

ВВЕДЕНИЕ

ПРАКСЕОЛОГИЯ И ТЕОРИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

В последние годы *теория программирования* и ее практическое применение вызывают большой интерес среди экономистов.

Строго говоря, теория программирования не является частью политической экономии, это вспомогательная наука, находящая свое применение как в политической экономии, так и в других областях теоретических и практических исследований. Ее можно рассматривать как часть общей *науки о рациональной деятельности*.

Проблемы рациональной деятельности раньше всего возникли и получили сознательное выражение в рамках политической экономии, но круг этих проблем значительно шире, чем область экономических исследований. Это привело к выделению особой науки о рациональной деятельности; эта наука получила название *праксеологии*.

Термин «праксеология» был впервые использован французским социологом Эспинасом в 1890 г. в его статье об основах технологии¹. С этого времени он все чаще появляется в литературе.

Наиболее систематическое изложение основ этой молодой науки дал Тадеуш Котарбинский в книге «Трактат о хорошей работе»², впервые опубликованной в 1955 г. Основные идеи науки о рациональной деятельности Котарбинский высказал

¹ Ср. O. Lange, *Ekonomia Polityczna*, wyd. 3, T. I, s. 211, Warszawa, 1964.

² T. Kotarbiński, *Traktat o dobrej robocie*, 2 wyd., Wrocław—Warszawa, 1958.

значительно раньше в сборнике статей «Очерки о практике», опубликованном в 1913 г.¹

Независимо от Котарбиньского в экономическую науку праксеологию ввел советский математик Е. Е. Слуцкий². Этим термином пользуется также австрийский экономист Людвиг Мизес, однако Мизес неправомерно отождествляет праксеологию с политической экономией и совершенно ложно определяет основы этой науки³.

Праксеология изучает рациональную деятельность. Ее можно назвать также «логикой рациональной деятельности». Практиология пользуется особыми понятиями: цель, средство, метод, действие, план, правильность, действительность, производительность, экономичность и т. п., которые являются *праксеологическими категориями*. Эти понятия применяются не только в политической экономии, но и в технике, военной науке, в методологии научных исследований и в других областях. Практиология устанавливает определенные соотношения между праксеологическими категориями, называемые *праксеологическими принципами поведения*.

Эти принципы характерны для любой области рациональной деятельности людей, причем один из них имеет особое значение, ибо он играет большую роль в политической экономии. Это *принцип экономичности, или принцип рационального хозяйствования*.

Принцип рационального хозяйствования может быть применен в том случае, если цель и средства деятельности выражены измеримыми величинами, то есть имеют характер «количества» или по меньшей мере «величины»⁴. Этот принцип указывает, что максимума реализации цели можно достигнуть, поступая таким образом, чтобы при данной затрате средств добиться цели в максимальной степени. В этой формулировке принцип экономичности называется *принципом максимального эффекта, или принципом наибольшей эффективности*.

Существует иной вариант принципа экономичности, определяемый как *принцип минимальной затраты средств, или прин-*

¹ Эти и другие статьи помещены в сборнике Т. Kotarbiński, Pisma Wybrane, T. I., Warszawa, 1958 (отрывки из «Очерков о практике» и «Трактата о хорошей работе» под названием «Праксеология» опубликованы в сборнике Т. Котарбинский, Избранные произведения, М., ИЛ, 1962). О развитии праксеологии см. Т. Kotarbiński, Rozwój prakseologii, бюллетень «Wiedza Praktyczna», Warszawa, 1962.

² Українська Академія Наук. Записки соціально-економічного відділу, Київ, 1926 (статья Е. Е. Слуцкого опубликована в этом сборнике на украинском и немецком языках. — Прим. ред.).

³ L. Mises, Nationalökonomie, Genewa, 1940. См. критику Мизеса в работе O. Lange, Ekonomia Polityczna, wyd. 3, T. I, s. 265—266.

⁴ Различие понятий «количество» и «величина» объясняется несколько ниже (см. стр. 11—12).

цип экономии средств. В этом случае максимум реализации цели достигается таким образом, что данная (заранее определенная) степень реализации цели требует минимальной затрат средств.

Можно доказать, что оба варианта принципа рационального хозяйствования эквивалентны. В самом деле, используя второй вариант принципа рационального хозяйствования — при данных запасах средств, — мы достигаем в конечном счете максимальной степени реализации цели. Дело в том, что если мы израсходуем меньше средств для достижения определенной степени реализации цели, то есть сэкономим некоторую часть средств, то тем самым степень реализации цели можно соответственно увеличить и таким образом довести эту степень до максимума.

Иногда применяется еще один способ формулирования принципа рационального хозяйствования: оно определяется как поведение, дающее возможность достигнуть максимальной степени реализации цели при минимальной затрате средств. Такого рода определение принципа экономичности неверно, ибо оно приводит к противоречию. Это будет показано далее, когда принцип рационального хозяйствования будет рассматриваться в математической форме. Однако ложность этой формулировки подсказывает даже интуиция.

Уже упоминалось, что цель, к которой мы стремимся, используя принцип рационального хозяйствования, должна быть «количеством» или «величиной». Рассмотрим эти понятия ближе. Явление имеет характер *количества*, если его можно измерить, то есть однозначно выразить с помощью числа. Однако существуют явления, которые хотя и нельзя измерить, но можно расположить по порядку, то есть однозначно расставить их в определенной последовательности по степени их действия. Тогда мы говорим, что явление имеет характер *величины*. Примерами такой классификации являются градация звезд по их яркости или минералов по их твердости. Порядковая классификация часто встречается при изучении физиологических явлений (например, классификация некоторых явлений по болевым ощущениям, которые они вызывают).

Достаточным условием для использования принципа рационального хозяйствования является то, чтобы цель, к которой мы стремимся, носила характер величины. Принцип рационального хозяйствования требует, чтобы имелась возможность определить, достигнута ли цель в максимальной или в минимальной степени по сравнению с некоторым исходным уровнем или предшествующим состоянием. Это замечание носит общий характер, ибо в любом расчете, который производится с целью максимизации или минимизации некоторой переменной, достаточно, чтобы эта переменная была величиной, то есть чтобы

отдельные значения этой величины можно было однозначно расположить в каком-то ряду.

Из приведенных пояснений, очевидно, вытекает, что каждое «количество» есть «величина», но не наоборот.

Как уже сказано, принцип рационального хозяйствования сыграл большую роль в развитии политической экономии и впервые был сформулирован экономистами. Это произошло не случайно, так как этот принцип тесно связан с развитием экономики. С развитием товарно-денежного хозяйства, а в особенности с развитием капиталистического способа производства, экономические явления приобрели количественный характер (квантифицировались); это было следствием возникновения денежного исчисления вместо исчисления в натуральных величинах. Если в натуральном хозяйстве предмет хозяйственной деятельности — удовлетворение многосторонних потребностей (питание, одежда, развлечения, оборона и т. п.) с помощью разнородных средств (хлеб, кирпич, дерево, металл и т. п.), то в капиталистической экономике, в которой экономический расчет полностью преобразовался в денежный, цель хозяйственной деятельности приобрела однородный количественный характер. Она основывается на получении денежного дохода. Средства, используемые капиталистическими предприятиями (заработная плата, амортизация оборудования, сбережения и т. п.), также имеют единый количественный, денежный характер, и потому затраты этих средств становятся соизмеримыми.

Таким образом, в капиталистической экономике произошла квантификация целей и средств хозяйственной деятельности в соизмеримых денежных единицах. Обозначилась определенная однородная цель деятельности — денежная прибыль. Это способствовало рационализации хозяйственной деятельности. Старые методы деятельности, основанные на обычаях и традициях, были заменены точными методами рационального хозяйствования, основанными на расчете, инструментом которого становится бухгалтерия.

Принцип рационального хозяйствования, который исторически сформировался на фоне развития капиталистической экономики, при капиталистическом строе в основном ограничивается отдельными предприятиями. При социализме же этот принцип распространяется на все народное хозяйство.

Принцип рационального хозяйствования не относится только к хозяйственной деятельности. Он находит применение и в других областях человеческой деятельности. В технике, например, с его помощью решаются такие проблемы, как достижение при данных средствах транспорта наибольшей их скорости, достижение наибольшей прочности строящегося моста и т. п. Разумеется, технические проблемы, решаемые на основе принципа

рационального хозяйствования, можно сформулировать и по-иному; так, цель деятельности можно сформулировать, например, как достижение данных качеств машины при минимальной затрате средств.

Аналогично в военной стратегии и тактике может быть поставлена задача: достигнуть данную цель с наименьшими затратами материальных ресурсов и минимальными людскими потерями или, наоборот, при данных затратах средств и данных потерях добиться наибольшего стратегического или тактического эффекта.

Таких примеров можно привести очень много. Однако существуют такие области человеческой деятельности, где принцип рационального хозяйствования не применяется и не может применяться. Это прежде всего те случаи, в которых, как уже говорилось выше, цель и средства деятельности не носят количественного характера и даже не являются величинами. Это относится, например, к натуральному хозяйству, где наблюдается многообразие целей и средств, несопоставимых между собой. Подобные случаи могут (хотя и в значительно более ограниченной области) иметь место и в капиталистической и в социалистической экономике.

Способ использования средств, соответствующий принципу рационального хозяйствования, мы называем *оптимальным* способом их использования. Следовательно, оптимизация использования средств состоит в максимизации степени достижения цели или в минимизации затраты средств, то есть в том, чтобы

- 1) с помощью данной затраты средств достигнуть наибольшей степени реализации цели или
- 2) достигнуть определенной степени реализации цели с помощью наименьшей затраты средств.

Неоптимальное расходование средств мы называем *расточительством*. Понятие расточительства есть одна из праксеологических категорий. С расточительством в хозяйственной или иной деятельности мы сталкиваемся, следовательно, в тех случаях, когда

- а) средства использованы таким образом, что максимальной степени реализации цели не достигнуто, или б) данный эффект (определенная степень реализации цели) достигается с большей затратой средств, чем это необходимо.

Таким образом, принцип рационального хозяйствования является общим праксеологическим принципом поведения. Это принцип рационального поведения в условиях, когда цель и средства имеют характер величин.

Программирование, которое является темой настоящей работы, занимается изучением частного вида рациональной деятельности, наука о программировании, или *теория программирования*, есть часть праксеологии. Она представляет собой ма-

тематическую теорию применения принципа рационального хозяйствования. Как особая наука теория программирования возникла в конце второй мировой войны; это, следовательно, весьма молодая научная дисциплина.

Теория программирования появилась почти одновременно с другой наукой, называемой операционным анализом или исследованием операций (по-английски operations research). Обе эти науки развились в связи с требованиями ведения военных операций и близко связаны между собой.

Операционный анализ возник в Англии в начале второй мировой войны, когда многие специалисты из различных областей науки были привлечены к научной разработке методов снабжения армии и ведения военных действий. Ставилась, например, задача о нахождении оптимального числа кораблей при данном конвое. Из практики было известно, что формирование крупных конвоев из военных кораблей облегчало организацию защиты транспортных судов от неприятельских самолетов и подводных лодок. С другой стороны, чем больше конвой, тем меньше скорость его движения, ибо скорость конвоя определяет скорость самого медленного судна; кроме того, в большей группе кораблей чаще возникают дефекты, которые уменьшают скорость всего конвоя. Уменьшение же скорости конвоя снижает его безопасность. Необходимо было какое-то «компромиссное решение» этой задачи; оно сводилось к установлению оптимального числа кораблей в конвое. Другие проблемы в этой области были связаны с установлением оптимальных маршрутов судов, перевозящих военные грузы, с тем чтобы потери судов и грузов были минимальными.

Все это суть задачи на максимизацию степени достижения цели или минимизацию затрат. Оказывается, что методы, разработанные для решения военных задач, в значительной части могут быть применены и в мирное время, например, для определения рациональных способов ведения хозяйства на отдельных предприятиях.

Наука о программировании развилась в США в период войны, когда возникли проблемы снабжения армии военными материалами, продовольствием и т. п. Требовалось, например, решить задачу о наилучшем размещении складов продовольствия и военного снаряжения. Размещение складов вблизи от фронта обеспечивало ускоренную доставку военных грузов к месту назначения, но в то же время это увеличивало риск уничтожения складов неприятелем. Аналогично представлялась проблема организации малых, но густо размещенных или же крупных, но реже размещенных складов.

Все это были задачи на оптимизацию, и многие методы их решения нашли себе применение и в мирной хозяйственной деятельности.

Но еще раньше, в 1939 г., советский математик Л. В. Канторович опубликовал работу под названием «Математические методы организации и планирования производства»¹, в которой развивались основные идеи науки о программировании в применении к задачам организации производства и транспорта. Последующие результаты работ Канторовича в этой области были опубликованы в 1942 и 1949 гг. Однако первые работы Канторовича вызвали мало интереса среди экономистов; ими заинтересовались скорее математики. Лишь в последние годы начинают все чаще обращаться к положениям, высказанным Канторовичем, и рассматривать возможности их применения в практике. В 1959 г. в Москве вышла книга Канторовича «Экономический расчет оптимального использования ресурсов»².

Операционный анализ и науку о программировании можно считать относящимися к праксеологии, ибо область их применения не ограничивается экономикой. Однако в настоящее время обе эти науки в основном применяются в хозяйственной деятельности, и поэтому особое значение они имеют для политической экономии и других экономических наук.

¹ Статья Канторовича опубликована в сборнике «Применение математики в экономических исследованиях» под ред. В. С. Немчинова, М., 1959 (польский перевод сборника вышел в 1961 г.). Она помещена также в сборнике «Metody matematyczne w organizacji i ecomomicie przedsiębiorstwa», Warszawa, 1960.

² Польский перевод вышел в 1959 г. См. также Т. Ш. Рубинштейн, О развитии и применении линейного программирования в СССР, приложение к сборнику «Линейные неравенства» (пер. с англ.), М., 1959.