

МИЛЛЕР Александр Емельянович

Доктор экономических наук, профессор кафедры
экономики и финансовой политики

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского

644077, РФ, г. Омск, пр. Мира, 55а
Контактный телефон: (3812) 22-82-33
e-mail: aem55@yandex.ru



МИЛЛЕР Максим Александрович

Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры
экономики и социологии труда

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского

644077, РФ, г. Омск, пр. Мира, 55а
Контактный телефон: (3812) 26-82-36
e-mail: millerma@yandex.ru

Концептуальные основы технологизации промышленного производства¹

Современное производство становится более технологичным и капиталоемким, требует высококвалифицированной рабочей силы и не может обеспечить рабочие места для большого количества работников низкой квалификации. При этом каждое высокотехнологичное рабочее место создает несколько вспомогательных мест в других отраслях. Многие ранее использовавшиеся в промышленном производстве технологии позднее находят применение в других отраслях, повышая их эффективность, конкурентоспособность и обеспечивая общее экономическое развитие. Научные разработки для промышленности приобретают трансдисциплинарный характер, появляются гибридные области исследований, рождаются технологии на стыке наук. В статье исследуются концептуальные основы, определяются перспективы и ограничения развития технологизации производства в российском обрабатывающем комплексе.

JEL classification: L23, O32

Ключевые слова: технологизация; промышленный комплекс; технологический уклад; технологический переход; инновация.

Введение

Технологизация промышленного комплекса России происходит в рамках становления в мировой экономической системе шестого технологического уклада, характеризующегося развитием нанотехнологий, IT-технологий, снижением энергоемкости и материалоёмкости производства. В результате появляются мировые hi-tech-тренды – инженерное программное обеспечение, аддитивное производство, робототехника, создание новых материалов для конкретных изделий с уникальными свойствами.

Неслучайность выбора указанных выше глобальных технологических направлений в промышленном производстве подтверждается прогнозами. Так, оценивая рынок программного обеспечения, эксперты прогнозируют его рост на 8,5% в течение года,

¹ Работа проведена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках государственного задания вузам в части проведения научно-исследовательских работ на 2014–2016 гг. (проект № 2378).

в то время как увеличение мировых продаж промышленных роботов составит около 5%. При этом аддитивное производство по своим темпам будет значительным и превысит 25% в год¹. Более 80% разработок инновационной направленности применительно к ключевым отраслям промышленности основываются на использовании новых материалов и технологиях их производства.

В этих условиях перед российским промышленным комплексом стоят несколько серьезных вызовов, главными из которых являются классические общероссийские проблемы: налоги, условия для внедрения инноваций, административные барьеры, подготовка кадров и т. п. Эти факторы выступают мощными «ингибиторами» инновационного развития промышленности страны.

Важнейший глобальный вызов для отечественного индустриального комплекса – становление в мировой экономической системе очередного технологического уклада, нарастание тенденций реиндустриализации и технологизации производственно-хозяйственной деятельности субъектов экономики. Чтобы принять этот вызов, необходимо движение как в технико-технологическом, так и в структурно-организационном направлениях развития промышленных предприятий.

Исследование, основные тезисы которого рассматриваются в рамках данной статьи, ставит своей целью решение двух задач:

- теоретико-методологическое обоснование технологизации производства;
- определение востребованности технологизации производства для обрабатывающего промышленного комплекса РФ.

Теоретико-методологическое обоснование технологизации производства

Под технологизацией производства следует понимать способ системной организации производственно-хозяйственной деятельности предприятий, основанный на приведении используемого оборудования и технологий в соответствие с глобальным технологическим укладом и рыночной конъюнктурой.

Говорить о технологизации производства вместо классической плановой замены оборудования и технологий заставляет существенное ужесточение требований к технико-технологической составляющей производственного процесса за последние годы. Если «вчера» – это станки и оборудование для изготовления изделий посредством традиционной механической обработки, то «завтра» – это аддитивное производство и лазерная обработка; если сегодняшняя автоматизация производственных процессов – это реле и переключатели, то уже через несколько лет без промышленной робототехники и сенсорных систем будет трудно обходиться; если сейчас стандартными материалами являются металлы и пластик, то будущее за композитными материалами.

Для обоснования предлагаемой концепции технологизации производства определим такие ее составляющие, как научные предпосылки, исходное объективно-логическое основание, базовый теоретико-методологический инструментарий и проблемную область исследования.

Исходным объективно-логическим основанием концепции технологизации производства является тезис о том, что на современном этапе конкурентоспособность промышленного хозяйствующего субъекта определяется уровнем его технологического развития, реализуемого высококвалифицированным персоналом.

Современное понимание процессов технологизации были заложены Й. Шумпетером, под которой он предлагает понимать новшество в производственной и непроеизводственной сфере технологического, организационного и экономического характера [6].

¹ Публичный аналитический доклад по развитию новых производственных технологий / Сколковский институт науки и технологий. Октябрь, 2014.

Что касается конкретного механизма первичной догоняющей технологизации, то необходимо выделить два подхода.

Сторонники первого подхода (Г. Менш и А. Кляйнкнехт) полагают, что, с одной стороны, возникающие ухудшения состояния предприятия являются сигналом необходимости обновления применяемых технологий. С другой стороны, у процветающего предприятия отсутствует необходимость технологических изменений в сложившемся производственном процессе. Г. Менш подчеркивает, что замедление устойчивого роста сложившихся отраслей производства подталкивает владельцев капитала к целенаправленным инвестициям в производство новых технологий и технологических продуктов. Прежде всего это связано с тем, что доходность в период депрессии производства существенно снижается, поэтому владельцы капитала считают, что их риски значительно ниже при инвестировании новых технологий и технологических продуктов, чем при вложении средств в поддержание старых технологий производства товаров [9]. А. Кляйнкнехт [8] подчеркивает роль экономических кризисов, во время которых промышленные предприятия стремятся к рациональному сочетанию стратегии максимальной доходности со стратегией минимального риска. В период процветания, когда сложившиеся технологии и производимые товары обеспечивают определенный уровень доходности, промышленные предприятия не стремятся к внедрению новых технологий, чтобы не подвергать сложившуюся производственную деятельность возможному риску. В период продолжительного кризиса ситуация кардинально меняется, и риск развития новых технологий для промышленного предприятия не является существенным барьером, поскольку большинство других вариантов могут значительно повышать рискованность продолжения производственной деятельности. Именно этим объясняется формирование новых технологий в период продолжительных и тяжелых кризисов.

К сторонникам второго подхода следует отнести Дж. Кларка, который констатирует, что устойчиво развивающиеся промышленные предприятия, значительно расширившие себе рынок производства и увеличившие доходность, в большей степени склонны к организационно-технологической активности [7]. В период кризисных ситуаций такие предприятия не могут обеспечить технологических изменений.

Отсюда вывод – основная масса формирующихся первичных технологий реализуется в период долговременного улучшения конъюнктуры.

Основным теоретико-методологическим инструментарием концепции технологизации производства выступает технико-технологический подход. Обоснование технико-технологического подхода позволяет получить принципиально новые результаты в исследовании процессов технологизации предприятий промышленности.

Сущностное содержание технико-технологического подхода направлено на рассмотрение технологизации производства в виде процесса, включенного в технико-технологический цикл промышленного предприятия. Данный подход отличают:

- базирование на воспроизводственной интерпретации технологизации, неразрывное взаимосвязанное с развитием промышленности;
- целеориентированное управление ресурсными потребностями процесса технологизации, а именно – качественное информационно-техническое обеспечение ключевых этапов, ориентированных на поддержание конкурентоспособности предприятий обрабатывающей промышленности;
- оценка приоритетных тенденций, принципов и функций управления развитием технологизации предприятий;
- информационная гибкость, предполагающая, что процессы технологизации формируются на основе динамичного факторного влияния, учета отклонений от проектируемой производственной стратегии;
- универсальность применения на предприятиях различной отраслевой принадлежности;

- предопределенность условиями современного технологического уклада;
- обеспечение многогранности и комплексности, направленных на предметную область исследования.

Предлагаемый подход позволит:

- формализовать технологизацию производства в качестве ключевого процесса технологической политики развития промышленности;
- идентифицировать специфику догоняющей технологической модернизации;
- нивелировать влияние микро- и макрофакторов;
- оценивать экономические последствия комплексного развития технологизации производства.

Проблемная область исследования охватывает возможности применения концепции технологизации производства в отечественной обрабатывающей промышленности.

Актуализация технологизации производства в обрабатывающей промышленности России

Выбор производств для технологизации объясняется наличием в них «цепочки» добавленной стоимости, что повышает конкурентоспособность страны, и изменениями институциональных условий для отечественных предприятий в 2014–2015 гг., к которым следует отнести девальвацию рубля, санкции и снижение цен на нефть [2]. Совокупность этих факторов обуславливает в государственных приоритетах экономического развития РФ вполне закономерный разворот в сторону обрабатывающих производств.

В современной России системная работа по технологизации производства никогда не проводилась. Отдельные частные инициативы в этой области не могут сформировать критическую массу современных отечественных производств высокого технологического уровня, взаимодополняющих друг друга. Создание такого «высокотехнологического кластера» возможно только при условии разработки организационно-экономического механизма национального уровня, детализирующегося на отраслевые, региональные уровни, а также на уровень предприятий.

В ряде стратегических отраслей (станкостроении, электронной, фармацевтической, медицинской) доля импортного оборудования и продукции достигает 80%, а в некоторых случаях 90%. Доля организаций, приобретавших новые технологии за пределами РФ, в общем числе организаций, осуществлявших в 2014 г. технологические инновации и приобретавших новые технологии, составляла для обрабатывающих производств 40,9%, не изменив своего значения по сравнению с 2013 г. [3. С. 145]. В важнейших для отечественной промышленности и экономики в целом отраслях машиностроения данный показатель также остается высоким (табл. 1).

Таблица 1

Доля организаций отраслей машиностроения, приобретавших новые технологии за пределами РФ, % от общего числа организаций, осуществлявших в 2014 г. технологические инновации и приобретавших новые технологии [3. С. 145–146]

| Отрасль машиностроения | Доля организаций |
|--|------------------|
| Производство машин и оборудования | 39,7 |
| Производство электрических машин и электрооборудования | 37,3 |
| Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов | 43,5 |

В этой связи актуализировалась задача по определению инновационных ориентиров развития технологизации российского обрабатывающего производства.

В ходе работы Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России «О развитии новых производственных технологий» в сентябре

2014 г. были определены следующие перспективные с точки зрения тенденций мирового развития технологические направления: аддитивные технологии, новые материалы, промышленная автоматизация и роботизация¹. Данные направления можно считать четкими ориентирами технологизации российских обрабатывающих предприятий.

Согласно отчету Фонда «Сколково», современной общемировой тенденцией является усиление роли малых и средних инновационных компаний в производственных цепочках как следствие нарастания аутсорсинга исследований и разработок в обрабатывающей промышленности². При этом российская практика реформирования производственных цепочек с усилением роли предприятий малого и среднего бизнеса тормозится как «нежеланием крупных компаний выносить на аутсорсинг часть своих функций», так и «...слабостью существующей в России прослойки высокотехнологичных малых и средних фирм»³. В обрабатывающей промышленности на их долю приходится «...всего около 2% совокупных затрат на технологические инновации», что «...на порядок меньше, чем в развитых странах»⁴.

Чтобы не выпасть из мирового «промышленно-инновационного поезда», России жизненно важен переход от трудозатратной промышленности к более инновационной с высокой добавленной стоимостью. Для достижения технологической безопасности и интеграции национальной экономики в мировую на ведущих уровнях необходимо стимулировать развитие собственной инновационно-ориентированной обрабатывающей промышленности, разрабатывать «сквозные» технологии, которые можно применять в разных отраслях. В рамках государственно-частного партнерства требуется поддержка разработки передовых производственных технологий, повышение квалификации рабочих, обеспечение доступа к финансированию промышленных предприятий на привлекательных условиях.

Необходимо переломить ситуацию, когда дорогие кредиты, негибкая налоговая нагрузка, снижение внутреннего спроса приводят к концентрации усилий отечественных обрабатывающих предприятий на выживание, а не на достижение конкурентоспособности. В результате спрос на отечественные разработки не растет.

Следовательно, основными целеориентированными направлениями развития технологизации обрабатывающего комплекса России должны быть: корректировка содержания госпрограмм в сторону добавления подпрограмм (разделов) по техническому перевооружению в соответствии с направлениями нового технологического уклада; выделение в конкурсах институтов развития мероприятий, направленных на поддержку исследований в области цифрового и аддитивного производства, робототехники и новых технологий.

Несмотря на текущие экономические трудности, источников финансирования подобного технологического перехода достаточно: вхождение в крупные инвестиционные и инфраструктурные проекты национального масштаба, участие в проектах освоения месторождений ведущих нефтегазовых компаний, программы инновационного развития и программы НИОКР госкомпаний, промышленные госпрограммы, субсидии и гранты институтов развития, собственные средства предприятий и т. п.

Содержание и мультинаправленность технологизации производства в отечественной обрабатывающей промышленности в рамках приоритетов развития научно-техни-

¹ Решения по итогам заседания Президиума Совета при Президенте России по модернизации экономики и инновационному развитию «О развитии новых производственных технологий» / Официальный сайт Правительства РФ. URL: <http://government.ru/orders/14911>.

² Публичный аналитический доклад по развитию новых производственных технологий / Сколковский институт науки и технологий. Октябрь, 2014. С. 15.

³ Там же. С. 17.

⁴ Там же.

ческого комплекса РФ ориентированы на решение задач, связанных с формированием нового технологического уклада. В этой связи целесообразно выявить институциональные ограничения, препятствующие развитию современных производственных технологий.

Первым ограничением является широкое присутствие государства в промышленности. Значимая роль государства в промышленности, огромный объем государственного заказа предопределяют отношение индустриальных предприятий к инновациям, к необходимости обновления производства, внедрения новых технологий. В РФ именно государство формирует инновационное развитие, используя при этом административный ресурс, хотя мировой опыт показывает, что частные компании внедряют инновации охотнее и эффективнее. При наличии стабильного госзаказа промышленному предприятию новые технологии нужны не так остро, как частному, работающему «на рынок».

Кроме того, возникает дилемма: с одной стороны, государство ставит задачу увеличения в стране количества рабочих мест, с другой – оно же выступает за активное внедрение инноваций, что ведет к повышению эффективности производства, уровня автоматизации и соответственно к высвобождению работников. Внедрение производственных технологий снижает зависимость от большого количества малоквалифицированных трудовых ресурсов и повышает зависимость от небольшого числа высококвалифицированных. Следовательно, придется высвобождать значительное число работников низкой квалификации, а это неизменно вызывает социальную напряженность, которую государство также старается контролировать.

В качестве второго ограничения следует выделить высокий уровень монополизма. Использование новых производственных технологий дает возможность предприятию получить конкурентные преимущества благодаря повышению управляемости, скорости и эффективности производственных процессов. В развитых странах главным инвестором в научные разработки является промышленность, доля которой в совокупных затратах частного бизнеса в эту сферу составляет 60–90%. Такие значительные объемы вложений в R&D объясняются стремлением компаний, работающих в условиях жесткой конкуренции, снизить свои издержки. В российских условиях, когда в отдельных секторах промышленного производства конкурентов практически нет, сформировать мотивацию промышленников на инновационное поведение крайне сложно.

Третье ограничение связано с тем, что национальные предложения технологических инноваций для внедрения в промышленность крайне ограничены, а большинство имеющихся не являются прорывными в мировом масштабе, способными обеспечить конкурентоспособность отечественной продукции на глобальном рынке. Так, в соответствии с данными Федеральной службы государственной статистики РФ, приведенными в табл. 2, число принципиально новых передовых производственных технологий (ППТ) в обрабатывающей промышленности России, не имеющих мировых аналогов, в 16 раз меньше, чем число новых для РФ технологий (по показателям 2015 г.).

Таблица 2

**Число разработанных передовых производственных технологий
в обрабатывающей промышленности РФ, ед.**

| Показатель | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Число разработанных ППТ, новых для России | 215 | 320 | 320 | 374 | 382 | 416 |
| Число принципиально новых разработанных ППТ | 16 | 18 | 16 | 24 | 32 | 26 |

Составлено по: Технологическое развитие отраслей экономики / Федеральная служба государственной статистик РФ. URL: <http://www.gks.ru>.

В настоящее время больше половины предприятий не видят возможности использовать взамен импортного российское оборудование и сырье по причине их фактического отсутствия, при этом у части из них есть претензии к отечественным аналогам. Российским производственным предприятиям проще и в ряде случаев дешевле покупать зарубежную научно-техническую продукцию. Помимо этого, серьезной проблемой является элементарное отсутствие у промышленников информации об отечественных разработках.

Отсутствие стимулов к внедрению промышленных технологий является четвертым институциональным ограничением. Негибкая налоговая политика, высокая социальная страховая нагрузка, административные барьеры – все это способствует сокращению инвестиций российских промышленников в инновационные технологии. Если дальше повышать нагрузку на производственный бизнес, особенно обязательные социальные страховые платежи, предприятия будут еще сильнее отодвигать инновации на остаточные принципы финансирования. Кроме того, вложения в инновационные разработки (собственные или приобретенные) несут определенные риски, что также снижает мотивацию высвободить на них больше средств.

Применяемая инновационная политика поддерживает больше так называемые «гарячие» инновации, основной потребитель которых малый и средний бизнес. В этой связи есть насущная потребность в выработке механизма стимулирования крупных обрабатывающих предприятий к инвестициям в НИОКР и внедрению технологических инноваций.

Напрашивается вывод, что для эффективного развития технологизации производства в российской обрабатывающей промышленности необходимо, во-первых, создать благоприятные условия, во-вторых, сконцентрировать усилия и ресурсы на направлениях, приоритетных по глобальным технологическим тенденциям.

Результаты исследования

Результаты исследования сфокусированы по двум направлениям.

Первый результат связан с расширением теоретических знаний и получением новых данных о процессах технологизации производства в обрабатывающей промышленности. Он находит выражение в новой научной концепции технологизации, которая развивает теорию организации, общую теорию современного менеджмента. Приращение научного знания состоит в обосновании специфики технологизации предприятий обрабатывающей промышленности, которая заключается в трансформации традиционных предметного поля, объекта, цели, задач, принципов, функций и инструментария технологизации в соответствии с ценностными и целевыми ориентирами организации промышленного производства, сфокусированного на решении производственных задач предприятий обрабатывающей промышленности. Концепция базируется на технико-технологическом подходе к формированию современных процессов технологизации, методах квантификации и параметрическом, положенных в основу оценочного инструментария. В совокупности это дает возможность повысить качество управленческих решений в предметной области исследования, позволяя установить количественную определенность в отношении качественных характеристик технологизации производства, а также определить соотношение параметров технологизации и управления производственной системой предприятий обрабатывающей промышленности. Концепция технологизации производства как глобального и национального вызова современной промышленности ориентирована на обоснование распространения в отраслях отечественной обрабатывающей промышленности элементов нового технологического уклада (аддитивное производство, цифровое производство, робототехника и т. п.).

Второй результат – теоретико-методологическое обоснование принципов и механизмов регулирования технологизации производства в обрабатывающей промышлен-

ленности с позиций динамического системного процесса. Последний должен обеспечить управленческие действия, целеориентированные на организацию, регулирование, планирование, прогнозирование, анализ и контроль формирования и направленного воздействия технологизации на результаты деятельности предприятий обрабатывающей промышленности, которые должны обеспечить им оптимальные доходы в текущем и перспективном периодах. Для достижения данного результата предложена модель мониторинга технологизации предприятий обрабатывающей промышленности РФ в условиях экономических ограничений. В основу мониторинга положено учение А. Богданова, раскрывающее условия и факторы обеспечения равновесности систем, высшей формой организованности которых является «триединая организация – вещей, людей и идей». Любое изменение равновесности системы неизбежно приводит к ее и негативному, и позитивному изменению. В первом случае изменение означает разрушение, а во втором – развитие системы. Таким образом А. Богданов предлагал определять степень стабильности системы [1]. Процессы технологизации необходимо постоянно отслеживать, давать оценку направлениям развития. Мониторинг технологизации предприятий обрабатывающей промышленности ориентирован на оценку текущего состояния промышленного предприятия с помощью экономических показателей, учитывающих микроэкономическую ситуацию. Оценка ведется по расчетным значениям показателей, формирующихся по данным конкретного отчетного периода [5]. Этот вид мониторинга получил название «мониторинг основного процесса технологизации». Вместе с тем у промышленных предприятий возникает постоянная потребность оценить возможные макроэкономические тенденции, а также особенности экономического, организационного и социального аспектов своего развития. Поэтому возникает необходимость осуществлять мониторинг превентивного процесса технологизации. Под мониторингом превентивного процесса технологизации следует понимать прежде всего отслеживание состояния «будущих периодов», выявление и прогнозирование тенденций развития в перспективе, целеориентированных на корректировку стратегии развития. Таким образом, мониторинг основного процесса технологизации действует по схеме «текущее развитие – будущее развитие», когда достигнутые результаты, полученные в настоящий период времени, обеспечивают разработку мероприятий по регулированию деятельности предприятия в ближайшей перспективе. Со своей стороны, мониторинг превентивного процесса технологизации ориентирован на схему «будущее развитие – текущее развитие». Тем самым он позволяет оценить возможные направления развития в ближайшей перспективе и обеспечивает разработку превентивных мер, направленных на подготовку предприятий к возможным изменениям конкурентной среды, а следовательно, к формированию процессов технологизации.

Динамичность развития предприятий обрабатывающей промышленности предполагает, что они должны осуществлять как мониторинг превентивного и основного процессов, так и мониторинг последствий технологизации. Необходимо подчеркнуть, что ориентация модульного мониторинга технологизации на результативность развития предприятий состоит в возможности концентрировать внимание не только на проблемах процессов технологизации, но и на достижении многовариантности их решения, позволяющих обеспечить существенную экономию дорогостоящего времени для разработки и реализации ключевых стратегических решений относительно предприятий обрабатывающей промышленности. Характерным преимуществом предлагаемого мониторингового инструментария следует считать реальную возможность прогнозировать направления реализации технологизации. Это позволит укрепить положение предприятия в условиях конкурентного рынка, обеспечит инновационную привлекательность, рациональность формирования и использования производственно-технологического потенциала, всесторонне и комплексно обосновать необходимость и достаточность инвестиций в технологизацию производства предприятий обрабатывающей промышленности.

Заключение

Аргументация содержания и разработка направлений реализации организационно-экономического механизма технологизации производства обрабатывающей промышленности РФ в условиях экономических ограничений открывает новые направления развития исследований процессов технологизации, как предприятий обрабатывающей промышленности, так и предприятий различной отраслевой принадлежности.

Целевым ориентиром становится разработка теоретико-методологических и практических аспектов технологизации предприятий промышленного комплекса России. Это актуализирует концептуальность технологизации производства как глобального и национального вызова современной инновационной экономики [4]; распространение в отраслях отечественной промышленности, особенно в обрабатывающих производствах, элементов нового технологического уклада; мониторинг технологизации предприятий обрабатывающего промышленного комплекса России.

Источники

1. Богданов А. Тектология : в 2 т. М. : Экономика, 1989. Т. 1.
2. Воликова И. В., Растова Ю. И. Политика инвестиционного риска современной организации // Известия Алтайского государственного университета. 2010. № 2-2. С. 254–257.
3. Индикаторы инновационной деятельности: 2016 : стат. сб. / Н. В. Городникова, Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М. : НИУ «ВШЭ», 2016.
4. Макаров А. Д., Смешко О. Г., Шматко А. Д. К вопросу об обеспечении роста инновационного сектора экономики России // Экономика и управление. 2015. № 8 (118). С. 15–18.
5. Миллер А. Е. Исследование альтернативных вариантов интеграционных взаимодействий производственных структур // Вестник Омского университета. Сер.: Экономика. 2013. № 3. С. 105–113.
6. Шумпетер Й. Теория экономического развития / пер. В. С. Автономова. М. : Прогресс, 1982.
7. Clark J., Freeman C., Soete L. Long Waves Inventions and Innovations // Futures. 1981. Vol. 13. Issue 4. P. 308–322.
8. Kleinknecht A. Innovation Patterns in Crisis and Prosperity. Schumpeter's Long Cycle Reconsidered. Hong Kong, 1987.
9. Mensch G. Stalemate in Technology. Cambridge, MA, 1979.

Conceptual Framework of Technologization of Industrial Production

by Aleksandr Ye. Miller and Maksim A. Miller

Modern production is getting increasingly technology- and capital-intensive, requiring highly skilled labour and, hence, cannot create jobs for a substantial number of low skilled workers. In addition, one high-tech job generates several additional jobs in other industries. Many technologies used initially in industrial production are then widely implemented by other industries, enhancing their efficiency and competitiveness and thus supporting the overall economic growth. Research and development for the industry tends to become more transdisciplinary; hybrid research areas as well as technologies developed

at intersection of disciplines appear. The paper studies conceptual framework and outlines prospects and limitations for development of technologization of production in Russia's processing industry.

Keywords: technologization; industrial complex; technological mode; technological transition; innovation.

References:

1. Bogdanov A. *Tektologiya* [Tektology]. Moscow: Ekonomika Publ., 1989. Vol. 1.
2. Volikova I. V., Rastova Yu. I. Politika investitsionnogo riska sovremennoy organizatsii [The policy of innovation risk in a modern organization]. *Izvestiya Altayskogo gosudarstvennogo universiteta – The News of Altai State University*, 2010, no. 2-2, pp. 254–257.
3. Gorodnikova N. V., Gokhberg L. M., Ditkovskiy K. A. et al. *Indikatory innovatsionnoy deyatelnosti: 2016* [Indicators of innovation activities: 2016]. Moscow: Higher School of Economics, 2016.
4. Makarov A. D., Smeshko O. G., Shmatko A. D. K voprosu ob obespechenii rosta innovatsionnogo sektora ekonomiki Rossii [On maintenance of growth in innovation sector of Russian economy]. *Ekonomika i upravlenie – Economics and Management*, 2015, no. 8 (118), pp. 15–18.
5. Miller A. Ye. Issledovanie al'ternativnykh variantov integratsionnykh vzaimodeystviy proizvodstvennykh struktur [The study of alternatives to integration interactions between industrial structures]. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya: Ekonomika – Herald of Omsk University. Series: Economics*, 2013, no. 3, pp. 105–113.
6. Schumpeter J. A. *Teoriya ekonomicheskogo razvitiya* [The theory of economic development]. Moscow: Progress Publ., 1982.
7. Clark J., Freeman C., Soete L. Long Waves Inventions and Innovations. *Futures*, 1981, Vol. 13, Issue 4, pp. 308–322.
8. Kleinknecht A. *Innovation Patterns in Crisis and Prosperity. Schumpeter's Long Cycle Reconsidered*. Hong Kong, 1987.
9. Mensch G. *Stalemate in Technology*. Cambridge, MA, 1979.

Contact Info:

Aleksandr Ye. Miller, Dr. Sc. (Econ.), Prof.
of Economics and Financial Policy Dept.
Phone: (3812) 22-82-33
e-mail: aem55@yandex.ru

Dostoevsky Omsk State University
55a Mira Ave., Omsk, Russia, 644077

Maksim A. Miller, Dr. Sc. (Econ.), Associate
Prof., Prof. of Labour Economics & Sociology
Dept.
Phone: (3812) 22-82-33
e-mail: millerma@yandex.ru

Dostoevsky Omsk State University
55a Mira Ave., Omsk, Russia, 644077