

Инновационное развитие и эффективность инвестиций

© 2010 г. Ильичёв И.П., Роменец В.А., Воробьёв А.Г., Повышева Е.В.*

Стратегической целью развития России является превращение ее в одного из глобальных лидеров мировой экономики. К 2020 году Россия должна выйти на уровень социально-экономического развития высокоиндустриальных стран [1]. Системное решение поставленной задачи состоит в переходе российской экономики к инновационному типу развития [2], характеризующемуся широкой диверсификацией производства, освоением передовых технологий, обновлением ассортимента продукции и созданием новых форм организации бизнеса, освоением новых рынков.

Выбор инновационного развития приобретает особое значение, если учесть, что развитие экономики России будет происходить в условиях нарастания отрицательного влияния демографического фактора. К 2020 году численность населения России может снизиться на 2,7 %, а населения трудоспособного возраста – до 14 %. Тем не менее восприимчивость российского бизнеса и экономики к инновациям остается низкой: лишь 9,4 % предприятий страны осуществляют технические инновации. В ФРГ этот показатель достигает 73 %, в Бельгии – 58 %, в Эстонии – 47 %, в Чехии – 41 % [3].

Учитывая отмеченные обстоятельства, центральным звеном инновационной политики должна стать разработка и внедрение в практику общественного производства конвергентных технологий, обеспечивающих технологические прорывы и новые качественные эффекты в сферах народно-хозяйственного комплекса, а также опережающий рост отдачи (производительности) экономических факторов общественного производства, особенно производительности труда. В общественное производство должны в первую очередь

внедряться те инновации, которые в наибольшей степени решают основные стратегические задачи развития российской экономики. По сути, речь идет о повышении интенсификации процесса производства за счет применения более эффективных средств производства и в отличие от экстенсивного экономического роста за счет расширения производства на основе применяемых технологий и качества ресурсов, исходя из максимизации пресловутого соотношения цена–качество. За счет интенсификации происходит процесс преобразования структуры используемых ресурсов, повышается доля овеществленного труда (фондовооруженности и капиталоемкости), так как применение инноваций приводит к экономии живого труда и росту его производительности. В процессе интенсификации предполагается, как правило, увеличение затрат на производство, которые должны окупаться за счет более эффективного и экономичного использования всех применяемых ресурсов.

Инновации, принимаемые для внедрения, определяются в процессе выбора из множества их альтернативных вариантов. Процесс выбора инноваций (проекта), в свою очередь, представляет собой набор процедур, регламентированных специальной методикой оценки эффективности. Методика оценки эффективности включает в себя совокупность приемов и методов расчета и анализа критериев и показателей, а также принятия на их основе решений. На основе методики по каждому варианту инноваций оценивают его эффективность. Затем, путем сравнения на основе принятых критериев, определяют наиболее эффективный вариант, который в итоге выбирается для внедрения.

Методика оценки эффективности в процедуре выбора инноваций для внедрения играет ведущую роль. Во многом именно благодаря ей формируется выбор инноваций для внедрения. При этом результат выбора прямо зависит от способов, приемов и особенно критериев, составляющих методику. Поэтому, наряду с разработкой вариантов собственно инновационных технологий, позволяющих решить стратегические задачи

* И.П. Ильичёв – к.э.н., профессор кафедры «Экономика и менеджмент» МИСиС.

В.А. Роменец – д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Экономика и менеджмент» МИСиС.

А.Г. Воробьёв – д.э.н., шеф-редактор ИД «Руда и металлы».

Е.В. Повышева – аспирантка кафедры «Экономика и менеджмент» МИСиС.

развития экономики, не менее важно наличие методики оценки эффективности, позволяющей из альтернативного множества вариантов инноваций выбирать такие, при которых стратегические экономические цели будут достигаться в наибольшей степени.

Внедрение инновационных технологий по экономическому содержанию является инвестициями, представляющими собой дополнительные (приростные) вложения капитала к сложившемуся его уровню в общественном производстве в норме инвестиционных проектов для получения дополнительной прибыли. Поэтому оценка эффективности инновационных технологий осуществляется на основе методики, применяемой для оценки эффективности инвестиций [4]. В основе применяемой в настоящее время методики лежит расчет показателя финансового результата в виде чистого дисконтированного дохода (ЧДД). В общем виде расчет ЧДД может быть представлен следующей зависимостью:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^n \frac{R_t - C_t - T_t - I_t}{(1 + r_d)^t} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где ЧДД – чистый дисконтированный доход, руб.; R_t – доход (поступления) по проекту на шаге t , руб.; C_t – текущие затраты без учета амортизации по проекту на шаге t , руб.; T_t – налог на прибыль по проекту на шаге t , руб.; I_t – ожидаемые инвестиции по проекту на шаге t , руб.; n – количество шагов в расчетном периоде; r_d – коэффициент дисконтирования, доли ед.

Из формулы (1) следует, что ЧДД является финансовым показателем, определяемым как накопленная суммарная стоимость сальдо будущих денежных поступлений и оттоков, приведенных к началу осуществления инвестиций в проект, на основе ставки дисконтирования. Чем выше значение ЧДД, тем более эффективными признаются инвестиции, а вместе с этим и инновации, составляющие содержание проекта. Если значение ЧДД отрицательно, то инновации (инвестиции) не эффективны.

Значение ЧДД зависит от комбинации инвестиций (капитала) и рабочей силы, вовлекаемых в соответствии с проектом. Так как любой инвестиционный проект – это изменение сложившегося положения дел в экономике, рабочая сила и капитал, вовлекаемые в процессе реализации проекта, являются последними дополнительными (маржинальными) затратами капитала и рабочей силы к сложившемуся уровню их использования в экономике. Учитывая данное обстоятельство, уравнение (1), а также положение теории производства о выборе комбинации факторов производства [5], оптимальная комбинация инвестируемого капитала и привлекаемой по проекту рабочей силы, обеспечивающие максимальное значение ЧДД

любого проекта, может быть определена на основе равенства:

$$\frac{MQ_C}{P_C} = \frac{MQ_L}{P_L} \quad (2)$$

где MQ_C – предельная производительность (предельный продукт) капитала, ед. выпуска; MQ_L – предельная производительность (предельный продукт) рабочей силы, ед. выпуска; P_C – рентная оценка капитала, руб.; P_L – цена рабочей силы (зарплата), руб.

Из выражения (2) следует, что оптимальное количество факторов для заданного значения выпуска (дохода) и суммы бюджета проекта выбирается таким образом, чтобы дополнительные выпуски, получаемые на последние денежные единицы, уплачиваемые при приобретении последних единиц капитала и рабочей силы в выбираемой комбинации факторов, были одинаковыми.

Выбор оптимальной комбинации факторов производства по проекту может быть проиллюстрирован графически (рис. 1). Оптимальные комбинации факторов производства (рабочей силы и капитала), вовлекаемых в соответствии с инвестиционным проектом для заданного объема выпуска, на графике могут быть отображены как координаты точки касания линии изокосты¹ и изокванты², соответствующих проекту. При этом каждая точка касания отражает один проект. Для разных проектов, характеризующихся разным уровнем затрат (изокостами) и объемами выпуска (изоквантами) оптимальные комбинации факторов производства будут различными.

Если соединить точки касания изокост и изоквант, соответствующих выбираемым при разных объемах выпуска комбинациям производственных факторов (проектов), удовлетворяющих равенству (2), получим кривые, которые в рамках проблемы оценки эффективности инвестиционных проектов могут быть определены как кривые экспансии инвестиций. Кривая экспансии имеет важное методологическое значение, заключающееся в том, что она может отражать инвестиционную политику страны. Это обуславливается тем, что кривая экспансии инвестиций отражает характер изменения роста экономики. Чем выше уровень кривых экспансии инвестиций, тем больше капиталоемкость и производительность труда выбираемой инноваци-

¹ Изокоста – это функция (линия на графике), показывающая различные комбинации факторов, которые предприятие может вовлечь в производство при определенной (заданной) в бюджете сумме затрат предприятия.

² Изокванта – кривая, демонстрирующая различные варианты комбинаций факторов производства, которые могут быть использованы для выпуска данного объема продукта. Изокванты иначе называют кривыми равных продуктов, или линиями равного выпуска.

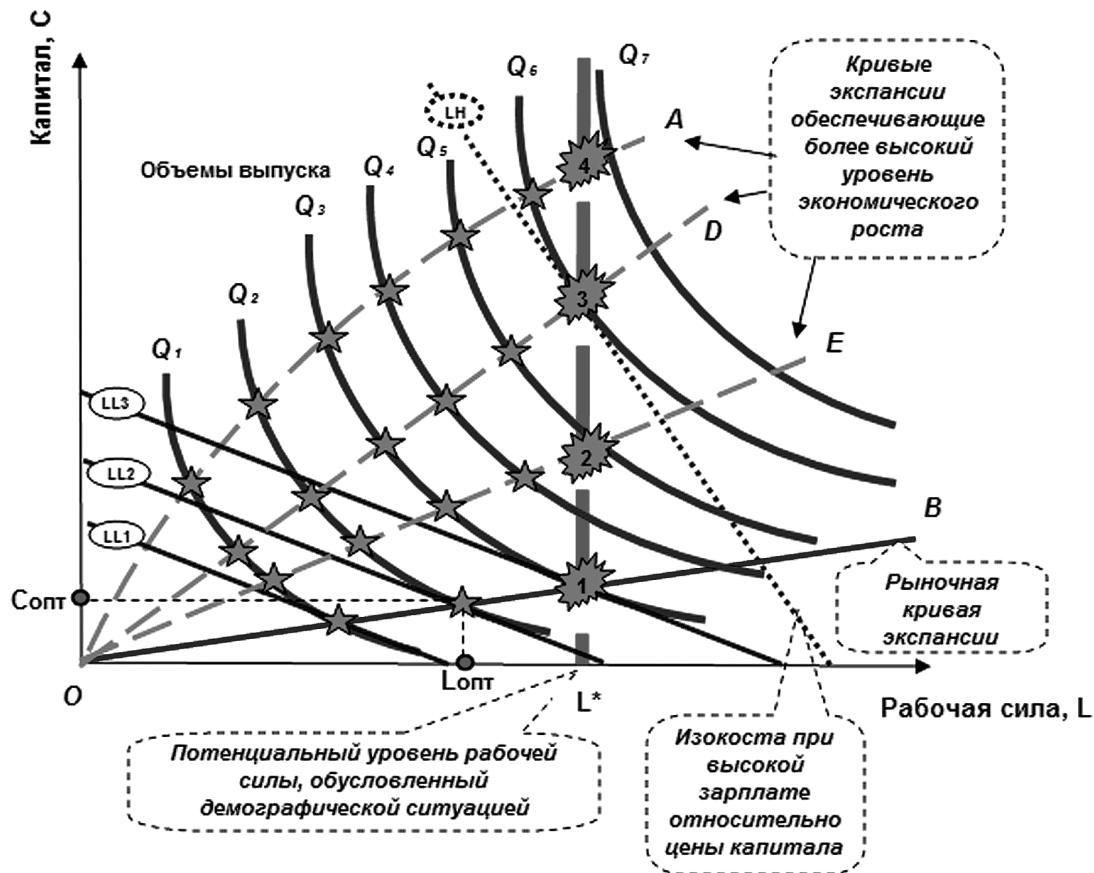


Рис. 1. Влияние факторов производства на выпуск:

LL_1, LL_2, LL_3 — изокосты, соответствующие текущим ценам рынка на капитал и рабочую силу;
 LH — изокоста, соответствующая более высокому уровню зарплаты по отношению к ее рыночному уровню;
 Q_1, Q_2, Q_3 — изокванты ($Q_1 < Q_2 < Q_3$);
 OB — кривая экспансии формируемая рынком при относительно дешевой рабочей силе;;
 OA, OD, OE — кривые экспансии, обеспечивающие более высокую производительность труда, неэффективные для рынка;
 L^* — максимальное количество рабочей силы, которое может быть вовлечено в экономику исходя из демографической ситуации;
Точки 1, 2, 3 и 4 — точки максимального выпуска, показывают максимальные объемы выпуска при полной занятости для различных кривых экспансии

онной политики. Чем ниже уровень кривой экспансии, тем ниже капиталоемкость и производительность труда рабочей силы, вовлекаемой при осуществлении инвестиционных проектов в процессе проводимой инвестиционной политики.

Из анализа уровня кривых экспансии на графике (см. **рис. 1**) следует, что чем выше расположена кривая экспансии, тем выше в экономике страны достигаемые уровни выпуска (уровень развития экономики) и, соответственно, производительности труда рабочей силы (душевой ВВП). Для России, переживающей демографический кризис, этот вывод имеет особое значение [1]. Он указывает на то, как Россия, несмотря на ограниченный потенциал роста населения трудоспособного возраста, может обеспечить более высокий рост экономики. При ограниченной рабочей силе

вследствие сложной демографической ситуации, высокого уровня выпуска продукции можно достигнуть путем реализации проектов, предусматривающих применение капиталоемких технологий, обеспечивающих более высокий уровень производительности рабочей силы. Для достижения поставленных стратегических народнохозяйственных целей в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации реструктуризацию экономики России необходимо осуществлять на основе внедрения инвестиционных проектов, которые будут обеспечивать расположение кривой экспансии развития экономики страны как можно выше. Точки максимального выпуска 1, 2, 3 и 4 (см. **рис. 1**), отражающие максимально достижимый выпуск продукции в стране при условии полной занятости, наглядно

иллюстрируют данное положение. Чем выше на графике располагается точка, тем с более высоко расположенной изоквантой пересекается кривая экспансии, а чем выше уровень изокванты, тем выше уровень выпуска.

Методика оценки эффективности должна обеспечивать выбор из альтернативного множества инноваций такие варианты, которые, удовлетворяя условиям эффективности, обеспечивали максимальную производительность (отдачу) экономических ресурсов. Уровень расположения кривых экспансии должен стать одним из критериев выбора проекта. В соответствии с этим наиболее эффективными проектами должны признаваться такие, которые будут приводить к расположению кривых экспансии на максимально высоком уровне.

К сожалению, в рыночных условиях (без вмешательства государства) применяемая на практике в настоящее время методика оценки эффективности инвестиций, основанная на оценке показателя финансового результата ЧДД, не гарантирует выбор инвестиционных проектов, в наибольшей степени способных обеспечить решение стратегической задачи национальной экономики, предусматривающей максимальное повышение производительности труда. Недостаточность методики обуславливается двумя причинами:

1. Действующая методика оценки эффективности инвестиционных проектов при низком уровне зарплаты в экономике допускает выбор проектов (комбинаций капитала и рабочей силы), в которых будет вовлекаться менее производительная рабочая сила.

2. Действующая методика оценки эффективности инвестиционных проектов в качестве основного критерия использует ЧДД, являющийся исключительно финансовым показателем.

Исходя из целей минимизации инвестиционных затрат, в соответствии с выражением (2) и прочих равных условиях (заданном соотношении предельной производительности капитала и его цены), при выборе инвестиционного проекта на основе действующей методики, предпочтение может отдаваться более трудоемким проектам с меньшим уровнем заработной платы. Уровень вовлечения рабочей силы в производство зависит от величины заработной платы рабочей силы в экономике. Чем ниже уровень зарплаты, которую могут получать работники, тем больше рабочей силы может вовлекаться в производство. Это обуславливается тем, что по мере увеличения численности рабочей силы в соответствии с законом уменьшения производительности факторов [5], снижается ее предельная производительность, которая определяет уровень предельного дохода рабочей силы. С уменьшением предельной производительности предельный доход рабочей силы также уменьшается. Выплачиваемая зарплата определяется исходя из предельного

дохода рабочей силы. В итоге все это приводит к выбору для реализации проекта с высокой трудоемкостью.

Выбор проектов с высокой трудоемкостью может иметь и другой побочный нежелательный эффект. Невысокий уровень предельной производительности (правая часть выражения (2)) приводит к невысокому значению соотношения между предельной производительностью и зарплатой. Это означает, что для обеспечения равенства в выражении (2) (левая часть) цена капитала может быть высокой или даже завышенной. Таким образом, если уровень зарплаты невысок и при некоторой заданной сумме (бюджете) инвестиций в инновации, предпочтение в процессе выбора будет отдаваться проектам, предусматривающим трудоемкие технологии с невысокой производительностью труда с одной стороны, и дорогим (капиталоемким) инвестиционным проектам с другой стороны. Это означает, (см. **рис. 1**) что уровень кривой экспансии инвестиций, выбираемый исходя из методики, основанной на ЧДД, может располагаться ниже других возможных вариантов развития экономики, характеризующихся более высоким уровнем производительности труда и позволяющих обеспечить более высокий рост уровня выпуска общественного производства.

Уровень зарплаты в России значительно уступает ее уровню в экономически развитых странах. Например, в металлургическом производстве средняя цена рабочей силы на ведущих отечественных комбинатах примерно в 4–5 раз ниже, чем на предприятиях ЕС и в 6–7 раз, чем на крупнейших интегрированных предприятиях США. [6]. Чем ниже уровень зарплаты, тем больше вовлечение в производство рабочей силы. Поэтому использование методики, основанной на ЧДД, в условиях российской экономики может приводить к внедрению проектов с невысокой производительностью и с завышенной стоимостью капитала.

В соответствии с положениями методики, определяемой коэффициентом дисконтирования, важно, чтобы денежные поступления по проекту в достаточной степени превосходили их оттоки, связанные с текущими затратами. При этом совершенно не важно как это превышение получено, а именно, было оно получено благодаря внедрению инноваций или за счет внедрения давно действующих более трудоемких технологий.

Для того, чтобы в процессе оценки эффективности инноваций осуществлялся выбор действительно новейших технологий, необходимо в процессе оценки эффективности ориентироваться не только на финансовый результат, но и на экономические результаты реализации инвестиций. Финансовый подход должен сочетаться с экономическим подходом, в процессе оценки эффективности необходимо проведение сопоставительного анализа достигаемой производительности факторов производства во время реализации проекта. Финансовые

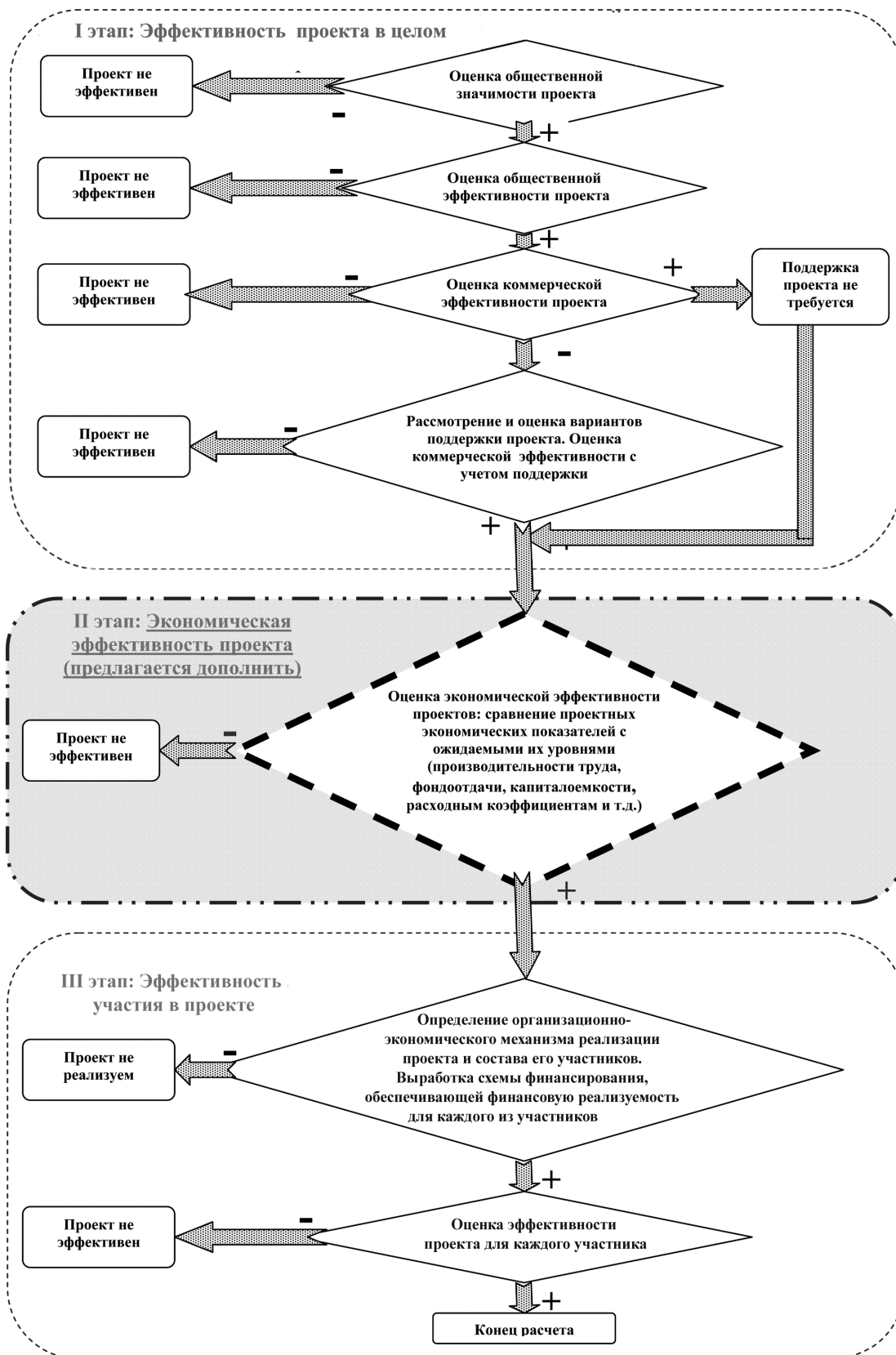


Рис. 2. Схема оценки эффективности инвестиционного проекта

результаты – это разница между приходами и выбытием денежных средств (сальдо денежного потока). Экономические показатели – это производительность факторов производства (отдача): фондоотдача, производительность труда, оборачиваемость оборотных средств и др., показывающих уровень их использования. С точки зрения финансового подхода решение можно считать эффективным, если значение финансового показателя превосходит его ожидаемое значение. С точки зрения экономики решение будет эффективно, если оно не только финансово эффективно, но и обеспечивает рост экономических показателей выше их ожидаемого уровня (многокритериальный подход).

Совмещение финансового и экономического подходов в процессе оценки эффективности инноваций можно обеспечить за счет совершенствования используемой методики оценки эффективности инвестиций [1]. Учитывая выполненный выше анализ, методику оценки эффективности необходимо дополнить процедурами оценки и сравнения проектных экономических показателей с ожидаемыми экономическими показателями. В качестве ожидаемых экономических показателей могут быть приняты лучшие значения экономических показателей по альтернативным проектам. В качестве альтернативных проектов должны приниматься не только реализованные проекты, но и проекты, которые находятся в стадии реализации. В процессе оценки и сравнения проектных экономических показателей должна проводиться оценка соотношения между проектными экономическими показателями и их ожидаемыми значениями. Если сопоставление экономических показателей покажет, что проектные экономические показатели лучше их ожидаемых значений, тогда инновации также могут признаваться экономически эффективными. Если будет установлено, что экономические показатели равны ожидаемым значениям или меньше их, тогда инвестиции должны отклоняться как экономически неэффективные. Данные изменения в методике оценки эффективности позволят выбирать для внедрения те проекты, которые не только будут характеризоваться улучшением финансовых показателей, но и обеспечат прогресс экономических показателей по сравнению с его достигнутым лучшим уровнем.

Совершенствование методики оценки эффективности инвестиций приведет к изменению схемы оценки эффективности инвестиций, которая представлена на **рис. 2**. Порядок оценки эффективности инновационных инвестиций с учетом предлагаемых изменений будет заключаться в следующем. Сначала оцениваются и задаются ожидаемые экономические показатели, затем экономические

показатели по проекту сравниваются с заданными их значениями. И только после этого, при условии, что предлагаемый проект обеспечивает улучшение экономических показателей, должна осуществляться последующая оценка финансовой эффективности проекта на основе расчета и сравнения ЧДД, а именно, оцениваться их финансовая осуществимость проектов и финансовая эффективность проектов. Применение дополнительного этапа и предлагаемой последовательности оценки эффективности инвестиционных проектов позволит принимать решения, в результате которых будут выбираться только такие проекты, в которых обеспечивается не только улучшение финансовых показателей, но и необходимый рост экономических показателей.

Выводы

1. Применяемая методика оценки эффективности инвестиций, основанная на расчете ЧДД, не гарантирует выбор вариантов инноваций, обеспечивающих максимальный рост экономики.
2. Для обеспечения выбора инноваций, обеспечивающих высокий рост экономики, методика оценки эффективности должна быть дополнена процедурами оценки и сравнения проектных экономических показателей с ожидаемыми экономическими показателями.
3. В качестве ожидаемых экономических показателей могут приниматься наилучшие их значения по альтернативным инновационным проектам.

Библиографический список

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. Минэкономразвития России. Москва, 2007. – 169 с.
2. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь, 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфра-М. 2007. – 476 с.
3. Чечель А., Хенкина Д. Ставка на инновации // «Ведомости» 15.07.2009, № 129 (2399), <http://www.vedomosti.ru/newspaper/article.shtml?2009/07/15/205065>.
4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. 2-я ред., исправлен. и доп. (Утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ от 21 июня 1999 г. № ВК 477).
5. Mansfield E. Microeconomics: theory, applications. New York, W.W. Norton & Company, 1980. – 599 с.
6. Юзов О.В., Седых А.М., Афонин С.З. Тенденции изменения экономических показателей развития черной металлургии России // Экономика в промышленности. 2009. № 1. С. 2–8.