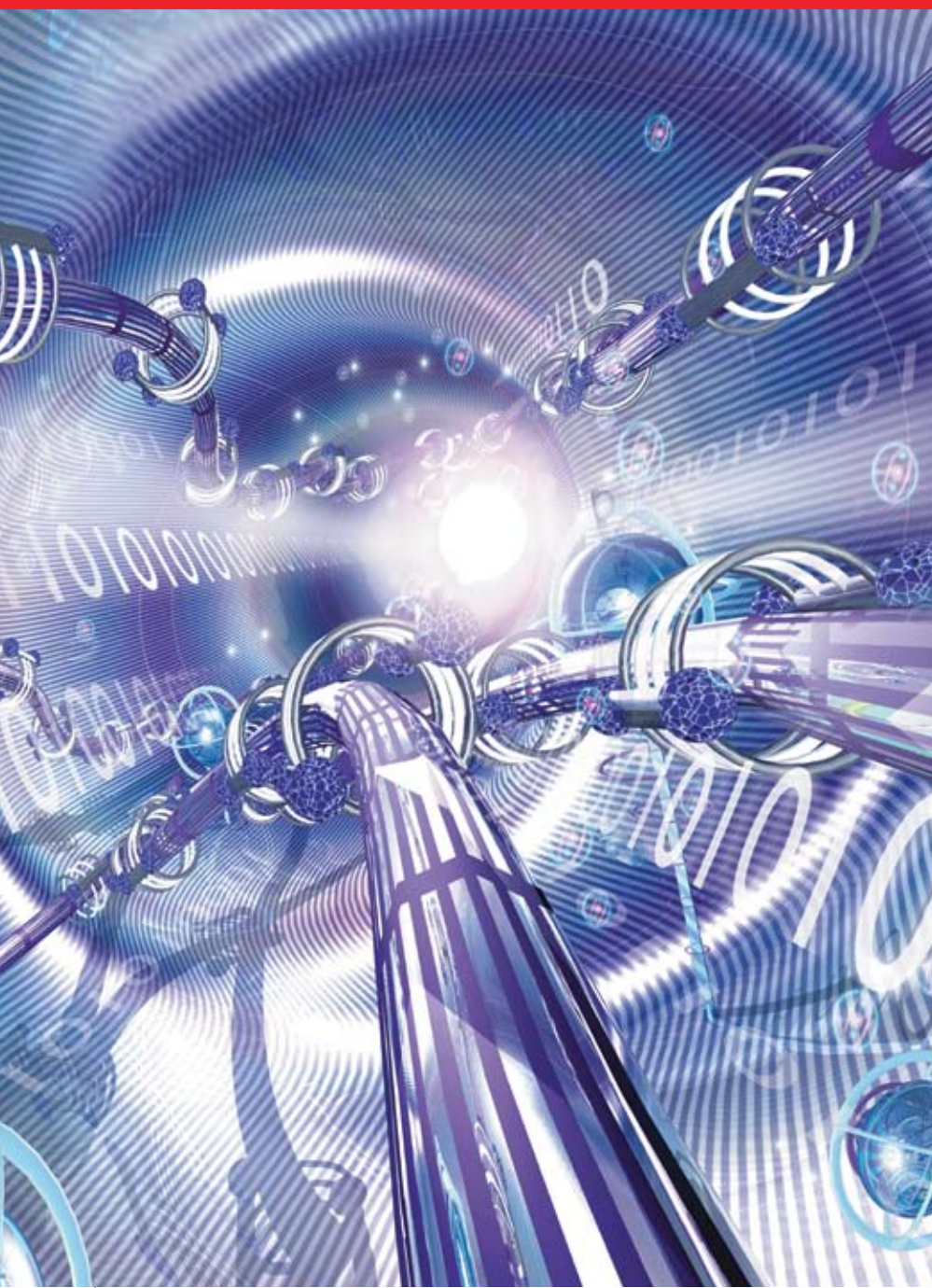




Анатомия глобальных технологических революций



Человечество пережило пять технологических революций. Всякий раз переход от одного технологического уклада к другому сопровождается кризисом и разрушением старой технологической структуры экономики. Это связано с тем, что потребность в старых технологиях и произведенной с их помощью продукции со временем снижается, а потребность в ресурсах растет. В результате предприятия несут непредвиденные расходы, теряют клиентов, прибыль, а банки становятся более осторожными в выдаче кредитов, инвесторы стремятся уйти на дно (фондовый рынок) в надежде сохранить свой капитал. Все это вместе взятое сулит многочисленные проблемы предпринимателям, которые по тем или иным причинам не успели или не хотят направить свои действия на новый предмет конкуренции (знания, технологии и производство продукции с новыми ценностями), вызывающий доверие у инвесторов и потребителей продукции.

В каждом технологическом укладе могут использоваться предметы конкуренции из нескольких предыдущих укладов. Например, в России в настоящее время применяют в качестве предмета конкуренции технологии третьего (электрические приводы различных станков и механизмов, разработанных в начале прошлого века), четвертого (нынешние платформы добычи нефти и газа) и пятого (облачные коммуникации предприятий с помощью компьютеров, электронные правительства, Интернет) технологических укладов. Но постепенно в недрах очередного технологического уклада созревают

Овчинников Валерий Валентинович — директор Центра глобальной экспертизы Глобального индустриального центра в странах Латинской Америки, Европы и Китае, доктор экономических наук, доктор технических наук, профессор.



технологии последующего технологического уклада, действие которых направлено на модернизацию предметов конкуренции из предыдущих технологических укладов.

Например, технологии добычи углеводородов справедливо относятся к предметам конкуренции из четвертого технологического уклада. В этих предметах нуждаются различные двигатели внутреннего сгорания. Но технологии пятого технологического уклада способны с помощью специальных добавок, произведенных с использованием нанотехнологий, существенно повысить износоустойчивость инструментов добычи ресурсов. Такая модификация предметов конкуренции, произведенных в эпоху четвертого технологического уклада, позволяет существенно продлить их жизненный цикл и сохранить на должном уровне их конкурентные преимущества.

На рис. 1 приведена основная системная конструкция, характеризующая конкуренцию в каждом технологическом укладе. К предмету конкуренции относятся знания, технологии и производство продукции. К действиям, направленным на предметы конкуренции, относятся различные способы преобразования ресурсов в двигательную или интеллектуальную силу, а также различная логика действий (разделение труда технологических цепочек, обмен мировым опытом и использование лучших мировых стандартов).

При переходе к очередному технологическому укладу неизбежно меняется вся системная конструкция, содержащая предметы и действия, направленные на конкуренцию. Старая конструкция уже не удовлетворяет предпринимателей, поскольку затраты на ее обслуживание постоянно растут в геометрической прогрессии, в то время как производительность труда растет в арифмети-

ческой прогрессии. Смена конструкции повышает инвестиционную привлекательность предприятий и позволяет существенно снижать расходы на действия, направленные на новые предметы конкуренции.

Первая технологическая революция

В разных странах зарождение первого технологического уклада и связанных с ним предметов и действий конкуренции происходило в 1785–1843 гг., но ранее всего он зародился в Англии. В то время Англия являлась крупнейшим импортером хлопчатобумажных изделий. Это означало, что предметы и действия английских промышленников не соответствовали требованиям глобальной конкуренции. Переломить ситуацию можно было только с помощью конструкции, заменяющей человеческий труд универсальной двигательной силой. Опираясь на понятия предметов и действий конкуренции (см. рис. 1), можно утверждать, что английские промышленники, оказавшись не в состоянии конкурировать с индийскими ткачами, ткани которых были лучше и дешевле, попытались изучить *предметы конкуренции*, то есть накопить знания, освоить новые технологии и механизировать производство тканей с помощью *преобразования ресурсов в двигательную силу*, а также *новой логики действий на основе мануфактур* (действий, направленных на разделение труда в процессе производства пряжи и тканей).

С изобретением прядильных и ткацких станков технологическая революция хлопчатобумажной промышленности не закончилась. Дело в том, что текстильный станок (впрочем, как и любая другая машина) состоит из двух частей: рабочей машины (машины-орудия), которая непосредственно обрабатывает материал, и двигателя (ресурса), который приводит в движение эту рабо-

чую машину. Технологическая революция началась с машины-орудия. Если до этого рабочий мог работать только одним веретеном, то машина вращала много веретен, вследствие чего производительность труда увеличилась примерно в 40 раз. Однако возникло несоответствие между производительностью машины и двигательной силой. Для устранения этого несоответствия потребовалось, чтобы двигательной силой текстильных машин стала сила падающей воды.

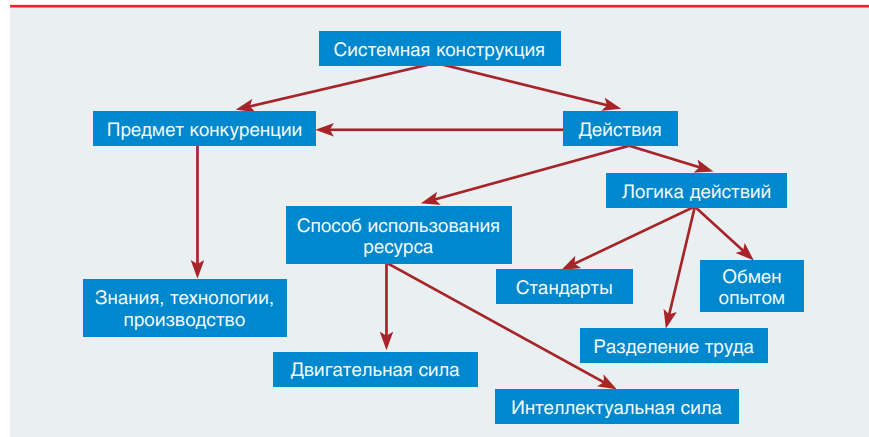
Но все это промышленное развитие было поставлено под угрозу из-за отсутствия необходимых ресурсов. Быстротекущие реки имелись не везде, поэтому между предпринимателями происходила настоящая война за воду. Владельцы земель по берегам рек не упускали случая получить свою долю прибыли, повышая цену на участки земли. По сути дела владельцы земель сыграли роль недобросовестных дистрибьюторов. Поэтому предпринимателю желательно было избавиться от необходимости выплачивать значительные суммы денег в виде ренты земле-

В жизни постоянно идет процесс обновления знаний, технологий и производства ресурсов и вытекающей из них конструкции преобразования ресурсов в разные виды двигательной силы.



Рисунок 1

Системная конструкция, характеризующая конкуренцию в каждом технологическом укладе



владельцу, в монопольном владении которого находилась земля на берегу реки. Все это вместе взятое заставило предпринимателей активно искать новую двигательную силу, способную обеспечивать растущую производительность труда достаточным ресурсом. И такая двигательная сила была найдена — ею стал пар. В результате дефицит «водяного» ресурса привел к смене конструкции, то есть к предметам и действиям «парового ресурса». Конкуренция и кооперация небольших текстильных предприятий уступила дорогу конкуренции и кооперации технологических цепочек крупных мануфактур.

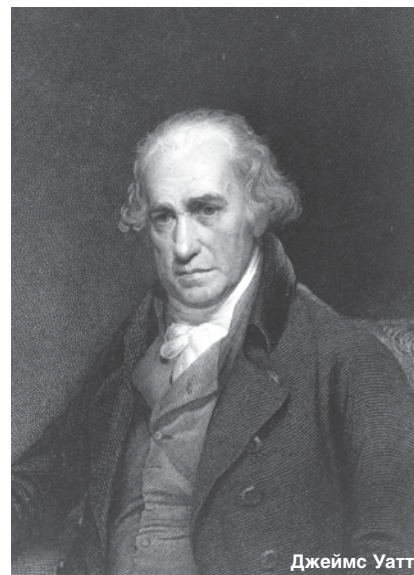
Вторая технологическая революция

Эта революция началась в 1780–1889 гг. с изобретения Джеймсом Уаттом универсальной паровой машины, которая могла быть использована как двигатель для любого рабочего механизма. Еще в 1786 г. в Лондоне была построена первая паровая мельница, а за год до этого — первая текстильная паровая фабрика. Так завершился процесс освоения нового предмета конкуренции, показанного на рис. 1. Он состоял из знаний, технологий и производства различных паровых машин и механизмов. Действия, направленные на этот предмет конкуренции, основывались на использо-

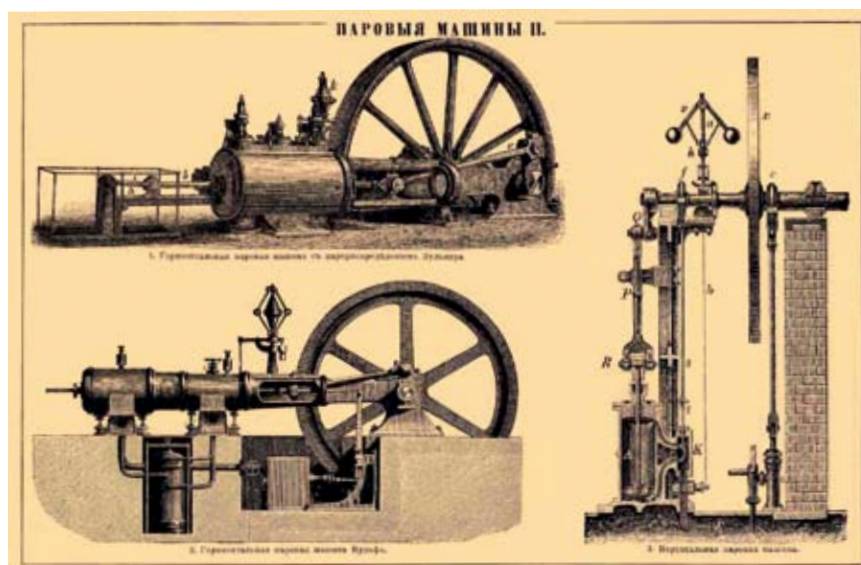
вании двигательной силы пара, а также на логике действий, основанных на разделении труда и использовании новых стандартов качества текстильного производства.

С появлением парового ресурса фабрики смогли покинуть долины рек и приблизиться к рынкам, на которых они получали сырье, товар и рабочие руки. Первые паровые машины, появившиеся еще в XVII в., сыграли значительную роль и в других видах экономической деятельности. Так, паровой двигатель Джеймса Уатта можно было применять в качестве универсальной платформы в разных отраслях промышлен-

ности и на транспорте (при создании паровозов, пароходов, паровых приводов прядильных и ткацких станков, паровых мельниц, парового молота), а также в других операциях. При этом история изобретения универсальной паровой машины лишний раз доказывает справедливость китайской формулы «инвестиционно-го счастья», которое заключается в том, что технологическая революция — не просто цепь изобретений. Русский механик Ползунов изобрел свою паровую машину раньше Уатта, но в России того времени она оказалась не нужна и о ней забыли, как забыли, оче-



Джеймс Уатт

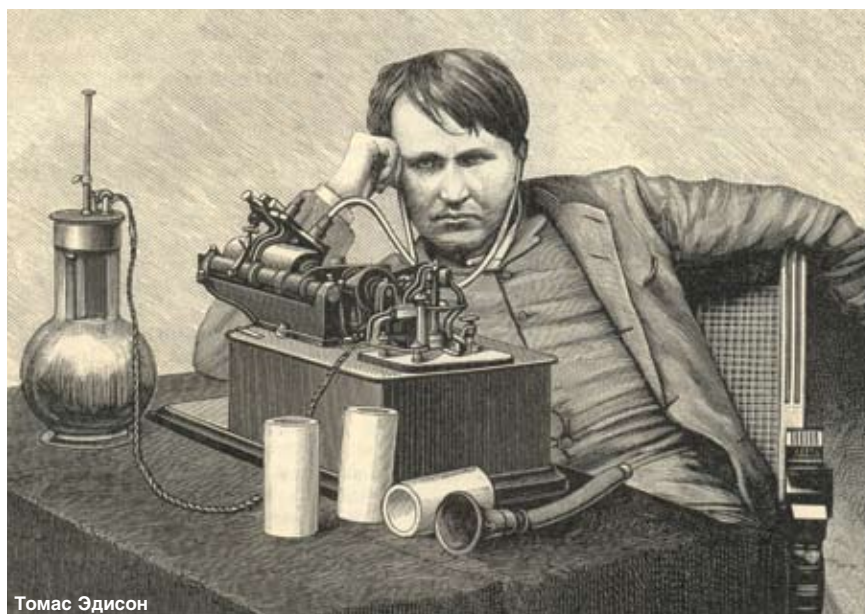


видно, и о многих других «несвоевременных» изобретениях.

Третья технологическая революция

Третья технологическая революция происходила в 1889–1947 гг. вследствие попыток предпринимателей удержать свою конкурентоспособность на должном уровне. Но предыдущий предмет конкуренции, показанный на *рис. 1* (знания и технологии производства паровых машин), и действия с ним перестали удовлетворять новым требованиям цены и качества продукции. Многочисленные паровые машины требовали постоянного ухода и присутствия человека. Это не устраивало потребителей пара, и в мире начался поиск иной системной конструкции, существенно увеличивающей ресурс двигательной силы. *Предметом глобальной конкуренции* стали электрические машины и механизмы, встроенные в новые средства производства, а *действия*, направленные на них, стали использовать двигательную силу электричества. Снова потребовалось накопить знания и технологии производства новой двигательной силы и изобрести новую конструкцию доступа к этой двигательной силе. Ключевым моментом наступления нового технологического уклада стало изобретение Томаса Эдисона и его последующие действия по созданию частных компаний, применяющих электрический ресурс. Открытие возможности передавать электроэнергию позволило применять новые формы разделения труда, новые технологии, основанные на электрических приводах и простейших конвейерах.

Следует отметить, что существенной стороной деятельности Томаса Эдисона было не изобретательство. Он был гениальным предпринимателем и технологом, воплощавшим изобретения в жизнь. Всем известно, что помимо лампочки Эдисон создал генератор переменного тока, внес существенный вклад в конструкцию



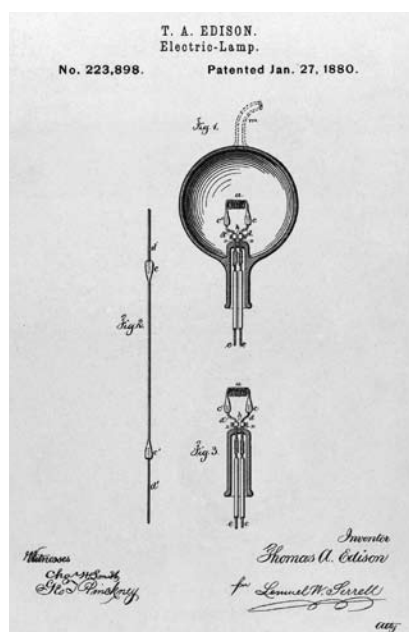
Томас Эдисон

фонографа, кинокамеры, телефона, пишущей машинки (изобрел все это не он). В эпоху третьего технологического уклада усовершенствовалась техника преобразования ресурсов в электрическую энергию, а также генерирования, передачи и использования электрической энергии. Росли мощность станций и протяженность сетей, отдельные энергетические комплексы объединялись высоковольтными линиями электропередачи, происходил постепенный переход от централизованно-

го электроснабжения отдельных предприятий к электрификации целых стран. Распространение предметов и действий электрического привода в производстве способствовало эффективному разделению труда в промышленности. Главным достижением третьего технологического уклада явилось то, что электрическая энергия позволила окончательно ликвидировать разрыв между местонахождением природных источников энергии (водных источников, залежей топлива) и ее потребителями. Двигательную «электрическую» силу магнитоэлектрических машин научились получать еще в 30-е годы XIX в., но на практике этот вид тока был признан и оценен только в следующем технологическом укладе.

Четвертая технологическая революция

Четвертый технологический уклад (1940–1990 гг.) возник в недрах предыдущего «электрического» уклада и стал использоваться в качестве *основного предмета конкуренции* знания и технологии, позволяющие превращать энергию углеводородов в универсальную двигательную силу (см. *рис. 1*). В результате появились двигатели внутреннего сгорания





и на этой платформе были построены автомобили, тракторы, самолеты и другие машины и механизмы. Началось развитие ядерной энергетики задолго до ее использования в экономике стран. Это доказывает, что в жизни постоянно идет процесс обновления знаний, технологий и производства ресурсов и вытекающей из них конструкции преобразования ресурсов в разные виды двигательной силы. Этот процесс не является быстрым в силу человеческого фактора, который присущ социально-экономической системе. Однако стратегическое видение наиболее продвинутых предпринимателей и их стремление к обеспечению долговременной глобальной конкуренции постепенно приводило к формированию новых форм кооперации.

Пятая технологическая революция еще продолжается, и нас ожидает много новых изобретений и открытий.

Четвертый технологический уклад существенно изменил облик технологической структуры экономики (тракторы, механизмы на основе двигателей внутреннего сгорания и др.) и фактически завершил век механизации в разных видах экономической деятельности. Важнейшим событием стало изобретение новых действий, направленных на предметы конкуренции (автомобили), а именно конвейера для производства автомобилей, а также тракторов, самолетов и т.д. В обиходе граждан появилась механизированная бытовая техника, малогабаритные механизмы для обработки продуктов питания, а позже электробритвы, пылесосы, стиральные и посудомоечные



Вильям Шокли, Джон Бэдин и Уолтер Брэттен

машины, музыкальные устройства и комплексы и т.д.

Для этого технологического уклада важнейшим глобальным технологическим ресурсом стали нефть и газ, а также их производные. Постепенно этот ресурс трансформировался в разные виды двигательной силы. Посредством таких двигательных сил многие развитые страны обеспечили себе необходимый рост экономики. С помощью новых видов двигательных сил расцвела экономика предметов конкуренции вооружений, основанная на применении двигателей внутреннего сгорания разных видов. На этой основе появились различные платформы для производства новых моделей станков, самолетов, танков, автомобилей, тракторов, подводных лодок и кораблей, другой военной техники. Данные платформы, обеспеченные двигательной силой двигателей внутреннего сгорания, сами стали глобальным предметом конкуренции, действия к которому стали осуществлять производственные сети предприятий.

Таким образом, четвертый технологический уклад повысил конкурентоспособность экономики за

счет *новых предметов конкуренции* (знания, технологии и производство систем на платформе двигателей внутреннего сгорания). На эти предметы были направлены *действия технологических цепочек* предприятий по разделению труда, применению новых стандартов качества и обмену опытом с другими предпринимателями.

Надо отметить, что единственный раз в российской истории СССР удалось в кратчайшие сроки освоить предметы конкуренции четвертого технологического уклада в 1930–1940 гг., в частности в области вооружений. Это произошло благодаря огромным ресурсам страны, а также грамотным действиям власти, направленным на создание технологических цепочек предприятий, разделение труда, своевременную подготовку компетентных кадров, использование лучших стандартов и учет опыта США и Германии в производстве вооружений.

Пятая технологическая революция

Спусковым крючком пятой технологической революции послужило изобретение транзистора в 1956 г. американскими физи-

ками Вильямом Шокли, Джоном Бадином и Уолтером Брэтеном. За это изобретение авторы были совместно удостоены Нобелевской премии в области физики. Транзистор произвел революцию в технологии радио. Он дал начало новым предметам конкуренции, основанным на достижениях микроэлектроники (см. рис. 1), и в конечном итоге позволил создать микросхемы, микропроцессоры, компьютеры и многие другие коммуникационные системы, без которых мы сегодня не мыслим свою жизнь. Это был выход из «первобытного механического» века в век электронный, космический и компьютерный.

На данном этапе впервые в истории предмет конкуренции (знания, технологии и производство) перестал служить целям простой замены человеческого труда двигательной силой машин, как в предыдущих укладах. Вместо этого *предмет конкуренции* стал служить целям развития доселе неизвестных *интеллектуальных сил массовой автоматизации производства, проектирования изделий и управления предприятиями*. В результате на рубеже веков возникли сложнейшие *междисциплинарные интеллектуальные силы* автоматизации проектирования изделий (САПР), управления технологиями (АСУТП) и предприятиями (АСУП). Действия этих сил привели к новой логике разделения труда, обмена мировым опытом и применения лучших мировых стандартов с помощью облачных интернет-технологий. В такие действия стал закладываться совершенно *иной способ преобразования ресурсов в интеллектуальную силу*, который получил название облачного от английского *cloud computing* (облачные вычисления).

Следует отметить, что во времена четвертого технологического уклада ресурс интеллектуальной силы уже существовал, но был сравнительно мал, и его потребителей было немного. На на-

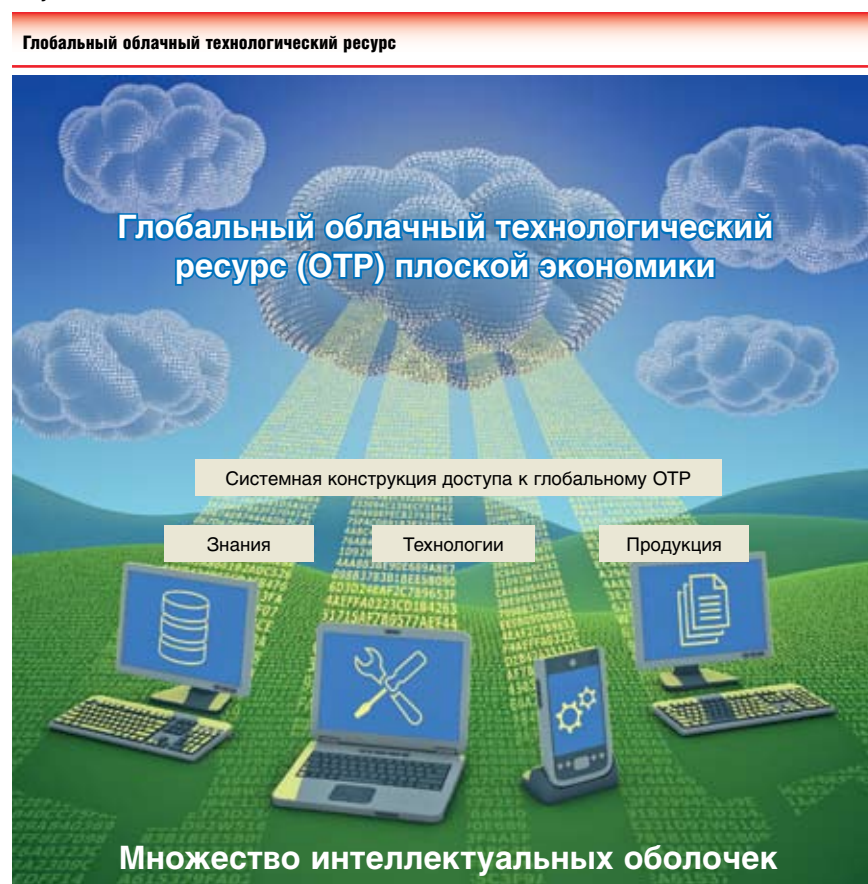
чальных стадиях развития *cloud computing* ресурс использовали сотрудники университетов и исследовательских лабораторий для коллективного творчества по генерированию интеллектуальной силы, достаточной для изобретений и открытий. *Предметом конкуренции* стало создание разных каталогов знаний, технологий производства комплектующих. На этот предмет были направлены *действия по преобразованию в интеллектуальную силу доступных ресурсов* знаний по каталогам.

Первопроходцем в области преобразования доступных ресурсов в интеллектуальную силу знаний стал поисковик *Yahoo*. Это не была платформа знаний в прямом смысле, потому что область поиска знаний ограничивалась ресурсами каталога. Далее каталоги распространились и стали использоваться повсеместно, вместе

с ними развивались и методы поиска. На данный момент каталоги почти утратили популярность. Это объясняется тем, что современная платформа знаний содержит огромное количество интеллектуальных сил, полученных из ресурсов с помощью ассоциативных способов действий.

В наши дни предметом конкуренции стали каталоги знаний Open Directory Project или DMOZ, включающие в себя информацию о 5 млн ресурсов, а также поисковая система Google, которая содержит около 8 млрд документов. Действия, направленные на эти предметы конкуренции, позволили выйти на международный уровень конкуренции таким поисковым системам, как MSN Search, Yahoo и Google. В этой области еще предстоит выявить новые предметы конкуренции (платформы знаний, технологий), на которые будут направлены действия

Рисунок 2





конвергенции технологий, пока еще слабо изученные и недоступные для массового пользователя. Отсюда следует, что пятая технологическая революция еще продолжается, и нас ожидает много новых изобретений и открытий.

Шестая технологическая революция

Эта революция еще впереди. В отличие от предыдущих она впервые в истории человечества рассматривает в качестве действий, направленных на основные предметы глобальной конкуренции (знания, нано-, био-, информационные и когнитивные технологии), не двигательную силу, а прежде всего интеллектуальные силы человека (см. рис. 1). Действия, совершенные в предыдущем технологическом укладе в области облачных коммуникаций и систем поиска информации, привели к тому, что основным ресурсом стали инвестиции в форме *глобального облачного технологического ресурса*, показанного на рис. 2. В период четвертого и пятого технологических укладов глобальная конкуренция во всем мире поддерживалась с помощью мощного глобального ресурса (долларов), исходящего из США и кредитующего многочисленных, главным образом американских, покупателей.

Основной движущей силой предприятий, направленной на предмет конкуренции, стал потребительский кредит. При этом кредиторы закрывали глаза на то, что кредитные риски возрастали и значительная часть заемщиков кредиты не возвращала. Но зато поддерживался огромный спрос на товары и услуги на рынке США, служивший локомотивом улучшения параметров жизненного цикла производителей продукции пятого технологического уклада в США, странах ЕС, Китае и других странах. При переходе мировой экономики к шестому технологическому укладу произошёл системный сбой, выра-

жившийся в истощении кредитного ресурса. Этот сбой привел к краху мировой финансовой системы и рынка инвестиций. Теперь на развалинах старой модели возникают очертания новой модели, ориентированной на средства улучшения инвестиционной привлекательности и других параметров жизненного цикла производителей с помощью системных инновационных прорывов. Иными словами, кредит как движательная сила экономики уступил место интеллектуальной силе, направленной на конвергенцию высоких технологий.

Ныне из массового применения инноваций в разных видах экономической деятельности складывается новый технологический уклад. Его основной предмет *глобальной конкуренции* поднимает знания, технологии и *производство интеллектуальной силы* на небывалую высоту коллективного творчества. Действия, направленные на главный предмет конкуренции, выявляют и устраняют несоответствия между требованиями инвесторов и растущей слож-

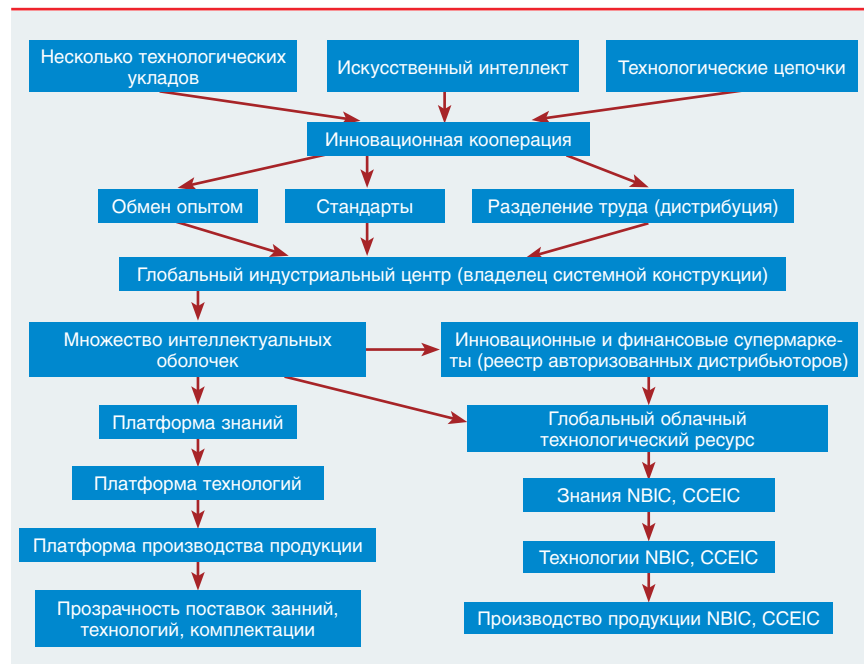
ностью действий, нацеленных на разные способы преобразования ресурсов в интеллектуальную силу и на разную логику разделения труда.

Стало ясно, что системная конструкция, состоящая из разбросанных по всему миру технопарков, кластеров, венчурных фондов, в новых условиях явно не способна реализовать подобные проекты. Одновременно невероятно выросла роль кооперации предприятий, использования лучших мировых стандартов и обмена знаниями и компетенциями.

Для преобразования ресурсов инвестиций в новые формы интеллектуальной силы потребовался новый так называемый *глобальный облачный технологический ресурс знаний, технологий и продукции, снижающий риски инвесторов* и обеспечивающий реализацию систем с высоким уровнем искусственного интеллекта. А для доступа к новому глобальному облачному технологическому ресурсу нужна совершенно иная *системная конструкция*, кото-

Рисунок 3

Системная конструкция, характеризующая конкуренцию в шестом технологическом укладе

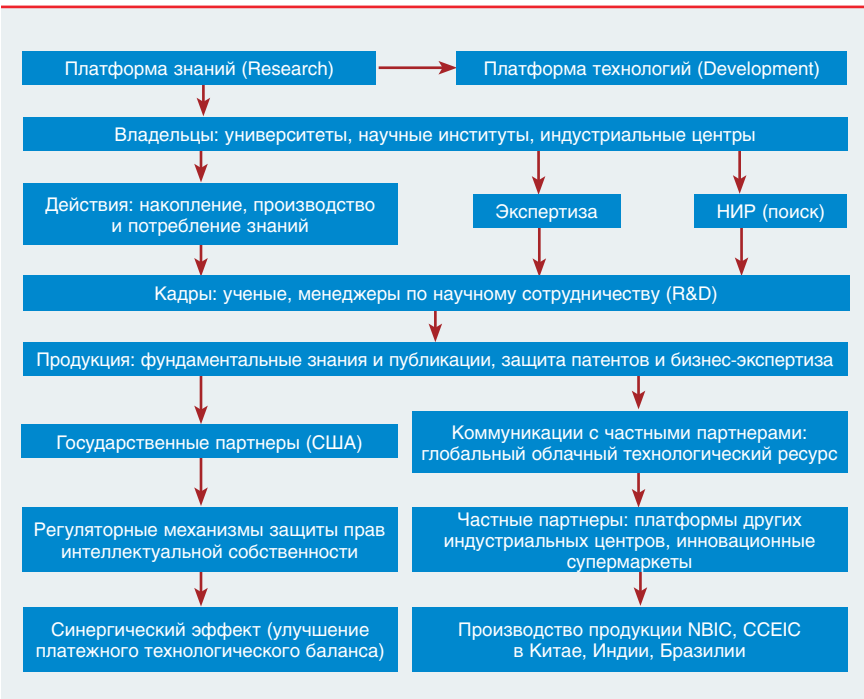


рая должна обеспечивать доступ инновационного бизнеса из разных стран мира к новому ресурсу с целью *производства новых видов интеллектуальных сил*. Такая конструкция представляет собой некое множество интеллектуальных оболочек по всему земному шару, соединенных между собой с помощью облачных коммуникаций (см. *рис. 2*). Каждая интеллектуальная оболочка в свою очередь состоит из набора функциональных платформ.

Каждая платформа поддерживает определенные нормы, правила и вытекающие из них стандарты преобразования ресурсов в новые виды интеллектуальных сил, наполнена множеством сложных проектных решений в разных странах и способна быстро выявлять и устранять несоответствия между ними. Благодаря этому оболочка с платформами интегрируется в новый глобальный облачный технологический ресурс, который может быть преобразован в ресурс интеллектуальных сил, доступных другим производителям, дистрибьюторам и потребителям знаний, разработчикам и поставщикам технологий, производителям интеллектуальной силы из разных стран мира. Причем сама оболочка и ее логика действий (см. *рис. 1*) являются основой кооперации предприятий, предусматривающей междуна-

Рисунок 4

Архитектура платформы знаний, входящей в состав интеллектуальной оболочки



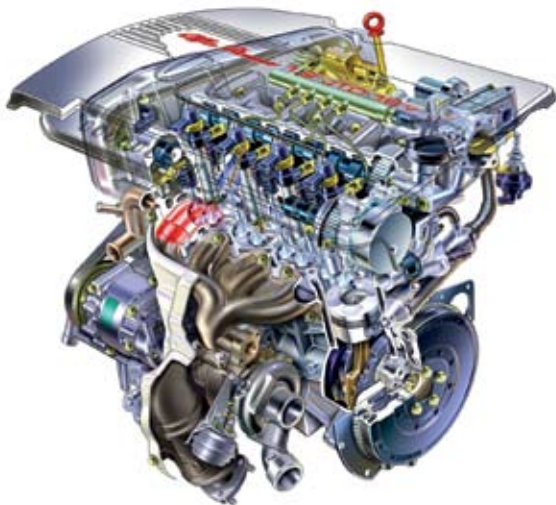
родное разделение труда, применение лучших мировых стандартов и обмен мировым опытом.

Число платформ в каждой интеллектуальной оболочке служит главным признаком определенного вида деятельности предприятия. Если мы имеем дело с оболочками, состоящими из двух платформ (трансферов технологий и производства продукции), то это обстоятельство явно свидетельствует о том, что мы способны успешно осуществлять модернизацию экономики с помощью импорта технологий и производства продукции. Если же мы применяем оболочки, состоящие из трех платформ (знаний, трансферов технологий и производства продукции), то тем самым мы приобретаем возможность коллективного творчества в создании новых видов интеллектуальных сил, направленных на предмет глобальной конкуренции.

Природа, предметы и действия системной конструкции, направленные на глобальную конкурен-

цию в шестом технологическом укладе, которые представлены на *рис. 1*, более подробно показаны на *рис. 3*. Здесь предмет конкуренции характеризуется высоким уровнем конвергенции технологий в конструкциях NBIC и CCEIC (конструкция S (социо) + NBIC пока только обсуждается). Первая конструкция означает взаимодействие нано- (N), био- (B), инфо- (I) и когно- (C) технологий с целью реализации сложнейших в истории человечества проектов, касающихся преобразования ресурсов в интеллектуальные силы в разных видах производственной деятельности. Вторая конструкция означает преобразование ресурсов в интеллектуальные силы для конвергенции облачных вычислений (CC-cloud computing), усиленных знаниями об экономической деятельности предприятия (E), моделировании генераторов отчетности (I) и когнитивных свойствах систем (C).

Вторая конструкция обеспечивает переход к применению интеллектуальной силы в тех областях,





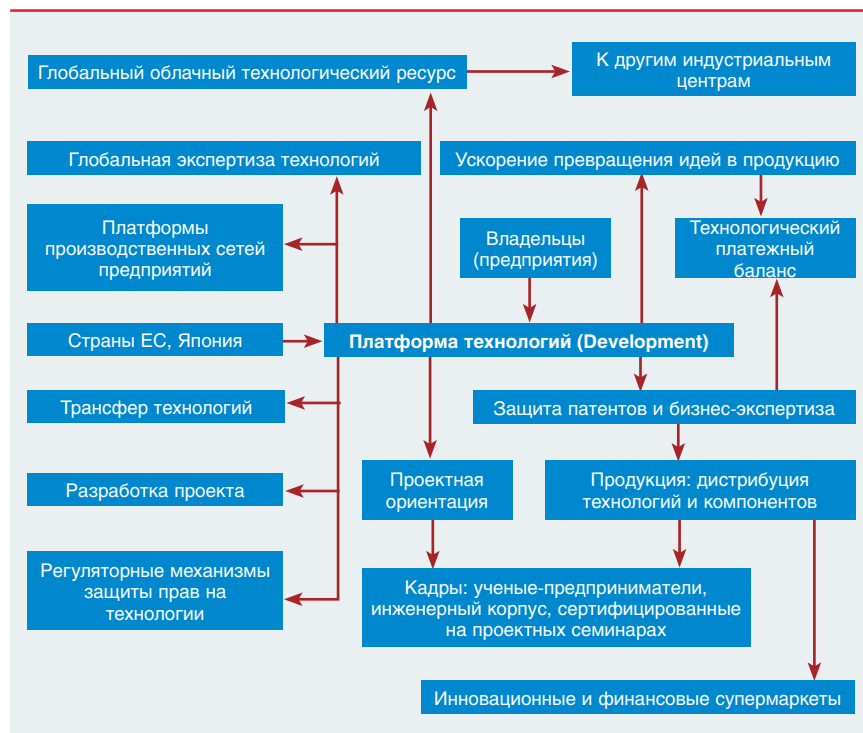
где пока используется мозг человека и где наблюдается высокая степень формализации информации. Например, это касается автоматизации составления финансовой отчетности и ее перевода на иностранные языки. Условия, в которых осуществляется глобальная конкуренция в шестом технологическом укладе, характеризуются одновременным присутствием технологий из предыдущих технологических укладов. При этом основные действия технологических цепочек направлены на использование интеллектуальных сил в разных видах человеческой деятельности.

Для выполнения основных действий предприятия из технологических цепочек используют глобальные индустриальные центры, которые в свою очередь дают возможность использовать интеллектуальные оболочки, помогающие кооперировать усилия предприятий в преобразовании ресурсов разными способами в интеллектуальные силы. Кооперация должна быть основана на логике действий, нацеленной на обмен опытом, использование лучших стандартов, а также на разделение труда. Особое значение в процессе разделения труда приобретает дистрибуция комплектов из тех стран, где производится продукция лучшего качества. В этом случае все действия дистрибьюторов, направляемые на предмет конкуренции, должны быть прозрачными; они должны предъявлять к производителям продукции требование соблюдать заданный уровень качества.

Владелец системной конструкции (глобальный индустриальный центр) обеспечивает сдачу в аренду разных интеллектуальных оболочек, состоящих из платформ знаний, технологий и производства продукции. Одновременно владелец определяет предметы глобальной конкуренции, то есть знания, технологии и производство инновационной

Рисунок 5

Платформа технологий, обеспечивающая преобразование ресурсов финансовых супермаркетов в интеллектуальные силы НИОКР глобального облачного технологического ресурса



продукции. С помощью интеллектуальных оболочек владелец получает возможность подключаться к инновационным и финансовым супермаркетам, обеспечивающим прозрачность, ответственность и высокое качество преобразования ресурсов финансовых супермаркетов в интеллектуальные силы инновационного супермаркета.

На рис. 4 показана архитектура платформы знаний, входящей в состав интеллектуальной оболочки. Эта платформа создает условия работы другой платформы — платформы технологий. Владельцами платформы знаний являются прежде всего университеты, научные институты, другие индустриальные центры. Владельцы осуществляют действия по преобразованию ресурсов в интеллектуальные силы, направленные на предметы накопления, производства и потребления знаний. Эти действия включают в себя экспертизу и до-

казательную базу научно-исследовательских работ (НИР). Право пользоваться платформой знаний имеют компетентные кадры (ученые и менеджеры по научному сотрудничеству). Такие кадры производят специфическую продукцию (фундаментальные знания и публикации), осуществляют с помощью платформы знаний действия, направленные на защиту патентов, и проводят бизнес-экспертизу процессов производства и потребления знаний.

В качестве партнера индустриальных центров могут выступать государство, наиболее продвинутое в области инноваций, различные международные регуляторы защиты интеллектуальной собственности, обеспечивающие улучшение платежного технологического баланса (баланса между доходами и расходами, связанными с разработкой новых технологий). Платформа позволяет реализовать коммуникации с частными предпринимателями, исполь-

зующими в качестве инвестиций в инновации глобальный облачный технологический ресурс.

Платформа знаний с помощью интеллектуальной оболочки и системной конструкции связана с множеством других интеллектуальных оболочек, а через них — с инновационными супермаркетами. Подобные супермаркеты играют важную роль в трансформации знаний в технологии преобразования ресурсов финансовых супермаркетов в интеллектуальные силы, обеспечивают прозрачность поставок деталей для сложных изделий из разных стран мира. Тем самым технологические цепочки предприятий через посредство индустриальных центров осуществляют эффективные формы кооперации в международном пространстве с целью инновационных прорывов и разработки конвергентных продуктов NBIC и CCEIC.

На *рис. 5* приведена платформа технологий, обеспечивающая преобразование ресурсов финансовых супермаркетов в интеллектуальные силы НИОКР глобального облачного технологическо-

го ресурса. Эта платформа создает условия для работы платформ производственных сетей предприятий, например, в таких разных странах, как Япония и страны ЕС. Платформа рассматривает в качестве основного предмета конкуренции трансфер технологий и их конвергенцию.

Кроме того, важным предметом конкуренции являются различные механизмы регулирования прав на технологии. С помощью глобальной экспертизы технологий обеспечивается ускорение превращения идей в продукцию.

Владельцы платформы (а это могут быть как технологические цепочки малых предприятий, так и отдельные крупные предприятия) благодаря проектной ориентации и защитным мерам, механизмам защиты патентов и бизнес-экспертизе снижают риски недоброкачественных технологий и улучшают свой технологический платежный баланс. Такой баланс служит важным индикатором инновационной деятельности предприятий, поскольку отражает доходы и расходы при выполнении НИОКР.

Кредит как двигательная сила экономики уступил место интеллектуальной силе, направленной на конвергенцию высоких технологий.

Данная платформа решает исключительно важную задачу осуществления прозрачной и качественной системы дистрибуции. В условиях международного разделения труда дистрибуция занимает значимое место, поскольку технологические цепочки предприятий делают отдельные детали, а серийная сборка наукоемких изделий производится на одном из крупных предприятий. Тем самым технологическая цепочка, подобно мануфактурам из первого технологического уклада, способна конкурировать с другими производителями и выпускать детали и изделия в целом класса NBIC.

Важным звеном в технологической цепочке предприятий является подготовка кадров. Здесь главные требования к компетенциям лежат в плоскости инноваций. Поэтому основной состав специалистов образуют ученые-предприниматели, подобные Эдисону, а также квалифицированные инженеры. Подготовка и сертификация кадров на соответствие требованиям компетентности производится в рамках проектных семинаров, аккредитованных среди пользователей платформы технологий. И конечно, важным обстоятельством является предоставление данной платформой пользователям возможности для снижения инновационных и финансовых рисков при преобразовании с помощью инновацион-



ных и финансовых супермаркетов ресурсов в интеллектуальные силы конвергенции технологий NBIC.

На рис. 6 приведена архитектура платформы производственных сетей предприятий, связанных между собой с помощью облачных коммуникаций. На основе данной платформы работают производственные сети предприятий. Свою продукцию они продают через супермаркеты наукоемкой продукции. Инвесторы и владельцы платформы взаимодействуют с помощью финансо-

Условия, в которых осуществляется глобальная конкуренция в шестом технологическом укладе, характеризуются одновременным присутствием технологий из предыдущих технологических укладов.

вых супермаркетов, существенно снижающих риски инвесторов. Основными предметами глобальной конкуренции платформы служат знания и технологии потребительского кредитования, на которые направлены интеллектуальные силы, включающие в себя лучшие стандарты, обмен мировым опытом, инфраструктуру разделения труда между различными предприятиями из технологических цепочек, грамотное технологическое прогнозирование, компетентный инженерный корпус и облачные промышленные центры.

Рисунок 6

Архитектура платформы производственных сетей предприятий, связанных между собой с помощью облачных коммуникаций



Основные действия платформы направлены на улучшение технологического платежного баланса и доступ к ресурсам инновационных супермаркетов, обеспечивающих прозрачную дистрибуцию наукоемкой продукции. Многочисленные предприятия из технологических цепочек используют облачные коммуникации для обмена проектами, основанными на использовании не дорогостоящих физических макетов, а их цифровых аналогов на основе класса решений *Product Lifecycle Management (PLM)*.

Таким образом, мы кратко рассмотрели уже состоявшиеся четыре технологические революции, повлекшие за собой замену предметов конкуренции (знаний, технологий и производства машин и механизмов). На эти предметы были направлены действия двигательной силы (воды, пара, электричества и углеводородов). Затем начиная с пятого технологического уклада произошла революция, ознаменовавшая переход к качественно

новой конструкции, направляющей действия своих интеллектуальных сил на новые предметы конкуренции, а именно на разные виды конвергенции нано-, био-, инфо- и когнитивных технологий. При этом стала использоваться новая логика кооперации (разделение труда, использование лучших стандартов и обмен опытом), обеспечившая доступ к интеллектуальным силам глобального облачного технологического ресурса.

ПЭС 13008/17.01.2013

Использованная литература

1. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. М.: Дело, 2012. 232 с.
2. Овчинников В.В. Глобальная конкуренция. М.: ИНЭС, 2007. 358 с.
3. Овчинников В.В. Глобальная конкуренция в эпоху многоукладной экономики. М.: ИНЭС — МАИБ, 2011. 152 с.
4. Овчинников В.В. Технологии глобальной конкуренции. М.: ИНЭС — МАИБ, 2012. 280 с.