***Тихобаев В.М.***

д.э.н., профессор, зав. кафедрой Института законоведения и управления Всероссийской полицейской ассоциации, г. Тула

[Matrix.balance@mail.ru](mailto:Matrix.balance@mail.ru)

**СБАЛАНСИРОВАННОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

1. **Постановка задачи**

Едва ли не самой острой в экономической науке сегодня является проблема механизма управления. Приходится признать, что ни плановая система советского периода, ни современная рыночная экономика не дают ответа на вопрос – куда двигаться дальше. И это не только российская проблема: Лишь 21% корпораций мира уверены, что смогут эффективно управлять своими компаниями в XXI веке[[1]](#footnote-1)Думается, что в поисках правильного пути следует оглянуться назад и непредвзято проанализировать причины того, почему, казалось бы, вполне разумные инициативы не приводили к ожидаемым результатам.

Прежде всего, как должен выглядеть идеальный механизм? Исходный тезис таков: нужные ресурсы в нужном количестве, в нужное время, в нужном месте и по приемлемой цене, что означает максимальную скорость оборота капитала. Цена должна быть, по крайней мере, такой, чтобы созданная система связей не нарушалась. Степень приближения к идеалу определяет качество управления. Только в такой системе начинает созидательно работать экономический интерес – основной ориентир рыночной экономики. И проявлять себя он будет как стремление к экономии труда, к техническому прогрессу в конкурентной среде.

Следующий вопрос – как этого достичь? Ценовое регулирование оставляет открытым вопрос об уровне равновесных цен. Кроме того, это механизм чрезвычайно инерционный. Он не может отследить постоянно меняющуюся ситуацию, сколько-нибудь приблизиться к заявленному идеалу. Управлять без достаточной информации – не более чем попытка построить вечный двигатель на информационный лад. Всякого рода ценовые соглашения в современном бизнесе носят локальный характер и обнаруживают примитивность либерального подхода.

Крупнейшим научным результатом стало создание метода «затраты-выпуск» и разработанных на его основе т.н. леонтьевских моделей. Но они мало приспособлены к потребностям современного рынка. Экономическая система представлена в них преимущественно как «абсолютно жесткое тело», неспособное к внутренней трансформации. Но универсальность исходных принципов, на которых построен метод межотраслевого баланса, перспективы его использования на макро- и микроуровне, побуждают к поиску новых, более совершенных модельных средств. Если существующая теория не может дать ответ на актуальные вопросы, следует пересмотреть ее исходные положения, расширить аксиоматическую базу. В нашем случае – это прежде всего свобода выбора в рамках балансового взаимодействия, которую следует рассмотреть более подробно.

Леонтьевские модели совершенно недостаточно отражают такое фундаментальное свойство производства, как альтернативность ресурсов, их принципиальную заменимость. Именно поисками рациональных альтернатив занимается менеджмент. Альтернативность, взаимозаменяемость средств производства – первое фундаментальное свойство, которое следует учитывать при балансовом обосновании. Как потребительные стоимости, они объективно сравнимы вопреки так называемой теории предельной полезности, которая на сегодня имеет весьма скудный практический выход и справедлива лишь для товаров конечного потребления. Й. Шумпетер отмечал, следуя Дж. С. Миллю, что «процессы производства носят характер «законов природы» в гораздо большей степени, нежели общественные по существу законы распределения"[[2]](#footnote-2). В то же время сочетание этой теории с балансовым подходом может быть плодотворным, позволит построить содержательную модель конкуренции.

Альтернативность не сводится к фиксируемым в леонтьевских моделях технологическим вариантам выпуска отраслевой продукции с индивидуальными ограничениями. В основной своей массе варианты реализуются на прежнем оборудовании, которое требует разве лишь переналадки или модернизации. Так, добавление в определенных объемах химических волокон взамен натуральных в прядильном производстве не требует какой-либо новой настройки станков. Сравнительно невелики затраты времени и средств, например, при смене видов топлива на теплоэлектростанциях. К выбору альтернатив сводятся такие относительно малозатратные массовые мероприятия как диверсификация производства, развитие кооперации вплоть до аутсорсинга. Наконец, классификаторы продукции строятся по принципу однородности элементов, то есть их заменяемости в производстве и использовании. Давно замечено, что «... не всякое изменение в структуре затрат требует целого нового завода, а некоторые изменения вообще не требуют никаких капиталовложений... В интересах сохранения реалистического подхода предположение о том, что все технологические изменения овеществляются в капитале, следовало бы модифицировать по мере накопления более точной информации» .

Альтернативность имеет двойственную природу. С одной стороны, она предусматривает возможность выпуска разной продукции на одном оборудовании и мощностях (гибкие, групповые технологии, отраслевая номенклатура). С другой - выпуск одной и той же продукции при разной структуре используемых ресурсов (новые материалы и технологическое оборудование, автоматизация). Не будет преувеличением сказать, что весь научно-технический прогресс в области средств производства – это более или менее рациональные замены. Нередко оба типа альтернатив сочетаются в производстве и использовании одной продукции.

Двойственность альтернатив естественным образом совпадает с двояким отражением отрасли в межотраслевой модели. Но если принцип чистой отрасли означает по определению однородность (заменимость) создаваемой продукции (строка баланса), то по тому же определению отрасль характеризуется уникальностью потребляемых ресурсов (принцип комплектности потребления, столбец баланса). Мы пока оставляем в стороне тот факт, что в укрупненных межотраслевых расчетах однородность подменяется идентичностью потребительских свойств всей отраслевой продукции.

Таким образом, очевидна необходимость учета разнообразия сдвигов в отраслевой структуре производства и частичного отказа от принципа комплектности в отдельном технологическом варианте.

Что касается информационных аспектов, следует признать, что любое планирование само по себе не может обеспечить высокий уровень сбалансированности. Во-первых, потому что носит обычно укрупненный характер, во-вторых, - оно прямо зависит от стабильности и точности соблюдения расходных норм. Если к этому добавить всевозможные нарушения, неизбежные в производстве, ясно, что любой план на другой день после принятия начинает разваливаться. Необходим механизм управления по отклонениям от плановой траектории конечного выпуска, которая также может меняться. План, таким образом, становится в рыночной экономике достаточно условным понятием, оставаясь при этом ее несущим каркасом.

1. **Модельный аппарат**

Закономерности, связанные с альтернативностью затрат, исследуются в данной работе на примере статической межотраслевой модели общего вида

(1)

где - векторы отраслевых валовых и конечных выпусков,  - матрица коэффициентов прямых затрат, . Принимается, что если  при , то компоненты векторов *Х* и *Y* при представляют собой соответственно объемы расхода внешних ресурсов

Альтернативность (заменяемость, замещение) ресурсов моделируется в виде удельных вариаций (приращений соответствующих коэффициентов прямых затрат) с коэффициентом заменяемости (техническим эквивалентом) :

(2) 

Вариациям в силу (2) могут технологически сопутствовать изменения и иных коэффициентов j-го столбца, которые, в частности, отражают затраты на переналадку мощностей:

(3) 

 





Принимается, что перестройка мощностей при структурных сдвигах производится в пределах планового периода, сопутствующие затраты приходятся на с-е отрасли.

После произведенных структурных сдвигов модель (1) преобразуется:

(4) ,

где   , , , , . Далее из (4) и (1) следует:

(5)

где  Из (5) с учетом (2) и (3) получаем:

(6) 

Принятие решений на основе модели (6) сводится к выбору значений переменных параметров , то есть масштабов использования того или иного заменителя. Общее их число равно  Ограничимся случаем 

Полагая в (6) неизвестными n любых переменных из их общей совокупности (эндогенные параметры) и экзогенно задавая остальные, получим необходимые условия для формирования ряда постановок задач развития. Экзогенными целесообразно назначать параметры с приоритетом более высоким для той или иной экономической постановки. Так, в интересах получения нужной структуры роста экзогенны те или иные компоненты вектора , а также критичные позиции в ресурсообеспечении (вектор *ΔX*).

Пусть строки, для которых приращения определяются эндогенно, образуют подмножество . Примем, далее, что в ν-х отраслях валовые приращения экзогенны, в q-х - эндогенны. Тогда:

(7) 

Уравнения (7) в общем случае нелинейны и решаются итеративным методом. Доказано, что точное решение получается не более чем за два шага и предложен практический прием, который позволяет выполнить условия (2) и (3). Результаты, полученные для статической модели, без особых затруднений распространяются и на динамическую версию, обеспечивая более приемлемую форму траектории роста. Как видно, адаптационный потенциал модели (7) нарастает по мере учета все большего числа альтернатив.

Уравнения (7) представляют собой наиболее общую форму так называемой модели межотраслевого баланса с переменной структурой затрат, построенной на базе статической модели (1).

Некоторые задачи, решаемые на ее основе:

- получение требуемой структуры инновационного роста;

- улучшение структурной сбалансированности;

- системная оценка перспективности нововведений, определение меры их «прогрессивности».

На решения уравнений (7) наложен ряд ограничений:

1. Структурные ограничения. Распределение индексов  в системе (7) подчинено определенным правилам. Если множество потенциальных замен им не удовлетворяет, замены реализуются последовательными сериями, в каждой из которых выполнение правил означает аддитивность инновационных воздействий.

2. Технологические ограничения на использование заменителя в виде допустимых приращений коэффициентов прямых затрат. В частном случае – это естественное ограничение.

3. Ресурсные ограничения. Определяются объемами наличных ресурсов

Как видно, адаптивные ресурсы модели (7) возрастают по мере роста числа замен.

Определяя общую стратегию развития, планирование следует дополнить механизмом оперативного регулирования, который обеспечивал бы детализацию и приемлемую точность соблюдения общих пропорций. Хотя попытки создать адекватный математический аппарат для управления народным хозяйством в советское время предпринимались, именно отсутствие такого механизма в конечном счете было главной причиной низкой производительности труда в экономике[[3]](#footnote-4). Сейчас он применяется лишь на заводском уровне (диспетчирование, контроллинг), но и здесь без особого успеха.

Предлагаемый подход предусматривает объединение балансового метода с кибернетическим принципом управления по отклонению регулируемой величины (конечного выпуска) от заданного значения, которое, в свою очередь, может меняться в соответствии с возникающей потребностью. Понятие плана становится, таким образом, достаточно условным.

Регулирование происходит следующим образом. В соответствии с вектором текущего отклонения фактического выпуска от планового корректируется интенсивность затрат отраслевых ресурсов. Причина отклонения не имеет значения. Допустимы определенные неточности в соблюдении норм затрат, в балансовых расчетах. Нет необходимости измерять разнообразные возмущения с целью их компенсации. В дальнейшем корректировка последовательно уточняется. Принципиальное отличие планирования от регулирования - в том, что в первом случае точность результата обеспечивается корректировкой удельных, а во втором – объемных величин.

Индивидуальные расходные нормы при смене отраслевого ассортимента приводят к тому, что фактические коэффициенты прямых затрат  могут отличаться от плановых , заложенных в регуляторе, на величину погрешности Δ. Ассортиментные сдвиги носят локальный характер и образуют нижний иерархический уровень управления. На верхнем уровне

(8) ,

где ,

и предложенная ниже модель являются двухуровневой. Принимается, что  - максимальная по модулю практически достоверная величина.

Помимо неточной фиксации действительных затрат, ограниченная наблюдаемость экономических процессов обусловлена, как отмечалось, огромным количеством взаимодействующих элементов системы. В балансовых расчетах проблема размерности заключается прежде всего в том, что время обращения матрицы *Е-А* растет приблизительно пропорционально второй или третьей степени от прироста числа отраслей. Хотя наращивание вычислительных возможностей происходит весьма быстро, уникальные компьютерные системы пока недешевы. Следует учитывать и фактор неустойчивости решений. Однако решающее значение экономия машинного времени будет иметь при имитации динамики путем многократно ускоренного перебора вариантов.

Покажем, какие возможности открывает здесь управление по отклонению. Как и ранее, пока не будем учитывать ресурсные ограничения. Допустим, что управляющая система вычисляет матрицу  приблизительно, как частичную сумму ряда:

(9) 

Предполагается, что матрица  – продуктивная и ряд (9) сходится. Если ограничить сумму (9) членами, образуется остаток , представляющий собой матрицу погрешностей вычисления коэффициентов полных затрат. Приближенные значения коэффициентов, которые затем используются в расчетах, образуют матрицу плановых коэффициентов .Тогда

(10) 

Выбор числа членов разложения (9)  зависит от производительности вычислительного комплекса и допустимой погрешности . Примем вариант вычисления плановых коэффициентов полных затрат наиболее «экономный» по затратам машинного времени:

«Свободное движение» системы зависит от ее внутренних параметров, под которыми понимаем погрешность  и несовершенство регулятора в виде приближенного обращения матрицы. Балансовые пропорции подвержены, кроме того, воздействию разнообразных внешних факторов (рисков) – «вынужденное движение». Внешние воздействия будем моделировать в виде вектора ().Тогда уравнение системной динамики примет окончательный вид:

(11) ,

где  - вектор отклонений фактического конечного выпуска от планового в-м цикле; (t) – векторы плановой и фактической интенсивности конечного продукта в t-м цикле; ;

- заданное приращение вектора интенсивности конечного выпуска (управляющее воздействие) в -м цикле;

 вектор непланового изменения интенсивности конечного выпуска в -м цикле (возмущающие воздействия); - вектор неплановых затрат (экономии) отраслевых ресурсов в -м цикле ;  (при продуктивной матрице *);* () -вектор погрешностей измерений интенсивности выпуска в -м цикле; *K>*0 – коэффициент обратной связи, корректирующий динамику.

Возможность изменения траектории конечного выпуска  в течение планового периода актуальна для отраслей, работающих в рыночной среде. Вектор имеет смысл приращения валовых объемов τ-го цикла относительно значений, предписанных свободным движением. Слагаемое - вектор погрешности учета конечного выпуска в -м цикле.

Уравнение (11) путем несложных преобразований может моделировать динамику фактических конечных выпусков.

Исследования модели (11) позволяют использовать хорошо разработанный аппарат теории автоматического управления для решения экономических задач на макро- и микроуровне.

**3. Методологические выводы**

Предложенная концепция подводит к следующим выводам.

«Затраты-выпуск» - не только метод, но объективный закон функционирования общественного производства, следствие разделения труда. Качество управления напрямую зависит от того, насколько точно соблюдаются вытекающие из него зависимости при принятии экономических решений.

Нуждается в уточнении категория потребительной стоимости, а вместе с ней – теория предельной полезности. Принцип «затраты-выпуск» позволяет разделять продукцию промежуточного и конечного потребления. Первая имеет объективный измеритель, вторая – не имеет. Но в отличие от стоимости (согласно её трудовой теории) потребительная стоимость не имеет общего измерителя. Она зависит от области использования заменителя. Содержимое всей совокупности альтернатив меняется по мере научно-технического прогресса. Одни свойства вещей становятся актуальными с течением времени, другие - теряют свою значимость. Экономика управляема постольку, поскольку существует свобода выбора. Нет альтернатив – нет развития.

Полученные результаты побуждают вернуться к некоторым идеям прошлых лет. Основатели науки кибернетики Н. Винер, У.Р. Эшби, С. Бир, В.С. Немчинов, О. Ланге возлагали большие надежды на использование методов теории автоматического управления для решения экономических задач, однако практические результаты оказались довольно скромными. Главная проблема, на наш взгляд, в том, что управление техническими процессами основывается на сравнительно небольшом числе естественных законов, и для экономического управления необходим соответствующий аналог. В предлагаемой концепции это место занимает ограниченная наблюдаемость, как органическое свойство экономических процессов.

Уравнения системной динамики позволяют выделить общее и особенное в управлении естественными и экономическими процессами. В технике отклонения регулируемой величины определяются в большинстве случаев достаточно точно как функция параметров системы; в экономике же мы можем оценить только максимальные отклонения. В технике повышение точности достигается использованием специальных корректирующих устройств, в экономике прежде всего - повышением уровня наблюдаемости. Точки роста возникают спонтанно и неизбежно вызывают нарушения в системе, снижение наблюдаемости. Задачу повышения качества управления в соответствии с законами развития приходится решать вновь и вновь.

1. **Пути использования метода**

Предусматривается сохранение и развитие институтов рынка, соблюдение принципов свободы предпринимательства, постепенность централизации и непрерывный мониторинг. В то же время она опирается на опыт экономического строительства советского периода, на балансовый метод. Это означает, что государство как предприниматель, обладая достаточной полнотой информации, оказывает бизнесу информационные услуги, гарантирующие ему немалые выгоды и комфортные условия в обмен на определенные социальные обязательства.

Сегодня главный вопрос, как дать импульс к возрождению единого народнохозяйственного комплекса на рыночной основе. Причём централизация не должна идти во вред конкурентному началу. Предлагаемая стратегия заключается в совершенствовании системы государственных дотаций (субвенций). Для предприятий, желающие их получить, проектируется при их участии система межотраслевого баланса в укрупнённой номенклатуре. Внешние поставки гарантируются государством путём соответствующих льгот. После урегулирования внутренних связей участники проекта заключают между собой договора поставок. Любое предприятие может участвовать в совместном проекте лишь частью своих мощностей. Конкретный ассортимент поставок определяется потребителем на этапе реализации плана снабжения. Централизованно происходит регулирование производства в соответствии с рыночной ситуацией. Контроль же за движением материальных потоков становится по преимуществу децентрализованным. Банковская система отслеживает регулярность платежей. Снижение уровня запасов и дебиторской задолженности обеспечивает каждому предприятию первоначальные накопления для развития производства. Формируются длинные технологические цепочки. Возможна гибкая ценовая политика.

Как первый шаг в создании системы, целесообразна разработка автоматизированного диспетчирования сложного производства с заметным внутренним оборотом и последующей интеграцией со смежниками.

1. Туровец О.Г., Попов В.Н., Родионова В.Н. и др. Организация производства и управление предприятием: Учебник / Под ред. Туровца О.Г. – 3-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 506 с. – (Высшее образование). - С.418. [↑](#footnote-ref-1)
2. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. – М.: Эксмо, 2008. – С. 56. [↑](#footnote-ref-2)
3. Тихобаев В.М. Метод балансовых вариаций и управление рынком // Вестник Института экономики РАН. – М., 2012. - № 5. - С.73-81. [↑](#footnote-ref-4)