

ТЕХНОЛОГИЯ КАК СЛОЖНЫЙ ФЕНОМЕН: ИСТОРИЯ, ЭВОЛЮЦИЯ, ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

П.Э. Драчук¹, И.Л. Фрумин²

¹ Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия

² Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Челябинск, Россия

В статье рассматривается технология как сложный феномен, отражающий знания о приемах, способах и системах производственного процесса, и одновременно материальную форму нововведений. На основании обзора исследований, начиная от истоков технологии, рассмотрена эволюция понятия «технология», приведены дефиниции технологии, предложенные представителями различных научных школ на разных этапах социально-экономического развития общества. Представлены взгляды на сущность технологии, показана связь технологий с научно-техническим прогрессом. Обсуждаются причины различий в существующих дефинициях данного понятия. Анализируются этапы развития технологического подхода в теории экономических циклов, особенности перехода к новому технологическому укладу. Показана актуальность выделения признаков высоких технологий, как характеристики этого уклада. Указано на методологические проблемы определения современного статуса технологии, связанные с факторами современного социально-экономического развития. Рассматривается роль исторического анализа развития технологий как одного из подходов к определению современного экономического и институционального содержания технологии.

Ключевые слова: технология, эволюция, концепция, дискурс, знания, инновации, институциональное содержание, экономические циклы, научно-технический прогресс, современные технологии.

Введение

Определение технологии как одного из решающих факторов социально-экономического развития и современное понимание ее как научной категории и как объекта экономических отношений требуют исторического анализа, осмысления влияния технологий на социальное и экономическое развитие общества.

В настоящее время актуально выявление признаков и природы феномена высоких технологий, так как они определяют становление и развитие современного постиндустриального общества. Это требует новых подходов. Отсутствие единого понимания сущности технологии и многообразие существующих дефиниций создает трудности в анализе высоких технологий.

Термин «технология» происходит от греческих слов *téchne* – искусство, мастерство, умение и *logos* – изучение. В течение многих столетий слово «технология» было синонимом слова «техника». Как утверждает А.М. Ракитов [18], по традиции, идущей от Аристотеля, в античном мире термин имел два смысла. Первый заключал в себе некоторые навыки, мастерство, умение или степень искусности в той или иной деятельности, второй – инструменты, механизмы, машины. Разделение

понятий происходило постепенно, на протяжении нескольких исторических эпох. При использовании ручных орудий труда, когда именно умение человека определяло результат, под техникой понималось искусство, или мастерство. При ремесленном производстве мастерство, передаваемое по наследству, ещё имело большое значение, но постепенно возрастала роль орудий труда; тогда под техникой стали понимать не только искусство работника, но и средства его труда.

С переходом к крупному машинному производству в XVIII в. мастерство рабочего стало второстепенным фактором и термин «техника» окончательно утвердился за материальными средствами труда. Именно тогда и возникла необходимость в новом понятии – «технология». В научном обороте понятие «технология» появилось благодаря И. Беккману, профессору Гёттингенского университета. В работе «Введение в технологию» (1772 г.) он дефинировал новый термин, как дисциплину, «...которая объясняет в целом, методически и определенно все виды труда с их последствиями и причинами». Позднее в трактате И. Беккмана «Очерки по истории изобретений» это понятие получило дальнейшее развитие [30].

Методический подход И. Беккмана к определению технологии был новым для той эпохи. В работе «История открытий, изобретений и истоков» (1780 г.) И. Беккман связал истоки, историю и существующее состояние различных машин и приспособлений, используемых в ремесле. Этот подход Беккмана составил большую ценность для дальнейшего развития исследований; его работа «История открытий, изобретений и истоков» многократно переиздавалась; много лет спустя, в 1846 г., было выпущено 4-е издание этой работы. Беккман разработал классификацию технологий; он не только впервые ввел термин «технология», но и явился основателем научной технологии. Позднее это понятие получило дальнейшее развитие [30, 32] и стало использоваться в различных отраслях экономики.

В последние десятилетия термин «технология» вошёл в широкий обиход и утратил определённую конкретность. Он используется в таких сочетаниях, как «информационные технологии», «политические технологии», «медицинские технологии», «образовательные технологии», «технологии управления», и многих других, далёких от его традиционного понимания.

Отмечено, что в настоящее время нет общепризнанного определения понятия «технология», нет единого мнения в понимании сущности технологии.

Теория

Рассмотрим применение обсуждаемого термина в сфере материального производства. Наиболее распространены две трактовки технологии – как некоторой системы знаний и как процесса. Часто обе трактовки рассматриваются как сосуществующие и взаимодополняющие.

В «Словаре русского языка» С.И. Ожегова [17] под технологией понимается «совокупность производственных методов и процессов в определённой отрасли производства, а также научное описание способов производства».

«Новая иллюстрированная энциклопедия» [15] содержит довольно близкую, но более широкую трактовку: технология – это, с одной стороны, «совокупность приёмов и способов получения, обработки или переработки сырья, материалов, полуфабрикатов или изделий...; научная дисциплина, разрабатывающая и совершенствующая такие приёмы и способы»; с другой стороны, это сами операции добычи, обработки, транспортировки, складирования как основная составная часть производственного процесса.

Некоторые авторы ограничиваются одной из двух приведённых трактовок, чаще – первой. К.Р. Макконелл и С.Л. Брю считают, что «технология – это объём знаний, которые можно использовать для производства товаров и услуг из экономических ресурсов» [12].

Напротив, М. Марков рассматривает технологию как «способ реализации конкретного сложного процесса путем расчленения его на систему последовательных и взаимосвязанных процедур и операций, которые выполняются более или менее однозначно и имеют целью достижение высокой эффективности» [13].

Менее распространена трактовка технологии как инструмента. М. Желены рассматривает технологию как «...инструмент, применяемый для превращения потребляемых факторов в продукцию или для достижения результатов и целей». Автор подчеркивает, что «технология как инструмент необязательно должна быть изготовлена из дерева, стали или силиката, она может также быть: рецептом, процессом или алгоритмом» [8].

А.М. Ракитов считает одним из основных свойств технологий их рациональность [18]. Он утверждает, что любая социально значимая деятельность имеет коллективный характер. Для этого необходимо, чтобы члены социальной группы понимали друг друга, согласованно действовали, руководствуясь общепринятыми и общезначимыми стандартами, нормами и правилами деятельности, образующими рациональность.

Не отвергая в принципе утверждение о роли рационального начала в характеристике технологий, следует отметить его односторонность. Рациональность – необходимый, но не достаточный признак технологий.

В свою очередь В.Ф. Дорфман считает важнейшей дефиницией технологии «...организацию естественных процессов, направленных на создание искусственных объектов...; она эффективна постольку, поскольку ей удаётся создать необходимые условия для того, чтобы нужные процессы протекали в нужном русле и направлении» [7].

Е.А. Жукова обращает внимание на ключевое значение технологического процесса, как основы технологии [9]. Она считает результатом технологического процесса создание нового продукта с заданными свойствами или изменение существующего. Условием организации процесса является наличие знаний о предполагаемом продукте, о предмете и средствах труда, о методах и приёмах получения желаемых результатов. Знания должны быть изложены в форме инструкций, исключающих неоднозначное толкование. Необходимо научное сопровождение современной технологии.

В.М. Розин анализирует сущность технологий на основе исторического подхода: человек обратил внимание на технологии после того, как приобрёл навыки управления развитием производства и заметил, что управляемое и контролируемое развитие позволяет решить сложные экономические проблемы [21]. Так, технология из «объёма знаний для производства товаров и услуг» превратилась в «сложную реальность», обеспечивающую цивили-

зационные завоевания, в механизм новаций и развития.

Анализируя рассмотренные дефиниции понятия «технология», считаем, что они не являются противоречивыми, а их различия связаны с эволюционным характером данного феномена – «...изменением ключевых факторов его институционализации» [4, 5].

Понимание технологии как совокупности приёмов и способов организации производства отражает сущность индустриальной экономики. Ключевым фактором другой трактовки является знание, что можно отнести к переходному периоду к постиндустриальному этапу развития экономики, основанному на знаниях, информации, инновациях.

Считаем наиболее актуальным из рассмотренных определение: «технология – это объём знаний, которые можно использовать для производства товаров и услуг из экономических ресурсов». Оно отражает актуальные аспекты технологии: цель (производство товаров и услуг), экономические ресурсы, фактор «знания». В свою очередь, понимание технологии как категории, выражающей совокупность знаний для производства товаров и услуг из экономических ресурсов, приводит к следующему этапу в эволюции понятия «технологии».

В последнее время предметом дискуссии относительно технологии как научной категории являются две трактовки: технология как экономическая категория [15] и технология как институциональная категория [4, 5], причем последняя актуализируется особенностями взаимодействия высоких технологий с наукой и обществом.

Дискуссионным является вопрос и о природе технологий. Американский философ Н. Виг («Технология, философия и политика»), рассматривает три концепции – «инструменталистскую», «социально-детерминистическую» и «автономных технологий» [21].

«Инструментализм» признаёт технологию лишь средством для достижения целей, решения определённых задач. Ранее господствующая, эта теория теряет сторонников и подвергается аргументированной критике.

Социально-детерминистская концепция рассматривает технологию не как нейтральный инструмент для воплощения целей, а как выражение социальных, культурных и политических ценностей. Она является продуктом своего времени и служит интересам её создателей и пользователей.

Концепция автономной технологии (технологический детерминизм) определяет технологию как самоуправляющуюся и саморазвивающуюся по своим внутренним законам систему. Считается, что технологии скорее сами определяют направление развития общества, чем служат общественным целям. Сторонники автономизма технологий (М.И. Щадов, Ю.А. и Н.Ю. Чернеговы) [27] пред-

ложили концепцию так называемого «техноценоза», а Ж. Эллюль [28] высказал предположение о таких свойствах технологических систем, как автономия, единство, универсальность, автоматизм и самовозрастание технической мощи и эффективности.

Примеры автономистского подхода: Н.Г. Мэнкью («...быстрый рост экономики в 1950–1960-е гг. ...был следствием необычайно быстрого технологического прогресса...») [14], И. Ансофф (в определенных наукоёмких отраслях технология превращается в движущую силу, которая может определять стратегическое будущее предприятия) [1], Ф. Джордж («технические изменения детерминируют экономические изменения, и экономические изменения детерминируют социальные перемены») [6].

Сомневаясь в справедливости некоторых постулатов концепции автономизма технологии, следует тем не менее согласиться, что познание законов их развития, возможно, позволит более продуктивно влиять на них.

Следует отметить, что каждая из трёх упомянутых концепций имеет свои достоинства и слабые стороны. Это дает основания констатировать, что дискуссия о природе технологий ещё не завершена.

Наряду с исследованием концепций определённое значение имеет анализ дискурсов. Выделено три дискурса техники и технологии: технократический, естественнонаучный и социокультурный [21].

Технократический дискурс: в мире все определяется техникой; для любой общественной проблемы можно найти адекватное техническое решение при наличии необходимых ресурсов [19]. Технократический дискурс подвергается критике из-за слабой связи между техническим и социальным прогрессом, ростом экологических проблем.

Естественнонаучный дискурс использует понятия информации, эволюции, отбора; техника и технологии рассматриваются как квазиприродные образования, а их существование исследуется с помощью законов биологии [11]. Данный дискурс наименее разработан, перспективы его использования для практических целей сомнительны.

Социокультурный дискурс: техника не есть что-то самостоятельное, а лишь аспект других реальностей; для понимания сущности техники и закономерностей её изменения необходимо анализировать не столько технику, сколько данные реальности: науку, инженерную практику, промышленное производство [21].

Завершая обсуждение сущности технологий, рассмотрим концепцию авторов (Центр системных исследований «Интегро») [26], считающих ошибочным мнение о безусловном главенстве науки в создании новых технологий. Они обращают внимание на глубокое методологическое различие

между НИР и ОКР: первая опирается в основном на анализ существующих знаний, вторая – на их синтез. Подчеркивается, что если принципы новой технологии базируются на теоретических научных знаниях, то дальнейшее совершенствование – на эмпирических.

Многие выдающиеся технические изобретения (паровая машина, электрическая лампа накаливания), ознаменовавшие крупнейшие технологические прорывы (переход на механическую тягу, появление электроосвещения), опирались на эмпирический опыт и конструкторскую мысль, а не на соответствующие разделы науки.

Авторы высказывают мнение, что прямая связь между прогрессом в науке и технологии существует лишь в наукоёмких отраслях (химической, электронной). В других – технологические нововведения являются итогом постепенной модификации уже известных технологий в ходе их адаптации к требованиям практики. Таким образом, «...технический прогресс обусловлен развитием не столько теоретического, сколько эмпирического знания» [26]. Это согласуется с многочисленными фактами в истории технологического прогресса с древнейших эпох до Нового времени.

И всё же против изложенной точки зрения имеются серьёзные контраргументы. Необходимо осознавать, что есть примеры изобретений, которые явились ответной реакцией на требования экономического развития, и, следовательно, всего общественного развития, в немалой степени связанного с научным прогрессом. Даже не будучи использованными непосредственно в той или иной технологической разработке, естественные и точные науки, тем не менее, сопричастны к определению общего уровня развития социума; рост наукоёмкости экономики будет неуклонно усиливаться.

Таким образом, понятие «технологии», пройдя длительную эволюцию, стало одним из важнейших в современном общественном сознании и экономической теории.

Рассмотрим некоторые ключевые положения теории научно-технического прогресса с позиции их влияния на технологии. В разное время данной проблемой занимались многие создатели экономической теории.

Знаменитые рассуждения А. Смита о преимуществе разделения труда при изготовлении булавки («Исследование о природе и причинах богатства народов», 1776 г.), могут быть рассмотрены как оценка преимуществ прогрессивной в то время технологии мануфактурного производства [22].

Д. Рикардо («Начала политической экономии», 1817 г.), полемизируя с мнением А. Смита о том, что труд не изменяется в своей собственной стоимости и является мерилем стоимости произведенных товаров, напротив, считает стоимость товаров непостоянной, так как количество труда, заключенного в них, может изменяться. И одну из

причин таких изменений Д. Рикардо видит в совершенствовании технологий [20].

С конца XIX в. при рассмотрении научно-технического прогресса и совершенствования технологий стало уделяться внимание связи технологий с циклами экономического развития. М.И. Туган-Барановский, исследуя экономическую динамику, установил, что «...расширение производства в каждой отрасли усиливает спрос на товары, производимые в других отраслях, ... и имеет тенденцию охватывать все народное хозяйство. В период создания нового основного капитала возрастает спрос решительно на все товары» [16, 23]. После завершения этапа расширения основных фондов наступает перепроизводство средств производства, что ведёт к снижению цен и общему застою. Нарушение ритма экономической активности, приводящее к кризису, обусловлено несинхронностью развития в разных отраслях в период экономического подъема, несовпадением между сбережениями и инвестициями, разбалансированностью динамики цен на средства производства и предметы потребления [23].

Идеи М.И. Туган-Барановского получили развитие в трудах немецкого учёного А. Шпитгофа и шведского экономиста К. Викселя. Их научные воззрения по проблемам техники и технологии связаны с инвестициями и экономическим развитием. А. Шпитгоф рассматривает в качестве факторов возможности инвестирования в основной капитал новые территории и изобретения. По К. Викселю, такими факторами являются технический прогресс и рост народонаселения. Таким образом, можно отметить, что новые технологии и техника на рубеже XIX–XX вв. рассматривались как детерминанты инвестирования в производственную сферу [25].

Позднее, в 1920-е гг., Н.Д. Кондратьев разработал теорию больших циклов экономической конъюнктуры [10]. Исследуя периодические колебания, он показал связь улучшения технологий с этими колебаниями. Анализируя динамику экономик стран Европы и Америки за 140 лет, Н.Д. Кондратьев установил, что в начале «повышательной волны большого цикла» или перед её началом происходят глубокие изменения техники производства и обмена. Им, в свою очередь, предшествуют крупные изобретения и научные открытия. Технологические изменения возможны только при наличии соответствующих открытий и изобретений и готовности экономики использовать их. Таким образом, «...развитие техники включено в ритмический процесс развития больших циклов» [10].

Дальнейшее развитие теории нововведений в связи с цикличностью деловой активности получила в 1910–1930-е гг. в трудах австрийского учёного Й. Шумпетера [24]. Он выделил пять типов нововведений: использование новой техники и технологии, новых видов сырья, новых способов

организации производства, новых товаров и услуг, новых рынков сбыта; все типы нововведений связаны с технологическим прогрессом.

Значительным вкладом в теорию технологических нововведений стали работы Г. Менша, особенно «Технологический пат: инновации преодолевают депрессию» (1975 г.). По его мнению, базисные нововведения появляются в начале каждого экономического цикла. На их основе создаются новые виды производства. По исчерпанию потенциала базисных нововведений в экономике наступает застой, т. е. «технологический пат» [31]. Когда предложение нового товара превышает спрос и норма прибыли резко снижается, капитал переориентируется с реальной экономики на финансовый сектор. Затем норма прибыли выравнивается и начинается возврат финансовых средств в производственную сферу в виде инвестиций. С появлением базисных нововведений начинается новый экономический цикл. Г. Менш выделил три группы нововведений – базисные, улучшающие и псевдоинновации, которые закономерно сменяют друг друга на каждом экономическом цикле. Технологический пат происходит в стадии рецессии длинной волны; в стадии депрессии формируются кластеры базисных нововведений и экономика уже готова к их восприятию.

Возражая Г. Меншу, К. Фримен, Дж. Кларк и Л. Сутэ [30] утверждают, что разработкой и освоением новых технологий активно занимаются только преуспевающие коммерческие структуры. В условиях кризиса из-за усиления коммерческих рисков активность технологических нововведений снижается. Поэтому базисные нововведения происходят в период экономического подъёма: вначале в молодых растущих отраслях, а затем под давлением спроса – и в старых. Период депрессий наиболее благоприятен для организационных перестроек, способствующих технологическим нововведениям. Таким образом, распространение нововведений в виде диффузии можно рассматривать как механизм развития технологических систем.

Американский экономист С. Кузнец выявил 20–25-летние циклы чередования быстрого и медленного роста научно-технического прогресса, численности населения и национального дохода. В работе «Капитал и американская экономика» (1961 г.) он исследовал накопления, инвестиции и изменения в технологиях при экономическом росте. Он выделил роль «человеческого капитала» и показал, как изменения качества применяемого труда и перераспределение рабочей силы между производственными секторами влияют на изменения в технологии, и наоборот [29].

В экономической теории советского периода проблемы нововведений рассматривались в рамках изучения научно-технического прогресса. А.И. Анчишкин в своем труде «Наука – техника – экономика» [2] связывал научно-технический про-

гресс с экономией живого труда и уделял большое внимание главному его результату – интенсификации производства.

В условиях перехода к рыночным отношениям (1980–1990-е гг.) центр внимания в изучении технологического прогресса был перенесён на инновационные аспекты проблемы. В монографии Ю.В. Яковца («Ускорение научно-технического прогресса: теория и экономический механизм») [29] была предложена типизация инноваций, исследована связь инновационного цикла с научным и изобретательским циклами, рассмотрен механизм освоения нововведений, дифференциальный научно-технический доход (технологическая квазирендита). В работах В.И. Кушлина, Б.Н. Кузыка, Ю.В. Яковца и др. [29] разработана и проверена методология долгосрочного прогнозирования инновационных волн, технологических укладов и технологических способов производства. Существенным вкладом отечественной науки в теорию научно-технического прогресса стала концепция технологических укладов (понятие введено в современный научный обиход и теоретически обосновано С.Ю. Глазьевым) [3].

Экономическая динамика, основанная на распространении нововведений в различных сферах хозяйственной жизни, была рассмотрена ещё Й. Шумпетером. В работе «Бизнес-циклы» (1939 г.) он вводит термин «инновация». Результатом инноваций, по Й. Шумпетеру, является влияние на экономические процессы или непосредственно на продукцию.

Таким образом, с начала XX века (1910–1940-е гг.) первостепенными становятся вопросы понимания природы инноваций и их роли в развитии общества, взаимосвязи инноваций и длинных циклов конъюнктуры [4].

Следующий период (1940–1970-х гг.) характеризуется повышением роли макроэкономического анализа в исследовании теории циклов [4, 5]. В настоящее время рассматриваются теории циклов, альтернативные этому подходу, такие, как: теории институционализма, эволюционной экономики, управления инновациями.

В рамках современной экономической теории в ближайшее 20–40 лет развитию мировой экономики соответствует VI технологический уклад (цифровая экономика). В этой связи актуальной является задача выделения высоких технологий, определяющих формирование данного уклада.

Осмысление данной задачи связано в большой степени с определением границ научных представлений о высоких технологиях, их перспективах в общественно-экономическом развитии, и понятием высоких технологий как признака проявления нового технологического уклада. К сожалению, предлагаемые в научной литературе определения, классификации и признаки отнесения высоких технологий носят субъективный характер.

С позиции экономики высокая технология проявляется только в условиях структурного сдвига производительных сил. В этом отношении высокая технология основана на изобретении или открытии, реализация которого невозможна без принципиальных изменений всех факторов. Системная инновация, которая лежит в основе высоких технологий, формирует появление новых отраслей и способов производства. Это согласуется с позицией Й. Шумпетера, его понятием революционного новшества как «созидательного разрушения».

Предметом дискуссии является сам статус технологии. Пониманию технологии как экономической категории противопоставляется, возможно, более актуальный подход к технологии как категории институциональной. Согласно результатам исследований институциональных характеристик V и VI технологических укладов, развитие постиндустриального общества не связано с «промышленными революциями», а является следствием социально-экономической эволюции [4].

Методологический подход к понятию «технология» может применяться как развитие теории ресурсов, технологического уклада, экономических циклов, то есть учитываться при исследованиях современных представлений экономической теории, экономики и управления народным хозяйством.

Вывод

Итак, в настоящее время в экономической теории нет однозначного научного определения понятия «технология». Отмечается высокая актуальность дискуссии по вопросу об экономическом и институциональном содержании технологии как социально-экономического явления. Сторонники технократической позиции рассматривают технологию как доминирующую движущую силу в развитии социально-экономических и производственных отношений. Альтернативная позиция связана с пониманием технологии как научной институциональной категории. С этих же позиций рассматривается феномен высоких технологий. Поиск сущностной характеристики технологии связаны с тем, что на смену индустриальной экономике приходит постиндустриальная, построенная на знаниях, информации, инновациях. Переосмысление понятия «технологии» может быть связано также с изменением её «товарных» свойств, условий создания и распространения. Это означает, что современное понятие технологии ещё не обрело свою определенность. В связи с этим анализ эволюции понятия «технология» и исторический анализ факторов её развития может явиться методологической базой осмысления, прогнозирования и формирования новых научных понятий современного постиндустриального общества.

Литература

1. Ансофф И. Стратегическое управление. – М.: Экономика, 1989. – 519 с.
2. Анчишкин А. И. Наука-техника-экономика. – М.: Экономика, 1986. – 386 с.
3. Глазьев С. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. – М.: Экономика, 2010. – 255 с.
4. Глушак Н.В., Глушак О.В. К вопросу о содержании VI технологического уклада в условиях цифровой экономики // Вестник Алтайской академии экономики и права, 2019. – № 2 (часть 2). – С. 244–252.
5. Глушак Н.В., Глушак О.В. Технология как институциональная категория и объект экономических отношений // Вестник Брянского государственного университета. 2014. № 3. – С. 102–109.
6. Джордж Ф. После 1984. Перспективы лучшего мира. Новая технократическая волна на Западе. – М.: Прогресс, 1986. – 456 с.
7. Дорфман В. Ф. О научных основах развития технологии (на примере эволюции и методологии технических средств обработки информации) // Вопросы философии. – 1985. – № 5. – С. 116–124.
8. Желены М. Управление высокими технологиями // Информационные технологии в бизнесе: энциклопедия / пер. с англ.; под ред. М. Желены. – СПб.: Питер, 2002. – 1117 с.
9. Жукова Е. А. Проблема классификации высоких технологий // Вестник Томского гос. пед. ун-та. – 2008. – Вып. 1 (75). – С. 34–46.
10. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. – М.: Экономика, 2002. – 768 с.
11. Кудрин Б.И. Введение в технетику. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Томск. гос. ун-т, 1993. – 522 с.
12. Маконелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: принципы, проблемы и политика. – пер. с 13-го англ. изд. – М.: ИНФРА-М, 1999. – XXXIV. – 974 с.
13. Марков М. Технология и эффективность социального управления. – М.: Прогресс, 1982. – 268 с.
14. Мэнкью Н.Г. Принципы экономикс. – СПб: Питер Ком, 1999. – 784 с.
15. Новая иллюстрированная энциклопедия. Кн. 18. – М.: Большая росс. энциклопедия, 2003. – 256 с.
16. Нуреев Р.М. Теория циклов М.И. Туган-Барановского: взгляд из XXI в. // Журнал институциональных исследований. Том 8, № 2. 2016. – С. 6–24.
17. Ожегов С.И. Словарь русского языка: Ок. 57 000 слов/ под ред. чл.-корр. АН СССР Н.Ю. Шведовой. – 20-е изд. – М.: Рус. яз., 1988. – 750 с.

18. Ракитов А.И. *Философия компьютерной революции*. – М.: Политиздат, 1991. – 286 с.
19. Рачков В.П. *Техника и ее роль в судьбах человечества*. – Свердловск: Упринформпечать, 1991. – 328 с.
20. Рикардо Д. *Начала политической экономии и налогового обложения. Избранное*. – М.: Эксмо, 2007. – 960 с.
21. Розин В.М. *Традиционная и современная технология: (филос.-методол. анализ) / Институт философ. РАН*. – М., 1999. – 216 с.
22. Смит А. *Исследование о природе и причинах богатства народов*. – М.: Эксмо, 2007. – 960 с.
23. Туган-Барановский М.И. *Избранное: Периодические промышленные кризисы. История английских кризисов. Общая теория кризисов*. – М.: Наука, РОССПЭН, 1997. – 574 с.
24. Шумпетер Й.А. *Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия*. – М.: Рейтинг; ЭКСМО, 2007. – 864 с.
25. Хансен Э. *Экономические циклы и национальный доход*. – М.: Директмедиа Паблшинг, 2007. – 644 с.
26. Центр системных исследований «Интегро», 2001. – http://www.integro.ru/system/ots/evolution/science_tech.htm.
27. Щадов М.И., Чернегов Ю.А., Чернегов Н.Ю. *Методология инженерного творчества в минерально-сырьевом комплексе: в 2 т.* – М.: Моск. горн. ун-т, 1995. – 237 с.
28. Эллюль Ж. *Другая революция. Новая технократическая волна на Западе / под ред. П.С. Гуревича*. – М.: Прогресс, 1986. – С. 147–152.
29. Яковец Ю.В., Кузык Б.Н. *Россия 2050: стратегия инновационного прорыва*. – 2-е изд., доп. – М.: Экономика, 2005. – 624 с.
30. Freeman C., Clark J., Soete L. *Unemployment and Technical Innovation: a Study of Long Waves in economic Development*. Frances Pinter. – 1982. – 531 p.
31. Mensch, Gerhard: *Das technologische Patt: Innovationen überwinden die Depression. Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression*. Cambridge, Massachusetts, 1979.
32. Salomon J. *What is Technology? The Issue of its origins and definitions // History of Technology*. – 1984. – Vol. 1. – P. 113–156.

Драчук Павел Эвальдович, кандидат экономических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных наук, Южно-Уральский государственный медицинский университет (г. Челябинск), ehvd@yandex.ru

Фруммин Игорь Лазаревич, доктор сельскохозяйственных наук, руководитель группы экономического анализа, Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (г. Челябинск), i.frumin@yandex.ru

Поступила в редакцию 12 декабря 2019 г.

DOI: 10.14529/em200101

TECHNOLOGY AS A COMPLEX PHENOMENON: HISTORY, EVOLUTION, ECONOMIC AND INSTITUTIONAL CONTENT

P.E. Drachuk¹, I.L. Frumin²

¹ South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation

² Chelyabinsk Research Institute of Agriculture, Chelyabinsk, Russian Federation

The article considers technology as a complex phenomenon, reflecting the knowledge of techniques, methods and systems of production process, and at the same time the material form of innovations. Based on a review of studies, and starting from the sources of technology, the evolution of the concept of technology is considered, the definitions of technology proposed by representatives of different scientific schools at different stages of socio-economic development of society are given. Certain views on the concept of technology are presented, the connection between technology and scientific and technical progress is shown. The reasons for differences in the existing definitions of the concept are discussed. The stages of development of the technological approach in the theory of economic cycles and the specifics of the transition to a new technological structure are analyzed. The relevance of distinguishing features of high technologies as the characteristics of this structure is considered. The methodological problems of determining the current status of technology associated with the factors of modern socio-economic development are indicated. The role of historical analysis of technological development as one of the approaches to determining the current economic and institutional content of technology is distinguished.

Keywords: technology, evolution, concept, discourse, knowledge, innovations, institutional content, economic cycles, scientific and technological progress, modern technologies.

References

1. Ansoff I. *Strategicheskoe upravlenie* [Strategic management]. Moscow, 1989. 519 p.
2. Anchishkin A.I. *Nauka-tehnika-ekonomika* [Science-technology-Economics]. Moscow, 1986. 386 p.
3. Glazyev S. *Strategiya operezhayushchego razvitiya Rossii v usloviyakh global'nogo krizisa* [Strategy of advanced development of Russia in the conditions of global crisis]. Moscow, 2010. 255 p.
4. Glushak N.V., Glushak O.V. [On the content of the VI technological way of life in the digital economy]. *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and law], 2019, no. 2 (part 2), pp. 244–252. (in Russ.)
5. Glushak N.V., Glushak O.V. [Technology as an institutional category and object of economic relations] *Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Bryansk State University], 2014, no. 3, pp. 102–109. (in Russ.)
6. Dzhordzh F. *Posle 1984. Perspektivy luchshego mira. Novaya tekhnokraticeskaya volna na Zapade* [After 1984. Prospects for a better world. A new technocratic wave in the West]. Moscow, 1986. 456 p.
7. Dorfman V.F. [On the scientific basis of technology development (on the example of the evolution and methodology of technical means of information processing)]. *Voprosy filosofii* [Questions of philosophy], 1985, no. 5, pp. 116–124. (in Russ.)
8. Zheleny M. [Management of high technologies]. *Informatsionnye tekhnologii v biznese* [Information technologies in business]. St. Petersburg, 2002. 1117 p. (in Russ.)
9. Zhukova E.A. [The Problem of classification of high technologies]. *Vestnik Tomskogo gos. ped. univers* [Bulletin of Tomsk State Pedagogical University], 2008, iss. 1 (75), pp. 34–46. (in Russ.)
10. Kondratyev N.D. *Bol'shie tsikly kon'yunktury i teoriya predvideniya* [Large cycles of conjuncture and the theory of foresight]. Moscow, 2002. 768 p.
11. Kudrin B.I. *Vvedenie v tekhnnetiku* [Introduction to technetics]. 2nd ed. Tomsk, 1993. 522 p.
12. Maconnell K.R., Bryu S.L. *Ekonomiks: printsipy, problemy i politika* [Economics: principles, problems and policies]. Moscow, 1999. 974 p.
13. Markov M. *Tekhnologiya i effektivnost' sotsial'nogo upravleniya* [Technology and efficiency of social management]. Moscow, 1982. 268 p.
14. Menk'yu N. G. *Printsipy ekonomiks* [Principles of Economics]. St. Petersburg, 1999. 784 p.
15. *Novaya illyustrirovannaya entsiklopediya* [New illustrated encyclopedia]. Book 18. Moscow, 2003. 256 p.
16. Nureyev R.M. *Teoriya tsiklov M.I. Tugan-Baranovskogo: vzglyad iz XXI v.* [Cycles Theory of M.I. Tugan-Baranovsky: a view from the XXI century]. [Journal of institutional studies], 2016, vol. 8, no. 2, pp. 6–24. (in Russ.)
17. Ozhegov S.I. *Slovar' russkogo yazyka: Ok. 57 000 slov* [Dictionary of Russian language: Approx. 57 000 words]. 20th ed. Moscow, 1988. 750 p.
18. Rakitov A.I. *Filosofiya komp'yuternoy revolyutsii* [Philosophy of computer revolution]. Moscow, 1991. 286 p.
19. Rachkov V.P. *Tekhnika i ee rol' v sud'bakh chelovechestva* [Technology and its role in the fate of mankind]. Sverdlovsk, 1991. 328 p.
20. Ricardo D. *Nachala politicheskoy ekonomii i nalogovogo oblozheniya. Izbrannoe* [The Beginning of political economy and taxation. Favourites]. Moscow, 2007. 960 p.
21. Rozin V.M. *Traditsionnaya i sovremennaya tekhnologiya: (filos.-metodol. Analiz)*. [Traditional and modern technology: (Philos.-methodol. Analysis)]. Moscow, 1999. 216 p.
22. Smith A. *Issledovanie o prirode i prichinakh bogatstva narodov* [Study on the nature and causes of the wealth of Nations]. Moscow, 2007. 960 p.
23. Tugan-Baranovsky M.I. *Izbrannoe: Periodicheskie promyshlennye krizisy. Istoriya angliyskikh krizisov. Obshchaya teoriya krizisov* [Selected: Periodic industrial crises. History of English crises. General theory of crises]. Moscow, 1997. 574 p.
24. Schumpeter J.A. *Teoriya ekonomicheskogo razvitiya. Kapitalizm, sotsializm i demokratiya* [Theory of economic development. Capitalism, socialism and democracy]. Moscow, 2007. 864 p.
25. Hansen E. *Ekonomicheskie tsikly i natsional'nyy dokhod* [Business cycles and national income]. Moscow, 2007. 644 p.
26. *Tsentr sistemnykh issledovaniy «Integro»* [The system research center “Integro”], 2001. Available at: http://www.integro.ru/system/ots/evolution/science_tech.htm.

27. Shchadov M.I., Chernegov Yu.A., Chernegov N.Yu. *Metodologiya inzhenernogo tvorchestva v mineral'no-syr'evom komplekse* [Methodology engineering creativity in the mineral complex]. In 2 vol. Moscow, 1995. 237 p.
28. Ellyul' Zh. *Drugaya revolyutsiya. Novaya tekhnokraticeskaya volna na Zapade* [Another revolution. New technocratic wave in the West]. Moscow, 1986, pp. 147–152.
29. Yakovets Yu.V., Kuzyk B.N. *Rossiya 2050: strategiya innovatsionnogo proryva* [Russia 2050: innovative breakthrough strategy]. 2nd ed. Moscow, 2005. 624 p.
30. Freeman C., Clark J., Soete L. *Unemployment and technical innovation: a study of long waves in economic development*. Francis Pinter, 1982. 531 p.
31. Mensch, Gerhard. *Das technologische Patt: Innovationen überwinden die Depression. Stalemate in technology: innovations overcome the depression*. Cambridge, Massachusetts, 1979.
32. Salomon J. What is technology? Question of its origin and definitions. *History of Technology*, 1984, vol. 1, pp. 113–156.

Pavel E. Drachuk, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor of the Department of Social Sciences and Humanities, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, ehvd@yandex.ru

Igor L. Frumin, Doctor of Sciences (Agriculture), Head of Economic Analysis Group, Chelyabinsk Research Institute of Agriculture, Chelyabinsk, i.frumin@yandex.ru

Received December 12, 2019

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Драчук, П.Э. Технология как сложный феномен: история, эволюция, экономическое и институциональное содержание / П.Э. Драчук, И.Л. Фрумин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2020. – Т. 14, № 1. – С. 7–15. DOI: 10.14529/em200101

FOR CITATION

Drachuk P.E., Frumin I.L. Technology as a Complex Phenomenon: History, Evolution, Economic and Institutional Content. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2020, vol. 14, no. 1, pp. 7–15 (in Russ.). DOI: 10.14529/em200101
