

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МЕХАНИЗМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ
ЭКОНОМИКИ: ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА, ОЦЕНКИ
И СТИМУЛИРОВАНИЯ

МОСКВА
1986

В сборнике представлены работы, посвященные исследованию различных аспектов экономического механизма. Большое внимание уделено анализу целого ряда проблем, связанных с планированием и функционированием народного хозяйства, межотраслевых комплексов, отраслей и предприятий. В статьях рассматриваются также некоторые вопросы оценки работы субъектов хозяйствования и стимулирования их деятельности.

Материал рассчитан на научных работников, интересующихся проблемами совершенствования экономического механизма функционирования народного хозяйства.

Редактор - Т.П.Гусакова

Мл.редактор - Т.В.Щербакова

Г.М. Велимухаметова, С.Г. Синельников

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ УЧЕТА ФАКТОРА ВРЕМЕНИ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ

Экономическое и социальное развитие социалистического общества постоянно требует совершенствования механизма планирования и управления народным хозяйством. На XXVII съезде КПСС отмечалось, что в целях ускорения экономического развития необходимо перестроить планирование и управление, структурную и инвестиционную политику, повысить организованность и дисциплину масс.

Одной из актуальных задач при проведении плановых народнохозяйственных расчетов является совершенствование методологии учета фактора времени.

Проблема соизмерения экономических величин во времени затрагивается практически во всех исследованиях экономической теории и практики. Ее рассматривали представители буржуазной экономической науки: Е. Бем-Баверк, Дж. М. Кейнс, И. Шумпетер, Г. Кассель, П. Самуэльсон, П. Массе, Л. Йохансен и др. Они разрабатывали преимущественно такие аспекты, как влияние временных общественных предпочтений в потреблении на экономическое развитие, учет неопределенности будущего. Советские ученые - Л.В. Канторович, В.Л. Макаров, В.С. Немчинов, А.Л. Лурье, В.Ф. Пугачев, В.И. Богачев и многие другие больше внимания обращали на определение оптимального объема накопления, экономической эффективности капиталовложений, оптимального срока службы оборудования, учета измерения эффективности использования производственных ресурсов и т.п. Причем мнения различных авторов по данным вопросам не всегда совпадали (некоторые из них проанализированы в работах /1, 2/).

Учет фактора времени особое значение имеет при решении долгосрочных задач планирования. В связи с этим показательно, что в настоящее время большое внимание уделяется соизмерению разновременных затрат и результатов в отраслях природопользования, где принятие решений об использовании природных ресурсов требует оценки совокупного эко-

номического эффекта, получаемого при различных альтернативах хозяйствования за все время эксплуатации. Из работ, связанных с учетом фактора времени в природопользовании, следует отметить /3-7/.

В работе /8, с. 56-85/ выделяются два альтернативных подхода к учету фактора времени в оптимизационных плановых расчетах. Первый предполагает непосредственную несопоставимость несинхронных затрат и результатов, поэтому выбор решения формализуется в виде задачи векторной оптимизации с числом целевых функций, равным числу существенно различных моментов времени. Второй подход предполагает приведение несинхронных затрат и результатов к соизмеримому виду с помощью взвешивающей функции, предназначенной для учета экономической неравнозначности разновременных народнохозяйственных величин. По нашему мнению, здесь следует добавить, что второй подход является одним из вариантов реализации первого.

Неравнозначность настоящих и будущих экономических затрат и результатов¹⁾ при оценке вариантов осуществления хозяйственных мероприятий объясняется многими причинами, среди которых можно выделить следующие:

существование общественных предпочтений потребления во времени. Для каждого члена общества потребление определенного количества материальных благ в настоящий момент предпочтительнее, чем в будущем;

влияние момента осуществления затрат и получения результатов на величину оценки продуктов и ресурсов. Следует выделять воспроизводимые и невоспроизводимые ресурсы, динамика оценок которых во времени может существенно различаться;

неопределенность будущего, которая приводит к уменьшению оценки экономических благ последующих моментов времени по сравнению с настоящими;

неравноценность социальных результатов осуществления хозяйственных мероприятий, достигаемых в различные моменты времени.

¹⁾ В статье рассматриваются проблемы соизмерения лишь экономических величин во времени. При этом следует учитывать, что экономическая оценка хозяйственного мероприятия представляет собой не единственный критерий выбора варианта его реализации. Не менее важными являются социальные результаты хозяйственного развития, при исчислении которых также встает вопрос о соизмерении разновременных величин.

При решении конкретных хозяйственных задач возникает необходимость учета и других факторов динамики.

В большинстве практических и теоретических исследований учет неравнозначности разновременных затрат и результатов осуществляется с помощью дисконтирующей функции, чаще всего по формуле сложных процентов. В данной работе рассматриваются два подхода к учету фактора времени в плановых расчетах. В первом под нормативом дисконтирования понимается величина падения общественной ценности экономических благ за единицу времени планового периода. Во втором подходе норматив дисконтирования одновременно учитывает общественные предпочтения потребления во времени, динамику оценок продуктов и ресурсов, неопределенность будущих результатов, социальные факторы и т.п.

Задача соизмерения затрат и результатов при выборе наилучшего плана может быть решена и другими, отличными от дисконтирования, методами. Поэтому определенное внимание будет уделено анализу применимости дисконтирования для решения плановых задач.

В буржуазной экономической науке фактор времени впервые исследовался как проблема анализа временных предпочтений в потреблении или как проблема "эффекта ожидания". Результатом "ожидания" капиталиста многие буржуазные ученые считали процент /9-11/; по мнению других (см., например, /12/) - прибыль. Согласно данной концепции, приведение к одному моменту времени разновременных затрат и результатов осуществляется методом дисконтирования с помощью процентной ставки, величина которой устанавливается стихийно и зависит от спроса и предложения на рынке капиталов.

В социалистическом обществе величина норматива дисконтирования, используемого для учета временных предпочтений общества в потреблении материальных благ, устанавливается в плановом порядке. Общество, выбирая размер фонда накопления, определяет одновременно величину норматива дисконтирования, показывающего уменьшение оценки некоторой суммы потребительских благ за год при фиксированном уровне потребления. Такая объективно существующая норма дисконтирования, которая может быть выяснена путем выявления общественных предпочтений потребления во времени,

является единой для народного хозяйства и определяет норматив эффективности использования продуктов, не попавших в сферу потребления, а применяемых в качестве капитальных вложений, запасов и т.д. Отдача от использования капитальных вложений должна быть такой, чтобы компенсировать ущерб, вызванный уменьшением потребления на единицу, т.е. норматив эффективности вложений должен быть равен нормативу дисконтирования, который учитывает неравнозначность для общества настоящего и будущего потребления.

Поясним сказанное с помощью модели. Пусть имеется производство монопродукта, время дискретно, его единица равна году, горизонт планирования составляет один год. Известны объем продукта на начало планового периода, оценка полезности продукта в потреблении в зависимости от объема потребления для $t = 0$, $t = 1$; эффективность использования продукта для производственного потребления. Требуется определить объемы потребления и накопления так, чтобы максимизировать совокупную общественную полезность потребления продукта от $t = 0$ до $t = 1$. Причем пусть в момент $t = 1$ весь продукт расходуется на потребление, т.е. в дальнейшем осуществляется простое воспроизводство:

$u_0(v)$ - полезность потребления объема продукта v в год $t = 0$;

$u_1(f)$ - полезность потребления объема продукта f в момент $t = 1$, оцениваемая обществом в момент $t = 0$;

p - объем накопления в год $t = 0$;

$f(p)$ - объем производства продукта в момент $t = 1$ в зависимости от накопления в момент $t = 0$;

w - объем продукта на начало планового периода, $t = 0$.

Требуется найти $\max [u_0(v) + u_1(f(p))]$

при ограничениях $v + p \leq w$, $v \geq 0$, $p \geq 0$.

Если $u_0(v)$, $f(p)$, $u_1(p)$ - дифференцируе-

мые, вогнутые функции своих аргументов, то оптимальное распределение продукта на потребление и накопление при

$\rho > 0$, $\nu > 0$ характеризуется, в частности, следующим соотношением:

$$\frac{\partial u_0(\nu)}{\partial \nu} / \frac{\partial u_1(\rho)}{\partial \rho} = \frac{\partial f(\rho)}{\partial \rho}$$

Это означает, что падение предельной ценности единицы продукта за год равно предельной производительности вложений. Норматив эффективности капитальных вложений показывает, какой экономический эффект (прирост производства) в следующей единицу времени компенсирует для общества соци-ально-экономический ущерб от выбытия в настоящий момент продукта из сферы потребления. Заметим, что нормативы эффективности вложений и дисконтирования могут не совпадать, если функция предельной отдачи в зависимости от объема накопления является разрывной. Такая ситуация наблюдается, например, при структурной перестройке народного хозяйства, массовом внедрении достижений научно-технического прогресса, переходе на новые технологии. В этих случаях небольшое изменение фонда накопления может привести к резкому падению или увеличению предельной эффективности вложений. Иллюстрация этих соображений приведена на рисунке, где $\frac{\partial f(\rho)}{\partial \rho}$ - предельная отдача накопления, $\frac{\partial u_0(\nu)}{\partial \nu} / \frac{\partial u_1(\rho)}{\partial \rho}$ - норматив дисконтирования.

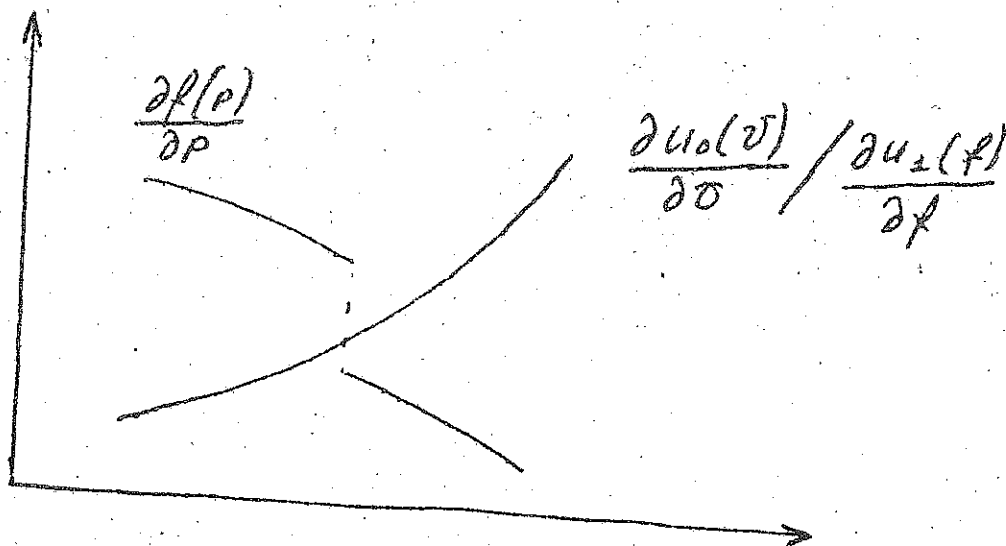


Рис.

На рисунке зависимость норматива дисконтирования от величины накопления изображена в виде выпуклой возрастающей функции. Однако в общем случае ее характеристики зависят от вида и соотношения функций $u_0(v)$ и $u_1(f)$, которые при выполнении равенства $v + p = w$ представляют собой функции объема накопления.

Таким образом, оптимальный объем накопления характеризуется равенством предельной отдачи вложений нормативу дисконтирования, учитывающему общественные предпочтения потребления во времени. С помощью так определенного норматива учет разновременности экономических величин в плановых расчетах производится в том случае, если остальные факторы динамики принимаются во внимание другими способами: с помощью изменяющихся цен, ограничений в модели выбора планового варианта и т.д.

Существует мнение, что соизмерение несинхронных затрат и результатов должно производиться с помощью дисконтирования, учитывающего всевозможные факторы развития хозяйства. Так, в /4/ отмечается, что в сфере природопользования, в ресурсооценочных работах норматив учета фактора времени должен быть ниже, чем в целом по народному хозяйству по следующим причинам:

долгосрочный характер планирования в природопользовании требует, чтобы норматив дисконтирования (эффективности вложений) учитывал тенденцию к снижению темпов роста производства общественного продукта в будущем;

норматив должен быть пониженным для учета повышения во времени оценки природных ресурсов;

вложения в сфере природопользования имеют значительный инфраструктурообразующий эффект, поэтому для выравнивания условий функционирования этих отраслей по сравнению с другими следует снизить норматив дисконтирования (эффективности вложений);

норматив должен обеспечивать принятие решений, допустимых с социальной и экологической точек зрения;

фактор неопределенности будущего также учитывается с помощью дисконта.

В связи с первой из указанных проблем следует заметить, что в работе /4/, как и в модели определения оптимального объема накопления /13/, замедление темпов эконо-

мического роста приводит к уменьшению норматива эффективности капитальных вложений вследствие следующих посылок: техника неизменна; рост производства происходит за счет роста рабочей силы при отсутствии ограничений на природные ресурсы; в потребление поступает продукт предыдущего периода. Таким образом, темп роста производственных фондов равен темпу роста продукции. Поэтому, если темп роста продукции, определяемый системой общественных предпочтений, велик, то накопление будет маленьким, следовательно, норматив эффективности вложений большим. В случае небольшого темпа роста объем накопления будет большим, а норматив эффективности низким. В реальной экономике возможны ситуации, в которых высокие темпы роста фонда потребления могут достигаться за счет увеличения, а не уменьшения объема накопления, поэтому наблюдается обратное соотношение между темпом роста и нормативом эффективности.

Вид дисконтирующих функций может иметь весьма сложный характер, поэтому их приближение с помощью формулы сложных процентов при различных горизонтах принятия решений затруднительно. Дифференциация норматива дисконтирования для вложений с различными сроками отдачи определяется тем, что при различных плановых горизонтах следует выбирать различные аппроксимации единой для всех отраслей и видов ресурсов дисконтирующей функции¹⁾, например, различные коэффициенты в формуле сложных процентов.

Динамика оценок ресурсов и продуктов, фактор неопределенности, социальные цели общества должны учитываться по возможности раздельно. В практике планирования при ограниченности информации, времени и других ресурсов средствами учета динамики перечисленных факторов могут служить множители типа норматива дисконтирования. Тогда на их основе можно рассчитать общий коэффициент совместного учета фактора времени, неопределенности, изменения оценок ресурсов и т.д. в виде $\frac{1}{1 + \epsilon_{и.п.}}$, который предлагается в работе /4/.

1) Как отмечалось, дисконтирующая функция является единой для народного хозяйства, если она выражает лишь временные предпочтения в потреблении.

По поводу учета повышения во времени оценок природных ресурсов в /14/ отмечается, что норматив эффективности в природоэксплуатирующих отраслях должен быть единым, но при расчете будущего эффекта следует учитывать стабильный рост ценности природных ресурсов, который отражается в увеличении замыкающих затрат. Если ценность ресурса растет с постоянным темпом α , то коэффициент дисконтирования будет равен $\rho = \frac{1+\alpha}{1+E}$ или $\rho = \frac{1}{1+\beta}$, где β - норматив дисконтирования. Таким образом, прогнозирование динамики замыкающих затрат сводится к отысканию α . В работе /15/ приводится аналогичная формула при оценке земельных ресурсов (R): $R = R_2 \sum_{t=1}^{\infty} \frac{(1+K)^{t-1}}{(1+E)^t} = \frac{R_2}{E-K}$, где K - прогнозируемый темп прироста годовой ренты R_2 , $E-K$ - коэффициент капитализации ренты, соответствующий β .

Отметим, что при проведении расчетов необходимо учитывать, что рост ценности природных ресурсов можно отождествлять с увеличением замыкающих затрат только в оптимальном режиме функционирования экономики. В других случаях ценность может изменяться и в связи с уменьшением или увеличением народнохозяйственного эффекта от применения получаемого продукта, вследствие изменения эффективности или соотношения объемов потребления данного продукта в различных сферах его использования.

Если учет временных предпочтений в потреблении и изменения оценок продуктов и ресурсов при соизмерении разновременных затрат и результатов во многих ситуациях рационально производить методом дисконтирования¹⁾, то учет социальных целей, фактора неопределенности, инфраструктурообразующего эффекта вложений в большинстве случаев следует производить другими средствами. Так, относительно учета социальных факторов с помощью установления соответствующей величины норматива дисконтирования следует отметить, что экономическая оценка хозяйственных решений производится для определения его эффективности именно с народнохозяйственной точки зрения. Если заранее выбирает-

1) Хотя распространенным мнением является то, что дифференциация норматива дисконтирования не является альтернативой прогнозированию будущих замыкающих затрат /6/.

ся некоторый вариант, лучший по общественным предпочтениям с широкой социально-экономической точки зрения (например, в лесном хозяйстве - вариант вырубki только спелой части запаса с последующим лесовосстановлением) и подбирается норматив дисконтирования так, чтобы этот вариант был самым эффективным, то тем самым осуществляется априорное соизмерение социальных и экономических результатов производства с помощью метода дисконтирования. Такой подход не может считаться универсальным способом учета указанных факторов при выборе хозяйственных решений.

Эффект от вложений на долгосрочную перспективу нельзя считать детерминированным. Учет фактора неопределенности в экономических расчетах является сложной задачей, которая должна решаться путем сопоставления величины затрат и результатов с вероятностью их осуществления. Нам представляется, что учет неопределенности, как и социальных факторов при выборе решений с помощью дисконтирования является весьма упрощенным подходом и рациональным далеко не во всех случаях. Поэтому он должен применяться для решения практических задач при отсутствии возможности использования других методов.

Трудности учета при выборе хозяйственных решений рассмотренных факторов динамики - неравнозначности настоящего и будущего потребления, изменения эффективности использования ресурсов, неопределенности и других - растут с увеличением горизонта планирования. Особенно ясно необходимость усиления долгосрочного характера проявляется в таких областях деятельности общества, где результаты управляющих воздействий сказываются на управляемых процессах с большим запаздыванием. В тех областях, где существенными являются демографические, экологические взаимодействия, в планировании инвестиционных процессов, научно-технического прогресса, при выборе параметров управления необходимо учитывать как ближайшие, так и отдаленные от момента выбора решения результаты воздействия на управляемые процессы и вызванные этими воздействиями изменения взаимосвязей и взаимовлияния указанных процессов.

Любое управление предполагает целесообразность, поэтому, если не имеется надежного прогноза результатов управляющих воздействий, то управление невозможно. Как от-

мечается в /16/, факторы, проявляющиеся на длительных временных интервалах, должны подробно разрабатываться в долгосрочном планировании. Однако поскольку они воздействуют на краткосрочные решения, необходимо координировать краткосрочное и долгосрочное планирование. Краткосрочный план, результаты которого проявляются и за пределами планового периода, должен разрабатываться как органическая составная часть долгосрочного.

При планировании развития экономики практически все параметры задачи выбора воздействий, за исключением характеристик начального состояния, выясняются с помощью прогнозов. Прогнозирования требуют параметры, определяющие множество допустимых вариантов развития с учетом обратных связей между последствиями выбора и управляемой системой, параметры системы предпочтений общества, все те факторы динамики, о которых шла речь выше. Причем прогноз всех факторов развития тем более затруднен, чем больший горизонт времени охватывает планирование. В определенной степени проблемы учета долгосрочных условий динамики позволяет решить схема скользящего планирования

Для повышения обоснованности планов, усиления планомерного характера развития система управления должна быть организована с учетом того, что прогнозирование параметров, определяющих будущее состояние управляемой системы, обеспечивает на коротких отрезках времени большую достоверность информации, чем на всем периоде планирования, необходимом для учета долгосрочных целей общества. Кроме того, на коротких отрезках времени можно получить не только более достоверный прогноз параметров, определяющих задачу планирования, но и в более дезагрегированной форме, чем на всем рассматриваемом промежутке времени. Эти обстоятельства и учитывает скользящее планирование /16, т. 1, с. 228-236; 17, с. 43; 18, с. 19-22; 19, с. 59-60, 20/, схема которого заключается в следующем.

Выбранный долгосрочный (например, на t лет) план на некотором отрезке времени Δt его реализации является более достоверным и дезагрегированным, чем на всем интервале планирования; поскольку более точным является прогноз параметров, определяющих условия задачи выбора лучшего плана. Поэтому по истечении времени Δt план

пересчитывается снова на интервале t лет. При этом учитывается новое начальное состояние и прогноз условий функционирования экономической системы. На втором отрезке времени Δt реализации подлежат выбранный план управляющих воздействий, точнее, его часть, относящаяся к Δt -летнему периоду. После чего план снова корректируется со сдвигом планового горизонта.

Таким образом, разработка краткосрочного детального, дезагрегированного плана производится в рамках корректировки долгосрочного плана, осуществляемой через определенные промежутки времени со сдвигом на этот промежуток временного горизонта долгосрочного плана.

Для достаточно широкого класса предпосылок является доказанным, что такая процедура планирования позволяет обеспечить разработку приближенно оптимальных планов развития и функционирования социально-экономической системы /21-23/.

Рассмотрим теперь подход к соизмерению несинхронных экономических затрат и результатов на основе представления задачи выбора плановых решений в виде многокритериальной, в которой каждому моменту времени сопоставляется отдельная целевая функция. При этом учет всего комплекса факторов, связанных с будущим - динамики оценок продуктов и ресурсов, неравнозначности потребления в разные моменты времени, неопределенности и других - осуществляется при расчете значений экономического эффекта, соответствующего анализируемому плану в разные моменты времени. Соизмерение экономических величин во времени на основе постановки и решения векторной задачи оптимизации представляется нам наиболее общим подходом, открывающим возможности использования для решения поставленной задачи различных методов, в том числе и дисконтирования.

Пусть $x = (x_1, \dots, x_n)$ - набор воздействий на управляемую систему, которой могут быть экономические объекты различных уровней народного хозяйства; G - множество допустимых значений плановых воздействий; $Z_t(x)$ - экономический эффект реализации плана, получаемый в год t , $t = 0, \dots, T$.

Тогда задача планирования может быть представлена в виде¹⁾

$$x \in G$$
$$z_c(x) \rightarrow \max, \quad t = 0, \dots, T. \quad (1)$$

По нашему мнению, без анализа конкретной задачи планирования, укладывающейся в подобную постановку, указать метод или хотя бы подход к ее решению невозможно. Априорное, не учитывающее содержание задачи установление законов согласования критериев оценки плана, правил осуществления компромисса между различными целями не соответствует векторной постановке задачи.

Проблемам выбора решений при многих критериях посвящено множество работ советских и зарубежных исследователей (см., например, /24-29/).

Методы решения рассматриваемой задачи векторной оптимизации диктуются ее содержательными особенностями, которые определяют состав критериев, число параметров управления, характер зависимости экономического эффекта от параметров управления (линейность, выпуклость, многоэкстремальность, дифференцируемость и т.п.), характеристики системы общественных предпочтений. Исходя из этого следует выбирать подход к определению плана, обеспечивающего отвечающий общественным предпочтениям компромисс между различными критериями. Среди методов решения многоцелевых задач можно выделить следующие:

сведение задачи векторной оптимизации к задаче математического программирования, предполагающее установление важности критериев оценки плана и тем самым правил компромисса между ними до решения задачи. Это может быть осуществлено путем выделения одного из критериев в качестве целевой функции при установлении ограничений на величину остальных, путем лексикографической оптимизации, лексикографии с уступками, с помощью различных видов сверток критериев в один (линейные, нелинейные свертки, оптимизация по норме) и др.;

1) Проблемы, анализируемые в данной работе, позволяют абстрагироваться от комплексного, социально-экономического характера планирования на современном этапе общественного развития. Поэтому будем рассматривать лишь экономические критерии выбора плана.

а
1) методы, в которых правила согласования критериев определяются в процессе решения задачи в диалоговом режиме с лицом, принимающим решение, которое является выразителем общественных предпочтений в рассматриваемых вопросах. Диалог с лицом, принимающим решение, может осуществляться как в количественных, так и в порядковых шкалах.

ро-
ге-
р-
ко-
вле-
зует относительно свойств оптимального решения векторной задачи оптимизации утверждать, по-видимому, можно лишь то, что лучший план обязательно является парето-оптимальным. Выбор же одного из парето-оптимальных решений в конкретных задачах определяется системой общественных предпочтений, которая подлежит выявлению в той или иной форме.

о-
оп- Представление задачи соизмерения одновременных величин в виде векторной позволяет рассмотреть возможности дисконтирования как одного из методов решения векторной задачи оптимизации.

уп-
т-
т-
си-
ет-
т-
е- Дисконтирование позволяет свести векторную постановку к скалярной с помощью установления весов каждой целевой функции в аддитивной свертке.

Пусть λ_t отражает важность эффекта z -го года по сравнению с эффектами других лет, тогда задача (1) приобретает следующий вид:

$$x \in G$$
$$\sum_{t=0}^T \lambda_t z_t(x) \rightarrow \max. \quad (2)$$

О величине компонент вектора $\lambda = (\lambda_0, \dots, \lambda_T)$ можно сделать два предположения. Во-первых, получение положительного эффекта в любом году планового периода не может быть нежелательным, поэтому $\lambda_t \geq 0, t = 0, \dots, T$. Во-вторых, чем отдаленнее момент получения эффекта, тем меньше его вес, т.е. для любого момента времени t выполняется неравенство $\lambda_{t+1} < \lambda_t$. В этом случае коэффициенты дисконтирования могут быть исчислены, например,

1) Теоретически возможна ситуация, когда рост оценки эффекта за счет использования невозпроизводимых ресурсов перекрывает ее снижение из-за падения ценности потребления во времени, роста неопределенности отдаленных результатов и т.д. Поэтому возможно, что $\lambda_{t+1} \geq \lambda_t$, однако такие ситуации представляются достаточно редкими.

по формуле сложных процентов, т.е. $\lambda_t = (1 + E)^{-t}$ где E - норматив дисконтирования.

Заметим, что предпосылка $\lambda_{t+1} < \lambda_t$ сужает область, из которой может быть выбрано лучшее решение по сравнению с областью парето-оптимальных решений задачи (1).

Подобная интерпретация дисконтирования как одного из методов решения задачи соизмерения несинхронных экономических величин путем решения векторной задачи планирования показывает нерациональность априорного задания норматива дисконтирования. Последнее предполагает необходимость до решения задачи учесть все существенные факторы экономической динамики, указать правила согласования критериев оценки плана, которыми служат величины экономического эффекта его реализации в различные моменты времени.

Более естественным подходом представляется выбор лучшего плана на основе анализа зависимости параметров оптимального решения от величины норматива дисконтирования. Один из способов такого анализа заключается в решении задачи (2) при изменении норматива дисконтирования в некотором интервале с определенным шагом.

При анализе зависимости оптимального решения от величины норматива дисконтирования могут встретиться различные ситуации, определяемые видом проекции области G с помощью функций \mathcal{J}_t , $t=0, \dots, T$ в критериальное пространство, т.е. видом области достижимых значений оценочных характеристик плана.

Веса $\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_T$ определяют коэффициенты линии уровня функции $\lambda_0 \mathcal{J}_0(x) + \lambda_1 \mathcal{J}_1(x) + \dots + \lambda_T \mathcal{J}_T(x)$ в критериальном пространстве. Если $\lambda_t = (1 + E)^{-t}$, то функцию $y(x) = \sum_{t=0}^T \lambda_t \mathcal{J}_t(x)$ определяет не T компонент вектора весов, а лишь один параметр - норматив дисконтирования E . Величина дисконта определяет наклон линии уровня функции $y(x)$ относительно осей $\mathcal{J}_0, \dots, \mathcal{J}_T$ и соответствующее решение в точке касания линии уровня функции $y(x)$ к области парето-оптимальных решений. Изменение дисконта приводит к изменению наклона линии уровня функции $y(x)$ и тем самым к выбору другого решения.

Зависимость изменения оптимального решения от изменения величины норматива дисконтирования определяется видом проекции области G в критериальное пространство. Рассмотрим для иллюстрации несколько случаев.

1. Область парето-оптимальных решений задачи (1) в той ее части, которая определяется условием убывания весов целевых функций во времени, имеет угол. В этом случае лучшее решение задачи будет устойчиво относительно выбора норматива дисконтирования в определенном интервале его значений. Такая ситуация может встретиться, например, если величина эффекта данного года зависит лишь от управляющих параметров того же года, либо, если интегральный эффект при осуществлении некоторого мероприятия с определенной интенсивностью перекрывает затраты при любом из заданного интервала темпе падения весов отдаленных во времени эффектов, а при других значениях интенсивности наблюдается обратное положение: мероприятие неэффективно при любых значениях дисконта.

2. Проекция области G в критериальное пространство является выпуклой. Тогда изменение норматива дисконтирования приведет к определенному изменению оптимального решения. Причем, в некоторых случаях могут оказаться полезными рассуждения о том, что угол поворота линии уровня функции $y(x)$ при изменении дисконта на одну и ту же величину изменяется по-разному при различных его значениях. При небольших значениях дисконта его изменение на малую величину приводит к большему углу поворота, чем если дисконт велик. Так, например, угол поворота линии

уровня функции $y(x) = \sum_{t=0}^{25} \frac{1}{(1+\epsilon)^t} \partial_t(x)$ при переходе от $\epsilon = 0,02$ к $\epsilon = 0,03$ больше, чем в два раза, превышает угол поворота данной гиперплоскости при переходе от $\epsilon = 0,14$ к $\epsilon = 0,15$.

3. Наибольшие сложности при решении задач планирования представляет случай, когда проекция области G в критериальное пространство является невыпуклой. Тогда небольшое изменение норматива дисконтирования может резко изменить оптимальное решение.

Таким образом, дисконтирование может быть интерпретировано как один из способов скаляризации векторной задачи планирования. Такое теоретическое рассмотрение показывает, что использование метода дисконтирования должно обязательно сопровождаться анализом зависимости оптимального решения относительно изменений норматива дисконтирования. Такой анализ поможет избежать выбора решения которое является наилучшим лишь в малой окрестности априорно установленного норматива дисконтирования.

Причем, как отмечается в работе /30/, если решение оптимально при некотором значении норматива и неоптимально при близких к нему, то из этого не следует, что решение не может быть выбрано в качестве лучшего. Это свидетельствует только о том, что в данной ситуации выбор не может производиться с помощью критерия эффективности.

Метод дисконтирования является удовлетворительным способом соизмерения несинхронных экономических величин в плановых расчетах, если существуют области устойчивости оптимального решения относительно изменений дисконта такие, что выбор соответствующего решения может быть обоснован, т.е. отвечает общественным предпочтениям.

Если оптимальное решение неустойчиво при изменениях норматива дисконтирования, то должны применяться другие методы решения векторной задачи выбора плановых воздействий, например, оптимизация в порядковых шкалах, путем сравнения различных вариантов на основе соответствующих им векторов значений эффекта, получаемого в разные годы; скаляризация задачи путем фиксирования эффекта некоторого года в качестве целевой функции при ограничениях на величину эффекта в остальные годы и другие методы, отвечающие со-держательной стороне задачи планирования. Метод дисконтирования целесообразно использовать для определения подмножества парето-оптимальной области задачи (1) путем нахождения оптимальных решений последовательности задач максимизации функции $y(x) = \sum_{t=0}^T (1+\epsilon)^{-t} z_t(x)$ на множестве G при различных дисконтах. Тогда выбор лучшего из эффективных решений задачи (1) осуществляется путем сравнения планов, отличающихся оценкой экономического эффекта, достигаемого в различные годы планового периода, на

основе выявления тем или иным способом общественных предпочтений по данному вопросу. Этот подход при использовании метода дисконтирования позволяет освободиться от существенного недостатка - необходимости априорного установления величины норматива дисконтирования.

Л и т е р а т у р а

1. Вишнев С.М. Экономические параметры (введение в теорию показателей экономических систем и моделей). - М.: Наука, 1968.
2. Богачев В.П. О дисконтной ставке в концепции оптимального планирования. - В кн.: Фактор времени в плановой экономике (инвестиционный аспект) / Под ред. Красовского В.П. - М.: Экономика, 1978, с. 155-176.
3. Астахов А.С. Фактор времени в экономических расчетах и проблема оценки экономической эффективности запасов полезных ископаемых. - ЭММ, 1981, т. ХУШ, вып. 2.
4. Гофман К.Г. Экономическая оценка природных ресурсов в условиях социалистической экономики (вопросы теории и методологии). - М.: Наука, 1977.
5. Каганович И.З. Целенаправленность и фактор времени в природосберегающей экономике. - Изв. АН ЭССР, секция "Общественные науки", 1983, № 4, с. 277-289.
6. Оптимизация функционирования социалистической экономики / Под ред. С.С. Шаталина. - М.: изд. МГУ, 1980.
7. Ушаков Е.П. Социально-экономическое развитие и природоохранная деятельность. - М.: Наука, 1983.
8. Лившиц В.Н. Оптимизация при перспективном планировании и проектировании. - М.: Экономика, 1984.
9. Кеймс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. - М.: Прогресс, 1978.
10. Маршалл А. Принципы политической экономии. - М.: Прогресс, 1984.

11. Шумпетер Й. Теория экономического развития. - М.: Прогресс, 1982.
12. Бем-Баверк Е. Основы теории ценности хозяйственных благ. - Л.: Прибой, 1929.
13. Новожилов В.В. Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании. - М.: Экономика, 1972.
14. Овсиенко Ю.В., Соболев И.И. Проблемы оптимизации использования лесных ресурсов с учетом их экологического значения. - ЭММ, 1983, т. XIX, № 5.
15. Гофман К.Г. Экономическая оценка природных ресурсов. - В кн.: Проблемы оптимального функционирования социалистической экономики. - М.: Наука, 1972.
16. Йохансен Л. Очерки теории макроэкономического планирования. - М.: Прогресс, 1982.
17. Комплексное народнохозяйственное планирование. - М.: Экономика, 1974.
18. Раяцкас Р.Л. Система моделей планирования и прогнозирования. - М.: Экономика, 1976.
19. Казакевич Д.М. Очерки теории социалистической экономики. - Новосибирск: Наука, 1980.
20. Данилов-Данильян В.И. Методологические аспекты теории социально-экономического оптимума. - ЭММ, 1980, т. XV, вып. 1, с. 146-164.
21. Гайцгори В.Г., Первозванский А.А. О приближенной оптимальности скользящего планирования. - Автоматика и телемеханика, 1977, № 10, с. 93-99.
22. Полтерович В.М. Эффективный равновесный рост и скользящее планирование. - ЭММ, 1979, т. XV, вып. 4, с. 760-773.
23. Каганович М.И. Математические модели скользящего планирования. - Таллин: Валгус, 1983.
24. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. - М.: Радио и связь, 1981.

25. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. - М.: Наука, 1979.
26. Макаров И.М., Виноградская Т.М., Рубчинский А.А., Соколов В.Б. Теория выбора и принятия решений. - М.: Наука, 1982.
27. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. - М.: Наука, 1982.
28. Юдин Д.Б. Вычислительные методы многокритериальной оптимизации. - Изв. АН СССР. Техническая кибернетика, 1983, № 4, с. 3-16.
29. Юдин Д.Б. Обобщенное математическое программирование. - ЭММ, 1984, т. XX, вып. 1, с. 148-167.
30. Данилов-Данильян В.И., Рывкин А.А. Некоторые методологические проблемы экономики научно-технического прогресса. - ЭММ, 1984, т. 20, вып. 6, с. 1084-1103.

