

Институциональные ловушки и проблема diverse selection на современном рынке технологий

В статье проанализированы технологические уклады в макроэкономических системах, перечислены причины инвестирования консерваторов в отсталые технологии. Подчеркнута важность инвестирования в инновации, а также приведены основные стратегии инвесторов на рынке технологий. Обосновано выделение на государственном уровне приоритетных инновационно-инвестиционных направлений с целью их развития и реализации поддержки соответствующих рыночных субъектов.

Ключевые слова: инновация, технология, инвестор, консерватор, новатор, стратегия.

Постановка проблемы. Современные экономические системы характеризуются технологической многоукладностью. В них, как правило, сочетаются элементы разных технологических укладов. Это означает, что при наличии передовых технологий определенная часть агентов инвестирует в отсталые, отмирающие технологии, которые, если верить учебникам, должны покидать производственный процесс, однако этого почему-то не происходит.

Напомним, что жизненный цикл технологии состоит из трех различных фаз (рис. 1), и в зависимости от того, на какой фазе инвестор вкладывает средства в эту технологию, он может оказаться новатором, имитатором или консерватором [1].

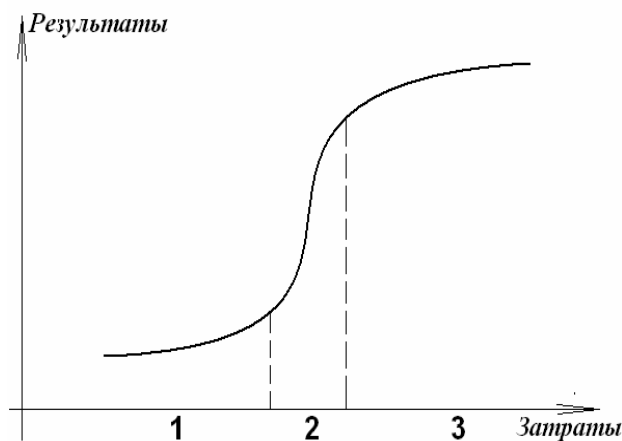


Рис. 1. Три фазы жизненного цикла технологии

Нижегородцев Роберт Михайлович, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Института проблем управления РАН, г. Москва, Российская Федерация.

© Р.М. Нижегородцев, 2010

Новатор инвестирует на первой фазе, его усилия направлены на получение прибыли в долгосрочной перспективе, поскольку в этой фазе технология развивается латентно и не приносит немедленной отдачи. Имитатор инвестирует во второй фазе и рассчитывает на краткосрочную прибыль, поскольку в этой фазе технология показывает максимально быстрый рост. Консерватор инвестирует в третьей фазе, и эта стратегия не позволяет надеяться на адекватную отдачу от инвестиций ни на каком временном горизонте.

1. Стратегия консерватора

Инвестиции, осуществленные в третьей фазе, малоэффективны и характеризуются убывающей производительностью капитала, т.е. каждая следующая инвестиция одной и той же величины приносит все меньший эффект. Отсталая технология превращается в «черную дыру», способную проглотить любой объем инвестиций, от которых ни частный инвестор, ни страна в целом никогда не получают адекватной отдачи [2, 3]. Инвестиции такого рода инфляционно опасны и выступают одним из мощнейших факторов инфляции издержек в современных макросистемах [4]. Поэтому правительство, как правило, принимает меры для «выбраковки» элементов отсталых технологических укладов, для отсечения отсталых технологий от инвестиционных ресурсов [5, 6].

Если, несмотря на это, инвестиции в отмирающие технологии не иссякают, значит, есть рациональные причины, побуждающие частных агентов инвестировать в отсталые технологии, потенциал которых уже исчерпан. Наша непосредственная задача заключается в том, чтобы отыскать, идентифицировать эти причины. Кратко их перечислим.

1. Консерватор, инвестирующий в технологию на третьей фазе жизненного цикла, прежде всего экономит на транзакциях. Производство — это хорошо отлаженная система, которая не терпит перемен. Даже если инвестиции в новые технологии обеспечат быстрый взлет краткосрочной эффективности производства, инвестор порой продолжает следовать сложившимся контурам производственного процесса.

2. Вторая причина — асимметричность информации. Консерватор часто не владеет приемлемым объемом информации о новейших разработках и технических решениях, достаточным для осуществления инвестиций. С точки зрения консерватора, надежнее придерживаться однажды найденного технологического решения, которое когда-то привело его к коммерческому успеху.

3. Неправильная оценка рисков. Инвестор, оценивающий инвестиционный риск, часто исходит из экстраполяции так называемых существующих тенденций. В первом приближении все процессы и зависимости представляются линейными, поэтому инвестор, плохо знакомый с законами технологической динамики, не может понять, что исчерпание возможностей технологии на определенном этапе приводит к резкому снижению эффективности и что инвестиционная поддержка старых технологий на самом деле гораздо более рискованна, чем инновации.

4. Еще одна причина инвестиций в отсталые технологии — QWERTY-эффект. В ситуации, когда временной ресурс оказывается наиболее редким, агенты вынуждены делать выбор в отсутствие внятных критериев эффективности этого выбора. Сделанный в таких условиях выбор редко оказывается близок к оптимальному в долгосрочной перспективе, но зависимость от предшествующей траектории развития (path dependency) увековечивает однажды сделанный выбор.

5. Наконец, важной причиной невнимания инвесторов к технологической основе производства являются инвестиции в императивный ресурс. Ряд агентов не инвестирует в улучшение условий своей хозяйственной деятельности, полагая, что инвестиции в перераспределение и удержание правомочий принесут более значительный эффект [7]. Эти агенты «застревают» в старых технологиях, полагая, что их успех слабо зависит от своевременно осуществленных инноваций.

2. Равновесие инвестора: стратегии частных агентов

Если зависимость текущего эффекта TU от совокупных издержек $ТС$ определяется логистической кривой (рис. 1), то при достаточно широких и весьма естественных предположениях относительно зависимости между издержками и объемом созданных или приобретенных технологий кривая предельной полезности выглядит так, как показано на рис. 2 [8].

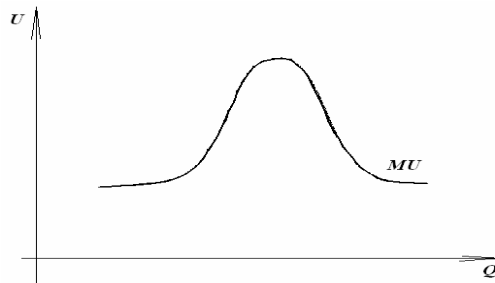


Рис. 2. Кривая предельной полезности инвестора в развитие технологий

Разные возможности взаимного положения этих кривых отражены на рис. 3.

Стратегии частных инвесторов различаются в зависимости от того, как проходит кривая предельных издержек. Напомним, что предельная полезность и предельные издержки суть величины, определяемые субъективными оценками частных агентов и определяющие, в свою очередь, логику их экономического выбора.

Кривая MC_1 характеризует часто встречающуюся ситуацию в отсутствии государственного регулирования рынка технологий: это провал рынка, делающий невозможным инвестиции в новые технологии.

Кривая MC_2 возникает в случае, когда правительство направляет усилия на снижение издержек частных агентов, страхуя их риски и беря на себя известную часть транзакционных издержек. С точки зрения правительства, кривая MC должна проходить так, чтобы обеспечить выбраковку элементов отсталых технологий, отсеять их от инвестиционных ресурсов. Поэтому усилия государства направлены не просто на снижение издержек как таковых, а на поддержку прежде всего тех агентов, которые инвестируют в новые технологии больше других. Иначе говоря, чем больше инвестиции частного агента, тем сильнее должна быть помощь государства. Именно такой подход заложен, например, в налоговых мерах поддержки сферы НИОКР и инноваций (так называемый налоговый кредит на прирост НИОКР, льготы по налогу на прибыль и т.д.). Реализация этого принципа приводит не просто к снижению кривой MC , а к ее повороту в направлении, указанном стрелкой *rot* на рис. 3.

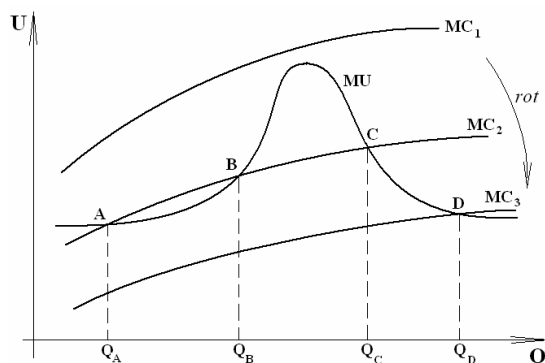


Рис. 3. Инвестиционные стратегии агентов на рынке технологий

Рассматривая положение кривой MC_2 , замечаем, что в этом случае частные агенты могут оказаться в одном из двух равновесных состояний, обозначенных точками А и С. В данном случае мы имеем ситуацию двойственного отбора (diverse selection). В точке А инвестор вкладывает в новую технологию очень мало, ограничиваясь, как правило, лишь получением информации о текущем состоянии интересующих его разработок. В точке С инвестор активно участвует в разработке новой технологии, связывая с ней перспективы своего коммерческого успеха. Инвесторы, выбирающие стратегию «недоинвестирования» по отношению к новой технологии и находящиеся вблизи точки А, являются консерваторами. Инвесторы, находящиеся вблизи точки С, являются новаторами. Заметим, что обе категории инвесторов рациональны, они стремятся к максимизации своей функции полезности.

Наконец, при дальнейшем снижении издержек частными агентами кривая предельных издержек переходит в положение MC_3 , которое характеризует провал государства. Оно берет на себя слишком много частных рисков и издержек, так что технологическая политика правительства не позволяет отличить новатора от прожектера. Почти каждый агент, объявивший о своей причастности к новой технологии и о приверженности к новым разработкам, получает поддержку от государства. Нечто подобное происходит время от времени по отношению к определенной категории критически важных технологий. В настоящий момент в России подобная опасность существует в сфере нанотехнологий: есть основания полагать, что далеко не все агенты, пользующиеся благосклонностью правительства в данном направлении, реально причастны к нанопроцессам и разработкам в этой области.

Заметим, что рынок технологий — далеко не единственный, на котором проявляются эффекты двойственного отбора. В некотором смысле аналогичные процессы имеют место, например, на рынке труда [9].

3. Альтернатива двойственного отбора

Смысл двойственного отбора на рынке технологий иллюстрируется рисунком 4. Ключевой альтернативой для инвесторов выступает альтернатива между снижением транзакционных издержек и ростом ожидаемой прибыли. Кривая производственных возможностей, определяющая эффективность принимаемых инвестиционных решений, касается кривой безразличия в двух разных точках, соответствующих разным стратегиям агента.

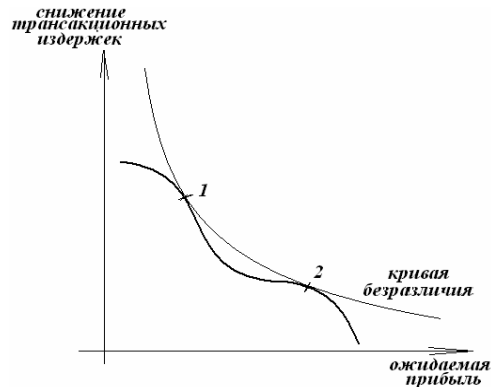


Рис. 4. Diverse selection на рынке технологий

Точка 1 на рис. 4 соответствует стратегии консерватора, точка 2 — стратегии новатора, и обе они в определенном смысле поддерживаются рынком. При этом стратегия, соответствующая точке 1, — это чаще всего инвестиции не в новые технологии как таковые, а скорее в информацию о новых разработках, владение которой помогает инвесторам в дальнейшем сделать более обоснованный выбор о перспективах производственных инвестиций. Таким образом, инвестор может более или менее активно интересоваться развитием технического прогресса, оставаясь при этом консерватором и не прилагая усилий к разработке и внедрению новых технологий.

В эффекте двойственного отбора заключается объяснение, в частности, того факта, что до сих пор в сельском хозяйстве во многих регионах России сохраняется слабо механизированный ручной труд. Этим эффектом объясняется и то, что во многих отраслях промышленности (и даже на отдельных предприятиях) наблюдается причудливое сочетание элементов разных технологических укладов, когда производственные процессы, базирующиеся на технологиях разных поколений, мирно сосуществуют друг с другом и никакого вытеснения не происходит в течение многих десятков лет.

4. Точка бифуркации: когда возникает двойственный отбор

Объективные основания наличия эффекта двойственного отбора показаны на рис. 5, где приведены две соседние логистические кривые, соответствующие двум разным технологиям, двум технологическим укладам. В точке t_A совпали текущие значения мгновенной эффективности инвестиций в развитие обеих технологий. Обратим внимание на тот факт, что эта точка находится на отрезке, который соответствует периоду технологического разрыва: старая технология № 1 находится уже в третьей фазе, а новая, № 2, — пока еще в первой. При этом величина экономического эффекта от инвестиций в технологию № 1 еще остается более высокой: точка $A1$ лежит выше точки $A2$.

Сдвигаясь вправо от точки t_A , замечаем, что краткосрочная эффективность инвестиций в технологию № 1 в дальнейшем будет падать, а в технологию № 2 — расти. Таким образом, вблизи этой точки рациональный агент осуществляет технологический сдвиг, отказываясь от инвестиций в стареющую технологию и сосредотачивая инвестиционные ресурсы на новой, более прогрессивной технологии.

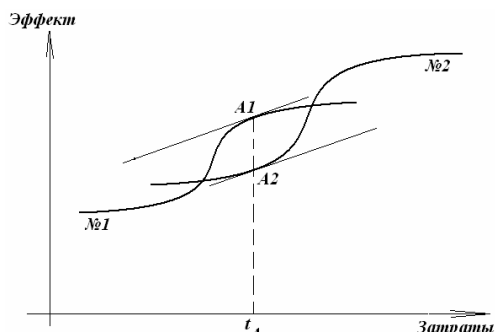


Рис. 5. Точка бифуркации в эффекте двойственного отбора

В точке t_A возникает предпосылка для ситуации двойственного отбора. Но для перехода с кривой № 1 на кривую № 2 необходимо совершить определенный объем транзакций и исходить из гипотезы, что величина издержек при этом равна нулю, во всяком случае не слишком разумно. Поэтому неуклонное падение мгновенной эффективности вложений в отмирающую технологию создает условия для технологического сдвига, но не обязывает частного агента к модернизации производства.

Степень необратимости этого модернизационного сдвига определяется прежде всего состоянием локального рынка. Например, на рынке компьютеров только что создаваемые модели нередко устаревают в течение 2–2,5 года. В то же время в целом ряде «тяжелых» отраслей с медленным оборотом капитала существуют ниши, занятые консервативно настроенными агентами, запаздывающими с обновлением производства. Консерваторы существуют на этих рынках постольку, поскольку текущее состояние рыночных ниш позволяет им оставаться таковыми и при этом поддерживать приемлемый уровень рентабельности.

Стратегии осуществления технологического сдвига на микроуровне являются предметом изучения shift-менеджмента — одного из молодых и быстро развивающихся разделов стратегического менеджмента. Их обсуждение выходит далеко за рамки данной работы.

5. Дискретный характер инвестиционного выбора

Серьезная трудность теоретического осмысления инвестиционных решений на рынке технологий заключается в том, что предпосылки неоклассического синтеза совершенно непригодны для обсуждения этой проблемы. Иллюзия, согласно которой инвестиционные решения могут быть в любой момент времени изменены ради максимизации текущей функции полезности и сам процесс принятия решений носит непрерывный во времени характер, не соответствует реальностям рынка технологий, на котором велика роль path dependency, так что однажды выбранная траектория развития оказывает влияние на ход событий достаточно длительное время.

Определенная сложность принятия инвестиционных решений заключается в том, что, выбрав тот или иной технологический уклад, поддерживаемый инвестиционными ресурсами, инвестор тем самым уже автоматически (иногда даже не осознавая этого) выбирает и соотношение между объемом инвестиций и эффектом от их приложения — соотношение, предопределяемое фазой жизненного цикла, на которой находится данная технология в момент инвестирования. Поскольку в распоряжении инвестора в каждый

момент времени находится ограниченное число технологий, которые потенциально могли бы быть поддержаны его инвестиционными ресурсами, то, тем самым, инвестиционный процесс характеризуется *дискретными* значениями эффективности, которые, тем не менее, непрерывно изменяются во времени, создавая противоречие между краткосрочными и долгосрочными целями инвестирования.

Поясним смысл данного выбора на простом примере (рис. 6). Пусть в некоторой отрасли хозяйства в один и тот же период времени существуют и развиваются три технологии, принадлежащие к различным технологическим укладам: логистические кривые, описывающие их жизненные циклы, обозначены через $y_1(t)$, $y_2(t)$ и $y_3(t)$ соответственно. В текущий момент ситуация находится в точке A , соответствующей технологии № 1 и уровню затрат, равному t_A .

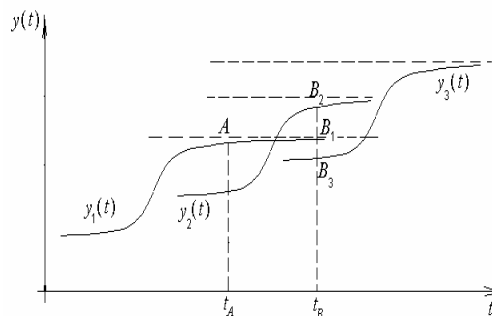


Рис. 6. Технологічні насліддя прийняття інвестиційних рішень

Предположим, что в распоряжении инвестора находится объем инвестиционных ресурсов, равный Δt , что позволяет перейти к совокупному объему инвестиций, составляющему $t_A + \Delta t = t_B$. В таких условиях возможен выбор альтернативных инвестиционных решений, связанный с модернизацией производства. Вариант перехода к технологии № 2 (из точки A в точку B_2) характеризуется краткосрочным ростом эффекта от инвестиций, поскольку $y_2(t_B)$ больше, чем $y_1(t_A)$, однако в долгосрочной перспективе этот вариант быстро проигрывает, поскольку потенциал данной технологии оказывается близок к исчерпанию, и, следовательно, хозяйствующим субъектам приходится в недалеком будущем тратить ресурсы на подготовку и осуществление очередного технологического рывка.

Вариант перехода к технологии № 3 (из точки A в точку B_3) характеризуется, напротив, *падением* эффекта в краткосрочной перспективе, так как $y_3(t_B)$ меньше, чем $y_1(t_A)$, однако долгосрочный эффект такого инвестиционного решения с лихвой перекрывает краткосрочные потери, поскольку дальнейший рост эффективности инвестиций обеспечивается высоким технологическим пределом технологии № 3. В такой ситуации возможно привлечение инвестиций на кредитной основе, поскольку дальнейший рост эффективности обеспечивает наличие ресурсов для погашения кредитной задолженности.

Наконец, самый плохой вариант заключается в том, чтобы ничего не менять, оставаясь в русле прежнего технологического решения № 1 (переход из точки A в точку B_1): даже краткосрочный эффект от подобных инвестиций оказывается намного

скромнее затраченных инвестиционных ресурсов, а в долгосрочной перспективе данная технология не соответствует общественно нормальному уровню и покидает производственный процесс.

Из приведенного примера видно, что смысл преодоления периода технологического разрыва, который время от времени повторяется в каждой отрасли хозяйства, состоит в том, чтобы быстро и по возможности с меньшими потерями «пересесть» с одной логистической кривой на другую, соответствующую более прогрессивному технологическому укладу. При этом правильный выбор замещающей технологии всецело зависит от правильности оценок верхних технологических пределов нескольких конкурирующих друг с другом технологий, предназначенных для решения одной и той же технической задачи. Это одна из сложнейших проблем технико-экономического прогнозирования. Для правильной оценки пределов развития технологий, находящихся еще в начале своего пути в производственные системы, как правило, требуются консультанты, специалисты-«предельщики» (marginals), не только владеющие информацией о возможностях конкретных технологий, но и глубоко понимающие общие закономерности технико-экономической динамики.

Формирование государственной научно-технической и промышленной политики должно быть привязано к развитию определенных технологических укладов, развивающихся в макроэкономической системе. Управление производственными процессами как на уровне предприятий, так и на уровне макрохозяйственных единиц начинается с управления технологической структурой производства и не может быть эффективным без должного внимания к технологическим проблемам.

Первоочередной задачей государства являются выделение приоритетных технологий и — на этой основе — достижение ясного понимания того, какая часть имеющегося технологического потенциала подлежит развитию в первую очередь. Поэтому принципиальные решения, принимаемые по проблемам становления и развития технологической политики, должны отражать долгосрочные приоритеты технико-экономического развития и обеспечивать концентрацию технологических и инвестиционных ресурсов на важнейших направлениях, предопределяющих дальнейшие возможности стабильного экономического роста.

1. *Нижегородцев Р. М.* Инновационные стратегии инвесторов и задачи экономической политики / Р. М. Нижегородцев // Вестник Российского гуманитарного научного фонда. – 2008. – № 4. – С. 75–85.
2. *Нижегородцев Р. М.* Взгляд в Зазеркалье: экономические проблемы становления технологической политики в России / Р. М. Нижегородцев // Шансы российской экономики ; под ред. Ю. М. Осипова, Е. С. Зотовой. – М. : Изд-во ТЕИС, 1997. – С. 369–399.
3. *Нижегородцев Р. М.* Логистическое моделирование экономической динамики. Ч. II / Р. М. Нижегородцев // Проблемы управления. – 2004. – № 2. – С. 52–58.
4. *Нижегородцев Р. М.* Инфляция в современной экономике России: факторы, последствия, пути преодоления / Р. М. Нижегородцев // Экономика развития региона: проблемы, поиски, перспективы: Ежегодник. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2005. – Вып. 6. – С. 85–100.
5. *Глазьев С. Ю.* Теория долгосрочного технико-экономического развития / С. Ю. Глазьев. – М. : ВладДар, 1993.
6. *Голиченко О. Г.* Национальная инновационная система России: состояние и пути развития / О. Г. Голиченко. – М. : Наука, 2006.
7. *Нижегородцев Р. М.* Проблема неблагоприятного отбора и современная институциональная экономика / Р. М. Нижегородцев, Д. И. Ярославская // Журнал экономической теории. – 2007. – № 4. – С. 18–40.

Розділ 2 Інноваційні процеси в економіці

8. *Нижегородцев Р. М.* Экономическая теория информации: эволюционный подход к категориям маржинализма / Р. М. Нижегородцев // Вестник экономической интеграции. – 2008. – № 2. – С. 6–11.
9. *Нижегородцев Р. М.* Diverse selection: двойственный отбор на рынке труда и проблема накопления человеческого капитала / Р. М. Нижегородцев // Проблема человеческого капитала: теория и современная практика : Материалы Вторых Друкеровских чтений ; под ред. Р. М. Нижегородцева. – М. : Доброе слово, 2007. – С. 6–21.

Получено 17.11.2009 г.

Р.М. Нижегородцев
Інституціональні пастки та проблема diverse selection
на сучасному ринку технологій

У статті проаналізовано технологічні уклади у макроекономічних системах, перераховано причини інвестування консерваторів у відсталі технології. Підкреслено важливість інвестування в інновації, а також наведено основні стратегії інвесторів на ринку технологій. Обґрунтовано виділення на державному рівні пріоритетних інноваційно-інвестиційних напрямів з метою їх розвитку та реалізації підтримки відповідних ринкових суб'єктів.

Ключові слова: інновація, технологія, інвестор, консерватор, новатор, стратегія.