировая практика и вызовы для Беларуси / Н.К. Богдан. – Белорусский экономический журнал, №3, 2020. – С. 4–20.
4. Сиваченко Л.А. Передовые производственные технологии и их роль в энерго- и ресурсосбережении и устойчивом развитии Беларуси // Энергоэффективность. – 2020. – №11. – С. 26–31.
5. Берченко Н.Г. Центры и точки роста экономики регионов Республики Беларусь / Н.Г. Берченко, А.С. Мазан // Экономический бюллетень НИЭИ Минэкономики Республики Беларусь. – 2020. – 12. – С.5-17.
6. Сиваченко Л.А. Технологический потенциал машиностроения // Строительные и дорожные машины. – 2018. – №3. – С. 3 – 14 / №4, 2018. – С. 3 – 11.
7. Мехович С.А. Инновационная экономика: монографія [под ред. проф. Л.Л. ТОВАЖНЯНСКОГО]: Харьков: ООО «ЭДЭНА», 2010. 716 с. Здобувачем визначено напрями активізації інноваційної діяльної із застосуванням гнучких виробничих систем.
8. Мехович С.А. Санация и реинжиниринг производственно-технологической основы проблемных предприятий: монографія. Харьков: Апостроф, 2011. 392 с.
9. Мехович С.А. Регіони України: стратегія і політика розвитку: монографія. Харків: Тов «Планета – принт», 2016. 436 с.

10. Данилин И.В. Новая промышленно-экономическая политика развитых стран: ждет ли нас IV индустриальная революция? // Год планеты. Ежегодник. Экономика. Политика. Безопасность. Москва, Идея – Пресс, 2014. – С. 65 – 76.

11. Сиваченко Л.А. Технологическое машиностроение как основа передовых промышленных технологий / Л.А. Сиваченко, Т.Л. Сиваченко // Вестник Белорус-Рос. ун-та, Могилев. – 2016. – 4. – С.67-77.

12. Николаев С.Н. Об интенсивном развитии технологического машиностроения на основе качества // Строительные и дорожные машины. – 2020. – №5. – С. 3 – 9.

13. Сиваченко Л.А. Технологические передель с максимальным потенциалом энергосбережения / Л.А. Сиваченко, У.К. Кусебаев, И.А. Реутский, А.М. Ровский // Энергоэффективность. – 2015. – №10. – С. 24-30.

14. Сиваченко Л.А. Энерготехнологическая концепция национальной безопасности / Л.А. Сиваченко // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2012. – №2. – С. 78–88.

15. Сиваченко Л.А. Технологическое машиностроение как основа передовых промышленных технологий / Л.А. Сиваченко, Т.Л. Сиваченко // Вестник Белорус. – Рос. ун-та. – 2016. – № 4. – С. 67–77.

16. Ломакин В.К. Мировая экономика. ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 671 с.

17. Шумилин А.Г. Концептуальные основы комплексного прогнозирования научно-технического прогресса в Республике Беларусь на 2021–2025 гг. и на период до 2040 г. // Экономический бюллетень НИЭИ Минэкономики Республики Беларусь. – 2018. – №12. – С. 6 – 11.

18. Шадраков А.В. Проблемы и перспективы восстановительного роста экономики Могилевской области (2018–2020 гг.) / А.В. Шадраков, О.А. Мерзлова, П.Н. Цедрик, М.М. Алексеенко // Экономический бюллетень бюллетень НИЭИ Минэкономики Республики Беларусь. – 2019. – №5. – С. 67 – 76.

References:

1. Sivachenko L.A. Tekhnologicheskoe mashinostroenie –innovacionnyj rezerv mirovoj ekonomiki. L.A. Sivachenko, T.L. Sivachenko. Belorussko-Rossijskij universitet, 2017. 254 s.

2. Shimov V.N. Innovacionnoe razvitie ekonomiki Belarusi: dvizhushchie sily i nacional'nye priority. V.N. Shimov, L.M. Kryukov. Minsk: BGEU, 2014. 199 s.

3. Bogdan N.I. Transformacionnaya innovacionnaya politika: mirovaya praktika i vyzovy dlya Belarusi. N.K. Bogdan. Belorusskij ekonomicheskij zhurnal, 2020, №3. S. 4-20.

4. Sivachenko L.A. Peredovye proizvodstvennye tekhnologii i ih rol' v energo- i resursoberezenii i ustojchivom razvitii Belarusi. L.A. Sivachenko: Energoeffektivnost', 2020, №11. S. 26-31.

5. Berchenko N.G. Centry i tochki rosta ekonomiki regionov Respubliki Belarus'. N.G. Berchenko, A.S. Mazan. Ekonomicheskij byulleten' NIEI Minekonomiki Respubliki Belarus', 2020, №12. S. 5-17.

6. Sivachenko L.A. Tekhnologicheskij potencial mashinostroeniya. L.A. Sivachenko. Stroitel'nye i dorozhnye mashiny, 2018, №3. S. 3-14, №4, 2018. S. 3-11.

7. Mekhovich S.A. Innovacionnaya ekonomika: monografiya [pod red. prof. L.L. Tovazhnyanskogo]. Har'kov. OOO «EDENA», 2010. 716 s. Zdobuvachem viznacheno napryami aktivizacii innovacijnoi diyal'noi iz zastosuvannjam gnuchkih virobnychih sistem.

8. Mekhovich S.A. Sanaciya i reinzhiniring proizvodstvenno-tekhnologicheskoy osnovy problemnyh predpriyatij: monografiya. Har'kov. Apostrof, 2011. 392 s.

9. Mekhovich S.A. Regioni Ukraini: strategiya i politika rozvitku: monografiya. Harkiv. Tov «Planeta-print», 2016. 436 s.

10. Danilin I.V. Novaya promyshlenno-ekonomicheskaya politika razvityh stran: zhdet li nas IV industrial'naya revolyuciya? God planety. Ezhegodnik. Ekonomika. Politika. Bezopasnost'. Moskva, Ideya-Press, 2014. S. 65-76.

11. Sivachenko L.A. Tekhnologicheskoe mashinostroenie kak osnova peredovyh promyshlennyh tekhnologij. L.A. Sivachenko, T.L. Sivachenko. Vestnik Belorus-Ros. un-ta, Mogilev, №4, 2016. S. 67-77.

12. Nikolaev S.N. Ob intensivnom razvitii tekhnologicheskogo mashinostroeniya na osnove kachestva. S. N. Nikolaev. Stroitel'nye i dorozhnye mashiny, 2020, №5. S. 3-9.

13. Sivachenko L.A. Tekhnologicheskie peredely s maksimal'nym potencialom energosberezeniya. L.A. Sivachenko, U.K. Kusebaev, I.A. Reutskij, A.M. Rovskij. Energoeffektivnost', 2015, № 10. S. 24-30.

14. Sivachenko L.A. Energotekhnologicheskaya koncepciya nacional'noj bezopasnosti. L.A. Sivachenko. Vestnik Belorussko-Rossijskogo universiteta. 2012. №2. S. 78-88.

15. Sivachenko L.A. Tekhnologicheskoe mashinostroenie kak osnova peredovyh promyshlennyh tekhnologij. T.L. Sivachenko. Vestnik Belorus. Ros. un-ta, № 4, 2016. S. 67-77.

16. Lomakin V.K. Mirovaya ekonomika. V.K. Lomakin, M. YUNITI-DANA, 2010. 671 s.

17. Shumilin A.G. Konceptual'nye osnovy kompleksnogo prognozirovaniya nauchno-tekhnicheskogo progressa v Respublike Belarus' na 2021-2025 gg. i na period do 2040 g. Ekonomicheskij byulleten' NIEI Minekonomiki Respubliki Belarus', 2018, № 12. S. 6-11.

18. Shadrakov A.V. Problemy i perspektivy vosstanovitel'nogo rosta ekonomiki Mogilevskoj oblasti (2018-2020 gg.). A.V. Shadrakov, O.A. Merzlova, P.N. Cedrik, M.M. Alekseenko. Ekonomicheskij byulleten' NIEI Minekonomiki Respubliki Belarus', 2019, №5. S. 67-76.

Надійшла до редакції 29.12.2020 р.