

Трансформация моделей инноваций в экономической динамике

© 2018 г. А.А. Никонова

Центральный экономико-математический институт РАН, Москва

E-mail: prettyal@cemi.rssi.ru

Поступила в редакцию 06.07.2017 г.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (с 2016 г. — Российского фонда фундаментальных исследований) (проект 15-02-00229(а)).

Показано изменение моделей создания знаний и технологий в процессе индустриального развития. Исследованы структуры и ключевые факторы инноваций в контексте экономической и технологической динамики. Приведены аргументы, подтверждающие первостепенную важность для современного поколения моделей инноваций таких движущих сил, как знания, мотивация акторов, умелая организация, инновационная культура. Сформулированы принципиальные требования новой экономики к таким моделям, в том числе применительно к России. Особенности современной инновационной волны, глобальных структурных и экономических сдвигов, а также кризисной ситуации во всей мировой экономике определяют направления стратегии инноваций и организационно-экономические механизмы регулирования инновационной деятельности. Согласно развиваемой в ЦЭМИ РАН системной теории экономики методология и методы управления должны быть адекватны закономерностям общественного развития, экономической и научно-технической динамики с учетом внешних факторов и внутренних особенностей хозяйственных систем на макро-, мезо- и микроуровне. Опираясь на результаты анализа современных научно-технологических и экономических трендов и выводы ведущих отечественных и зарубежных исследователей, предложена конструкция модели генерирования инноваций на базе концепции инновационных экосистем. Предложен ряд мер, которые позволили бы релативизировать такую модель в российских условиях экономической и нормативно-правовой нестабильности.

Ключевые слова: новые технологии, знания, рынок, управление, связи, взаимодействия.

Классификация JEL: O32.

DOI: 10.31857/S042473880003316-6

1. СВЯЗЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СДВИГОВ И ЦИКЛИЧНОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Инновации, понимаемые обычно как знания и новые технологии, признанные рынком, характеризуют тот или иной технологический уклад. По С. Глазьеву, это группы технологических совокупностей, связанные друг с другом однотипными технологическими цепями и образующие воспроизводящие целостности (Глазьев, 1993). «Каждый такой уклад представляет собой целостное и устойчивое образование, в рамках которого осуществляется воспроизводственный цикл, включающий добычу и получение первичных ресурсов, все стадии их переработки и выпуск набора конечных продуктов, удовлетворяющих соответствующему типу общественного потребления» (Глазьев и др., 2009). Каждый технологический уклад функционально реализуется в рамках соответствующей технологической системы, которую А. Дынкин трактует как совокупность орудий и средств труда, приемов и комбинации их применения, способов энергетического обеспечения, позволяющих превращать предметы труда в конечную продукцию либо предоставлять услуги (Дынкин, 1991). Трансформация и развитие технологических укладов и, соответственно, технологических систем происходят по определенным законам, тесно связанным с цикличностью общественного развития.

Изменениям технологических укладов свойственны свои жизненные циклы, в которых смена уклада не является непрерывным процессом. Период смены технологических укладов отличается обострением кризисных процессов. Поэтому задача макрорегулятора состоит в том, чтобы смяг-

чить негативные проявления кризиса и скорее выйти из него. С этой целью можно использовать *факторы интенсификации создания новых технологий*, чтобы быстрее и эффективнее перескочить с одной инновационной волны на другую с меньшими затратами тех или иных ресурсов — специфичных для каждого цикла. Для этого нужно выявить особенности парадигм создания и распространения знаний и технологий в связи с научно-технологической динамикой и циклами индустриального развития. Идентификация соответствующих движущих сил и существенных факторов для каждой стадии цикла будет способствовать более полному и глубокому обоснованию стратегий инноваций и механизмов регулирования на разных уровнях экономической иерархии. Для правильного понимания детерминант современной динамики требуется адекватный методологический базис.

В теории длинных волн Н. Кондратьева (продолжительностью 50–60 лет) ведущим объясняющим фактором выступил революционный характер технологических нововведений. Как правило, в экономической истории это было вызвано стремлением преодолеть определенные ресурсные барьеры, не допустить роста издержек и выйти на новую траекторию экономического роста за счет открытия иных технологических возможностей производства. Например, в 1970 г. в период энергетического кризиса применение новых ресурсосберегающих и информационно-вычислительных технологий в США привело к созданию новых передовых отраслей и переходу к следующему технологическому укладу.

Согласно марксистской теории технологии преобразуют экономику и общество на основе закона соответствия производительных сил и производственных отношений. К. Маркс первым назвал науку производительной силой новой формации. Действительно, согласно расчетам, экономическая эффективность затрат, измеряемая по показателю «приведенные затраты», заметно растет при переходе к более высокому технологическому укладу; наиболее существенный рост, в разы, отмечается при переходе от третьего технологического уклада к четвертому и пятому (Любушин и др., 2016). Из этого результата сделан важный вывод: «Инвестиции в традиционные технологические системы экономически нецелесообразны. Следует внедрять системы, базирующиеся на малооперационных процессах и фундаментальных открытиях науки» (Там же, с. 31).

Й. Шумпетер в своих ранних работах рассматривал инновацию как двигатель, а предпринимателя-инноватора — как движущую силу экономической динамики (Schumpeter, 1934). Именно Й. Шумпетер одним из первых исследователей подчеркнул ведущую роль новаторской активности предпринимателя в конкурентной борьбе: такой новатор ищет и находит лучшие способы распределения ресурсов при помощи новых способов производства. Однако в более поздней работе Й. Шумпетер представил другую инновационную модель, в которой движущей силой выступает *крупная компания* со специалистами, работающими в научно-исследовательских командах (Schumpeter, 1942). При этом он пренебрег некоторыми обстоятельствами: во-первых, спросом, посчитав, что он приспосабливается к предложению, во-вторых, изучением процессов обучения как механизмов формирования инновационного потенциала.

Природа экономических циклов обусловлена, так или иначе, циклическим характером создания базисных инноваций (Mensch et al., 1980) — по Г. Меншу, они служат движителем для вывода фирм из спада, влияют на производительность и меняют экономику. В цикличности Кондратьевских волн и периодичности смены технологических укладов можно выделить шесть периодов, отличающихся базисными вехами перехода на новые технологии производства в промышленном секторе, а позднее — и в сфере услуг. Как правило, выделяется шесть волн технологий и четыре промышленные революции. Как видно, они в целом взаимно обусловлены (рис. 1).

Новый технологический уклад вступает в действие тогда, когда в распоряжение производителей поступает новый пучок базисных инноваций. Именно они обозначают ввод генерирующих технологий, способных повлиять на производительность факторов производства и организацию труда, а в конечном итоге и обуславливающих способ производства. Началу каждого уклада соответствует период экономического подъема, а завершению — рецессия. А. Клайнкнехт отметил, что продуктивные инновации чаще всего возникают в период рецессии (по Н. Кондратьеву — в понижательной фазе длинной волны), а технологические инновации — в период подъема (Kleinknecht, 1981a, 1981b). Во всех аспектах экономики и общества технологические уклады различаются (табл. 1).

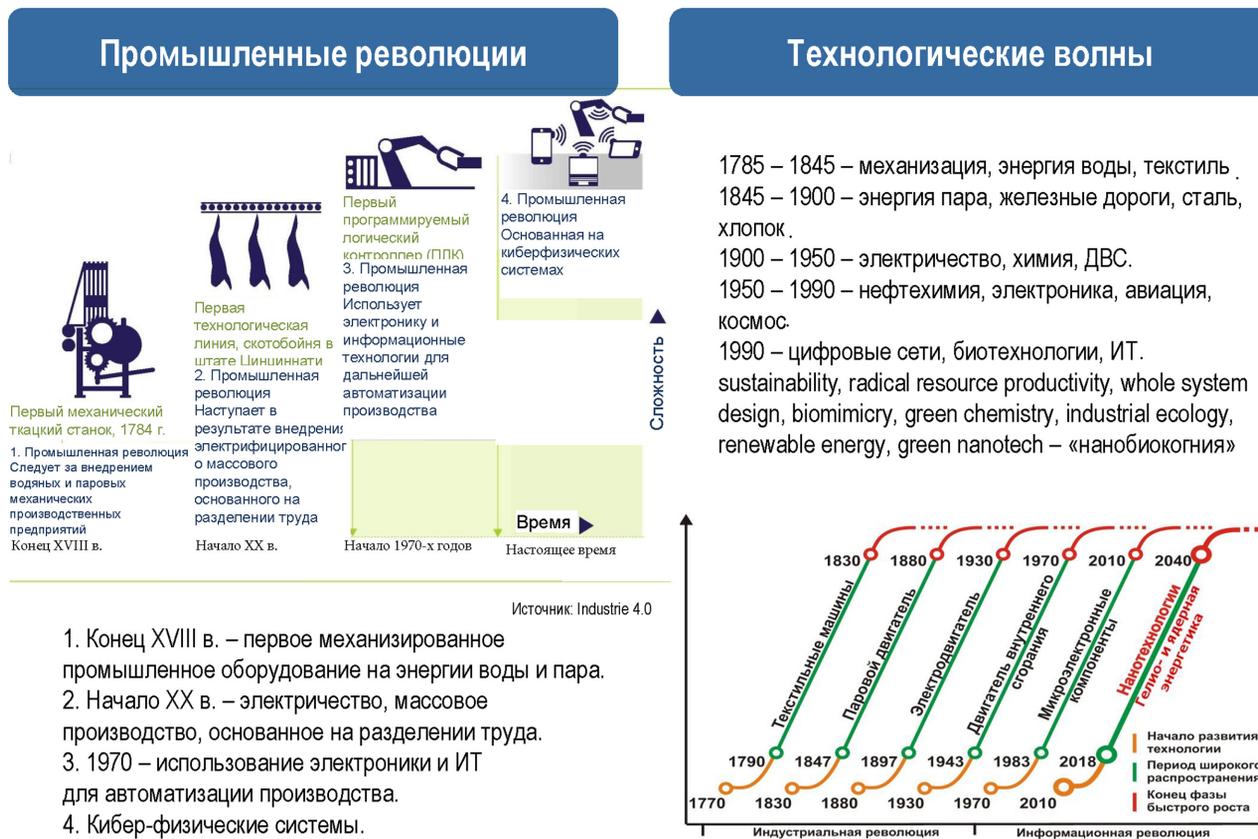


Рис. 1. Промышленные революции и технологические волны

Источник: Глазьев, 2014; Мантуров, 2014.

Таблица 1. Институциональная характеристика шести технологических укладов

Социально-экономические характеристики укладов	Номер технологического уклада					
	I	II	III	IV	V	VI
Период доминирования	1770–1830 гг.	1830–1880 гг.	1880–1930 гг.	1930–1970 гг.	от 1970 г.	2010–2050 гг.
Режимы экономического регулирования в странах-лидерах	Разрушение феодальных монополий, ограничение профессиональных союзов, свобода торговли	Свобода торговли, ограничение государственного вмешательства, появление отраслевых профессиональных союзов. Формирование социального законодательства	Расширение институтов государственного регулирования. Государственная собственность на естественные монополии, основные виды инфраструктуры, в том числе социальной	Развитие государственных институтов социального обеспечения, военно-промышленный комплекс. Кейнсианское государственное регулирование экономики	Государственное стимулирование НИОКР, 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
Международные режимы экономического регулирования	Сочетание протекционизма внутренней и свободы внешней торговли	Свобода международной торговли. Государственная поддержка национальных монополий в области торговли	Империализм и колонизация	Экономическое и военное доминирование США и СССР	Доминирование финансовых институтов США. Региональные блоки. Либеральная глобализация	Становление институтов глобального регулирования. Глобализация, поливалютная мировая финансовая система

Окончание табл. 1

Социально-экономические характеристики укладов	Номер технологического уклада					
	I	II	III	IV	V	VI
Период доминирования	1770–1830 гг.	1830–1880 гг.	1880–1930 гг.	1930–1970 гг.	от 1970 г.	2010–2050 гг.
Основные экономические институты	Конкуренция отдельных предпринимателей и мелких фирм, их объединение в партнерства, обеспечивающие кооперацию индивидуального капитала	Концентрация производства в крупных организациях. Развитие акционерных обществ, обеспечивающих концентрацию капитала на принципах ограниченной ответственности	Слияние фирм, концентрация производства в картелях и трестах. Господство монополий и олигополий. Концентрация финансового капитала в банковской системе. Отделение управления от собственности	Транснациональная корпорация, олигополии на мировом рынке. Вертикальная интеграция и концентрация производства. Дивизиональный иерархический контроль и доминирование техноструктуры в организациях	Международная интеграция на основе информационных технологий, интеграция производства и сбыта. Органичные структуры управления в корпорациях	Стратегические альянсы. Интеграционные структуры бизнеса, науки и образования, технопарки, государственно-частное партнерство
Организация инновационной активности в странах-лидерах	Организация научных исследований в национальных академиях и научных обществах, местных научных и инженерных обществах. Индивидуальное инженерное и изобретательское предпринимательство и партнерство. Профессиональное обучение кадров	Формирование научно-исследовательских институтов. Ускоренное развитие профессионального образования и его интернационализация. Формирование национальных и международных систем охраны интеллектуальной собственности	Создание внутрифирменных научно-исследовательских отделов. Использование ученых и инженеров с университетским образованием в производстве. Национальные институты и лаборатории. Всеобщее начальное образование	Специализированные и научно-исследовательские отделы на фирмах. Государственное субсидирование военных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Вовлечение государства в сферу гражданских НИОКР. Развитие среднего, высшего и профессионального образования	Горизонтальная интеграция НИОКР, проектирования производства. Вычислительные сети и совместные исследования. Государственная поддержка новых технологий и университетско-промышленное сотрудничество. Всеобщее высшее образование	Переход к непрерывному инновационному процессу, отнесение расходов на НИОКР на себестоимость продукции. Коммерциализация науки и научно-производственная интеграция. Компьютерное управление жизненным циклом продукции

Источник: Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / С.Ю. Глазьев, В.Е. Дементьев, С.В. Елкин, А.В. Крянев, Н.С. Ростовский, Ю.П. Фирстов, В.В. Харитонов; авт. колл. под ред. акад. РАН С.Ю. Глазьева и проф. В.В. Харитонova. М.: Трoвант, 2009. С. 14–16.

По мере движения экономики и индустриального развития меняются инновационные модели, которые описывают механизм внутренней системы коммуникаций в организации производства и реализации инноваций. Нас же интересуют именно эти модели и механизмы.

2. ИЗМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Пять поколений инновационных моделей соответствуют этапам индустриального развития. Рассмотрим их подробнее с целью определить ключевые моменты движения знаний и технологий и выделить наиболее значимые способы интенсификации инноваций.

Нововведения конвейерной системы Г. Фордом послужили снижению издержек и дали начало **I поколению инновационных моделей** (от англ. technology push model) (1950-е — середина 1960-х годов). Создание инноваций рассматривалось как линейный процесс рыночной реализации сделанных открытий (рис. 2).

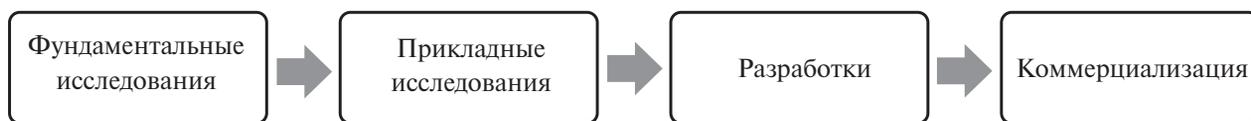


Рис. 2. Линейный процесс создания инновации

В первом поколении инновационных моделей концентрация ресурсов на стадии НИОКР определяла коммерческие результаты инновационной деятельности (рис. 3).



Рис. 3. Линейная технологически обусловленная инновационная модель I поколения

Источник: адаптировано по (Dodgson et al., 2008; Rothwell, 1994, p. 8).

Впоследствии трансформация схемы создания инноваций была вызвана изменениями в производстве, которым такая модель не могла соответствовать в силу ее негибкости — сложности прогнозировать новые разработки, эффективно оценивать потребности рынка, оперативно контролировать увеличивающиеся информационные потоки. Кроме того, задачи роста производительности за счет экстенсивных факторов наталкивались на ресурсные ограничения, и не всегда оправдывались ожидания от вложений в НИОКР. В то же время технологически обусловленная модель не способствует коммуникациям и взаимопониманию между работниками разных подразделений фирмы, в том числе производственных отделов и отделов реализации продукции (Куфтырёв, 2011). Но ключевое ограничение линейной модели создания инноваций состоит в однократном использовании научных знаний, что принципиально расходится с системным пониманием роли когнитивной подсистемы в экономике.

Линейно-последовательные модели влияния спроса (demand pull model) II поколения (середина 1960 — начало 1970-х годов) в большей степени, чем предыдущие модели, учитывали рыночный фактор как движитель инноваций (рис. 4).

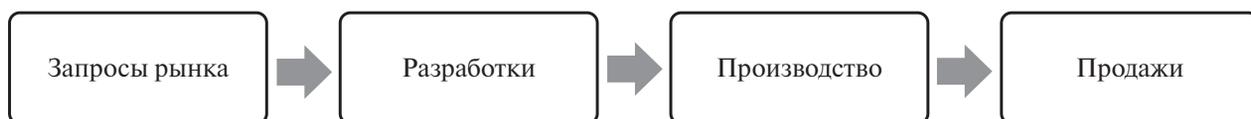


Рис. 4. Линейная рыночно обусловленная модель создания инноваций

Источник: адаптировано по (Dodgson et al., 2008; Rothwell, 1994, p. 8).

Детерминанты инновационного развития — как результат совместного влияния запросов рынка и новых идей — формируют определенную инновационную среду для инновационной деятельности. Сочетание рыночных и технологических детерминант инноваций в единой модели послужило переходом к следующему, III, поколению инновационных моделей. Однако такие причинно-следственные зависимости все еще имели в целом линейный характер (рис. 5).

В дальнейшем трансформация инновационных моделей происходила в результате фундаментальных сдвигов, определяющих особенности IV и последующих укладов в отличие от предыдущих во всех подсистемах экономики: в технологиях, организации производства, управлении на всех уровнях иерархии (табл. 2).

Нелинейные сопряженные модели (coupling model) III поколения (начало 1970 — середина 1980-х годов) фокусировались на связи инновационных способностей игроков и технологических возможностей системы с потребностями рынка (рис. 6).

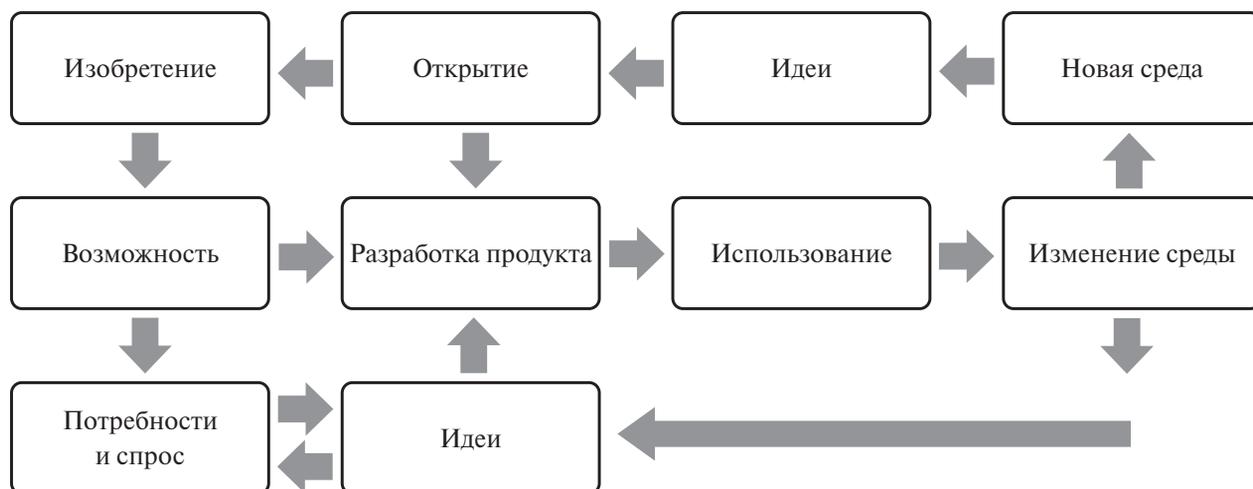


Рис. 5. Рыночная линейно-последовательная модель инновационного процесса

Источник: адаптировано по (Roman, 1980, p. 291).

Таблица 2. Принципиальные различия IV, V и VI технологических укладов

Базовые характеристики	IV	V	VI
Вектор развития производительных сил	Рост разнообразия материальных факторов производства, развитие материальных активов, создание новых технологических процессов (механизации, автоматизации)	Рост неосязаемых активов и сферы услуг. Информационные и телекоммуникационные технологии в основе роста производительности	Знания, уникальные способности, интеллект — ключевые факторы роста производительности
Ядро уклада. Ключевые факторы, базовые технологии, несущие отрасли	Полупроводники, нефтехимические, лазерные технологии. Электронно-вычислительная техника, авиастроение, космическая промышленность	Биотехнологии, оптоволоконные, когнитивные технологии, сверхпроводники, зеленые энергетические технологии, ВИЭ, роботостроение, высокотехнологичная медицина	Нанотехнологии, геновая инженерия, молекулярная биология. Искусственный интеллект, умные энергосистемы. Термоядерный синтез
Организационные принципы экономики	Массовое производство. Серийная продукция	Клиентоориентированность. Диверсификация	Индивидуализация производства
Конкурентные преимущества	Уникальные ресурсы. Эффект масштаба и организации	Уникальная информация. Эффект разнообразия и самоорганизации	Интеллектуальные системы. Эффект саморазвития
Межфирменные связи	Разобщенность	Интеграция, сети, союзы	Сотрудничество
Внутрифирменные отношения	Преимущественно вертикальная интеграция. Дивизионы	Модульные структуры. Аутсорсинг. CALS-технологии	Подвижные функциональные структуры
Принципы управления и субординации	Иерархичность	Делегирование полномочий и ответственности	Самоконтроль. Свобода творчества

Источник: составлено на основе (Глазьев, 1993; Дынкин, 1991; Куфтырёв, 2011; Freeman, 1987, 1994).

Причины трансформации сопряженной модели создания инноваций вызваны существенными изменениями в экономике, науке и технике. Рост неопределенности рыночной конъюнктуры, сложности и инновационных рисков инвестиционных проектов, с одной стороны, и снижение инвестиционного спроса из-за ориентации на имитационные нововведения (псевдоинновации) и краткосрочную окупаемость затрат, замедляющую темпы обновления технологий, с другой стороны, вызвали необходимость в пересмотре парадигмы индустриального развития. Кардинальные изменения состояли в стратегии диверсификации производства, переходе от массового производ-

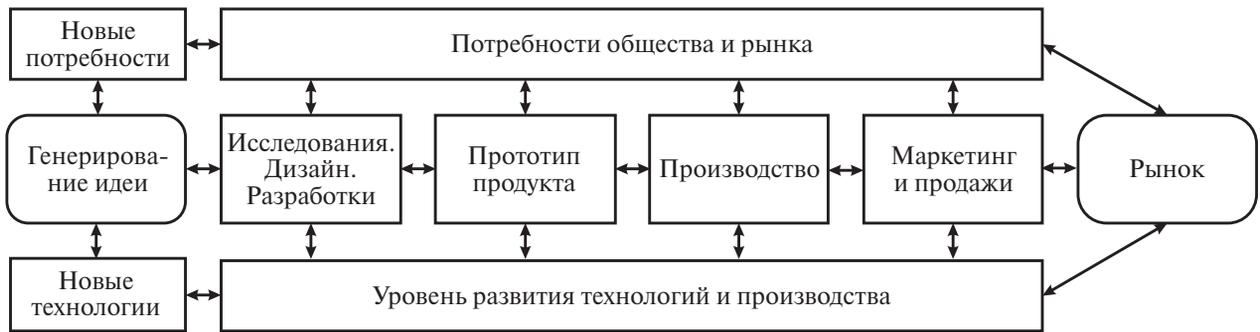


Рис. 6. Сопряженная модель инновационного процесса

Источник: адаптировано по (Rothwell, 1992, p. 222).

ства с гигантскими промышленными комплексами к небольшим промышленным структурам, к росту разнообразия продуктов и услуг, к гибкому учету пожеланий заказчиков к производимой продукции, в том числе по послепродажному обслуживанию (см. табл. 2). Это вызвало необходимость углубить взаимосвязи участников инноваций, способствовало целостности инновационной цепи от создания изобретений до их применения в экономике, от идеи до реализации растущих запросов покупателей новых продуктов и услуг.

Инновационные сетевые модели IV поколения (начало 1980 — начало 1990-х годов) базировались на двух существенных принципах инновационного процесса: 1) параллельной деятельности групп; 2) сотрудничества игроков — по примеру японских компаний, активно включающих поставщиков в создание новых продуктов и технологий (рис. 7).



Рис. 7. Сетевая модель IV поколения — модель сотрудничества участников инноваций

Источник: адаптировано по (Dodgson et al., 2008).

Согласно такой модели над идеей (или проектом) работает одновременно нескольких групп квалифицированных специалистов, обладающих особыми способностями и компетенциями и действующими в нескольких направлениях (рис. 8). Модель предполагала расширение степени свободы игроков и активизацию внешних горизонтальных и вертикальных связей, представленных в моделях третьего поколения. Интегративные принципы организации, принятые в компании Nissan, сократили разрывы между стадиями инновационного цикла, которые, однако, все-таки сохранялись в сопряженных моделях.

Первые научные работы, проповедующие взгляд на инновации как результат взаимодействия между потребителями и производителями, заложили начало *новой теории инновационного развития*

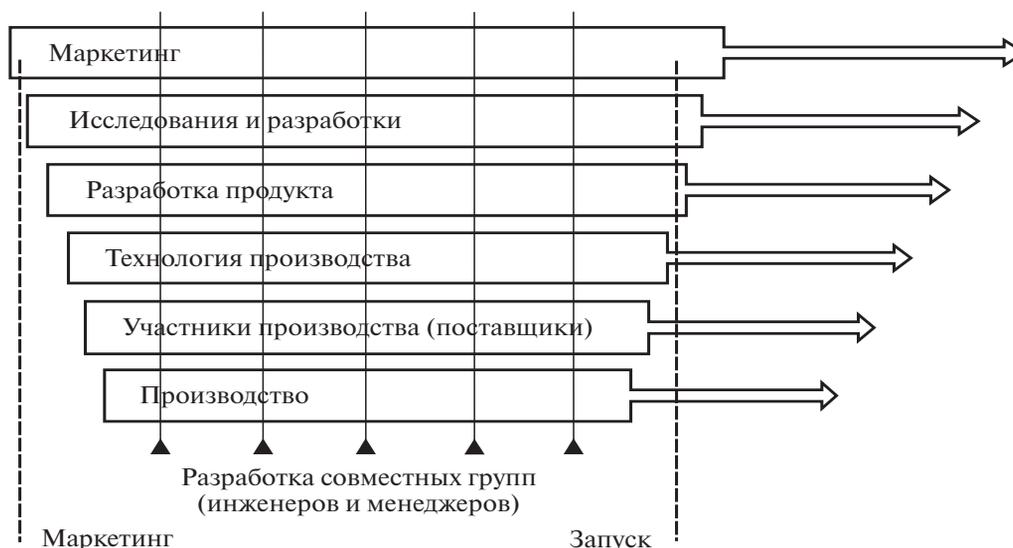


Рис. 8. Пример интегрированной инновационной модели IV поколения в компании Nissan

Примечание. Вертикальные прерывистые линии обозначают начало и конец цикла создания инновации — от маркетингового обследования рынка до запуска нового продукта (или технологии) на рынок.

Источник: адаптировано по (Rothwell, 1994, p. 13).

(Lundvall, 1985). К. Фримен в 1982 г. первым рассмотрел создание инноваций как нелинейный процесс и отметил интерактивность как его ключевую характеристику (Freeman, 1982). В дальнейшем принцип нелинейности станет определяющим ключом для инновационных моделей V и VI поколений (рис. 9).

Переход к V поколению сетевых интерактивных инновационных моделей (начало 1990-х — по настоящее время) произошел под влиянием становления экономики знаний. Меняющиеся условия и характер труда, его организация трансформируют характер конкурентной борьбы, где решающими факторами успеха, помимо новизны и качества продукции, становятся процессы аккумуляции ноу-хау и обучения. Переход к экономике знаний повышает значимость когнитивных факторов



Рис. 9. Нелинейная модель создания инноваций

Источник: адаптировано по (Wessner, 2004, p. 5).

инноваций, а развитие цифровых технологий расширяет возможности передачи знаний и опыта. В связи с этим растет влияние неосязаемых активов, инновационных стратегий фирм, тесноты связей и глубины взаимодействий между игроками, поэтому меняются причинно-следственные связи между элементами модели и структура объясняющих факторов (рис. 10).

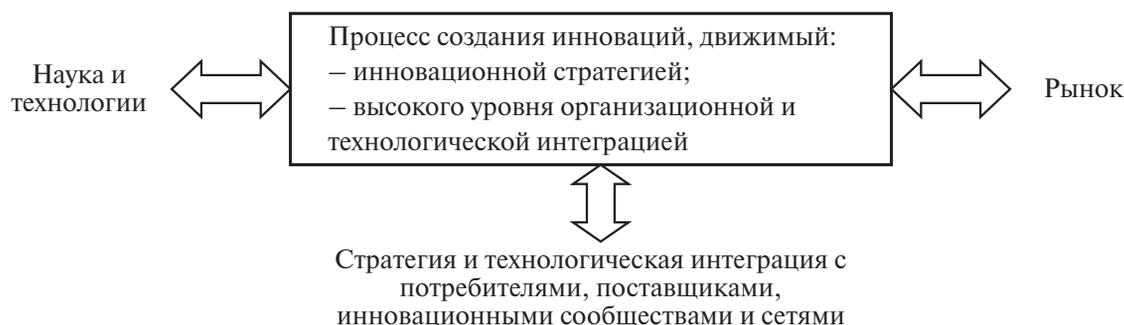


Рис. 10. Модель инновационного процесса V поколения

Источник: адаптировано по (Dodgson et al., 2008).

Модели V поколения взаимодействий между участниками инноваций призваны отразить следующие новые феномены (особенности) экономической динамики и научно-технического развития: а) открытость процессов создания знаний и технологий (Chesbrough, 2003, 2006); б) оперативность получения информации, обмена сведениями и знаниями; в) высокую скорость реакции акторов на меняющуюся конъюнктуру рынка; г) тесноту и глубину связей игроков, их сотрудничество в НИОКР, в частности в форме стратегических альянсов, совместных исследовательских и промышленных организаций и других видах структур (Jong, Woolthuis, 2009).

Нелинейные интерактивные модели инноваций на базе широких коммуникаций акторов свойственны прежде всего высокотехнологичным отраслям: сотовой телефонной связи и видам деятельности, связанным с медицинскими и информационно-коммуникационными технологиями; высокий динамизм изменений в компаниях этой сферы определяет их успех (Eliassen, 2017; Leydesdorff et al., 2012).

Технологические и структурные сдвиги меняют соответствующим образом как собственно модели инноваций, так и базовые элементы стратегий компаний (Rothwell, 1994, p. 22–23):

- в основе инновационных стратегий лежат факторы скорости (т.е. более быстрые и более эффективные продуктовые нововведения);
- ориентация на корпоративную гибкость и оперативность;
- приоритетное фокусирование на потребителе в стратегии инноваций;
- стратегическая интеграция с ведущими поставщиками;
- стратегии горизонтального технологического сотрудничества;
- электронная обработка данных;
- акцент на качестве и других неценовых факторах;
- политика тотального контроля качества.

Сетевую природу создания знаний и технологий отличают *ключевые особенности современных инновационных процессов*.

1. Повышение общей организованности и системной интеграции, а именно: параллельный и интегрированный процессы развития (кроссфункциональный); вовлечение поставщиков на ранней стадии создания новых продуктов; участие в разработке продукта ведущих пользователей; образование (при необходимости) соответствующих горизонтальных форм технологического сотрудничества.

2. Повышение гибкости организационных структур для быстрого и эффективного принятия решений, т.е. расширение возможностей руководителей на более низких уровнях; усиление полномочий передовых разработчиков новых продуктов и руководителей проектов.

3. Полное развитие внутренних баз данных — эффективных систем коллективного пользования; метрик развития продуктов, компьютеризации случайных процессов, экспертных систем; электронного обеспечения разработки продукта с использованием 3D-САПР-систем и имитационного моделирования; взаимосвязанных систем САПР/CAE для повышения гибкости в разработке продукта и технологичности его производства.

4. Эффективные внешние связи информационного обеспечения, включая совместное развитие с поставщиками при помощи связанных систем САПР; использование САПР в интерфейсе клиента; эффективные информационные каналы связей с работниками в сфере НИР.

Инновационный процесс на основе модели V поколения развивается на принципах усиления интеграции, гибкости, сетевых взаимодействий акторов, а также параллельной обработки информации в режиме реального времени (Rothwell, 1994, p. 24).

Вопрос о критериях самой периодизации технологических циклов является дискуссионным. Одна часть специалистов предлагает использовать характеристики конкретной исторической эпохи или социально-экономической формации. Другая часть ученых считает, что критерием периодизации технологических укладов выступает степень автоматизации производства. В более поздний период смена одной технологической системы на другую определяется скорее уровнем развития работника, чем технологическим процессом и обеспечивающими его компонентами. Поэтому зачастую вводят такой критерий, как качественные изменения условий и характера труда. По А. Дынкину (Дынкин, 1991), взаимообусловленность процесса создания знаний и НИОКР и хозяйственной реализации разработок является основой инновационных волн.

Потенциал технологических идей и его реализация в виде поколений машин имели разные ограничения применения в разные периоды общественного развития. Но основным ограничением, входным условием материализации нововведений выступает уровень развития работника (включая профессиональные навыки, знания, квалификацию, талант, уникальные способности). Уровень человеческого развития является также выходным условием эффективности использования технологий: в конечном итоге он определяет повышение производительности труда, количество и качество производимых благ.

Вывод. Циклическая смена производственных парадигм ведет к трансформации модели создания знаний и технологий в сторону усиления роли когнитивных факторов, человеческих способностей, связей и отношений между экономическими агентами, способов организации сотрудничества в НИОКР.

Какова же наиболее эффективная модель создания и применения знаний и технологий в новой экономике? Для ответа следует определить требования к организации и содержанию инновационной деятельности с точки зрения современных глобальных и внутренних страновых особенностей экономической и научно-технической динамики.

3. СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТРЕНДЫ: СМЕНА ПАРАДИГМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Кризисная ситуация в экономике, с одной стороны, снижает возможности для вложений в развитие, так как необходимо экономить имеющиеся сбережения. С другой стороны, согласно подходу Н. Кондратьева, на понижающей волне кривой общественного развития (развития экономики) наблюдается всплеск научных открытий и изобретений, что приводит к выходу из кризиса и формированию новых технологических укладов. Следовательно, возрастает необходимость более глубокого анализа процессов, связанных с инновационным развитием в стадии кризиса. Переход к инновационной экономике в России осложняется из-за глубоких системных проблем в экономике и обществе, которые затрудняют выход из кризиса на основе технологий V и VI укладов.

С целью разработки эффективных мер необходимо исследовать внутренние и внешние условия и факторы создания знаний и интенсивного применения их в экономике. При разработке стратегии и регулирующих механизмов важно следовать в русле современных тенденций научно-технического развития. Принципиальные изменения в инновационной сфере существенно модифицируют подходы к организации инновационной деятельности и определяют переход к новой парадигме инновационного развития на базе открытых инноваций, сотрудничества в НИОКР, создания и развития инновационных экосистем. Вместе с этим в современной динамике заметны некоторые противоположные тенденции: с одной стороны, децентрализация инновационной деятельности и снижение порогов абсорбции и диффузии новых технологий; с другой стороны, централизация и обострение проблем защиты прав интеллектуальной собственности (табл. 3).

Значительное ускорение темпов научно-технического развития иллюстрируется характерными историческими высказываниями ведущих специалистов этой сферы (рис. 11). Бурные сдвиги актуализируют задачу применения в экономике РФ технологий V и VI укладов.

Результаты анализа внутренних барьеров и возможностей создания инноваций в России выявляют ряд ограничений инновационной деятельности и несколько настолько серьезных несоответствий в функционировании ключевых подсистем экономики, что они приводят в целом к инновационной дисфункции национального хозяйства (Дежина, 2011). В основном это — изъяны институциональной среды, включая нормативно-правовые, рамочные условия инновационной деятельности, слабость мотиваций и финансового обеспечения инновационных процессов (в осо-

Таблица 3. Наиболее значимые современные тенденции в сфере создания инноваций

Сфера действия условий и факторов	Характер изменения условий и факторов
Особенности научно-технического развития	Ускорение технологической динамики, увеличение темпов замены технологий, повышение роли фактора времени. Открытые инновации — как феномен совместных НИОКР. Междисциплинарная основа новых технологий. Изменение структуры факторов — повышение значимости когнитивных факторов. Изменение вида зависимостей между объясняющими и результативными переменными — нелинейность причинно-следственных связей
Демократизация инновационного процесса	Выход создания знаний и технологий за пределы региона, отрасли, страны. Вовлечение в инновационный процесс большего числа акторов, в том числе потребителей. Расширение объема инвестиций в НИОКР и географического охвата. Снижение барьеров для создания инновационного бизнеса
Централизация инновационного процесса	Усиление роли государства как заказчика инновации при помощи механизмов государственных закупок, государственного заказа, государственно-частного партнерства. Расширение участия государства в инновационных системах многих стран, абсолютное доминирование государства в израильской, корейской, финской моделях. Консолидация информационных систем, централизация баз данных (РИНЦ, Web'S)
Противоречия в системе защиты и использования интеллектуальной собственности	Создание искусственных барьеров для научно-технического развития в отдельных областях крупными ТНК. Расширение практики нелегитимной информационной разведки. Монополизация отдельных сегментов науки и техники (биотехнология, ИКТ); олигополия на другие сегменты (музыка). Значительная страновая дифференциация правовых норм относительно инноваций
Проблемы венчурного инвестирования	Сокращение вложений на начальных стадиях инновационных проектов. Увеличение барьеров между производителями и венчурными фондами. Усиление конкуренции между венчурными фондами и бизнес-ангелами. Снижение мотиваций для венчурных вложений в силу растущих рисков в кризис
Негативное влияние нестационарности экономики	Непредсказуемость среды для создания и распространения знаний и технологий. Узость горизонта планирования, превалирование краткосрочных целей и проектов, а также соответствующих кратковременных связей и отношений между акторами. Ошибки и трудности в оценке инвестиционных проектов, особенно долгосрочных. Значительная вариация мотиваций, неадекватных поведению агентов в стабильной среде. Как следствие — высокие риски, которые снижают заинтересованность в кардинальных инновациях и вместе с тем несут несоизмеримо разные выгоды их участникам

Источник: составлено на основе (Лившиц, Виленский, 2014; Голиченко, 2011; Дежина, 2011; Куфтырёв, 2011; Лившиц, 2013; Перес, 2010; Brandt, Dimberg, 2015; Chesbrough, 2003, 2006; Dosi, 2000, Eliassen, 2017; Freeman, 1994; Ferrary, Granovetter, 2009; Hallerstede, 2013; Lundvall, 2007; The Global Innov., 2015, 2017).

“Думаю, что на мировом рынке мы найдем спрос для пяти компьютеров” (Томас Ватсон — директор компании IBM, 1943)

ENIAC состоит из 18 000 электронных ламп и весит 30 тонн. Однако компьютеры будущего, возможно, будут состоять из всего лишь 1000 электронных ламп и весить всего 1,5 тонны (Popular Mechanics, март 1949)

Потенциальный мировой рынок копировальных аппаратов вместит не более 5000 единиц (IBM основателям компании Хегох, 1959)

“Ни у кого не может возникнуть необходимость иметь компьютер в своем доме” (Кен Олсон — основатель и президент корпорации Digital Equipment Corp., 1977)

“640 КБ должно быть достаточным для каждого” (Билл Гейтс, 1981)

“Нам никогда не удастся создать 32-битную операционную систему” (Билл Гейтс на презентации MSX, Machines with Software eXchangeability — название стандарта для бытовых компьютеров 1980-х годов)

100 миллионов долларов — слишком большая цена за Microsoft (IBM, 1982)

“Я верю в то, что OS/2 суждено стать самой значимой операционной системой и, возможно, программой на все времена” (Билл Гейтс в предисловии к руководству пользователя OS/2, 1987)

“Многие говорят о том, что в 1996 году и без того быстрый темп распространения доступа в Сеть по всему миру только ускорится. Но мое личное мнение такое: взлет популярности Интернета в 1996 завершится полным крахом” (Роберт Меткалф, основатель 3Com и изобретатель Ethernet, 1995)

Рис. 11. Иллюстрация к ускорению темпов научно-технического развития

Источник: Мифы или реальность, 2017.

бенности венчурного), разобщенность участников инноваций, развал прикладной науки, снижение уровня образовательной подготовки и человеческого развития за период перехода к рынку в 1990-е годы, низкое качество управления на всех уровнях иерархии, хаотичность горизонтальных связей, практическое отсутствие обратных связей. Эти и другие барьеры заметно снижают возможности абсорбции новых технологий и доведения открытий до рыночной реализации. Нестационарные условия создания знаний и технологий и серьезные противоречия интересов агентов препятствуют сотрудничеству и реализации модели открытых инноваций (Eliassen, 2017). Вместе с этим нестабильность подталкивает акторов к сотрудничеству, поскольку гармоничные взаимодействия способны помочь в какой-то степени избежать возможных рисков и финансовых потерь от непредсказуемой среды.

В России провалы наблюдаются именно в тех звеньях трансляции созданных знаний в экономику, которые существенно определяют темпы и качество развития науки и техники в глобальной экономике. Увеличение разрыва между созданием знаний (22 место в мировом рейтинге из 127 стран — по данным за 2015–2016 гг.) и применением их в экономике (111 место) (The Global Innovation Index, 2017, р. 281) свидетельствует об использовании неправильных моделей инноваций и о значительных упущенных возможностях в реализации имеющегося потенциала для экономического роста на основе новых технологий и переоснащения производств. Изучение закономерностей научно-технического развития и современных инновационных трендов позволяют сделать выводы относительно условий, факторов и способов интенсивного создания знаний и технологий с целью скорейшего выхода из кризисной ситуации в России.

Вывод. Принципиальные требования новой экономики к инновационной модели: 1) улучшить взаимодействия всех участников инноваций — индивидуумов и организаций — и достичь завершенности инновационной цепи от генерирования идеи до выхода на рынок; 2) повысить способности к созданию инноваций в результате разнообразных форм сотрудничества и обучения в процессе разработки и освоения новых технологий.

Два этих вывода базируются на результатах изучения современных особенностей инновационного развития, эмпирического анализа фирм и опыта наиболее успешных экономик мира. Приведем ряд аргументов к этим выводам.

4. ТЕСНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ИНТЕРАКТИВНОСТЬ ИГРОКОВ КАК ФАКТОРЫ ИННОВАЦИЙ

Множество зарубежных исследований подтверждает факты нелинейности моделей создания инноваций и на этой основе — значимость взаимодействий и интерактивности акторов как факторов формирования особой инновационной культуры, способствующей синергии (например, см. (Leydesdorff et al., 2012)). Конкуренция в инновациях смещается все более в область рыночных стратегий. Игнорирование новых тенденций препятствует самоорганизации инновационной системы и получению эффекта от изобретений.

Проблемы коммерциализации изобретений в России коренятся во многом в сфере управления и организации, т.е. в той области, которая определяет лицо большинства стран-лидеров в сфере инновационного развития, а это — тесные связи и интерактивное взаимодействие экономических агентов, развитие коммуникационных каналов, накопление талантов, развитие уникальных способностей и компетенций в сфере инноваций в процессе взаимодействий игроков, другие факторы. К примеру, такие факторы, как тесные контакты с потребителями, сотрудничество и работа в командах, организационные коммуникации, выступают в качестве основополагающих для развития инновационной культуры в организации (Lalkaka, 2009). Так, 45% опрошенных американских компаний назвали фокусирование на потребителях наиболее значимым фактором для развития инновационной культуры в компании (табл. 4). Причем в США и Азии большинство факторов схожи, за исключением культуры толерантности к рискам, которая в азиатских странах имеет более низкий приоритет (Там же). Также Й. Шумпетер в своей поздней работе 1942 г. подчеркнул значительную роль связей внутри организации и между несколькими организациями, включенными в инновационный процесс (Schumpeter, 1942).

Таблица 4. Значимость факторов инновационной культуры для американских организаций

№ п/п	Факторы	Наиболее важные факторы, %*
1	Фокусирование на покупателях	45
2	Работа в команде / сотрудничество	34
3	Соответствующие ресурсы (время и деньги)	23
4	Организационные коммуникации	30
5	Способность выбирать правильные идеи исследований	26
6	Способность находить креативных людей	26
7	Свобода для создания инноваций	24
8	Способность измерять результаты инноваций	20
9	Воодушевляющие большие и малые идеи	20
10	Подотчетность инноваций и целей	18
11	Культура терпимости риска	17
12	Организационные структуры	15
13	Диверсификация, разнообразие (инноваций)	16
14	Баланс инкрементальных и прорывных инноваций	13

* Число респондентов, считающих данный фактор самым важным (в процентах от всех опрошенных).

Источник: воспроизведено по (Lalkaka, 2009, p. 20).

В мировом рейтинге инновационного развития мы, в отличие от стран-лидеров, занимаем 105 место (из 127) по силе и качеству инновационных связей в целом, а в частности 44 место по уровню сотрудничества в сфере инноваций между университетами и промышленными организациями, 86 — по уровню развития кластеров (The Global Innovation, 2017, p. 281). Однако начиная с 2014–2015 гг. по этим индикаторам отмечается позитивная динамика.

5. ОБУЧЕНИЕ КАК СУЩЕСТВЕННЫЙ ФАКТОР РОСТА ИННОВАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Б.-А. Лундвелл (Lundvall, 2007) выдвигает обучение на первый план стратегии инновационного развития; он полагает, что без широкого понятия национальной инновационной системы, включающей индивидуальное, внутрифирменное и межфирменное обучение, невозможно установить связь инноваций с экономическим ростом. В связи с этим, во-первых, необходимо обращать внимание не только на научную инфраструктуру, но и на институты (организации), способствующие созданию компетенций на рынках труда, в образовательной сфере и на рабочем месте. Во-вторых, для познания того, как возникают и совершенствуются способности и компетенции в процессе взаимодействий в инновационной деятельности, требуется эволюционный подход, эволюционная теория способна объяснить различия между странами и организациями *в историческом аспекте*. Такой подход особенно важен в условиях глобализирующейся экономики знаний, в которой ключевую роль играют когнитивные факторы. Однако, по мнению Б.-А. Лундвелла, сферу их действия не следует ограничивать исследовательскими организациями, так как одной только науки недостаточно для вывода открытия на рынок — нужны отраслевые сети и организационное обучение.

Влияние обучения проявляется в двух формах: повышение способностей и обретение знаний происходит в процессе исследовательской деятельности в научных организациях и в результате взаимодействий участников инноваций, включая клиентов, в процессе освоения, использования и распространения новых технологий (т.е. прямо на рабочем месте). Значимость организационного обучения подтверждается результатами эмпирического анализа фирм, занимающихся инновациями: датские фирмы, осуществляющие исследования и разработки без внедрения организационных форм, способствующих обучению, и пренебрегающие взаимодействием с клиентами, являются менее инновационными в сравнении с фирмами, в которых сильно развиты оба типа обучения (Jensen et al., 2007). Фирмы, сочетающие оба способа, имеют гораздо более высокую инновационную способность, чем все остальные, и такая зависимость остается сильной инвариантно размеру компании и отраслевой принадлежности (Lundvall, 2007, p. 28–29). Реальные примеры из текстильной, легкой и электронной отраслей на Тайване (Китай) и в Республике Корея подтвердили, что межфирменные связи, включая субподрядные соглашения, служили ключевыми каналами технологического обучения, в некоторых случаях даже более важными, чем прямые каналы, — наподобие прямых иностранных инвестиций (Gee, Kuo, 1998).

Вывод. Выявление ключевых детерминант современной экономической динамики — **сотрудничества** игроков на всех этапах инновационного процесса и **обучения** в результате тесных взаимодействий — требуется для правильного распределения ресурсов, определения приоритетов стратегий, обоснования механизмов выхода на новую технологическую волну. Важно найти **правильную комбинацию** различных форм знаний, обучения и различных моделей создания инноваций для различных инновационных систем.

6. ВЛИЯНИЕ МИРОВОГО ФИНАНСОВОГО КРИЗИСА НА ИННОВАЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ

В целом кризис влияет на инновационную активность двойственным образом: он как препятствует, так и способствует в какой-то мере технологическому сдвигу. Повсеместно, практически во всех странах мира, наблюдалось снижение инновационной активности в результате мирового финансового кризиса 2008–2009 гг., однако в разной степени. Так, за 2006–2014 гг. удельный вес промышленных предприятий, осуществлявших технологические инновации, в Германии снизился на 10% и составил в 2014 г. 61,5%; в Финляндии снизился с 55,4 до 50,1%; в РФ в течение восьми лет удельный вес оставался почти неизменным на рекордно низком уровне: $9,6 \pm 0,2\%$ (Россия и страны мира, 2010, с. 323; 2016, с. 336). Вместе с этим в кризисный период в большинстве европейских стран и в США, в отличие от России, были приняты антикризисные стратегии, предусматривающие создание инновационных заделов для будущего рывка, и почти все такие решения были успешно реализованы (Никонова, 2011).

Нужно суметь воспользоваться экономической паузой и сделать шаг вперед в технологическом обновлении производства. Приведем объективные и субъективные предпосылки, с одной стороны, к кризисному ограничению инновационной активности, а с другой стороны, к подъему экономики на основе инноваций.

Основания для понижательного тренда инноваций в период кризиса включают следующие факторы.

А. Ограничения для абсорбции и диффузии новых технологий, кардинального обновления продуктового ассортимента:

- нехватка финансирования: 1) по объективным причинам, таким как спад инвестиционной активности, дефицит бюджета, снижение доходов и, соответственно, инновационного спроса; 2) по субъективным причинам, таким как неприятие возросших рисков (в том числе неплатежей), негативные оценки среды, плохие ожидания, др.;

- снижение доверия;

- разрушение связей: ликвидация компаний, банкротство.

Отсюда следует сокращение всех инновационных компонентов стратегий фирм и всех финансовых источников, снижение притока инвестиций (венчурного капитала, государственных ассигнований и субсидий, кредитного финансирования, собственных средств предприятий и их контрагентов).

Б. Ограничения для создания знаний и технологий (действуют с некоторой инерцией):

- уменьшение спроса на НИОКР со стороны государства и реального сектора;

- снижение господдержки научно-образовательного сектора;

- сокращение контактов акторов, сужение сети каналов трансфера знаний, в том числе из-за рубежа;

- нарушения прав интеллектуальной собственности;

- социокультурные барьеры (ослабление тяги к обучению и саморазвитию, падение престижа занятий научной деятельностью, изменение шкалы ценностей (надо зарабатывать деньги любым путем, как это наблюдалось, начиная с 1990 г. в РФ)).

Отсюда недобросовестная коммерция и криминализация общества, снижение уровня человеческого развития и качества жизни, усиленное расслоение общества.

Основания для экономического подъема на базе инноваций включают две группы факторов:

- создание новых, как правило, высокотехнологичных рабочих мест ведет к росту занятости и платежеспособного спроса со стороны домашних хозяйств;

- выход инновационных предприятий на новые рынки ведет к укреплению их конкурентоспособности и росту платежеспособности, т.е. оздоравливает и активизирует экономику в целом.

Ускорение темпов научно-технического развития вызывает необходимость разработки научно обоснованных стратегий и механизмов интенсификации инновационных процессов на макро- и микроуровне в соответствии с современными трендами и вызовами глобальной экономики. Для России определяющими являются прежде всего два вектора концентрации усилий: **инвестиции и развитие человеческого потенциала**. Как первый, так и второй вектор включают несколько направлений промышленной, научно-технической и социальной политики. Инвестиционные аспекты технологического развития частично рассмотрены в работе (Никонова, 2016а), системный подход к развитию человека как главного двигателя и одновременно цели общественного развития предложен в работах (Никонова, 2015, 2016б, 2016с). Согласно результатам анализа экономической динамики одним из принципиальных сдвигов в стратегическом планировании и управлении на всех уровнях экономической иерархии должен стать переход к новой инновационной парадигме, объединяющей оба этих вектора на базе концепции инновационных экосистем и моделей инновационной деятельности V поколения, как это предполагают системные требования к созданию инновационной экономики, а именно соответствие принимаемых решений фундаментальным по-

студатам системной теории функционирования социально-экономических систем (Клейнер, 2013). Рост неопределенности требует усиления интерактивности игроков в модели инноваций.

7. СПОСОБЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ИННОВАЦИЙ ДЛЯ ВЫХОДА ИЗ КРИЗИСА

Инновации могут играть позитивную роль для поддержания устойчивости. К примеру, технические инновации, такие как разработка заменителей редких природных ресурсов, могут помочь преодолеть проблему невоспроизводимой сущности многих видов природного капитала.

Условия и факторы экономического роста в кризисной ситуации находятся в поле эффективных способов создания знаний и технологий. Соответствие способов интенсификации инноваций двум группам требований даст наилучший эффект в условиях кризисных ограничений инновационной активности. Такие способы должны наиболее полно отвечать, во-первых, императивам современной организации инновационной деятельности с учетом глобализации и закономерностей научно-технического развития; во-вторых, внутренним требованиям системной организации экономики и согласованному функционированию ключевых ее подсистем.

Исходя из оценок внешних и внутренних факторов, предложим несколько самых неотложных мер, способствующих созданию знаний и технологий и коммерциализации их путем усиления интерактивности агентов, взаимодействующих внутри организации и между организациями. Первостепенные мероприятия: а) создание инфраструктуры связей и нормативно-правовой базы сотрудничества участников инновационной деятельности, включая потребителей, на основе модели инновационного процесса пятого поколения; б) институционализация различных форм обучения инновациям в процессе коммерциализации изобретений, абсорбции и диффузии новых технологий. В этих целях нужно следующее:

- создавать разветвленные сети коммуникаций и обмена знаниями, технологиями, успешными практиками применения;
- устанавливать длительные взаимоотношения между разработчиками технологий, исследователями, инвесторами, производителями, укреплять доверие между ними (инвестировать в нормы поведения и каналы информации, строить социальный капитал);
- осуществлять мониторинг создаваемых и созданных знаний и технологий в РФ и за рубежом, аудит имеющихся идей и разработок;
- расширять системы повышения квалификации и переподготовки в соответствии с современными запросами инновационной экономики;
- готовить кадры по новым специальностям технологического, управленческого и организаторского профиля, в частности такой востребованной квалификации персонала экономики будущего, как *индустриальная социология* (Мантуров, 2014).

Как нам представляется, именно такая дисциплина может быть основой подготовки специалистов, прерогативой которых будет улучшение качества взаимодействий технологической, организационной, когнитивной, культурной и ментальной подсистем экономики и общества (рис. 12). Во всяком случае, эта дисциплина отвечает современным требованиям формирования целостной системы “образование—наука—экономика—социум”.

Ввиду финансовых ограничений для выхода из кризиса следует выбирать **малобюджетные меры** по укреплению связей звеньев инновационной цепи и обучению путем сотрудничества и обмена знаниями внутри организации и между фирмами:

- содействие повышению публикационной и патентной активности (организационное содействие), в том числе за рубежом, особенно по передовой научно-технической проблематике;
- организация профессиональных ассоциаций предпринимателей;
- преодоление языкового барьера и замкнутого мышления;
- установление постоянных и непрерывных связей с представителями российской диаспоры (Дежина и др., 2015), в частности, по примеру Индии (с коллегами из Силиконовой долины) и КНР

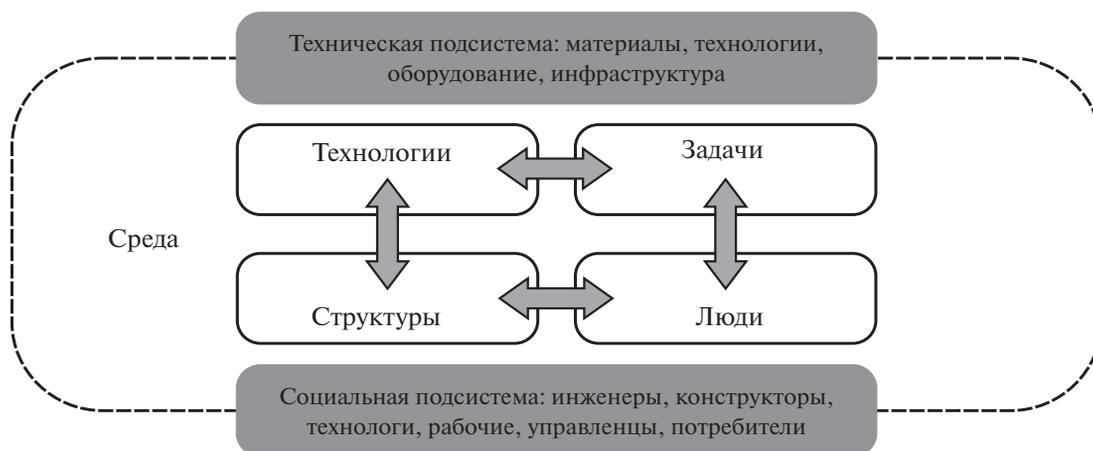


Рис. 12. Интеграция социологического и технологического аспектов производственной деятельности в результате взаимодействия людей в решении производственных задач

Источник: Hallerstede, 2013 (приводится по (Мантуров, 2014)).

(с зарубежными этническими китайцами — *хуацяо*, на долю которых приходится около 70% прямых зарубежных инвестиций (Любомудров, 2010), более 60% накопленных ПИИ и более половины всех иностранных компаний (Афонасьева, 2012));

- повышение разнообразия форм прямых контактов (взаимодействий ученых, исследователей, предпринимателей, инвесторов, например, на выставках, презентациях, конференциях) с целью, во-первых, выработки единого языка общения и улучшения взаимопонимания — запросов рынка, возможности бизнеса, технической способности производства удовлетворить потребности; во-вторых, выбора партнеров для сотрудничества;
- расширение использования ресурсов СМИ, телевидения как площадки для взаимодействий между представителями государства, науки и бизнеса;
- углубление взаимосвязей между предприятиями и профильными образовательными учреждениями, организация информационного обмена с целью сотрудничества в сфере НИОКР и адаптации учебных программ к запросам инновационной экономики.

Одним из возможных направлений антикризисной поддержки взаимодействий инновационных предприятий и исследовательских организаций может быть распространение механизмов связанных грантов (Дежина, Симачев, 2013).

Вывод. Характер современной инновационной волны, глобальных структурных и экономических сдвигов, кризисной ситуации в российской экономике определяет направления стратегии инноваций и содержание организационно-экономических механизмов регулирования инновационной деятельности. Согласно развиваемой системной теории экономики такая стратегия и способы управления должны быть адекватны закономерностям общественного развития, экономической и научно-технической динамике с учетом внешних и внутренних особенностей хозяйственных систем макро-, мезо- и микроуровня.

8. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТОДОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

С учетом выводов из анализа тенденций современной научно-технической динамики одним из перспективных направлений исследования темы должно стать преодоление **методологического диссонанса между теориями циклов и неоклассикой**. Дело в том, что в узких рамках традиционной экономической теории невозможно найти объяснение закономерностям изменения (повышения) инновационного потенциала на основе нематериальных факторов, таких как изменение взаимо-

отношений экономических агентов и увеличение компетенций и способностей в практике инновационной деятельности с учетом исторических факторов, особенностей эволюции используемых инновационных моделей, накопления и усвоения опыта. Неоклассическая экономика анализирует то, как экономические агенты делают выбор на основе заданного набора информации и компетенций. Напротив, исследователи циклов предполагают изучать, каким образом знания — включая информацию о мире и ноу-хау агентов — меняются в экономическом процессе, а также — как различные наборы институтов влияют на создание новых ресурсов и способов производства. Ключевое положение эволюционной экономики состоит в том, что агенты и организационные рутины различаются и это разнообразие является фундаментальным фактором системной динамики (Lundvall, 2007, p. 17). Важнейшим изъяном неоклассической теории является не столько ее высокий уровень абстракции, сколько *ошибочная* абстракция: в условиях современной научно-технической динамики знания становятся наиболее важным ресурсом, а обучение — наиважнейшим процессом, т.е. компетенции акторов меняются под влиянием организационных, эволюционных и иных факторов. Однако неоклассическая теория абстрагируется от таких процессов, которые приводят к различиям в результатах деятельности фирм и благосостоянии наций (Lundvall, 2007, p. 19–20).

В отличие от неоклассической теории, рассматривающей агентов как типичных одинаковых единиц, концепция национальных инновационных систем (НИС) предполагает, что, во-первых, организации и агенты обладают способностью к увеличению своих компетенций путем поиска и обучения и они это осуществляют путем взаимодействий с другими агентами, во-вторых, это отражается в инновационных процессах и результатах в форме инноваций и новых компетенций (Lundvall, 2007, p. 19). Исследователи инновационных систем сфокусированы на процессах создания компетенций и инноваций. Основное внимание уделяется тому, как со временем устанавливаются, развиваются и исчезают отношения, модели зависимости и взаимодействия. Новые компетенции создаются, в то время как старые разрушаются. Для каждого момента времени характерны особые формы сотрудничества и коммуникации в инновационной системе. Но, конечно, в долгосрочной перспективе эти модели меняются в процессе созидательного разрушения знаний и взаимоотношений. Важнейший вопрос состоит в том, как такие модели влияют на создание новых ресурсов и в какой степени они поддерживают обучение среди агентов (Lundvall, 2007, p. 20).

Ввиду особого влияния методологических барьеров на моделирование взаимосвязей акторов приведем обоснования к необходимости перехода к системной парадигме исследования инновационных процессов, синтезирующей неоклассическую, институциональную, эволюционную, агентскую (отношенческую парадигму) и другие теории экономики в рамках системной теории экономики (Клейнер, 2013, 2015а). Исследование в институциональном ключе позволяет проанализировать рамочные условия создания инноваций. Эволюционный концепт исследования процессов обучения представляется чрезвычайно важным в связи с возможностями наращивания инновационного потенциала путем улучшения способностей к инновациям в результате общения в процессе создания знаний и технологий, обмена опытом и знаниями между агентами и организациями, занимающимися инновациями. Эволюционный подход позволяет исследовать варианты такого обучения в различных условиях применительно к различным объектам и масштабам нововведений с учетом страновой, отраслевой и пространственной специфики, т.е. в конкретно историческом аспекте. Важность исторического анализа подтверждается различиями стран в результате сравнительного анализа по признаку активности инноваций (Lundvall, 2007, p. 22).

Вывод. Эволюционный процесс развивается в рамках специфических технологических парадигм, которые определяют технологические возможности инноваций. Прогресс технологии определяет темп экономического роста, который также представляет собой эволюционный процесс. Изучение особенностей, факторов и движущих сил этих процессов ограничено узкими рамками неоклассической теории ввиду неадекватности ее предпосылок современным законам движения экономики и общества и открытия новых альтернатив критериям максимизации прибыли и равновесия. Эволюционная теория дает объяснение природы экономических и технологических циклов, которое не укладывается в рамки неоклассической теории. Необходимо развитие инновационной парадигмы в рамках системной теории экономики, развиваемой на базе **синтеза** известных экономических теорий.

9. СМЕНА ПАРАДИГМ: ПЕРЕХОД К КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМ

Изменение технологий ведет к **смене парадигм экономического развития**. Переход от доминирования экстенсивных факторов экономического роста и производительности к интенсивным факторам, повышению значимости нематериальных активов — знаниям, сетевым связям, институтам как инструментам регулирования отношений агентов — обуславливает переход от неоклассической к синтетической парадигме, соединяющей постулаты институциональной, эволюционной теории, а также отношенческую концепцию и теорию позиционирования на базе системной теории экономики, которая отражает новое видение современной быстро изменяющейся среды. Примером адекватности методологии реальностям компьютеризируемого мира в связи с переходом к цифровым технологиям может служить переход к парадигме экономики знаний в рамках эволюционного витка теории экономики: “Экономика нефти — экономика знаний — экономика мысли” (Клейнер, 2015b). На практике такая трансформация теории и практики управления реализована посредством перехода от хаотического управления через ручное управление к управлению при помощи институтов, в котором регулируемыми средствами выступают ИКТ и возможен переход к саморегулированию на основе концепции инновационных экосистем (ИЭС). (Технические системы на принципах саморегулирования реализованы локально в умных сетях (smart grid), начиная с отдельной установки до масштаба города.)

В фокусе концепции ИЭС — инновационная культура, это — базисная детерминанта инноваций. Судя по приведенным выше оценкам зарубежных фирм, качество взаимоотношений в организации является наиболее значимым фактором инновационной культуры (см. табл. 4). Поэтому важно поддерживать правильные взаимоотношения между всеми игроками, как это предлагается в концепции ИЭС. Концепция ИЭС является более продвинутой, чем НИС: она опирается на платформу открытых инноваций (Chesbrough, 2003, 2006; Eliassen, 2017), предполагает широкий спектр взаимодействий игроков, объединенных общими ценностями и сетями отношений, т.е. зависимых от общественных норм и мотиваций индивидов (Никонова, 2016с).

Основополагающий принцип ИЭС — способность к саморегулированию в процессе создания и освоения знаний и технологий — базируется на реализации системных свойств ИЭС, присущих сложным социально-экономическим системам: открытость и восприимчивость к изменениям; адаптивность к возмущениям; целенаправленность; взаимная дополняемость элементов; взаимная связанность элементов; эмерджентность; гомеостатичность, целостность. В соответствии с такими системными свойствами концепция ИЭС предполагает тесные интерактивные взаимодействия ключевых участников инноваций и возможность самоорганизации на основе механизмов прямых и обратных связей (рис. 13, 14).

Разумеется, связи между акторами намного разнообразнее того, что удастся изобразить на схемах, и они не равноценны по частоте контактов. К примеру, в инновационной системе Силиконовой долины самые тесные взаимосвязи устанавливаются между университетами, исследовательскими лабораториями, крупными высокотехнологичными компаниями, юридическими фирмами и венчурным бизнесом (рис. 15).

Общий вывод. Согласно системным свойствам инновационных экосистем концепция ИЭС наиболее полно отвечает императивам современного этапа научно-технического развития, в наиболее полной степени реализует фундаментальные принципы функционирования инновационной экономики. В связи с этим ИЭС можно рассматривать как наиболее перспективную **инновационную модель V поколения**. Однако в нестационарной экономике сложнее согласовывать интересы и действия экономических агентов, и это мешает созданию и развитию ИЭС в России, поэтому требуются специальные стратегии, способы управления, механизмы координации, техническая инфраструктура коммуникаций, а также соответствующее мышление, определяющее соотношение между открытыми и внутренними инновациями.

Нестационарные условия инновационных процессов выдвигают особые требования к способам согласования экономических и технологических решений (Лившиц, 2014). Модели инновационной деятельности в такой ситуации мало изучены, но они представляют чрезвычайный интерес для России. Один из нерешенных вопросов касается устройства платформы посредничества в модели

открытых инноваций (Brandt, Dimberg, 2015). Дальнейшие направления разработки темы мы связываем также с изучением особенностей современной фазы экономического и научно-технического развития (прежде всего социокогнитивных факторов) и их влияния на формирование организационной науки инноваций в аспекте парадигмы инновационных экосистем. В перспективе видится создание методологического базиса исследований закономерностей общественного развития на основе системного синтеза нескольких известных теорий, каждая из которых сфокусирована на тех или иных законах движения экономики и общества.

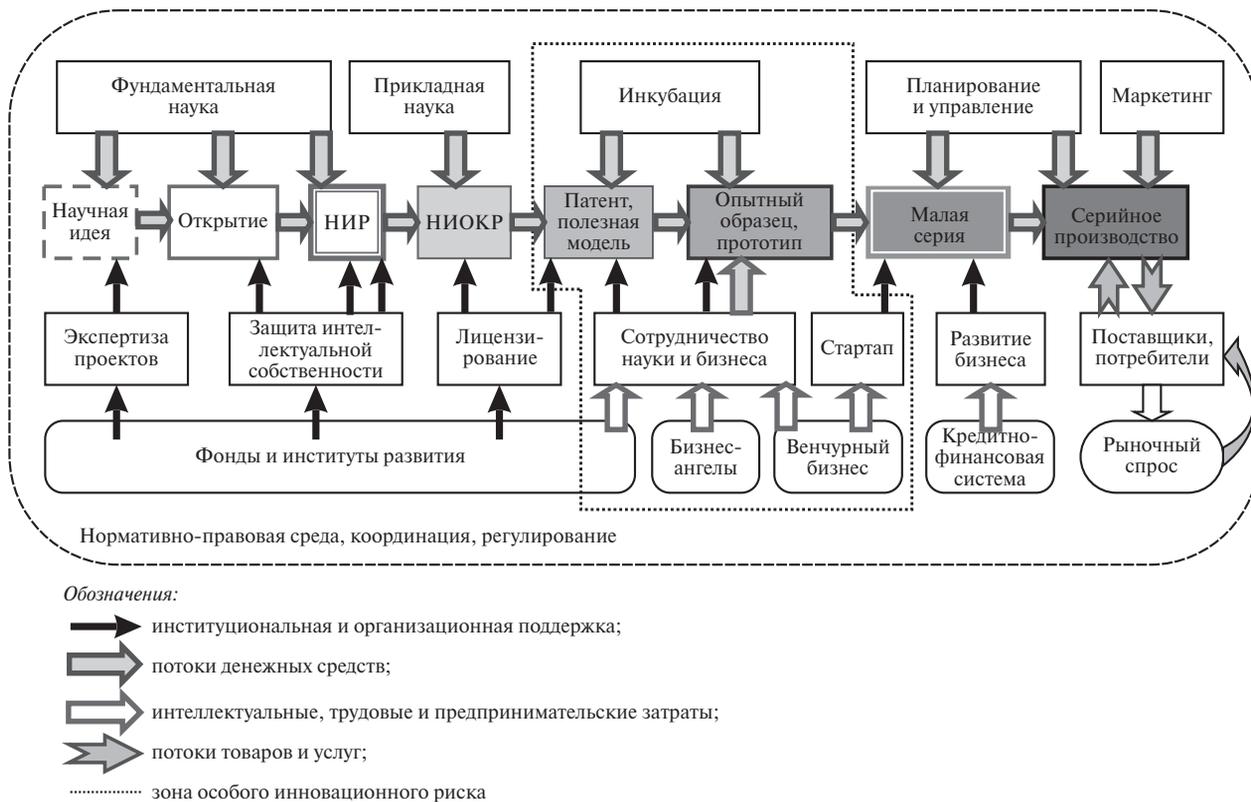


Рис. 13. Схема модели инновационной экосистемы

Источник: разработано автором.

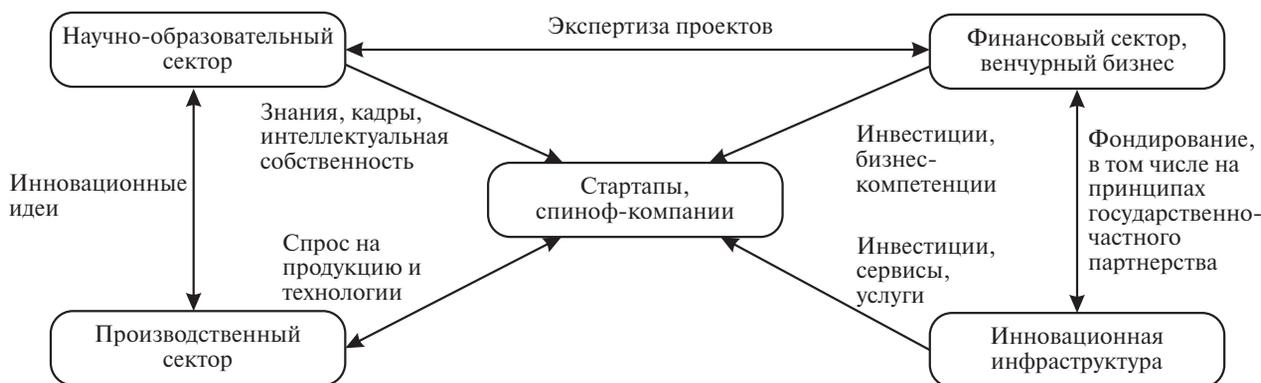


Рис. 14. Взаимосвязи в ИЭС

Источник: построено на основе (Кулев, 2015).

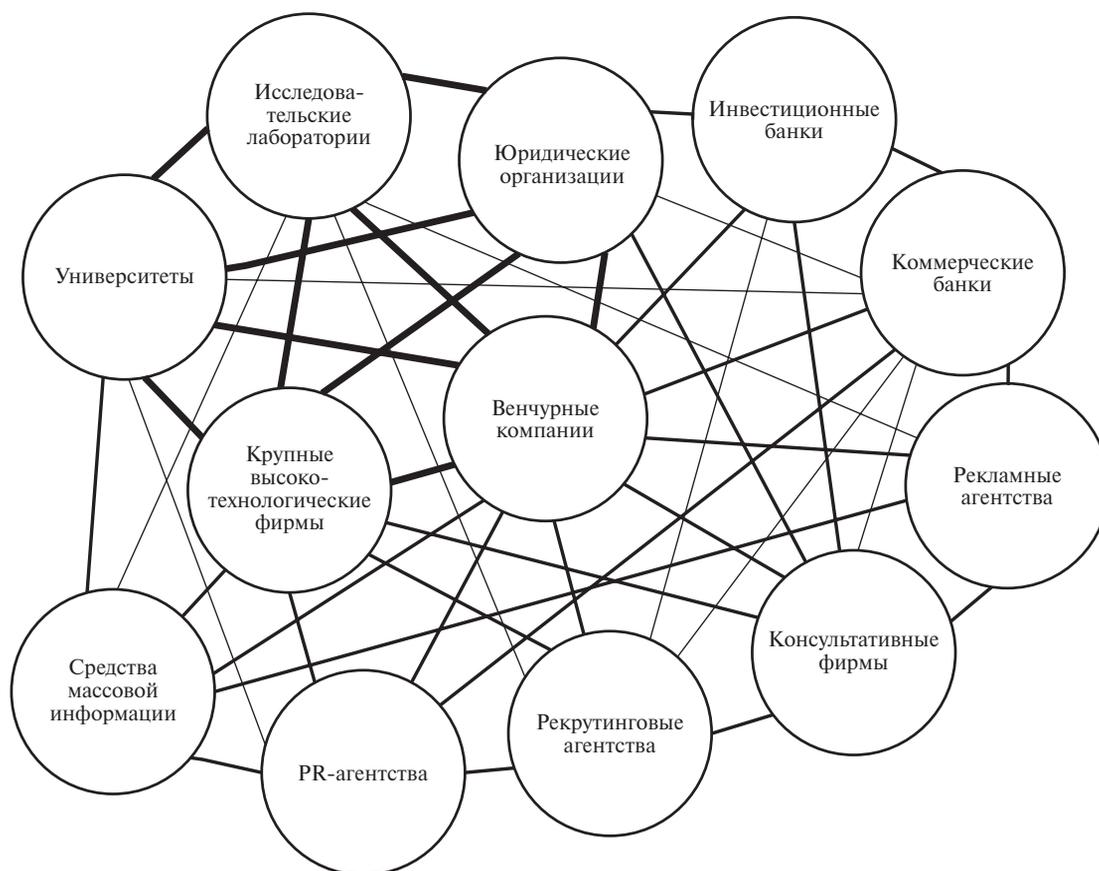


Рис. 15. Схема сетевых взаимодействий организаций в Силиконовой долине

Примечание. Толщина соединений указывает на степень тесноты связей между акторами.

Источник: адаптировано по (Ferrary, Granovetter, 2009, p. 336).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Афонасьева А.** (2012). Экономическая деятельность зарубежных китайцев и реэмигрантов в КНР в ходе реформ (1979–2010 гг.). Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. экон. наук по спец. 08.00.14. М.: Учреждение Российской академии наук — Институт Дальнего Востока РАН (ИДВ РАН).
- Глазьев С.Ю.** (1993). Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: ВлаДар.
- Глазьев С.Ю., Дементьев В.Е., Елкин С.В., Крянев А.В., Ростовский Н.С., Фирстов Ю.П., Харитонов В.В.** (2009). Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике. Монография. Глазьев С.Ю., Харитонов В.В. (ред.). М.: Тривант.
- Голиченко О.Г.** (2011). Основные факторы развития национальной инновационной системы: уроки для России. М.: Наука, ЦЭМИ РАН.
- Дежина И.** (2011). В любом деле очень высока роль лидера // *Инновационные тренды*. № 12. С. 1–3.
- Дежина И.Г., Кузнецов Е.Н., Коробков А.В., Васильев Н.В.** (2015). Развитие сотрудничества с русскоязычной научной диаспорой: опыт, проблемы, перспективы. Иванов И.С. (гл. ред.). Российский совет по международным делам (РСМД). М.: Спецкнига.
- Дежина И.Г., Симачев Ю.В.** (2013). Связанные гранты для стимулирования партнерства компаний и университетов в инновационной сфере: стартовые эффекты применения в России // *Журнал Новой экономической ассоциации*. Т. 19. № 3. С. 99–122.
- Дынкин А.А.** (1991). Новый этап НТР: Экономическое содержание и механизм реализации в капиталистическом хозяйстве. М.: Наука.
- Клейнер Г.Б.** (2013). Системная экономика как платформа развития современной экономической теории // *Вопросы экономики*. № 6. С. 4–28.

- Клейнер Г.Б.** (2015а). Устойчивость российской экономики в зеркале системной экономической теории (Часть 1) // *Вопросы экономики*. № 12. С. 107–123.
- Клейнер Г.Б.** (2015б). Экономика нефти — экономика знаний — экономика мысли: горизонты российской экономики // *Труды Вольного экономического общества*. Т. 196. С. 291–301.
- Кулев А.Ю.** (2015). Формирование и развитие инновационной экосистемы становления высокотехнологического сектора экономики. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. экон. наук по спец. 08.00.05. СПб.: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический ун-т».
- Курфтырёв И.Г.** (2011). Инновационные экосистемы: региональный аспект. Учебно-методический комплекс. [Электронный ресурс] Нижний Новгород: Нижегородский гос. ун-т. Режим доступа: <http://www.innforum.unn.ru/files/eureca2/04.pdf>. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: март 2017).
- Лившиц В.Н.** (2013). Системный анализ нестационарной экономики России (1992–2013). М.: ЛЕНАНД.
- Лившиц В.Н.** (2014). О нестационарности российской переходной экономики // *Проблемы теории и практики управления*. № 2. С. 8–13.
- Лившиц В.Н., Виленский П.Л.** (2014). О типовых заблуждениях при оценке эффективности реальных инвестиционных проектов // *Экономика и математические методы*. Т. 50. № 1. С. 3–23.
- Любомудров А.В.** (2010). Прямые иностранные инвестиции в экономику Китая // *Российский внешнеэкономический вестник*. № 2. С. 3–7.
- Любушин Н.П., Бабичева Н.Э., Лылов А.И., Гуртовая И.Н.** (2016). Генезис закона циклического развития // *Финансы и кредит*. № 48(720). С. 28–45.
- Мантуров Д.В.** (2014). Индустриальная социология в контексте новых задач промышленно-технологической политики. Лекция. [Электронный ресурс] Минпромторг. Режим доступа: <http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/LekciyaMGU.pdf>. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: май 2017).
- Мифы или реальность (2017). Гениальные заблуждения в науке и технике. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.molomo.ru/myth/ingenious_errors.html, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: май 2017 г.).
- Никонова А.А.** (2011). Конкурентные преимущества как основа антикризисной стратегии. В сб.: «*Стратегическое планирование и развитие предприятий. Материалы Двенадцатого всероссийского симпозиума*». Секция 1. Клейнер Г.Б. (ред.). М.: ЦЭМИ РАН. С. 111–115.
- Никонова А.А.** (2015). Народнохозяйственный подход к развитию и использованию человеческого потенциала // *Экономический анализ: теория и практика*. № 27. С. 13–29.
- Никонова А.А.** (2016а). Решающие факторы экономического роста в России: инвестиции. В сб.: «*Стратегическое планирование и развитие предприятий. Материалы Двенадцатого всероссийского симпозиума*». Секция 4. Клейнер Г.Б. (ред.). М.: ЦЭМИ РАН. С. 146–150.
- Никонова А.А.** (2016б). Решающие факторы экономического роста в России: люди. В сб.: «*Стратегическое планирование и развитие предприятий. Материалы Семнадцатого всероссийского симпозиума*». Секция 4. Клейнер Г.Б. (ред.). М.: ЦЭМИ РАН. С. 150–153.
- Никонова А.А.** (2016с). Системная организация инновационных процессов — модель индустриального развития // *Экономический анализ: теория и практика*. № 6. С. 55–71.
- Перес К.** (2010). Почему государство должно снова играть активную роль в экономике // *Инновационные тренды*. № 1. С. 7–8.
- Россия и страны мира — 2010 г. (2010). Стат. сб. [Электронный ресурс] М.: Росстат. Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/B10_39/Main.htm, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: июнь 2017 г.).
- Россия и страны мира. (2016). Стат. сб. [Электронный ресурс] М.: Росстат. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139821848594. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: июнь 2017).
- Brandt C., Dimberg C.** (2015). Critical Success Factors for Leveraging Online Platforms for Open Innovation — A Case Study of the Innovation Intermediary Hosted by Skåne Food Innovation Network. Lund, Sweden: Lund University.
- Chesbrough H.** (2003). Open Innovation Paradigm. In: Chesbrough H. (ed.) “*Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*”. Boston: Harvard Business School Press. P. 43–62.
- Chesbrough H.** (2006). Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape. Boston: Harvard Business School Press.

- Dodgson M., Gann D.M., Salter A.** (2008). *The Management of Technological Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Dosi G.** (2000). *Innovation, Organization and Economic Dynamics. Selected Essays*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Eliassen L.** (2017). *Open Innovation Platform & Management*. Urban ICT Arena. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.urbanictarena.se/wp102/wp-content/uploads/2017/03/Open-Innovation-Platforms-Management-Linn-Eliassen.pdf>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: июль 2017).
- Ferrary M., Granovetter M.** (2009). The Role of Venture Capital Firms in Silicon Valley's Complex Innovation Network // *Economy and Society*. Vol. 38. No. 2. P. 326–359.
- Freeman C.** (1982). *The Economics of Industrial Innovation*. London: Frances Printer Publishers.
- Freeman C.** (1987). *Technology Policy and Economic Performance. Lessons from Japan*. London, N.Y.: Frances Printer Publishers.
- Freeman C.** (1994). The Economics of Technical Change // *Cambridge Journal of Economics*. Vol. 18. P. 463–514.
- Gee S., Kuo W.-J.** (1998). Export Success and Technological Capability: Textiles and Electronics in Taiwan, Province of China. In: Ernst D., Ganiatos T., Mytelka L. (eds) “*Technological Capabilities and Export Success in Asia*”. London: Routledge. P. 46–87.
- Hallerstede S.H.** (2013). *Managing the Lifecycle of Open Innovation Platform*. Nürnberg: Universität Erlangen-Nürnberg, Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Jensen M.B., Johnson B., Lorenz E., Lundvall B.-Å.** (2007). Forms of Knowledge and Modes of Innovation // *Research Policy*. No. 36. P. 680–693.
- Jong G.J., Woolthuis R.K.** (2009). The Content and Role of Formal Contracts in High-Tech Alliances // *Innovation: management, policy & practice*. Vol. 11 (1). P. 44–59.
- Kleinknecht A.** (1981a). Observations on the Schumpeterian Swarming of Innovations // *Futures*. Vol. 13. P. 293–307.
- Kleinknecht A.** (1981b). Innovation, Accumulation and Crisis. Review // *Journal of the Fernand Braudel Center*. Vol. 4. P. 683–711.
- Lalkaka R.** (2009). National Innovation Systems: The Roles of Academia, Enterprises and State // *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*. Vol. 3. No. 2. P. 3–21.
- Leydesdorff L., Rotolo D., Nooy W. de** (2012). Innovation as a Nonlinear Process and the Scien-Tometric Perspective. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://2012.sticonference.org/Proceedings/vol2/Leydesdorff_Innovation_530.pdf, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: март 2017).
- Lundvall B.-Å.** (1985). *Product Innovation and User-Producer Interaction*. Aalborg: Aalborg University Press.
- Lundvall B.-Å.** (2007). Innovation System Research and Policy. Where it Came from and Where It Might Go // *Globelics: Working Paper Series*. No. 2007–01. P. 1–49.
- Mensch G.O., Kaasch K., Kleinknecht A., Schnopp R.** (1980). Innovation Trends and Switching between Full and Underemployment Equilibria, 1950–1978. *Discussion paper ИИМ/d*. Berlin: International Institute of Management. P. 5–80.
- Roman D.** (1980). *Science, Technology and Innovation: a System Approach*. Columbus: Grid Publishing Inc.
- Rothwell R.** (1992). Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s // *R&D Management*. Vol. 22. No. 3. P. 221–240.
- Rothwell R.** (1994). Towards the Fifth-Generation Innovation Process // *International Marketing Review*. Vol. 11. No. 1. P. 7–31.
- Schumpeter J.A.** (1934). *The Theory of Economic Development: an Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business cycle*. Cambridge, MA: Harvard University Press (Translated from the original German, *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung: Nachdruck der 1. Auflage von 1912*. Hrsg. und erg. um eine Einführung von Jochen Röpke (Olaf Stiller).
- Schumpeter J.A.** (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper & Row. [Рус. пер.: Шумпетер Й.А. (1995). *Капитализм, социализм и демократия*. М.: Экономика].
- The Global Innovation Index 2015. (2015). [Электронный ресурс] Geneva: Cornell University, INSEAD, WIPO. Режим доступа: <file:///C:/Users/ПК/Downloads/gii-full-report-2015.pdf>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: май 2017).
- The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World (2017). [Электронный ресурс] Geneva: Cornell University, INSEAD, WIPO. Режим доступа: <file:///C:/Users/ПК/Downloads/gii-full-report-2017.pdf>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: июнь 2017).

Wessner C.W. (2004). *Entrepreneurship and the Innovation Ecosystem. Policy Lessons from the United States, 2004.* [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://papers.econ.mpg.de/egp/discussionpapers/2004-46.pdf>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: март 2017).

REFERENCE (with English translation or transliteration)

- Afonasyeva A.** (2012). Economic Activity of Overseas Chinese and Re-Emigrants in CHINA during the reform 1979–2010. Abstract of Thesis for Science Degree of Cand. Sc. in Econ. 08.00.14 Moscow: Institute of Far Eastern Studies of the Russian Academy of Sciences (IFES RAS) (in Russian).
- Brandt C., Dimberg C.** (2015). Critical Success Factors for Leveraging Online Platforms for Open Innovation — A Case Study of the Innovation Intermediary Hosted by Skåne Food Innovation Network. Lund: Lund University.
- Chesbrough H.** (2003). Open Innovation Paradigm. In: Chesbrough H. (ed.) “*Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*”. Boston: Harvard Business School Press, 43–62.
- Chesbrough H.** (2006). *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape.* Boston: Harvard Business School Press.
- Dezhina I.** (2011). The Role of Leader is Quite Significant in any Case. *Innovation Trends*, 12, 1–3 (in Russian).
- Dezhina I.G., Kuznetsov E.N., Korobkov A.V., Vasiliev N.V.** (2015). Development of Cooperation with Russian Research Diasporas: Experience, Challenges and Prospects. Ivanov I.S. (Ch. ed.). Russian International Affairs Council (RIAC). Moscow: Spetskniga (in Russian).
- Dezhina I.G., Simachev Yu.V.** (2013). Matching Grants for Stimulating Partnerships between Companies and Universities in Innovation Area: Initial Effects in Russia. *Journal of the New Economic Association*, 19, 3, 99–122 (in Russian).
- Dodgson M., Gann D.M., Salter A.** (2008). *The Management of Technological Innovation.* Oxford: Oxford University Press.
- Dosi G.** (2000). *Innovation, Organization and Economic Dynamics. Selected Essays.* Cheltenham: Edward Elgar.
- Dynkin A.A.** (1991). *New Phase of STR: Economic Content and Mechanism of Realization in a Capitalist Economy.* Moscow: Nauka (in Russian).
- Eliassen L.** (2017). Open Innovation Platform & Management. Urban ICT Arena. Available at: <http://www.urbanictarena.se/wp102/wp-content/uploads/2017/03/Open-Innovation-Platforms-Management-Linn-Eliassen.pdf> (accessed: July 2017).
- Ferrary M., Granovetter M.** (2009). The Role of Venture Capital Firms in Silicon Valley’s Complex Innovation Network. *Economy and Society*, 38, 2, 326–359.
- Freeman C.** (1982). *The Economics of Industrial Innovation.* London: Frances Printer Publishers.
- Freeman C.** (1987). *Technology Policy and Economic Performance. Lessons from Japan.* London, N.Y.: Frances Printer Publishers.
- Freeman C.** (1994). The Economics of Technical Change. *Cambridge Journal of Economics*, 18, 463–514.
- Gee S., Kuo W.-J.** (1998). Export Success and Technological Capability: Textiles and Electronics in Taiwan, Province of China. In: Ernst D., Ganiatos T., Mytelka L. (eds) “*Technological Capabilities and Export Success in Asia*”. London: Routledge, 46–87.
- Glasyev S.Yu.** (1993). *Theory of Long-Term Technic and Economic Development.* Moscow: Vladar (in Russian).
- Glasyev S.Yu.** (2014). New Course: a Breakthrough Strategy. *Economic Strategies*, 16, 1 (117), 6–15 (in Russian).
- Glazyev S.Yu., Dementyev V.E., Elkin S.V., Krjaney A.V., Rostov N.S., Firstov Yu.P., Haritonov V.V.** (2009). *Nanotechnology as a Key Factor in the New Technological Tay in the Economy.* Monograph. Glazyev S.Yu., Kharitonov V.V. (eds). Moscow: Trovant (in Russian).
- Golichenko O.G.** (2011). *The Basic Factors for Development of the National Innovation System.* Moscow: Nauka (in Russian).
- Hallerstedte S.H.** (2013). *Managing the Lifecycle of Open Innovation Platform.* Nürnberg: Universität Erlangen-Nürnberg, Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Jensen M.B., Johnson B., Lorenz E., Lundvall B.-Å.** (2007). Forms of Knowledge and Modes of Innovation. *Research Policy*, 36, 680–693.
- Jong G.J., Woolthuis R.K.** (2009). The Content and Role of Formal Contracts in High-Tech Alliances. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 11, 1, 44–59.

- Kleiner G.B.** (2013). System Economics as a Platform of Modern Economic Theory Development. *Voprosy Ekonomiki*, 6, 4–28 (in Russian).
- Kleiner G.B.** (2015a). Sustainability of Russian Economy in the Mirror of the System Economic Theory (Part 2). *Voprosy Ekonomiki*, 12, 107–123 (in Russian).
- Kleiner G.B.** (2015b). Oil Economy — Knowledge Economy — Thought Economy: Horizons of Russian Economy. *Scientific Works of the Free economic society of Russia*, 196, 291–301 (in Russian).
- Kleinknecht A.** (1981a). Observations on the Schumpeterian Swarming of Innovations. *Futures*, 13, 293–307.
- Kleinknecht A.** (1981b). Innovation, Accumulation and Crisis. Review. *Journal of the Fernand Braudel Center*, 4, 683–711.
- Kuftyrev I.G.** (2011). Innovation Ecosystems: A Regional Perspective. Training and Method Set. Nizhnii Novgorod: Nizhegorodsky State University. Available at: <http://www.innoforum.unn.ru/files/eureca2/04.pdf> (accessed: March 2017) (in Russian).
- Kulyov A.Yu.** (2015). Formation and Development of the Innovation Ecosystem for Becoming High-Tech Sector in the Economy. Abstract of Thesis for Science Degree of Cand. Sc. in Econ. 08.00.05. St. Petersburg State University of Economics (UNECON) (in Russian).
- Lalkaka R.** (2009). National Innovation Systems: The Roles of Academia, Enterprises and State. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3, 2, 3–21.
- Leydesdorff L., Rotolo D., de Nooy W.** (2012). Innovation as a Nonlinear Process and the Scientometric Perspective. Available at: http://2012.sticonference.org/Proceedings/vol2/Leydesdorff_Innovation_530.pdf (accessed: May 2017).
- Livchits V.N.** (2013). System Analysis of Market Reforming in no Stationary Russian Economy: 1992–2013. Moscow: LENAND (in Russian).
- Livchits V.N.** (2014). On Instationarity of Russian Transition Economy. *Theoretical and Practical Aspects of Management*, 2, 8–13 (in Russian).
- Livchits V.N., Vilenskiy P.L.** (2014). About Standard Delusions at Assessment of Efficiency of Real Investment Projects. *Economics and Mathematical Methods*, 50, 1, 3–23 (in Russian).
- Lubumudrov A.V.** (2010). Direct Foreign Investments in Economy of China. *Russian Foreign Economic Bulletin*, 2, 3–7 (in Russian).
- Lundvall B.-Å.** (1985). Product Innovation and User-Producer Interaction. Aalborg: Aalborg University Press.
- Lundvall B.-Å.** (2007). Innovation System Research and Policy. Where it Came from and Where It Might Go. *Globelics: Working Paper Series*, 1, 1–49.
- Lyubushin N.P., Babicheva N.E., Lylov A.I., Gurtovaya I.N.** (2016). The Genesis of the Law of Cyclic Development. *Finance and Credit*, 48, 720, 28–45 (in Russian).
- Manturov D.V.** (2014). Industrial Sociology in the Context of the New Challenges of Industrial and Technological Policy. Lecture. The Official Website of Minpromtorg. Available at: <http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/LekciyaMGUpdf.pdf> (accessed: May 2017) (in Russian).
- Mensch G.O., Kaasch K., Kleinknecht A., Schnopp R.** (1980). Innovation Trends and Switching between Full and Underemployment Equilibria, 1950–1978. Discussion paper IIM/d. Berlin: International Institute of Management, 5–80.
- Myths or Reality. Ingenious Fallacies in Science and Technology (2017). Available at: http://www.molomo.ru/myth/ingenious_errors.html (accessed: May 2017, in Russian).
- Nikonova A.A.** (2011). Competitive Advantages as a Basis of the Crisis Response Strategy. In: Kleiner G.B. (ed.) “*Strategic Planning and Evolution of Enterprises. Materials Twelfth Russian Symposium*”. Sec. 2. Moscow: CEMI RAS (in Russian).
- Nikonova A.A.** (2015). Development and Exploitation of Human Capability: National Economic Approach. *Economic analysis: Theory and practice*, 27, 13–29 (in Russian).
- Nikonova A.A.** (2016a). Key Factors of Economic Growth in Russia: Investment. In: Kleiner G.B. (ed.) “*Strategic Planning and Evolution of Enterprises. Materials Seventeenth Russian Symposium*”. Sec. 4. Moscow: CEMI RAS (in Russian).
- Nikonova A.A.** (2016b). Key Factors of Economic Growth in Russia: people. In: Kleiner G.B. (ed.) “*Strategic Planning and Evolution of Enterprises. Materials of the Seventeenth Russian Symposium*”. Sec. 4. Moscow: CEMI RAS (in Russian).

- Nikonova A.A.** (2016c). Systemic Organization of Innovation Processes — the Mode to Develop Industry. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 6, 55–71 (in Russian).
- Perez C.** (2010). Why the State Has to Come Back into an Active Role in the Economy. *Innovation Trends*, 1, 7–8 (in Russian).
- Roman D.** (1980). *Science, Technology and Innovation: a System Approach*. Columbus: Grid Publishing Inc.
- Rothwell R.** (1992). Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s. *R&D Management*, 22, 3, 221–240.
- Rothwell R.** (1994). Towards the Fifth-Generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11, 1, 7–31.
- Russia and Countries 2010. (2010). Stat. Yearbook. Moscow: Rosstat. Available at: http://www.gks.ru/bgd/regl/B10_39/Main.htm (accessed: July 2017) (in Russian).
- Russia and Countries 2016 (2010, 2016). Stat. Yearbook. Moscow: Rosstat. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139821848594 (accessed: July 2017) (in Russian).
- Schumpeter J.A.** (1934). *The Theory of Economic Development: an Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business cycle*. Cambridge, MA: Harvard University Press (Translated from the original German, *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung: Nachdruck der 1. Auflage von 1912. Hrsg. und erg. um eine Einführung von Jochen Röpke (Olaf Stiller)*).
- Schumpeter J.A.** (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper & Row.
- The Global Innovation Index 2015 (2015). Geneva: Cornell University, INSEAD, WIPO, 2015. Available at: <file:///C:/Users/ПК/Downloads/gii-full-report-2015.pdf> (accessed: April 2017).
- The Global Innovation Index 2017 (2017). Geneva: Cornell University, INSEAD, WIPO, 2017. Available at: <file:///C:/Users/ПК/Downloads/gii-full-report-2017.pdf> (accessed: July 2017).
- Wessner C.W.** (2004). *Entrepreneurship and the Innovation Ecosystem. Policy Lessons from the United States, 2004*. Available at: <http://papers.econ.mpg.de/egp/discussionpapers/2004-46.pdf> (accessed: April 2017).

Evolution of Innovation Mode within Economic Dynamics

A.A. Nikonova

Central Economics and Mathematics Institute, Russian Academy of Science, Moscow, Russia

E-mail: prettyal@cemi.rssi.ru

Received 06.07.2017

The article was prepared with the financial support of the Russian Foundation for Humanities (since 2016 — Russian Fund for Basic Research) (project 15-02-00229(a)).

We demonstrated how the models of creation knowledge and technology had been changing while manufacturing was transformed. The key factors and structure models to innovate were investigated in the context of economic and technological dynamics. The arguments were given for the modern generation of innovation models to support paramount importance of such driving forces as knowledge, motivated actors, skillful organization, and innovative culture. Fundamental requirements from the side of the new economy have been formulated for such models as well as in relation to Russia. Character of the contemporary innovation wave, as well as the global structural and economic shifts and crisis in the world economy define the directions of innovation strategy and organization and economic mechanisms to regulate innovation activity. According to the system economic theory, which was developed in CEMI RAS, methodology and ways to control innovation should be chosen adequately the peculiarities of the socio-economic and scientific-technical dynamics, taking into account external factors and internal features of economic systems at macro, meso and micro level. Based on the results of the analysis of contemporary scientific-technological and economic trends and findings of leading home and foreign researchers, we proposed the design for the special model to generate innovation on the base of innovation ecosystem concept. We proposed several measures to implement such mode in the Russian economy taking into consideration regulatory and economics uncertainty.

Keywords: new technology, knowledge, market, management, communication, collaboration.

JEL Classification: O32.

DOI: 10.31857/S042473880003316-6