

## **Глава III. Моделирование теневого рынка программного обеспечения**

### **3.1. Особенности моделирования рынка программного обеспечения**

Выполненный в предыдущей главе комплексный анализ различных аспектов функционирования теневого рынка программного обеспечения позволил построить интегральное представление проблемы, на что и направлено проводимое исследование. По нашему мнению, необходимо, учитывая принятое ранее разделение на макро-- и микроэкономический уровни проблемы, перейти к систематизации и моделированию предметной области. Построение моделей позволит в наглядной форме отобразить выявленные механизмы функционирования теневого рынка ПО, а также влияющие на них факторы. Ввиду того, что экспериментальные методы при исследовании экономических, социальных и правовых аспектов проблемы практически неприменимы, наличие адекватных реальности моделей предоставит возможность строить оценочные суждения о применимости и потенциальной эффективности тех или иных «антипиратских» мер до их непосредственного применения. Также, моделирование позволит оценивать и применяемые в настоящее время меры по сокращению теневого распространения ПО, а также определять их недостатки и разрабатывать новые стратегии влияния на «пиратский» рынок ПО.

В то же время, при экономическом и математическом моделировании процессов, связанных с гражданским оборотом программных продуктов, возникает ряд проблем. Они обусловлены двумя основными причинами: недоступностью статистических данных о состоянии и динамике рынка ПО, а также своеобразием программных продуктов как товара.

Проблема получения данных о рынке программных продуктов является, на данный момент, главной. Практически полностью отсутствуют официальные данные о динамике цен на ПО и объёмах продаж по отдельным категориям или наименованиям программных продуктов. Таким образом, при моделировании приходится использовать косвенные и непроверенные данные из неофициальных источников. Что же касается информации о потерях конкретных производителей от теневого распространения их программных продуктов, статистики раскрываемости правонарушений в этой сфере, данных о правоприменительной практике, то подобная информация недоступна. Определённая её часть относится к коммерческой тайне (например, объёмы потерь фирм от «пиратства», цены на ряд продуктов, применяемые фирмами средства и меры защиты), остальное просто не подлежит сбору (например, статистика раскрываемости и правоприменительная практика в странах СНГ).

Фактически, единственным источником информации о теневом рынке ПО является «Альянс делового программного обеспечения» (BSA), при этом достоверность данных, представляемых в ежегодных отчётах BSA о потерях на мировом теневом рынке программных продуктов, является довольно спорной. Методика получения данных о потерях производителей ПО приводится в самих ежегодных отчётах [147, 149]. Суть методики заключается в сопоставлении данных об объёмах реализации аппаратного обеспечения с данными об объёмах продаж программного обеспечения. Очевидно, специалистами Альянса составлена среднестатистическая «потребительская корзина» пользователя ПЭВМ, при помощи которой и производится указанное сопоставление. К сожалению, при использовании указанной методики объём потерь от теневого распространения ПО пополняют и покупатели компьютеров, которые просто обновили аппаратное обеспечение, не обновив уже существующее программное. Сюда же попадают и пользователи «свободного ПО» (ОС Линукс, OpenBSD, FreeBSD и программных продуктов

под эти системы) и пользователи «непопулярных» операционных систем (IBM OS/2 eComStation, SUN Solaris x86, BeOS, QNX).

В то же время, подобная статистика, по крайней мере, позволяет строить оценочные суждения о состоянии глобального теневого рынка ПО.

Второй трудностью при моделировании гражданского оборота ПО, как это и было указано выше, является существенное отличие компьютерных программ от обычных экономических благ. Главным таким отличием является «электронная» форма представления компьютерных программ. Следствием же указанного отличия является возможность неограниченного тиражирования программных продуктов, которая, с одной стороны, является причиной существования теневого рынка ПО, а с другой - причиной значительного сокращения производственного процесса по сравнению с традиционными товарами и услугами. Так, процесс материального производства можно схематично представить цепочкой: проведение НИОКР -- запуск производства—^производство товара—^продажа товара. В случае же программных продуктов эта цепочка выглядит так: проведение НИОКР^тиражирование ПО^продажа товара. Таким образом, предельные затраты на единицу продукции у производителя ПО являются постоянной величиной и равняются средним затратам ( $MC=AC$ ). При этом основная часть затрат на производство ПО приходится на стадию НИОКР (разработки программного продукта), а стоимость тиражирования экземпляров продукта чрезвычайно низка. Кроме этого, для удовлетворения спроса на материальные блага требуется выполнение производственного цикла (т.е. для того, чтобы реализовать определённое количество товара, его необходимо физически произвести). Этот общеизвестный факт во многом определяет вид кривой рыночного предложения [20, 56, 68, 91]. В области же программного обеспечения можно удовлетворить любой объём спроса, имея лишь одну исходную копию программного продукта (что свойственно, также и рынку

аудио и видеозаписей). Таким образом, затруднительно судить о кривых предложения индивидуальных производителей ПО, что, однако, не мешает судить о кривой валового предложения на рынке в целом.

Трудности возникают и при моделировании спроса на программные продукты. Если в стандартных задачах микроэкономики ставится цель определить объёмы приобретённых потребителем благ по категориям при условии достижения потребительского равновесия, то в случае с программными продуктами количество продуктов, которое приобретёт потребитель, известно заранее. Оно определяется условиями лицензий приобретаемых программ и размером парка компьютеров потребителя. Иными словами, если у потребителя установлено  $n$  ПЭВМ и лицензия на программный продукт разрешает его использование только на одном компьютере, то потребитель приобретёт  $n$  экземпляров программного продукта. Если лицензия позволяет использовать один программный продукт одновременно (параллельно) на многих компьютерах, то будет приобретён один экземпляр программы. Таким образом, постановка задачи оптимального выбора потребителя, принятая в теории предельной полезности (микроэкономике) является некорректной для рынка программного обеспечения.

В то же время, можно сформулировать основные свойства функций спроса на легальные и нелегальные экземпляры программных продуктов. В частности, с ростом дохода потребительский спрос на легальные программные продукты растёт (легальные ППр - ценные блага), это же происходит и при ужесточении законодательства в области борьбы с «пиратством»; с ростом цены спрос на них падает (нормальные блага), так же как и при снижении цены на «пиратские» продукты (т.е. легальные и пиратские экземпляры ППр являются взаимозаменяемыми). Спрос же на «пиратские» версии программ падает с ростом дохода («пиратские» ППр - малоценные блага), а также с падением цен на легальные продукты; с ростом цен на «пиратское» ПО спрос

на него снижается (нормальные блага), так же как и при ужесточении законодательства. Значит, можно говорить о том, что цена легальной копии ППр, цена нелегальной копии ППр, среднедушевой доход и уровень законодательной защиты прав производителей ПО являются аргументами функций спроса на легальные и нелегальные версии программных продуктов.

Таким образом, указанные проблемы создают серьёзные затруднения для построения количественных математических моделей экономических процессов, происходящих на легальном и теневом рынках программных продуктах, но не создают препятствий для качественного экономического анализа проблемной области.

По нашему мнению, не смотря на существующие трудности, экономическое и экономико -математическое моделирование предметной области является важным инструментом изучения проблемы теневого распространения программного обеспечения и выработки мер по её разрешению.

### 3.2. Макроэкономическое моделирование рынка ПО

Обобщив материал, связанный с анализом государственных рычагов влияния на теневой рынок программных продуктов, можно наглядно представить процесс регулирования рынка при помощи графической модели рыночного равновесия (рис. 3.1.) [102]. Подобные графические модели являются стандартными для макроэкономического анализа [5, 19, 56, 68, 91, 112]. Например, с их помощью производится оценка таких рычагов государственного регулирования различных рынков как: налоговая политика, установление верхнего и нижнего порога цен, введение квот на реализацию товара, датирование определённых видов деятельности и т.п. [5, 56, 68]. Указанные графические модели поддаются и дальнейшей формализации путём определения функций составляющих их кривых [19, 20].

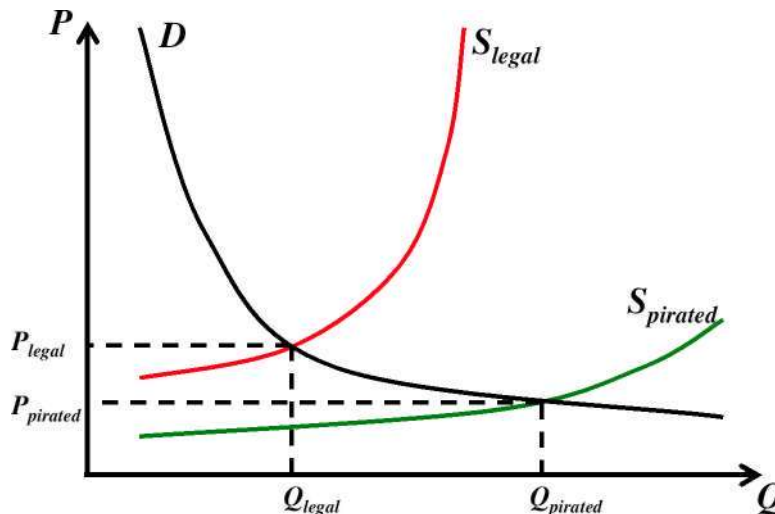


Рис. 3.1. Графическая модель рынка ПО с учётом нелегального предложения

Отличием предлагаемой графической модели является присутствие на рынке ПО двух источников удовлетворения спроса: официальных поставщиков ПП и «пиратов», что отражено наличием двух кривых предложения. Кривая предложения официальных поставщиков  $S_{legal}$  имеет стандартный для подобных моделей вид, в то время как кривая теневого предложения  $S_{pirated}$  является более

пологой, что отражает низкую цену «пиратских» экземпляров ПО, а также низкую эластичность теневого предложения по цене [102].

Вследствие существования двух кривых предложения есть и две точки пересечения кривой спроса  $D$  с кривыми предложения, а, следовательно, две точки рыночного равновесия: точка равновесия на рынке легальных программных продуктов  $Q_{legal}$  и точка равновесия на теновом рынке  $Q_{pirated}$ . Таким образом, общий объём продаж на рынке ПО определяется значением  $Q_{pirated}$ , объём легальных продаж –  $Q_{legal}$ , а объём теневого рынка определяется разницей ( $Q_{pirated} - Q_{legal}$ ). Объём же потерь от теневого распространения ПО соответствует площади фигуры, ограниченной слева и справа вертикальными перпендикулярами из точек  $Q_{legal}$  и  $Q_{pirated}$ , а сверху – кривой спроса на программные продукты. То есть, объём

потерь от «пиратства» определяется как:  $\int_{P_{pirated}}^{P_{legal}} D(P)dP + P_{pirated} \times (Q_{pirated} - Q_{legal})$ , где

$P_{legal}$  и  $P_{pirated}$  – соответственно равновесные цены на легальном и нелегальном рынках программных продуктов. Первое слагаемое отражает потребительскую ренту, получаемую покупателем нелегальных копий программных продуктов, а второе – валовой доход от теневых продаж программных продуктов. При

этом  $Q_{legal}$  определяется из системы уравнений  $\begin{cases} Y = D(P) \\ Y = S_{legal}(P) \end{cases}$ , а  $Q_{pirated}$

определяется из системы  $\begin{cases} Y = D(P) \\ Y = S_{pirated}(P) \end{cases}$  [102].

Графическое представление легального и теневого рынков программных продуктов позволяет наглядно отобразить три возможных рычага государственного рыночного регулирования гражданского оборота ПО:

1. Сдвиг кривой  $S_{pirated}$  вверх (рис 3.2.), что приведёт к сдвигу точки  $Q_{pirated}$  влево, а следовательно, вызовет сокращение величины

$$\int_{P_{pirated}}^{P_{legal}} D(P)dP + P_{pirated} \times (Q_{pirated} - Q_{legal}).$$

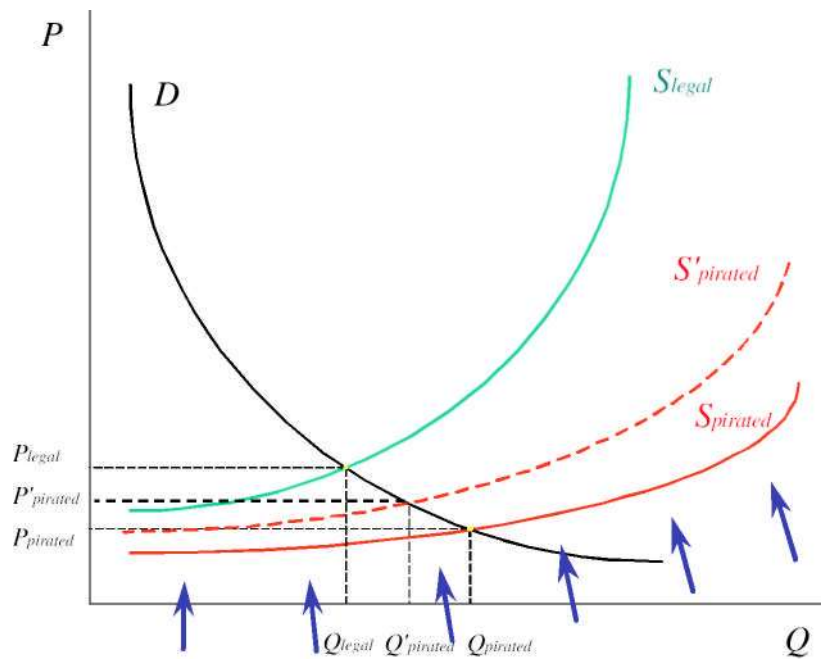


Рис. 3.2. Графическое представление эффекта от «силовых мер»

Этот путь реализуется при помощи ужесточения законодательства об охране авторских прав, а также с использованием программно-технической защиты ПО и даже создания систем «доверительных вычислений» [102, 134, 135].

2. Сдвиг кривой  $S_{legal}$  вниз (рис. 3.3.), что приведёт к сдвигу точки  $Q_{legal}$  вправо, что также вызовет сокращение суммарных потерь.

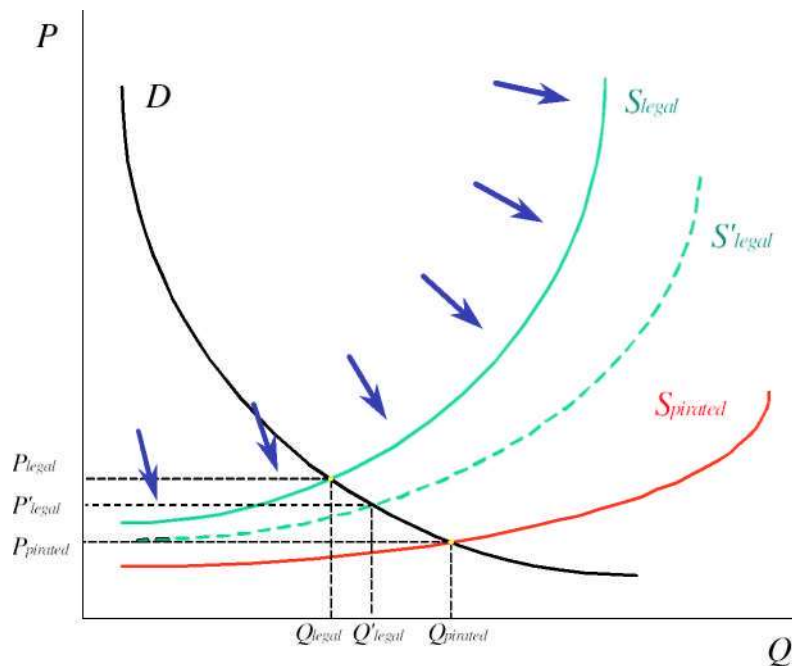


Рис. 3.3. Графическое представление эффекта от регулирования цен на программные продукты



Указанного эффекта можно добиться, стимулируя снижение цен на программные продукты до уровня, близкого к себестоимости (фиксация верхнего порога цен, налоговая политика) [56, 68, 102]. В то же время, снижение цены будет поддержано производителями лишь при условии:

3. Изменение конфигурации кривой  $D$  (рис. 3.4.), что соответствует стимулированию снижения спроса на теньевые экземпляры программных продуктов. Такое изменение также приведёт к сдвигу точки  $Q_{pirated}$  влево.

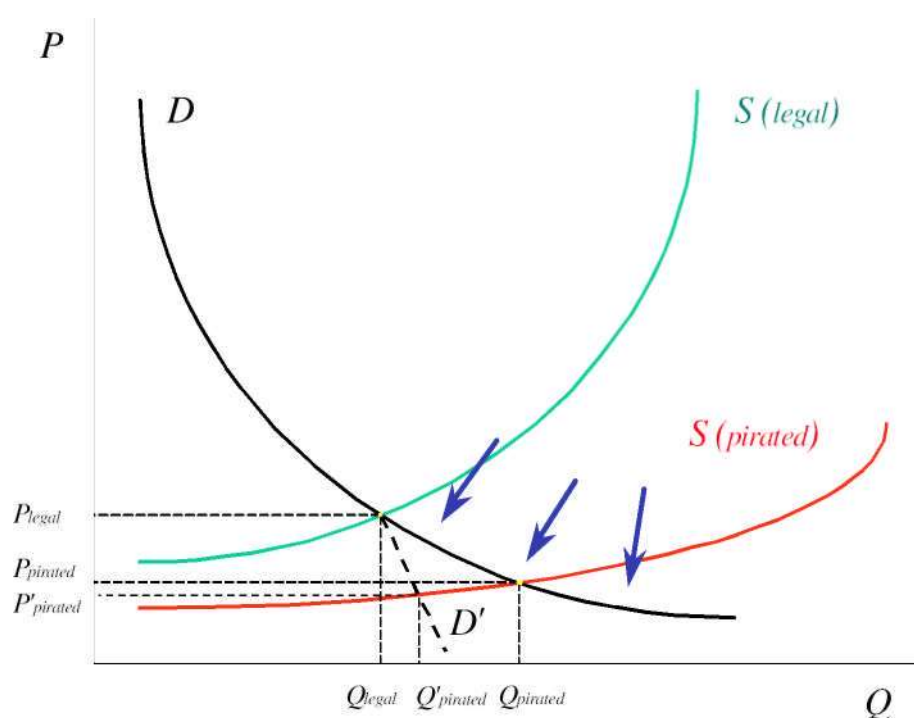


Рис. 3.4. Графическое представление эффекта от воздействия на спрос

В рамках регулирования рынка данный эффект достигается при помощи внедрения систем стандартизации, сертификации и лицензирования в области производства и коммерческой реализации программных продуктов [102].

Необходимо отметить, что из указанных трёх подходов, фактически, используется лишь первый, подразумевающий силовое давление на теневой рынок ПО. Учитывая, показанную ранее низкую результативность указанного подхода, мы считаем, что для эффективной нейтрализации теневого распространения программных продуктов необходимо использование и остальных двух.

В то же время действиям государства по снижению объёмов теневого распространения ПО злоумышленники могут противопоставить:

Анонимность злоумышленников, осуществляющих нелегальное завладение программными продуктами, преодоление систем программно-технической защиты, распространение контрафактных экземпляров программных продуктов через Интернет и т.п. Как правило, риск административного или судебного преследования существует лишь для конечных «реализаторов» оптических дисков.

Гибкость и оперативность реакции «пиратов» на меры против теневого распространения ПО. Как правило, участники теневого рынка ПО изменяют свои стратегии ещё на этапе начального применения «антипиратских» мер.

Международный характер деятельности. Сообщество злоумышленников рассредоточено по разным странам мира с различающимся законодательством, что позволяет им избегать судебного преследования.

Эффективное использование глобальной сети. Вкупе с международным характером деятельности ресурсы глобальной Сети позволяют злоумышленникам оперативно обмениваться опытом, инструментарием и иными данными, а также осуществлять незаконное распространение программного обеспечения.

Общественная поддержка. Учитывая во многом противоречащую интересам пользователей рыночную политику ведущих производителей ПО, «пираты» воспринимаются общественностью в целом позитивно, что значительно затрудняет борьбу с теневым распространением программных продуктов.

Криптография и стеганография. Многие группы, занимающиеся созданием вирусов, взломом и распространением программ, используют зашифрованный внутренний обмен сообщениями, а также средства криптографического закрытия информации на жёстких дисках ПЭВМ. Подобная практика резко снижает риск быть уличёнными в незаконной деятельности ввиду крайней сложности получения доказательной базы.

Таким образом, при выборе и оценке стратегий борьбы с теневым рынком ПО необходимо учитывать также и возможные контрмеры со стороны злоумышленников.