

УДК 330.332.55

Т.А. Васильева

Учет фактора времени при решении задач управления научно-техническим прогрессом.

Анализируются основные методические подходы к учету фактора времени при управлении научно-техническим прогрессом. Особое внимание уделено управлению НТП с помощью установления фиксированной нормативной ставки дисконта при проведении инвестиционного анализа на национальном и региональном уровнях.

Влияние научно-технического прогресса (НТП) на экономическое развитие сказывается не мгновенно, а в течение достаточно длительного временного промежутка, качественные изменения в производительных силах общества, вызванные его влиянием не укладываются в рамки коротких периодов перспективного планирования. Даже и в настоящее время, когда сроки практической реализации научно-технических разработок существенно сократились, продолжительность периода, в течение которого научное открытие внедряется в производство, составляет не менее 20-30 лет. Поэтому научно-технический прогресс считают фактором долговременного действия.

В связи с этим, в обязательном порядке и при разработке задач НТП, и при управлении им, необходимо учитывать фактор времени.

Можно выделить следующие основные направления влияния фактора времени на управление научно-техническим развитием общества:

- вычисление оптимального временного горизонта при прогнозировании темпов НТП;
- уменьшение неопределенности при оценке основных параметров НТП и ошибок при их вычислении;
- управление НТП посредством фиксирования нормативного значения ставки дисконта;
- управление НТП посредством установления оптимальных нормативных значений сроков службы оборудования;
- оптимизация во времени научно-технических решений;
- оптимизация сроков строительства;
- прогнозирование и анализ динамики научно-технических показателей в будущем и др.

Рассмотрим основные методические подходы к оценке влияния основных из указанных направлений на управление НТП.

Вычисление оптимального временного горизонта при прогнозировании темпов НТП. Одной из важнейших методологических задач управления научно-техническим развитием является определение и обоснование временного горизонта, поскольку от этого зависит выбор и применение тех или иных механизмов управления НТП.

По мнению большинства авторов если управление, планирование и прогнозирование научно-техническим развитием осуществляется на длительную перспективу, то реальность и точность расчетов и прогнозов уменьшается. Однако положительные моменты в удлинении периода, за который рассматриваются экономические процессы, все же существуют, например: это ослабляет инерцию и влияние сложившихся тенденций, что делает расчеты более «чисты-

ми» и объективными, повышает степень свободы, которой располагает государство при управлении НТП.

В экономической науке бывшего СССР, посвященной научному обоснованию выбора длительности периода прогноза, можно выделить три основных направления.

Представители первого направления считают, что временные границы должны устанавливаться на основе оценок экспертов, которые изучают существующие тенденции на предмет стабильности во времени.

Представители второго направления опираются больше на статистические методы, предполагающие оценку величины ошибки прогноза, которая пропорциональна временному интервалу.

Оба эти направления основаны на гипотезе инерционности развития, применение которой дает положительный результат по отношению к макроэкономическим параметрам (национальный доход, объем накопления, объем потребления и др.), но является крайне дискуссионным при прогнозировании развития НТП на долгосрочную перспективу.

Представители третьего направления предполагают, что существует такой будущий момент времени, после которого результаты прогноза не зависят от тенденции изменения значений основных показателей в прошлом и выбранного типа управления процессом. Методы, построенные на основе этого принципа, позволяют более правильно выбрать оптимальный временной горизонт, поскольку можно достаточно точно определить его верхнюю и нижнюю границы. Действительно, с одной стороны, нет смысла прогнозировать НТП далее того момента, после которого достигается одинаковый эффект по различным вариантам управления им, а с другой стороны – прогнозируя на меньший период времени, мы рискуем выбрать неоптимальный вариант, т.к. при уменьшении срока прогноза число вариантов сокращается.

Уменьшение неопределенности при оценке основных параметров НТП и ошибок при их вычислении. Прогнозирование научно-технического прогресса основывается на вероятностной информации, которая описывает лишь внешние проявления происходящих экономических процессов. Неопределенность данных относительно анализируемых альтернативных вариантов осуществления научно-технических мероприятий проявляется чаще всего в ошибках экспертов, которые прогнозируют показатели экономического развития. Причиной этого является наличие случайных явлений (для экономики объективно случайными явлениями могут стать отдельные научно-технические открытия, стихийные бедствия, политические события, войны и т.д.). При прогнозировании неопределенность задается обычно двумя параметрами: интервалом возможных случайных явлений (размах вариации) и видом их распределения. Зона неопределенности, измеренная размахом вариации, интенсивно растет во времени и одновременно уменьшается значимость прогнозируемых показателей для общества. Так, например, применение процедуры дисконтирования при учете затрат, наглядно показывает, что для общества затраты t -го года в $(1+r)^t$ раз менее значимы, чем сегодняшние затраты. Однако, следуя той же логике, необходимо признать, что и ошибки в их исчислении значат в такое же число раз меньше, чем ошибки плана текущего года. Таким образом, под влиянием дисконтирования зона неопределенности в оценке экономических параметров и ошибок при их вычислении как бы «сжимается». Обесценивая значимость показателей на

дальних участках временного интервала, дисконтирование «сжимает» зону неопределенности не только при оценке затрат (или их математических ожиданий) по альтернативным вариантам осуществления научно-технических мероприятий, но и при оценке достигаемого эффекта. Поэтому для экономически обоснованного выбора вариантов осуществления мероприятий, направленных на управление НТП, следует разработать некоторые обязательные условия их отбора. Например, в качестве критерия отбора предлагалось использовать следующее условие: для того, чтобы выбор варианта осуществления хозяйственного мероприятия был действительно оптимальным, величина кумулятивного эффекта от него должна быть больше суммы «встречных ошибок» по альтернативным проектам.

Управление НТП посредством установления оптимальных нормативных значений сроков службы оборудования. Научно-технический прогресс оказывает существенное влияние на масштабы и темпы обновления машин и оборудования, структуру производства и общеэкономические пропорции. Характер экономического развития довольно существенно изменяется с течением времени и материальной основой таких изменений является цикл воспроизводства основных фондов. Однако влияние НТП на темпы воспроизводства носит двойственный характер: с одной стороны, внедрение новой техники и технологий повышает эффективность вложений в эти мероприятия, что делает выгодным инвестирование в новые и прогрессивные отрасли производства и объективно уменьшает возможность замены оборудования в традиционных отраслях, а с другой стороны, НТП, сокращая средний срок службы машин и оборудования, одновременно повышает их надежность и физическую долговечность, а это объективно обуславливает увеличение среднего срока их службы.

Все основные средства различаются как длительностью цикла воспроизводства, так и характером его отдельных стадий. Поэтому для наиболее полного учета индивидуальных технико-экономических условий эксплуатации различных видов основных фондов, необходимо устанавливать сроки их службы максимально дифференцированно. Результатом этого должно стать наличие более дифференцированных, чем есть сейчас в Украине, норм амортизационных отчислений.

Анализ отечественной экономической литературы позволяет выделить три основных метода для нахождения оптимального срока службы техники: аналитический, экономико-статистический и экономико-математический.

Ученые, отстаивающие необходимость использования аналитического метода, рассчитывают оптимальный срок службы как функцию от трех видов затрат: единовременных (затраты на приобретение машин), пропорциональных времени использования (затраты на хранение, топливо) и прогрессирующих.

Разновидностью этого метода является так называемый метод аналитической эффективности, получивший широкое распространение в СССР и США. В этом случае проектный срок службы машин и оборудования определяется с учетом коэффициента, учитывающего экономическую эффективность НТП, коэффициента, учитывающего различную производительность старой и новой техники и коэффициента роста производительности общественного труда.

Основным недостатком метода аналитической эффективности является то, что он позволяет рассчитать лишь локальный критерий срока службы, не учитывающий реальных условий воспроизводства основных фондов в масштабе всей

экономики или ее отраслей. Кроме того, при оптимизации сроков службы не учитывается целый ряд факторов, например, надежность, долговечность техники, амортизация, темпы и особенности экономического роста и др.

Представители другого направления, предлагающие использовать экономико-статистический метод, связывают оптимальный срок службы с коэффициентом выбытия орудий производства и с темпом их прироста. Этот метод более обоснован и универсален по сравнению с аналитическим, т.к. отражает закономерности движения парка оборудования и позволяет определять показатели воспроизводства, связанные с амортизацией и капитальными вложениями. Однако его недостатком является то, что он не связан с проблемой экономического роста и применим только для всей совокупности активной части основных фондов экономики в целом или ее отраслей.

Методами, предназначенных для определения оптимальных сроков службы оборудования, являются экономико-математические методы. Они основаны на идее материализации НТП в капитальном оборудовании и максимизации темпов экономического развития. Ученые, отстаивающие необходимость использования именно этих методов, исходят в основном из следующих двух предпосылок:

- существует оптимальный срок службы основных фондов, при котором достигается оптимальный темп экономического развития;
- существует оптимальный темп замены устаревшего оборудования на новое, при котором достигается максимальный уровень производительности труда.

На наш взгляд, экономико-математические методы являются самым перспективными методами определения оптимальных сроков службы оборудования и наиболее полно отражают реальность воспроизводственного процесса.

Управление НТП посредством фиксирования нормативного значения ставки дисконта. Важнейшей составляющей процесса управления НТП является вопрос о сравнительной ценности для общества одной и той же величины затрат или результатов, относящихся к разным моментам времени. Каким бы ни был формальный критерий принятия решения об осуществлении хозяйственного мероприятия, его динамическая модификация (т.е. предполагающая его использование для периода больше 1 года) требует «взвешивания» одинаковых приращений этого критерия в разные моменты времени. Для такого «взвешивания» принято использовать процедуру дисконтирования, т.е. приведение во времени с помощью формулы сложных процентов, которая отражает процесс убывания во времени экономической ценности материальных благ и денежных ресурсов. В процессе управления НТП эта процедура очень удобна для экономических расчетов, поскольку она позволяет свести к минимуму текущие корректировки планов или прогнозов и обладает свойством инвариантности по отношению к базе приведения. В связи с этим, большую актуальность приобретает вопрос о том, что использовать в качестве ставки дисконтирования.

Расчеты, проведенные отечественными экономистами [1], позволяют сделать вывод, что выбор численного значения нормы дисконта, используемого для оценки эффективности инвестиций на общенациональном уровне, существенно влияет на соотношение потребления и накопления в экономике, было доказано, что за пределами определенных значений нормы дисконта возникают

нежелательные варианты развития экономики: до значения 0,075 происходит быстрый процесс «проедания» национального дохода, а после значения 0,1 – чрезмерное накопление основных фондов без существенного прироста потребления.

В связи с этим можно сделать вывод о том, что установление нормативных значений ставок дисконтирования при оценках эффективности является мощнейшим инструментом управления научно-техническим развитием страны.

Тот факт, что на этапе перехода к рыночной экономике для общественно значимых проектов или же для проектов, предусматривающих государственное участие, ставку дисконтирования необходимо задавать нормативно на государственном уровне, признается как отечественными, так и зарубежными экономистами.

Причем, среди экономистов, занимающихся проблемой учета фактора времени не было единого мнения по поводу того, должна ли норма дисконтирования быть одинаковой по всей национальной экономике или дифференцироваться с учетом специфики отраслей, регионов или отдельных предприятий.

Сторонники единой нормы дисконта предлагали рассчитывать ее:

- как темп изменения средней из индивидуальных индексов понижения оценок затрат и результатов инвестиционного проекта во времени;
- как темп изменения взвешенного по количествам базисного периода арифметического индекса этих оценок.

Однако такой подход нельзя признать правомерным, поскольку инвестиционные проекты в различных отраслях экономики и различных регионах существенно различаются между собой структурой затрат и результатов, поэтому нельзя прибегать к какому-либо усреднению. Отрасли экономики существенно различаются между собой по уровню технического развития, фондовооруженности, темпам их роста. Большинство проектов в капиталоемких отраслях экономики способны обеспечить гораздо меньшую доходность, чем проекты, например, в сфере торговли, и при использовании одинаковой для всей национальной экономики нормы дисконта предпочтение будет отдаваться организации объектов торговли, что приведет к диспропорциям в развитии экономики страны.

Также в качестве примера можно привести оценку экономической эффективности мероприятий природоохранного характера и вложений в природоэксплуатирующие отрасли. Многие из них требуют большой величины капитальных вложений, являются необходимыми для общества, однако с позиции рентабельности текущего производства характеризуются отрицательной эффективностью. Пользуясь единой нормой дисконта, такие мероприятия никогда не будут рекомендованы к реализации.

Кроме того, в условиях рыночной экономики, так же как и в плановой, при установлении цен нет единого подхода к оценке ресурсов. Для устранения множественности в ценообразовании при оценке эффективности вложений и при оптимальном планировании научно-технического развития некоторые авторы, предлагали ввести корректирующие коэффициенты к действующим ценам.

Однако, на наш взгляд, пользоваться таким методом в технико-экономических расчетах не следует, т.к. точность при такой корректировке может стать проблемой с точки зрения методологии, информационной базы и наличия психологического фактора. Кроме того, подобные корректировки существенно затрудняют обработку и анализ статистической информации.

Наибольшее количество работ по определению норм дисконтирования основано на однопродуктовой модели, описывающей оптимальный режим функционирования экономики, предложенной Л.В.Канторовичем и А.Л.Ванштейном [2]. В ней устанавливается функциональная зависимость между нормой дисконтирования и темпом роста национального дохода, темпом роста трудовых ресурсов, долей фонда потребления в национальном доходе и отношением величины производственных фондов к национальному доходу. В этой работе предлагается в качестве норматива дисконтирования использовать прирост чистой продукции, который дает в единицу времени целесообразно использованная предельная единица инвестиционных вложений.

В модели, предложенной В.Г.Гребенниковым, С.М.Мовшовичем и Ю.В.Овсиенко [3], не учитывается различие структуры трудовых ресурсов и их ограниченная межрегиональная подвижность, но можно рассчитать интервалы значений норматива дисконтирования при различных прогнозируемых величинах параметров доли прироста национального дохода за счет интенсивных факторов и доли ренты в национальном доходе.

В работе [4] предлагается расчет норматива дисконтирования, основанный на производственной функции Кобба-Дугласа.

С.М.Мовшовичем [5] была предложена модель хозяйственных мероприятий и процесса составления плана капитальных вложений, позволяющая оценить возможные границы значений норматива эффективности капитальных вложений.

При этом автором величина норматива определялась, исходя из двух гипотез:

- 1) плотность мало- и высокоэффективных проектов в масштабах национальной экономики постоянна.
- 2) по мере уменьшения эффективности проектов, их плотность линейно возрастает.

Эта модель дает возможность оценить зависимость нормативного коэффициента дисконтирования от лимита инвестиций и от длительности сроков их освоения. Также большое внимание было уделено оценке погрешности при вычислении норматива. Так, например, его 10%-ная погрешность, признаваемая допустимой, приводит к дисбалансу инвестиционных вложений в национальной экономике в размере 23% от их суммарного объема.

Анализ рассмотренных моделей определения норматива эффективности позволяет сделать следующие выводы:

1. Модель Канторовича-Вайнштейна не может быть применена в существующих условиях нестационарной экономики Украины, т.к. в структуре нашей экономики нарушены соотношения между национальными сбережениями и инвестициями в народное хозяйство. Уровень валовых национальных сбережений соответствует устоявшимся мировым нормам, а капитальные вложения существенно снизились, из чего следует, что часть сбережений не была превращена в инвестиции. А в указанной модели принимается допущение о равенстве сбережений (фонда накопления) и капитальных вложений;

2. Модель, предложенная В.Г. Гребенниковым, С.М. Мовшовичем и Ю.В. Овсиенко [3] также не может быть применена на современном этапе, т.к. требует введения в расчет нормативов эффективности базового года, а в экономической практике Украины как самостоятельного государства, такие нормати-

вы не устанавливались;

3. Расчет нормативов эффективности может вестись только на базе моделей В.М. Полтеровича [4] и С.М. Мовшовича [5]. Оптимальной для условий нестационарной экономики следует считать экономико-математическую модель С.М.Мовшовича, т.к. она, в отличие от модели В.М. Полтеровича, дает не единственное значение показателя норматива эффективности, а определенный их диапазон, что дает возможность построения системы нормативов, отвечающей многосторонним интересам государства.

В результате расчетов значений регионального норматива социально-экономической эффективности по модели С.М.Мовшовича, были получены диапазоны значений. Однако, нижняя граница всех диапазонов выходила за рамки допустимого предела – 0,075, необходимого для нормального функционирования экономики. В связи с этим, численные значения верхней границы диапазона соответствуют расчетам, проведенным по модели С.М.Мовшовича, а нижняя граница была определена в соответствии с местом, занимаемым данным регионом в рейтинге инвестиционной привлекательности. Полученные результаты отражены в таблице.

Таблица - Региональные нормативы социально-экономической эффективности инвестиционных проектов

Регионы	Место в рейтинге инвестиционной привлекательности регионов	Значение регионального норматива социально-экономической эффективности $E_{рег}$	
		Нижняя граница	Верхняя граница
Автономная республика Крым	8	0,080	0,083
Винницкая	24	0,075	0,076
Волынская	13	0,076	0,082
Днепропетровская	3	0,090	0,095
Донецкая	2	0,090	0,095
Житомирская	26	0,075	0,076
Закарпатская	12	0,080	0,082
Запорожская	5	0,090	0,095
Ивано-Франковская	16	0,080	0,083
Киевская	9	0,080	0,082
Кировоградская	21	0,076	0,078
Луганская	15	0,080	0,082
Львовская	4	0,082	0,085
Николаевская	14	0,080	0,082
Одесская	7	0,082	0,085
Полтавская	10	0,082	0,085
Ровенская	19	0,075	0,076
Сумская	20	0,075	0,076
Тернопольская	18	0,076	0,080
Харьковская	6	0,085	0,090

Херсонская	17	0,076	0,078
Хмельницкая	23	0,075	0,076
Черкасская	22	0,075	0,076
Черновицкая	11	0,076	0,078
Черниговская	25	0,075	0,076
г. Киев	1	0,090	0,100

В результате расчетов по модели С.М.Мовшовича, социально-экономическая норма дисконтирования инвестиционных вложений для национальной экономики Украины рекомендуется устанавливать в пределах $0,052 < E_{\text{нац}} < 0,078$.

Однако, как отмечалось выше для оптимального развития экономики, границы норматива эффективности должны быть не менее 0,075, но не более 0,1.

Следовательно, социально-экономический норматив эффективности на национальном уровне целесообразно установить в пределах $0,075 < E_{\text{нац}} < 0,078$.

Кроме того, необходимо отметить, что речь идет об установлении безрисковой ставки, не учитывающей влияния инфляции и других факторов неопределенности.

1. Пугачев В.Ф. Оптимальный план отрасли. – М.: Эк-ка, 1970.

2. Канторович Л.В., Вайнштейн А.Л. Об исчислении нормы эффективности на основе однопродуктовой модели развития хозяйства // Эк-ка и ММ. – 1967. – Т III, вып.5.

3. Гребенников В.Г., Мовшович С.М., Овсиенко Ю.В. Норматив эффективности капитальных вложений: проблема использования и оценки методами макроэкономического моделирования // Эк-ка и ММ. – 1985. – Т. XXI, вып.5.

4. Палтерович В.М. Норма дисконта и коэффициенты приоритетности отраслей // Эк-ка и ММ. – 1985. – Т. XXI, вып. 5.

5. Мовшович С.М. Хозяйственные мероприятия и норматив эффективности капитальных вложений // Эк-ка и ММ. – 1985. – Т. XXII, вып.1.

Получено 23.03.2001 г.

Т.А. Васильєва

Урахування фактору часу при вирішенні завдань управління науково-технічним прогресом

Аналізуються основні методичні підходи до врахування фактору часу при управлінні науково-технічним прогресом. Особлива увага приділяється управлінню НТП за допомогою встановлення фіксованої нормативної ставки дисконту при проведенні інвестиційного аналізу на національному та регіональному рівнях.