



ОДИНЦОВ Борис Ефимович - доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики Финансового университета при Правительстве РФ
Адрес: 125993, г. Москва, Ленинградский проспект, 49
e-mail: Odintsov45@list.ru

НЕКОТОРЫЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ТРАДИЦИОННЫМИ И ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ

Экономика XXI века в результате осознания человечеством конечности природных (материальных) ресурсов, используемых в производстве товаров, все больше ориентируется на знания (информацию), которые становятся весомой производительной силой. В результате появляется новое направление экономической науки - экономика знаний, основная задача которого заключается в создании основ управления интеллектуальными (информационными) ресурсами. К. Маркс в этом видел важнейший фактор развития экономики: «Развитие основного капитала является показателем того, до какой степени всеобщее общественное знание [Wissen, knowledge] превращается в непосредственную производительную силу, и отсюда - показателем того, до какой степени условия самого общественного жизненного процесса подчинены контролю всеобщего интеллекта и преобразованы в соответствии с ним» [1].

Если раньше целевой программой любого производства было стремление к увеличению количества материальных благ за счет увеличения традиционных ресурсов, то сегодня все чаще это возможно лишь за счет уменьшения зависимости от них, то есть за счет более интенсивного использования знаний новых технологий, новых материалов, новых методов управления, конъюнктуры рынка, тенденций валют, новых организационных приемов и т.д. В ближайшей, а особенно в отдаленной перспективе основными источниками богатства для большей части населения будут не природные ресурсы, а знания и коммуникации [2]. Такого же мнения придерживался классик экономической мысли Вальрас, который более 150 лет тому назад предвидел общество, в котором основная доля цены на продукт будет связана с созданием большей части добавленной стоимости за счет знаний, то есть использования информационных ресурсов.

В наше время видный теоретик социологии Э.Торфлер [6] также считает, что знание превращается из дополнения к силе денег и силе мышц в их квинтэссенцию. Все это подтверждает, что в настоящее время основным конкурентным преимуществом обладают те, кто вооружен знаниями, достаточными для формирования эффективных решений. От экономики, функционирование которой в большей своей части ориентировалось на традиционные (природные) ресурсы, общество вынуждено переходить к развитию иных основ своего существования, требующих смещения предпочтений в пользу информационных ресурсов, то есть знаний.

Дальнейшее изложение материала требует пояснения некоторых рабочих понятий, до сих пор не имеющих общепризнанных определений.

Будем считать, что *данные* - это сообщения об объектах и процессах, представленные в структурированной либо неструктурированной форме, на каком-либо материальном носителе (бумажные документы, магнитные накопители и т.д.). Для того чтобы данные могли быть обработаны компьютером, над ними должен быть выполнен ряд операций по их вводу и структуризации.

Данные отражают факты в той последовательности, в которой они появляются. Поэтому они не систематизированы в соответствии с потребностями управленческого персонала. Для того чтобы данные могли быть использованы в целях управления, они должны превратиться в информацию. *Под информацией* будет пониматься результат обработки данных, адресованный конкретному пользователю и пригодный для принятия управленческих или иных решений.

Следующим важным понятием, используемым совместно с предыдущими (данные и информация), является понятие «знания», под которым будет пониматься обобщенный, систематизированный и проверенный практикой результат изучения реальных процессов и объектов, представленный с помощью какого-либо языка (вербального, графического, математического).

Гносеологическая взаимосвязь между понятиями «данные-информация-знание» может быть представлена графически. На **рис. 1** приведена иерархия содержаний поясняемых понятий.

Данные в форме сообщений появляются как периодически, так и спонтанно. Обработанные в соответствии с целью управления и проанализированные в соответствии с приемами дедукции, они превращаются в информацию, отражающую смысл данных (причинно-следственные связи). Дальнейшее обобщение информации (синтез) на основе приемов индукции позволяет получить новые знания. С точки зрения информатики представляют интерес не просто знания, а структурированные знания, то есть базы знаний.

Все перечисленные выше понятия являются составными элементами понятия «информационный ресурс». В общем случае *под информационными ресурсами* понимается *вся совокупность сведений, получаемых и накапливаемых в процессе развития науки и практической деятельности людей, для использования в производстве, управлении и быту.* Суще-

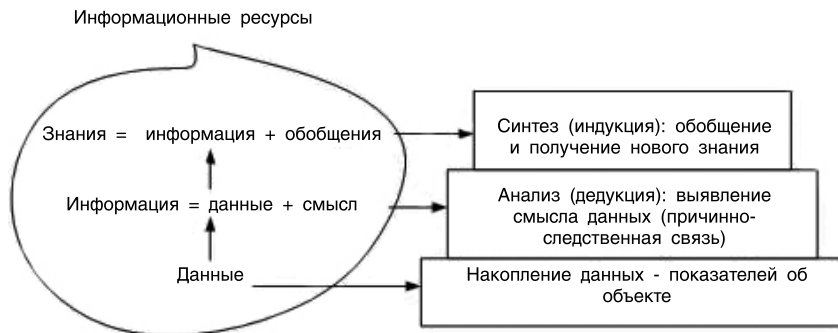


Рис. 1. Иерархия базовых понятий информатики

ствует узкое и широкое значение понятия «информационные ресурсы»: в первом случае имеют в виду только сетевые и корпоративные информационные ресурсы, доступные через инфокоммуникационные технологии, а в широком значении - любую зафиксированную на традиционных или электронных носителях информацию, пригодную для применения.

Далее информационные ресурсы будем рассматривать в качестве основы для получения знаний. Это позволит нам проследить и формально (количественно) представить процесс трансформации информационных ресурсов в производительную силу, что, возможно, будет одним из первых шагов в поиске показателя того, до какой степени и как всеобщее общественное знание [Wissen, knowledge] превращается в производительную силу.

Современное предприятие, организация, офис и т.д. в процессе своего функционирования потребляет различные ресурсы: трудовые, материальные, финансовые, ресурсы для обеспечения безопасности, информационные (знания) и т.д. Все ресурсы, за исключением последних, являются традиционными. Их характерная черта - ограниченность в использовании. В отличие от них информационные ресурсы являются многократно, не подлежащими физической амортизации, а подвергаемыми лишь мораль-

ному устареванию. Поэтому та часть капитала фирмы, которую составляет информационный ресурс в различной форме, растет ускоренными темпами.

Прежде чем изложить количественные соотношения между традиционными и информационными ресурсами, проиллюстрируем саму идею такой трансформации с помощью рис. 2, где используются следующие обозначения:

$V_1(t_1), V_2(t_1), V_1(t_2), V_2(t_2)$ - объемы потребляемых традиционных и информационных ресурсов на производство товаров в периоды времени t_1 и t_2 ;

$I(t_1), I(t_2)$ - объемы используемого информационного ресурса в периоды времени t_1 и t_2 ;

$T_1(t_1), T_2(t_1), T_1(t_2), T_2(t_2)$ - объемы производимого товара T_1, T_2 в периоды времени t_1 и t_2 ;

$\Delta T_1(t_2), \Delta T_2(t_2)$ - прирост объемов производимых товаров T_1, T_2 в период времени t_2 .

Рассмотрим его. Пусть, при неизменном материальном ($V_i(t_1)$) и информационном ($I(t_1)$) ресурсах в период времени t_1 , производится два вида продукции в одинаковых объемах $T_1(t_1)$ и $T_2(t_1)$. Пусть, далее, необходимо объем производимого товара, например, товара T_1 , увеличить на некоторую величину, при условии соблюдения равенства потребляемых ресурсов в последующий период t_2 . Достичь

этого можно лишь за счет уменьшения объема производства другого - товара T_2 , что иллюстрируется на рис. 2а. Но если необходимо сохранить его объем производства и, при этом, не увеличивать материальные ресурсы, то достичь этого можно только за счет привлечения большего объема информационных ресурсов (знаний о новых технологиях, например, нанотехнологиях, биоинженерии, новых материалах, методах организации труда, способах управления и т.д.) (см. рис. 2б). Рассмотрим более детально процесс трансформации информационного ресурса в традиционный.

Знания в результате взаимодействия человека с окружающей средой передаются в качестве информации другим людям, производящим продукты. Происходит превращение информации (знаний) в производительные силы, что есть не что иное, как превращение идеального в материальное. Процесс трансформации информации в производство в работе [3] предлагается рассмотреть с помощью схемы простого овеществления знаний в средства и предметы труда - овеществление идеального образа будущего искусственного предмета (продукта производства). Как считают авторы упомянутой работы, это есть как бы «превращение» информации из абстрактной формы в материальные предметы, то есть ее опредмечивание. Процессы движения знаний (научной и другой информации) к производству в большей части представляют собой процессы управления, где в качестве управляющей системы выступают знания, а управляемой - производительные силы. В работе [4] выявлена связь прироста объема продукции производства с объемом воспринимаемой и перерабатываемой информации. Констатируется следующее: удвоение объемов производства товаров оказалось сопряженным с вчетверо большим ростом ко-

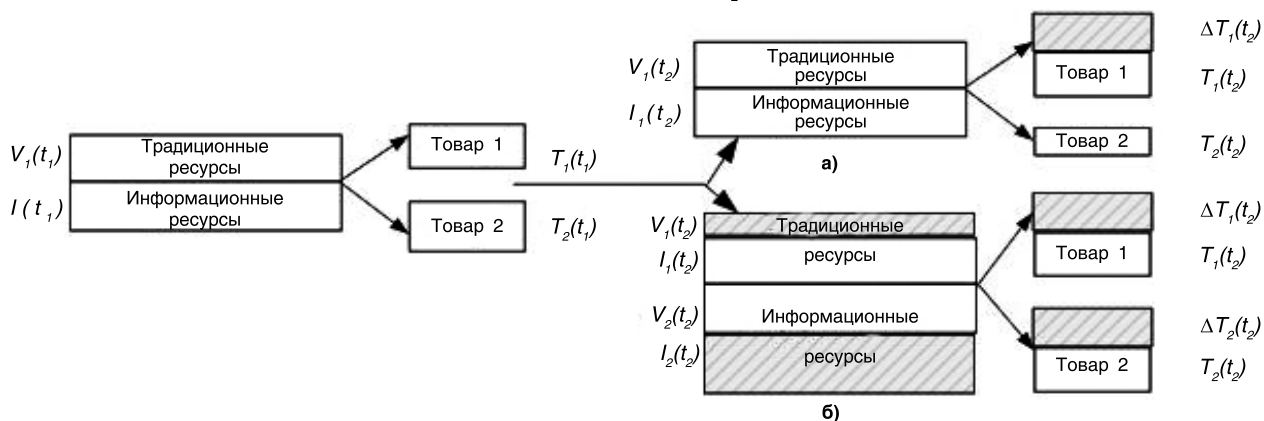


Рис. 2. Демонстрация замещения традиционных ресурсов информационными

личества информации. Например, если приобрести более прогрессивную технологию, то за счет запрограммированных в ней знаний можно увеличить производство деталей не только и не столько за счет увеличения станочного парка, рабочей силы и материалов, а за счет организации более четкой работы персонала (сокращения числа простоев, переналадки оборудования, использования более экономных материалов и т.д.).

Для выявления доли выручки предприятия, полученной за счет информационного ресурса, воспользуемся индексом вида:

$$i_p = \frac{C - C_T}{C}$$

где C - общая стоимость всех ресурсов, используемых для производства товаров;

C_T - стоимость традиционных ресурсов, используемых для производства товаров;

i_p - индекс информационного ресурса.

Если известна общая выручка от реализации товаров, то его составляющую, полученную за счет информационных ресурсов, можно рассчитать следующим образом:

$$B_p = i_p B$$

где B_p - доля выручки, полученной за счет информационных ресурсов;

B - общая выручка предприятия.

Зафиксировав индексы в периоды t_1 и t_2 , равные $i_p(t_1)$ и $i_p(t_2)$, можно получить их прирост:

$$\Delta i_p(t_1, t_2) = i_p(t_2) - i_p(t_1)$$

который может быть использован для расчета объема выручки, полученной за счет увеличения информационных ресурсов. Он равен:

$$\Delta B_p = \Delta i_p B$$

где ΔB_p - объем выручки, полученной за счет увеличения информационных ресурсов.

Для вывода количественных соотношений, позволяющих определить объем дополнительной информации, необходимый для увеличения объема

товаров, можно обратиться к производственным функциям. Воспользуемся функцией вида $f(x) = ax^b$, где x - величина затрачиваемого информационного ресурса, $f(x)$ - объем выпускаемой продукции. Величины a и b - параметры производственной функции f . Здесь a и b - положительные числа и число $b \leq 1$. Вектор параметров есть двумерный вектор (a, b) .

Если речь идет об информационном ресурсе, то необходимо помнить, что в процессе развития сетевой (информационной) экономики выяснилось, что нарушается один из экономических законов - закон убывающей доходности, который П. Самуэльсоном сформулирован следующим образом: «Увеличение некоторых затрат по отношению к другим неизменным затратам приводит к увеличению общего количества продукции. Но после определенного момента дополнительная продукция, получаемая от прибавления тех же самых дополнительных затрат, по всей видимости, будет становиться все меньше и меньше» [5]. Тогда фирма, стремясь стабилизировать рентабельность, вводит ограничения на объем выпуска, уменьшая капиталовложения на столько, чтобы прибыль была на среднем уровне.

На графике (см. рис. 3а) видно, что с ростом величины затрачиваемого традиционного ресурса результаты растут, однако при этом каждая дополнительная единица ресурса дает все меньший прирост объема у выпускаемой продукции. Вначале, с ростом переменного фактора, она увеличивается достаточно быстро, затем рост общего продукта замедляется, а, начиная с определенного момента, дальнейшее увеличение переменного фактора не дает увеличения продукта. Данное обстоятельство (рост затрат и уменьшение прироста объема результатов) отражает фундаментальное положение экономической теории (хорошо подтверждаемое практикой).

В информационной сфере знания не испытывают перенасыщения,

скорее наоборот - в пределах некоторого периода действует закон, который условно можно назвать законом возрастающей доходности. Вложив в знания (исследования, опытно-конструкторские работы и т.д.) один раз значительные средства и получив результат, производитель получает экономию по переменной затрат, поскольку информационный продукт отличается высокой стоимостью изготовления, но относительно низкой стоимостью при тиражировании. Сделав единовременные затраты, производитель получает все возрастающий доход. Иллюстрация поведения информационных ресурсов приведена на рис. 3б.

Пусть в исходном состоянии в процессе производства товаров потребляется некоторый объем информационных ресурсов. В теории информации понятие количества информации связано со степенью новизны сведений, которые позволяют снимать в какой-то степени неопределенность (энтропию), сопровождающую некоторый процесс.

Напомним, что количество информации I и энтропия H характеризуют одну и ту же ситуацию, но с противоположных сторон. I - это количество информации, которое требуется для снятия неопределенности H . Если неопределенность снята полностью, количество полученной информации I равно изначально существовавшей неопределенности H .

Трансформацию вновь появившегося информационного ресурса в традиционный можно представить следующим образом:

$$V = f(a, b, I) = a \cdot I^b$$

где V - объем продукции, появившийся в результате применения дополнительного объема информационного ресурса;

f - функция, отражающая зависимость увеличения объема продукции от информационного ресурса;

a, b - параметры производственной функции.

Параметры a, b устанавливаются эмпирическим (статистическим) путем с учетом особенностей такого ресурса, как информационный. Тогда, если стоит задача четырехкратного увеличения производства товаров, то требуемый дополнительный объем информационных ресурсов будет равен:

$$I = b \sqrt[4]{\frac{4V}{a}}$$

Трансформацию вновь появившегося информационного ресурса в традиционный можно представить следующим образом:

$$W = f(a, I) = a \cdot I$$

где W - новый объем традиционного ресурса, появившийся в результа-

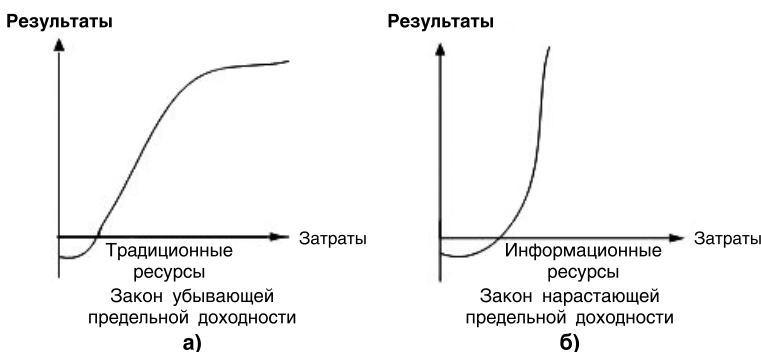


Рис. 3. Иллюстрация закона убывающей и нарастающей предельной доходности для традиционных и информационных ресурсов

те применения дополнительного объема информационного ресурса;

f - функция, отражающая зависимость объема традиционного ресурса от информационного;

a - коэффициент перевода объема дополнительного информационного ресурса в традиционный.

Величина a устанавливается эмпирическим (статистическим) путем.

Если стоит задача двукратно увеличения производства товаров,

то требуемый дополнительный объем информационных ресурсов равен:

$$I = \frac{2W}{a}.$$

Очевидно, что нарождающиеся новые междисциплинарные научные направления, такие как сетевая экономика, информационная экономика, экономика знаний и т.д., должны оперировать количественными показателями, если есть потребность в опреде-

лении эффективности преобразования информационных ресурсов в традиционные. Введенные выше количественные соотношения между различными видами ресурсов должны помочь не только в становлении и развитии перечисленных научных направлений, но и в объяснении феномена закона возрастающей предельной доходности, отражающего специфику природы информационных ресурсов. Более подробно речь об этом идет в работе [7].

Литература:

1. Маркс К. Экономические рукописи 1857-1859 годов // Соч. 46, ч. II, с. 215.

2. Стюарт Т. Богатство от ума. - Мн.: Парадокс, 1998.

3. Сидоров И.И. Логистическая модель процессов производства материальных благ и их рас-

пределения - основа новой экономической теории и теории управления / «Экономическое возрождение России», г. Санкт-Петербург, 2006, № 2.

4. Вестник СевКавГТУ. Серия «Гуманитарные науки», №1 (11), 2004, ISBN 5 - 9296 - 0199-2: URL: http://www.inf777.narod.ru/inf_posobie_popova/razdel_2/2.3.htm.

5. Самуэльсон П. Экономика. - М.: КноРус, 2000.

6. Тоффлер Э. Третья волна // США - экономика, политика, идеология, 1982, № 7-11.

7. Информационные ресурсы и технологии в экономике / Под ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. - М.: Вузовский учебник, 2013.

НАША ИНФОРМАЦИЯ

Ведущие инженеры России

Когда-то в студенческой молодости мы соревновались, кто лучше помнит романы Ильфа и Петрова. С тех пор я точно знаю, что среди персонажей «12 стульев» ровно три инженера (Брунс, Треухов, Щукин) и еще два - в «Золотом теленке» (Птибурдуков и Талмудовский; немец Генрих Мария Заузе не в счет). Да, не так много инженеров было в стране в 20-е годы, и уважали их не меньше, чем сейчас - докторов наук. А таких великих инженеров, как В.К. Зворыкин, И.И. Сикорский, В.Г. Шухов, Л.С. Термен, мы считаем национальной гордостью и пользуемся их разработками век спустя.

Довелось побыть инженером и мне. Именно так называлась первая запись в моей трудовой книжке, когда после распределения в МГУ я попал в Институт электронных управляющих машин, который ныне носит имя основателя, выдающегося инженера и ученого И.С. Брука (через полгода я стал старшим инженером, а до ведущего так и не дорос, занявшись научной и преподавательской работой. Но это уже другая история).

Вот почему я с особым чувством шел в «Дом инженера» в Курсовом переулке, где накануне V съезда Российского союза научных и инженерных общественных организаций (РосСНИО)¹ подводились итоги Всероссийского конкурса «Инженер десятилетия». На конкурс были представлены выдающиеся работы представителей передовых производственных и научных коллективов страны, тех, кто за последнее десятилетие внес ключевой личный вклад в технологическое обновление производства, создание новых инженерных продуктов, улучшение подготовки высококвалифицированных инженерных кадров.

Вечер начался с демонстрации кинохроники. Мчащиеся танки, стартующие ракеты, буровые установки... И будущие лауреаты - в сборочном цехе, в исследовательской лаборатории, на полигоне, в университетской аудитории, в кремлевском зале. А затем, словно сойдя с экрана, они выходили получать дипломы и золотые ме-

дали «Инженер десятилетия» («Настоящее золото, между прочим», - заметил проводивший награждение вице-президент РосСНИО В.М. Ситцев).

Среди лауреатов - академики Ю.В. Гуляев (ИРЭ РАН), Е.Н. Каблов (ФГУП «ВИАМ»), И.Д. Спасский (ЦКБ «Рубин»), Ю.С. Соломонов (Московский институт теплотехники), А.Г. Шипунов (Конструкторское бюро приборостроения, Тула); ректоры ведущих вузов страны С.Н. Глаголев (БГТУ им. В.Г. Шухова), В.Г. Мартынов (РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина), В.М. Приходько (МАДИ), М.Н. Стриханов (НИЯУ МИФИ), П.С. Чубик (Томский политехнический университет); руководители крупнейших предприятий различных отраслей В.Л. Александров (РНТО судостроителей им. академика А.Н. Крылова), В.С. Верба (Концерн «Вега»), Е.А. Дронов (Туламашзавод), Е.Л. Межирицкий (ФГУП «НПЦАП им. Н.А. Пилюгина»), Н.А. Тестоедов (ОАО «Информационные спутниковые системы») и другие яркие представители элиты российского научного и инженерного сообщества.

Награжденные, как водится, благодарили организаторов и родные коллективы. И с большой тревогой говорили о падении престижа инженерной профессии, катастрофической ситуации с подготовкой кадров. Развал начался еще в 90-е годы вследствие оттока профессионалов и инженеров из всех крупнейших отраслей. Этот вакуум стал заполняться малограмотными в инженерном деле людьми, менеджерами, умеющими работать с финансовыми потоками, но ничего не понимающими в существе производства.

С самых высоких трибун то и дело раздаются слова об индустриализации и модернизации, которые должны делаться инженерами, представителями точных наук. И в то же время 75% родителей не считают правильным давать своим детям инженерное образование, а из 200 тысяч выпускающихся в стране за год инженеров многих ждет безработица либо низкая зарплата². Поэтому восстановление престижа научно-технических специальностей представляется ключевой задачей для страны. Стремиться есть куда: например, к уровню 20-х годов...

Ю. Поляк.

¹ <http://rusea.info>

² <http://российский-союз-инженеров.рф/rsi-tv/58/>