



ЛОГИКА, МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

УДК: 008

РАЗВИТИЕ ТЕХНИКИ КАК ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЙ ФЕНОМЕН

Л.С. ПЕРЕВОЗЧИКОВА¹
М.В. ЧЕРНИКОВ²

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

¹*e-mail: perevozch@vgasu.vrn.ru*

²*e-mail: mv.chernikov@gmail.com*

В статье исследуется культурно-исторический феномен техники. Рассматриваются исторические этапы развития техники, взаимоотношения технического и научного вида знаний.

Выявляется сущность и специфика исторического развития технологических укладов, социально-экономические импликации их роста и смены. Обсуждается стоящая на сегодняшней повестке дня проблема перехода от пятого технологического уклада к шестому.

Ключевые слова: техника, технология, наука, «жизненные циклы» технологических укладов, финансово-экономический и социально-политический кризисы.

Техника как продукт сложившейся в эпоху Нового времени т.н. техногенной цивилизации демонстрирует все увеличивающийся рост и масштабы. Сегодня техника в самых различных ее применениях пронизывает буквально все сферы человеческой жизни. Автоматизация и компьютеризация, соответствующие техническая и технологическая аранжировки характеризуют большинство видов как производственной, так и бытовой деятельности человека. Машины, разнообразные технические устройства и приборы заполонили нашу жизнь, без них немислимо существование современной цивилизации.

Уже в силу своих масштабов и значимости для человеческой жизни феномен техники нуждается в соответствующем осмыслении, в соответствующем понимании.

Следует, кроме того, отметить, что техника отнюдь не является ценностно нейтральной для человека. Ее экспоненциальное развитие в условиях увеличивающегося отчуждения человека от своих сущностных сил становится реальным фактором угрозы. Машины не только заменяют, но зачастую и вытесняют человека из процессов производства и воспроизводства своей жизни. Становится все сложнее наладить бесперебойное функционирование техники, становится все труднее ее обеспечение и контроль. Но техника, вышедшая из-под контроля, может стать фатальной для человека. Достаточно только вспомнить аварию на Чернобыльской АЭС в мае 1986 года. Сколько человеческих жизней, сколько различного рода производственных ресурсов было потеряно тогда. И Чернобыльская катастрофа отнюдь не единична.

Так что же представляет собой феномен техники, какое значение имеют для человека процессы ее функционирования и развития? Попробуем разобраться.

И феномен, и понятие «техника» имеют весьма давнее происхождение. Показательно, что древнегреческое слово «*techne*» трактовалось разнопланово, оно включало в себя, с одной стороны, определенное умение, мастерство (например, ремесленника) и, с



другой стороны, различные виды искусства. К области *techne* было принято относить такие виды деятельности, как скотоводство, земледелие, врачевание, морскую навигацию, ткачество, оружейное дело, но также и поэзию, и риторику, и театр.

Techne понималось и как определенный вид знания. Аристотель в трактате «Никомахова этика» отличал *techne* от других видов знания, в частности, от *empeiria* (опытное знание) и *episteme* (знание теоретическое). *Techne* выступает как область знания, непосредственно вовлеченная в человеческую деятельность. Речь идет о таком знании, которое ранее не существовало и не может существовать само по себе, которое возникает в результате человеческой деятельности, рождается в процессе труда человека и служит достижению его прагматических целей.

Техническое знание выступает как промежуточное между опытным и теоретическим видами знания. Специфика технического знания заключается в его направленности на такие задачи, как производство, проектирование, конструирование. Техническое знание выступает как инструкция, алгоритм, средство для осуществления конкретных целей человека.

Древнегреческие мыслители понимали техническое производство по аналогии с процессами порождения и становления в природе. Однако, в отличие от природы, техника, как считалось, способна совершенствоваться, улучшать то, что ею создается, доделывать, выводить на свет то, что не произведено природой.

В XVII веке, в период глобального мировоззренческого переворота от Средневековья к Новому времени, в период возникновения современной науки и перемен в организации производства латинское *technicaars* (искусство умелого производства) переходит во французский язык как термин *technique*, а затем в немецкий язык как *technic*. Термин приобретает вполне определенное значение. Начиная с эпохи Нового времени он призван выражать совокупность всех средств и действий, которые относятся к умелому производству всякого рода, в первую очередь – к производству орудий труда и машин. Постепенно и весь круг соответствующих продуктов человеческой деятельности, то есть артефактов, куда, собственно и относятся орудия труда и машины, стал обозначаться как сфера техники.

Немецкий философ XX века К. Ясперс, говоря о технике, отмечал: «Техника как умение применять орудия труда существует с тех пор, как существуют люди. Техника на основе знания простых физических законов издавна действовала в области ремесла, применения оружия, при использовании колеса, лопаты, плуга, лодки, силы животных, паруса и огня – мы обнаруживаем эту технику во все времена, доступные нашей исторической памяти. В великих культурах древности, особенно в западном мире, высокоразвитая механика позволяла перевозить огромные тяжести, воздвигать здания, строить дороги и корабли, конструировать осадные и оборонительные машины»¹.

Однако вся эта техника была органически соразмерна человеку, не превышала его естественные возможности. Но уже с конца XVIII века в области техники наблюдаются значительные трансформации. Наступает эпоха машинного производства. «То, что раньше делал ремесленник, – отмечает Ясперс, – теперь делает машина. Она прядет, тклет, пилит, стругает, отжимает, отбеливает; она производит весь продукт целиком...»².

В дальнейшем механизмируются не только процессы производства продуктов потребления, возникают машины для создания самих средств производства. Поворотным пунктом здесь стало открытие парового двигателя (1776 г.); через некоторое время (1867 г.) открывается и электромотор (динамо-машина). Порожденная такими способами энергия получает широчайший охват применения. В распоряжении человека оказались столь могущественные силы, что, казалось, все ему по плечу. В советской песне 30-х годов пелось: «Мы рождены, чтоб сказку сделать былью, преодолеть пространство и простор, нам разум дал стальные руки крылья, а вместо сердца пламенный мотор».

Наука и техника стали ведущими производительными силами человека. При этом предметное поле понятия «техника» еще более расширилось, распространившись как на органическую, так и на неорганическую природу. В первой области речь идет о технике

¹ Новая технологическая волна на Западе. – М.: Прогресс. – С.124.

²Там же.



сельского хозяйства, а также о различного рода биотехнологиях. Во второй области принято говорить о электротехнике, строительной технике, энергетической технике, физической (например, полупроводниковой) технике, различным видам химической техники и т.д., т.п.

В то же время считается правомерным говорить о технике изобретательства, технике мышления, мнемотехнике, а также о технике рисунка, технике игры на музыкальных инструментах, технике манипулирования людьми, технике управления, технике партийного строительства и пр.

Таким образом, современный концепт «техника» включил в себя следующие смысловые области:

-область знания, связывающего между собой знание эмпирическое и знание теоретическое;

-область человеческой деятельности, направленную на эффективное изменение природы, на, можно сказать, господство над природой в соответствии с потребностями и интересами человека;

-совокупность умений и навыков, выступающих как профессиональные особенности того или иного рода человеческой деятельности (совершенное владение навыками); искусство и мастерство человека, занимающегося этой деятельностью.

В 1935 году вышла работа известного испанского философа Ортеги-и-Гассета «Размышление о технике»³. В ней представлена целостная картина эволюции техники, в которой выделяются три главных периода: техника отдельного случая; техника ремесленника; техника, создаваемая специалистами (техниками и инженерами) с опорой на научно-техническое знание.

В первый период техника изобретается во многом случайно, благодаря силе обстоятельств. Во второй период некоторые достижения техники создаются целенаправленно, но только на уровне ремесленного производства, они сохраняются и передаются от поколения к поколению специально обученными людьми. Однако на этом этапе еще отсутствует углубленное изучение техники, отсутствует то, что называется технологией.

И только в третий период, в период возникновения научной деятельности Нового времени (современной науки), появляется научно ориентированная техника, которой занимаются профессионально призванные к этому люди: техники и инженеры, получающие специально- научное образование. На этом этапе только и рождается «технология» в буквальном смысле этого слова.

Действительно, современная техника, прежде всего, связана с развитием научного знания. Причем во взаимоотношении технического и научного типов знаний можно выделить ряд исторических этапов. Первый из них (вторая половина XVII – первая половина XVIII вв.) приходится на период научной революции, обусловившей рождение современной науки. В этот период техника и наука не слишком сильно пересекаются, хотя и опираются на единое мировоззренческое основание, которым выступает механистическая картина мира. В то же время некоторую взаимосвязь науки и техники можно проследить в области развития техники научного инструментария.

Следующая фаза, с середины XVIII до начала XX вв. – это период институционального самоопределения и соответствующей дифференциации науки и техники. В области науки возрастает значение теоретического рассмотрения и обоснования научного знания. В технической сфере преобладает творчество гениальных изобретателей-самоучек – от Дж.Уатта до Т. Эдисона.

В то же время бурно идущая индустриализация делает технические изобретения определяющим элементом экономического воспроизводства. Востребованность новых технологий порождает особый спрос на науку, способную стать основанием технического творчества, основанием технологически организованного производства. Так подготавливается третья фаза развития взаимоотношений науки и техники. Своего расцвета она достигает в XX веке, когда происходит глубокая сциентификация техники и технической деятельности, когда создаются новые, научно фундированные технологии, которые уже не в состоянии разработать отдельные изобретатели. На этом этапе технические нововве-

³ Ortega-y- Gasset J. Meditacion de la tecnica. Espasa-Calne, S. A. Madrid, 1965.



дения по сути оказываются следствием применения научного метода к решению технических проблем.

Нарастающее развитие науки и техники, научно-технический прогресс становятся определяющими факторами Современности, оказывающими серьезное влияние на жизнь всего общества.

При этом обнаруживается, что долгосрочное технико-экономическое развитие по содержанию представляет собой процесс последовательного замещения крупных комплексов технологически сопряженных производств – технологических укладов (ТУ). Каждый ТУ представляет собой определенное системное образование, в рамках которого реализуется целостный воспроизводственный цикл, включающий в себя обнаружение и производство первичных ресурсов, все стадии их переработки и выпуск соответствующего спектра конечных продуктов. В этом смысле каждый ТУ специфичен для данного, исторически определенного типа общественного производства и общественного потребления.

Принято считать, что жизненный цикл ТУ охватывает около столетия, однако период его господства в экономике составляет около 40 лет (характерно, что по мере ускорения научно-технического прогресса и сокращения длительности научно-производственных циклов этот период постепенно сокращается).

В целом траектория развития ТУ носит неоднородный характер. Рост производств нового ТУ является относительно медленным в его эмбриональной фазе и в фазе зрелости. Наоборот, для фазы зрелости характерен стремительный рост данного ТУ. Именно в этот период новый ТУ замещает собой предыдущий и получает доминирование в общеэкономической системе.

В структуре ТУ принято выделять элементы различного функционального назначения. Согласно С.Ю. Глазьеву, «комплекс базисных совокупностей технологически сопряженных производств образует ядро технологического уклада. Технологические нововведения, определяющие формирование ядра ТУ и революционизирующие технологическую структуру экономики, получили название «ключевой фактор». Отрасли, интенсивно использующие ключевой фактор и играющие ведущую роль в распространении нового ТУ, являются его несущими отраслями»⁴.

К настоящему времени в мировом технико-экономическом развитии (начиная с промышленной революции XVIII века) можно выделить жизненные циклы пяти последовательно сменявших друг друга ТУ. А сегодня речь уже идет о формировании нового, шестого ТУ, овладение которым определит социально-экономическое доминирование в XXI веке.

Хронологические рубежи и характеристики соответствующих ТУ систематизированы в таблице 1.

Таблица 1⁵

Характеристики уклада	Номер технологического уклада					
	1	2	3	4	5	6
Период доминирования	1770-1830	1830-1880	1880-1930	1930-1970	1970-2010	2010-2050
Технологические лидеры	Великобритания, Бельгия	Великобритания, Франция, Бельгия, Германия, США	Германия, США, Великобритания, Франция	США, СССР, Западная Европа, Япония	США, ЕС, Япония	США, ЕС, Китай, Япония, Россия
Развитые регионы	Европа	Европа	Европа и Россия, Северная Америка, Япония	Европа и СССР, Северная Америка, Япония, Новые индусии	Европа и СССР, Северная Америка	Евразия, Америка, Австралия

⁴ Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. – М.: Экономика, 2010. – с. 80-81.

⁵ Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. – М.: Экономика, 2010. – с. 81-82.



				стриаль- ные страны (НИС)	НИС, Брази- лия, Австра- стра- лия	
Ядро ТУ	Текстильная промышленность, текстильное машиностроение, выплавка чугуна, обработка железа, строительство каналов, водяной двигатель	Паровой двигатель, железнодорожное строительство, транспорт, машинопароходостроение, угольная, станкоинструментальная промышленность, черная металлургия	Электротехническое, тяжелое машиностроение, производство и прокат стали, линии электропередач, неорганическая химия	Автомобилестроение, тракторостроение, цветная металлургия, производство товаров длительного пользования, синтетические материалы, органическая химия, производство и переработка нефти	Электронная промышленность, вычислительная, оптоволоконная техника, программное обеспечение, телекоммуникации, роботостроение, производство и переработка газа, инфорформационные услуги	Наноэлектроника, молекулярная и нанонанотехнология, наноматериалы и наноструктурированные покрытия, нанобиотехнология, наносистемная техника
Ключевой факто	Текстильные машины	Паровой двигатель, станки	Электродвигатель	Двигатель внутреннего сгорания, нефтехимия	Микроэлектронные компоненты	Нанотехнологии, клеточные технологии
Формирующееся ядро нового уклад	Паровые двигатели, машиностроение	Электроэнергетика, тяжелое машиностроение, неорганическая химия	Автомобилестроение, органическая химия, производство и переработка нефти, цветная металлургия, автодорожное строительство	Радиоэлектроника, авиастроение, газовая промышленность	Нанотехнологии, молекулярная биология, генная инженерия	



Преимущества данного ТУ по сравнению с предыдущим	Механизация и концентрация производства на фабриках	Рост масштаба и концентрации производства на основе использования парового двигателя	Повышение гибкости производства на основе использования электродвигателя, стандартизация производства, урбанизация	Массовое и серийное производство	Индивидуализация производства и потребления, повышение гибкости производства	Резкое снижение энерго- и материалоёмкости производства, конституирование материалов и организмов с заранее заданными свойствами
---	---	--	--	----------------------------------	--	--

Социально-экономическое влияние соответствующих ТУ систематизировано в таблице 2.

Таблица 2⁶

Социально-экономические характеристики укладов	Номер технологического уклада					
	1	2	3	4	5	6
Режим экономического регулирования в странах-лидерах	Разрушение феодальных монополий, ограничение профессиональных союзов	Свобода торговли, ограничение государственного вмешательства, появление отраслевых профессиональных союзов, Формирование социального законодательства	Расширение институтов государственного регулирования. Государственная собственность на естественные монополии, основные виды и инфраструктуры, в том числе социальной	Развитие государственных институтов социально-экономического обеспечения, военно-промышленного комплекса. Индикативное и директивное планирование	Государственное стимулирование НИОКР (Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы), рост расходов на образование и науку, либерализация регулирования финансовых институтов и рынков капитала	Стратегическое планирование научно-технического и экономического развития. Электронное правительство. Институты развития и фонды финансирования инновационной активности

⁶ Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. – М.: Экономика, 2010. – с. 83-85.



<p>Международные режимы экономического регулирования</p>	<p>Сочетание протекционизма, внутренней и свободы внешней торговли</p>	<p>Свобода международной торговли. Государственная поддержка национальных монополий в области торговли</p>	<p>Империализм и колонизация</p>	<p>Экономическое и военное доминирование США и СССР</p>	<p>Доминирование финансовых институтов США. Региональные блоки. Либеральная глобализация</p>	<p>Становление институтов глобального регулирования. Глобализация. Поливалентность мировой финансовой системы</p>
<p>Основные экономические институты</p>	<p>Конкуренция отдельных предпринимателей и мелких фирм, их объединение в партнерства, обеспечивающие кооперацию индивидуального капитала</p>	<p>Концентрация производства в крупных организациях. Развитие акционерных обществ, обеспечивающих концентрацию капитала на принципах ограниченной ответственности</p>	<p>Слияние фирм, концентрация производства в картелях и трестах. Господство монополий и олигополий. Концентрация финансового капитала в банковской системе. Отделение управления от собственности</p>	<p>Транснациональная корпорация, олигополии на мировом рынке. Вертикальная интеграция и концентрация производства. Дивизиональный иерархический контроль и доминирование в структурах в организациях</p>	<p>Международная интеграция на основе информационных технологий, интеграция производства и сбыта. Органические структуры управления в корпорациях. Институты развития</p>	<p>Стратегические альянсы. Интеграционные структуры бизнеса, науки и образования, технопарки, государственное партнерство. Венчурные и инвестиционные фонды</p>
<p>Организация инновационной активности в странах лидерах</p>	<p>Организация научных исследований в национальных академиях и научных сообществах, местных научных и инженерных обществах. Индивидуальное инженерное и изобретательское предпринимательство и партнерство. Профессиональное обучение кадров</p>	<p>Формирование научно-исследовательских институтов. Ускоренное развитие профессионального образования и его интернационализация. Формирование национальных и международных систем охраны интеллектуальной собственности</p>	<p>Создание внутрифирменных научно-исследовательских отделов. Использование ученых и инженеров с университетским образованием в производстве. Национальные институты и лаборатории. Всеобщее начальное образование</p>	<p>Специализированные и научно-исследовательские отделы на фирмах. Государственное субсидирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Развитие среднего, высшего и профессионального образования</p>	<p>Горизонтальная организация НИОКР, проектирование производства. Вычислительные сети и совместные исследования. Государственная поддержка новых технологий и университетско-промышленное сотрудничество. Всеобщее высшее образование</p>	<p>Переход к непрерывному инновационному процессу и образованию. Коммерциализация науки и научно-производственная интеграция. Компьютерное управление жизненным циклом продукции. Экономика знаний</p>



Сегодня, как уже отмечалось, мы переживаем фазу перехода от пятого ТУ к шестому. Доминирующим пока остается пятый ТУ, ключевыми факторами которого являются микроэлектроника и программное обеспечение. В число технологических совокупностей, формирующих его ядро, входят электронные компоненты и устройства, электронно-вычислительная техника, радио- и телекоммуникационное оборудование, лазерное оборудование, услуги по обслуживанию вычислительной техники.

В то же время приходится констатировать, что пятый ТУ в настоящее время близок к пределам своего роста. Об этом свидетельствуют всплеск и падение цен на энергоносители, перепроизводство капитала, который концентрируется в финансовой сфере (финансовые пузыри), мировой финансовый кризис. На этом фоне происходит формирование производственной системы нового, шестого ТУ, становление и рост которого будут определять глобальное экономическое развитие в ближайшие десятилетия.

Характерной чертой шестого ТУ является освоение нанотехнологий, направленных на преобразование материалов и конструирование новых материальных объектов. Не менее значимым для шестого ТУ становится также освоение клеточных технологий различного рода трансформаций живых организмов, осуществляемых на основе методов генной инженерии.

Надо отметить, что применение нанотехнологий в промышленности датируется серединой 1990-х годов. К этому моменту были разработаны определенные средства линейных измерений и манипуляций в нанометровом диапазоне, что, в конечном счете, и обусловило физическую возможность создания и нанотехнологий, и соответствующих клеточных технологий. В первую очередь речь идет о распространении растровых электронных и атомносиловых микроскопов, а также основанных на их использовании метрологических систем. К числу базисных изобретений, с внедрения которых начинается траектория жизненного цикла шестого ТУ, следует также отнести соответствующие достижения молекулярной биологии, в частности, открытие механизмов передачи генетической информации, позволяющей осуществлять воспроизводство организмов на клеточном уровне. Сюда же относятся раскодирование геномов растений, животных и человека, освоение технологии клонирования живых организмов, открытие стволовых клеток.

В рамках развития шестого ТУ широкое распространение получают различного рода нанотехнологии, биотехнологии, использующие достижения молекулярной биологии и генной инженерии, системы искусственного интеллекта, многочисленные информационно-коммуникативные сети, комплексно выстроенные и предельно мобильные транспортные системы.

Продолжат свое распространение процессы автоматизации и роботизации производства, космические технологии, атомная промышленность, производство материалов с заранее заданными свойствами, авиаперевозки. В сфере энергетики возрастет доля экологически чистых производств, существенно расширится применение возобновляемых источников энергии. Будет постоянно увеличиваться интеллектуально-информационное оснащение общественно необходимого производственного контура, для чего, в свою очередь, потребуются создание системы непрерывного образования в большинстве профессий.

В обществе шестого ТУ определяющее значение приобретут требования к качеству жизни и комфортности среды обитания. Все большее развитие будет иметь сфера услуг. Продолжится прогресс в технологиях переработки информации, системах телекоммуникаций, финансовых технологиях.

Сфера применений нанотехнологий затронет и несущие отрасли предшествующего, пятого ТУ (сюда относится, напомним, авиационная, ракетно-космическая, электротехническая и атомная отрасли промышленности, станкостроение, приборостроение, коммуникативные технологии). За счет освоения наноматериалов, в число несущих отраслей нового ТУ войдут и такие традиционные сферы промышленности, как строительство, металлургия, химическое производство, судо- и автомобилестроение.

Освоение нанотехнологий придаст новый импульс развитию здравоохранения. Его эффективность существенно возрастет за счет применения клеточных технологий, методов генной инженерии, новых способов диагностики генетически обусловленных болезней. Еще одна «зеленая революция» ждет сельское хозяйство. Соответствующие дости-



жения будут достигнуты на базе успехов молекулярной биологии и генной инженерии, а также благодаря созданию спецматериалов с заранее заданными свойствами.

Определенные изменения произойдут в технологиях управления. Доминирующее значение получают системы автоматизированного проектирования, которые будут дополнены новейшими технологиями маркетинга и технологического прогнозирования. Такого рода достижения позволят перейти к автоматизированному управлению всем жизненным циклом продукции на основе т.н. GALS-технологий. GALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support) – это принятая в большинстве промышленно развитых стран технология интегрированной информационной среды на основе международных стандартов для единообразного информационного взаимодействия всех участников жизненного цикла продукции: разработчиков, заказчиков и поставщиков продукции, эксплуатационного и ремонтного персонала.

Соответственно, структура нового (шестого) ТУ может быть представлена следующим образом.

Ключевой фактор: использующие возможности электронных растровых и атомно-силовых микроскопов нанотехнологии, клеточные технологии и методы генной инженерии, коммуникативно-информационные технологии.

Ядро: наноматериалы и наноструктурированные покрытия, наноэлектроника, молекулярная и нанофотоника, оптические наноматериалы, нанобиотехнологии, наносистемная техника, nanoоборудование, наногетерогенные системы, генная инженерия и клеточные технологии.

Несущие отрасли: ядерная, электротехническая, электронная типы промышленности, коммуникативно-информационный сектор, авиа-, авто-, судо-, станко- и приборостроение, фармацевтическая промышленность, солнечная энергетика, ракетно-космическая промышленность, сельское хозяйство, строительство, химико-металлургический комплекс, здравоохранение и образование.

Важно подчеркнуть, что между доминирующим в данное время и зарождающимся новым технологическими укладами существует преемственность. Зрелый ТУ выступает как ресурсная база для нового. Первоначальные интеллектуальные, материальные и финансовые ресурсы приходят из соответствующих областей предшествующего ТУ. В его рамках возникают и основные технологии нового ТУ, в его рамках возникает и спрос на соответствующую продукцию. В дальнейшем, по мере формирования нового ТУ, возникают и получают распространение уже непосредственно присущие ему технологии и технологические процессы, адекватно удовлетворяющие растущий спрос на новую продукцию. Таким образом, новый ТУ входит в режим расширенного воспроизводства на собственной промышленной и технологической основе.

Переход ТУ к режиму собственного расширенного воспроизводства – это достаточно длительный процесс, в рамках которого можно выделить два качественно различных этапа. Первый этап связан с появлением ключевого фактора и ядра нового ТУ в условиях доминирования предшествующего ТУ. На этом этапе объективно ограничивается развитие производств нового ТУ, вынужденных преодолевать сопротивление «старой» материально-ресурсной и производственной базы. Этому периоду соответствует понижательная фаза длинной волны экономической конъюнктуры. И все же, в конечном счете, (второй этап) технологическо-промышленные возможности нового ТУ вырываются на «оперативный простор». Здесь собственно и происходит замещение предшествующего ТУ новым, что влечет за собой повышательную фазу длительной волны экономической конъюнктуры.

Так проявляют себя волновые циклы экономического развития. Причем повышательная фаза одной длинной волны реализуется также двухэтапно: сначала (первые 30 лет) за счет инвестиций в производство средств производства, потом (следующие 30 лет) – благодаря инвестициям в производство предметов потребления ⁷.

⁷ Румянцева С.Ю. Движущие силы длинных волн. Проблемы развития методологии Н.Д. Кондратьева // Вестник СПбГУ. Сер. 5. Экономика, 1998. Вып. 3. № 19; Forrester J.W. Innovations and Economic Change // Futures. 1981. Vol. 13. № 13.



Переход от одного ТУ к другому влечет за собой соответствующие социальные и институциональные изменения, цель которых – уменьшить организационные барьеры для развития нового ТУ и способствовать массовому внедрению новых промышленно-технологических процессов, нового типа общественного производства и общественного потребления.

На различных этапах жизненного цикла ТУ меняется характер его технико-экономического развития. На этапе зарождения, как правило, существует достаточно большое число базовых промышленно-технологических вариантов. Однако далеко не все из них проходят стадию конкурентного отбора. Борьба хозяйствующих субъектов, применяющих альтернативные технологии, приводит, в конечном счете, к закреплению лишь нескольких наиболее эффективных вариантов такого рода. На этапе зрелости ТУ развитие его базисных производств идет по пути увеличения выпуска относительно небольшого числа показавших свою «жизнеспособность» моделей. Издержки принципиальных изменений в этот период оказываются уже запретиельно высокими. Как правило, имеют место малозначительные модификации базисных производств, направленные на более полное удовлетворение потребительских предпочтений, а также на снижение издержек производства и (непринципиальное) повышение качества продукции.

Такого рода трансформации производственного процесса определяются целью расширения спроса, но рано или поздно, с течением времени спрос насыщается. В этих условиях эффективность нового ТУ поневоле уменьшается. Снижающаяся относительная эффективность на поздней стадии роста ТУ свидетельствует о приближающемся завершении жизненного цикла ТУ. Происходит насыщение соответствующего типа потребления, возникает перепроизводство составляющих его товаров и соответствующее перенакопление капитала.

На этом, позднем этапе начинается резкий рост цен на энергоносители и сырьевые материалы, что обусловлено их избыточным потреблением в условиях перезревшего ТУ. Соответствующий подъем цен влечет за собой существенное падение прибыльности производственного контура доминирующего ТУ. Как результат этого процесса формируются и усиливаются стимулы для широкого внедрения новых менее энерго- и материалоемких технологий. Такого рода стимулы получают поддержку со стороны финансового капитала, который в условиях перезревшего ТУ имеет тенденцию к перенакоплению (как следствие того обстоятельства, что производственный контур доминирующего ТУ достигает своих пределов роста). Переток капитала в производство нового ТУ обеспечивает прогрессирующее развитие последнего. Таким путем происходит замещение старого, перезревшего ТУ новым, более перспективным.

В дальнейшем цикл повторяется. По мере насыщения соответствующих общественных потребностей, наблюдается снижение потребительского спроса и, соответственно, цен на продукцию нового ТУ. В связи с исчерпанием технических возможностей совершенствования производственного контура нового ТУ эффективность общественного производства уменьшается. ТУ входит в стадию перезрелости, что в свою очередь влечет за собой возможности формирования очередного ТУ и т.д., и т.п.

На разных этапах жизненного цикла доминирующего ТУ определяющую роль для экономического роста играют различные факторы. На этапе становления нового ТУ экономическая инициатива принадлежит новаторам, которые внедряют и осваивают необходимые для роста нового ТУ нововведения. В дальнейшем, по мере замещения новым ТУ предшествующего, инициатива переходит к крупным предпринимателям, увеличивается масштаб производства, имеет место кристаллизация его технологической структуры. На каждой из этих этапов (составляющих порядка двух десятилетий) имеет место различное соотношение промышленного и финансового капиталов.

На раннем этапе определяющую роль играет более мобильный финансовый капитал. Не находя своего эффективного применения в условиях перезревшего ТУ, он пытается найти прибыльные ниши, в том числе инновационного, рискованного характера. Соответственно, финансовый капитал начинает поддерживать перспективные проекты нового ТУ. Определяющие решения здесь принимают финансисты.

Однако массовое производство в рамках инновационных технологий нового ТУ невозможно без накопления критической массы финансового капитала. Огромное значе-

ние для этого имеет государственная поддержка, а также инвестиции специальных фондов венчурного финансирования. Государственная помощь выступает своего рода страховкой для промышленно-технологических проектов нового ТУ, которые еще не могут опереться на соответствующий уровень спроса. Соответствующие финансовые агенты, в том числе представляющие и государственный сектор, должны принимать решения о подобном рода инвестициях. Далеко не все из них окажутся рентабельными, но часть венчурных проектов нового ТУ должна в полной мере окупиться, компенсировав при этом понесенные издержки.

В дальнейшем, на этапе зрелости нового ТУ, когда разворачивается массовое производство доказавших свою перспективность моделей, мобильный финансовый капитал уступает свое место промышленному капиталу, на базе которого создаются крупные производства, обеспечивающие масштабный выпуск продукции и ее быстрое тиражирование. Таким образом, фаза зрелости ТУ проходит под эгидой доминирования промышленного капитала, а на этапе перезревшего ТУ инициатива опять переходит к капиталу финансовому.

Надо отметить, что переходное время, когда старый ТУ уже исчерпал возможности своего роста, а новый ТУ еще таких возможностей не обрел – это тяжелое время и в финансово-экономическом и в социально-политическом смысле. Как минимум, в этот период разворачивается финансовый кризис, причины которого представляются вполне очевидными. В условиях перезревшего ТУ финансовый капитал, не находя своего эффективного применения в промышленности, устремляется в сферу финансовых спекуляций, в том числе и спекуляций с недвижимостью. Страхование рискованных вложений, с необходимостью имеющих место в такой период, порождает развитый сектор производных ценных бумаг, различного рода деривативов. В этом секторе сосредотачиваются огромные массы финансового капитала, неудержимо растут финансовые пузыри. Большинству из них, не опирающихся на реально перспективные проекты нового ТУ, грозит тяжелая судьба. Финансовые пузыри лопаются, разоряя незадачливых инвесторов. Разворачивается финансовый кризис. В то же время, оборотной стороной разорения многих инвесторов, выступает концентрация капитала на действительно прорывных направлениях.

Таким образом, финансовый кризис играет двоякую роль. Его нарастание, с одной стороны, приводит к ухудшению инвестиционного климата, к общей финансово-экономической депрессии, сопровождающейся паузой в инвестировании даже наиболее перспективных направлений нового ТУ. С другой стороны, финансовый кризис выступает как час истины для инвестиционного сектора, обесценивая средства, вложенные в нежизнеспособные, малорентабельные проекты, и обеспечивая сосредоточение ресурсов в действительно прогрессивных проектах нового ТУ.

Если социально-политическая сфера выдерживает напор финансово-экономического кризиса, то через некоторое время прорывные направления нового ТУ начинают приносить дивиденды. Депрессионная пауза заканчивается, возникает общеэкономическое оживление. Вновь начинается рост цен на сырьевые материалы и энергоносители. Поднимают голову и старые отрасли, модернизирующиеся на основе нового ТУ. Влияние нового ТУ охватывает всю экономическую систему, что уже влечет за собой повышательный период длинной волны экономической конъюнктуры

Сегодня мы как раз переживаем процесс, когда новый – шестой – ТУ выходит из эмбриональной фазы развития, начиная замещать перезревший – пятый – ТУ, достигший пределов своего роста. Все закономерности, обусловленные сменой технологических укладов проявляются в полной мере. Мы видим разворачивание глобального мирового кризиса, в основе которого лежит характерный для смены укладов финансово-экономический кризис. Небывалых масштабов достиг спекулятивный сектор экономики, подпитываемый, в том числе, бесконтрольной эмиссией доллара, проводимой ФРС США. Растут финансовые пузыри на фондовых рынках и рынках недвижимости. По-видимому, в самое ближайшее время мы будем вынуждены наблюдать схлопывание соответствующих пузырей, что повлечет за собой многочисленные банкротства в финансовой сфере и стремительное нарастание социально-политической напряженности.



Преодоление кризисных явлений не может быть достигнуто только за счет реанимационных мер по спасению банковской системы и фондовых рынков. Стратегическое направление выхода из кризиса связано с освоением технологий нового ТУ, с переходом от пятого ТУ к шестому. Требуется концентрация финансовых и ресурсных усилий, направленных на поддержку производственного контура шестого ТУ. Только по мере замещения пятого ТУ шестым можно ожидать появления повышательной фазы длинной волны экономической конъюнктуры.

В настоящее время мы являемся свидетелями крайне противоречивых процессов. С одной стороны, демонстрируют высокий рост базовые направления шестого ТУ, расходы на их освоение, их масштаб и объемы производства стремительно увеличиваются, с другой стороны, сам сектор новых технологий, связанных с шестым ТУ, еще не закрепился в современной промышленно-производственной системе и занимает в ней относительно небольшое место. Инерция старых производственно-промышленных комплексов еще сильна и объективно ограничивает развитие передовых направлений шестого ТУ. Экспертное мнение полагает, что замещение пятого ТУ шестым и выход последнего на модель линейного роста произойдут не ранее середины 2020-х годов. До этого периода всей современной системе общественного хозяйства предстоит пережить непростые времена.

В то же время следует отдавать отчет в том, что финансово-экономический и социально-политический кризисы, разворачивающиеся в период смены технологических укладов, порождают не только проблемы, но и возможности. Именно в это время ранее отстававшие страны могут совершить качественный рывок, перейдя в числе первых к освоению производств нового ТУ.

Подобным образом при переходе от второго ТУ к третьему качественный рывок в своем развитии совершили Россия и США, вошедшие в число наиболее развитых стран в конце XIX – начале XX столетий. Еще один качественный рывок был сделан США при переходе от третьего к четвертому ТУ, когда пережив мощнейший финансово-экономический кризис 1930-х годов (Великая Депрессия) и обретя новые возможности в рамках второй мировой войны, США вырвались вперед и стали безусловным лидером мировой экономической системы.

Нельзя забывать и то, что послевоенные «экономические чудеса» Западной Европы и Японии, экономика которых лежала в руинах, были обусловлены успешным переходом сначала, на четвертый, а потом и на пятый ТУ, процесс доминирования которых характерен для второй половины XX века. Так был заложен фундамент ведущего положения развитых стран современного мира.

Россия, пережив в первой половине XX века тяготы революции и гражданской войны, а также ужасы второй мировой войны, очень высокой ценой и с известным опозданием освоила третий и четвертый ТУ. Были упущены возможности своевременного перехода и к пятому ТУ. Однако современный этап, характеризующийся замещением пятого ТУ шестым, дает России новый (по крайней мере, теоретический) шанс совершить качественный технологический рывок и выйти на новую траекторию развития, воспользовавшись производственно-технологическими возможностями шестого ТУ. Сможет ли Россия реализовать соответствующее окно возможностей, покажет уже самое ближайшее будущее.

Список литературы

1. Новая технологическая волна на Западе. – М.: Прогресс. – С.124.
2. Там же.
3. Ortega-y- Gasset J. *Meditacion de la tecnica*. Espasa-Calne, S. A. Madrid, 1965.
4. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. – М.: Экономика, 2010. – С. 80-81.
5. Там же. – С. 81-82.
6. Там же. – С. 83-85.
7. Румянцева С.Ю. Движущие силы длинных волн. Проблемы развития методологии Н.Д. Кондратьева // Вестник СПбГУ. Сер. 5. Экономика, 1998. Вып. 3. № 19; Forrester J.W. *Innovations and Economic Change // Futures*. 1981. Vol. 13. № 13.



DEVELOPMENT OF TECHNIQUE AS A HISTORICAL AND CULTURAL PHENOMENON

L. S. PEREVOZCHIKOVA¹⁾

M. V. CHERNIKOV²⁾

*Voronezh State University
of Architecture and Civil Engi-
neering*

¹⁾*e-mail:*

perevozch@vgasu.vrn.ru

²⁾*e-mail:*

mv.chernikov@gmail.com

The historical and cultural phenomenon of technique is investigated in the article. Historical stages of the development of technique, the relationship between technical and scientific knowledge are considered.

The gist and specificity of the historical development of technological mode, social and economic implications of their growth and change are revealed. The topical problems of transition from the fifth technological mode to the sixth one are discussed.

Key words: technique, technology, science, «life cycles» of technological modes, financial-economic and socio-political crises.