

На правах рукописи

ГРИГОРЬЕВ АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ  
СТОИМОСТИ ИНФОРМАЦИИ В СТАЦИОНАРНОЙ ЭКОНОМИКЕ**

Специальность 08.00.01 – Экономическая теория

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора экономических наук

Красноярск - 2007

Работа выполнена в Институте естественных и гуманитарных наук  
ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»

Научный консультант:	доктор экономических наук, профессор Медведев Владимир Афиногенович
Официальные оппоненты:	доктор экономических наук, профессор Журавский Юрий Арсеньевич  доктор экономических наук, профессор Баранов Александр Олегович  доктор физико-математических наук, профессор Воробьев Олег Юрьевич
Ведущая организация:	Байкальский государственный университет экономики и права

Защита состоится «14» ноября 2007 года в «14<sup>00</sup>» часов на заседании Диссертационного совета ДМ 212.099.01 Сибирского федерального университета по адресу: 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Сибирского федерального университета.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные гербовой печатью, просим направлять по указанному адресу на имя ученого секретаря диссертационного совета.

Автореферат разослан 10 октября 2007 года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
д.э.н., профессор

Е.В. Зандер

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В современную эпоху развитые страны проходят стадию, которую называют стадией «информационного общества» или «общества, основанного на знаниях». Вопросам информации в современной экономике посвящено множество работ, существует даже особое направление экономических исследований под названием «Экономическая теория информации».

Экономическая теория изучает законы, которые позволяют людям наиболее рационально использовать их ограниченные ресурсы. Говорить о рациональности их использования невозможно, если мы не обладаем информацией относительно факторов производства, производственных возможностей фирм, потребностей людей и многих других сфер. По сути, в экономике изучаются процессы распространения, поглощения информации и особенности принятия хозяйственных решений, основанные на полученных знаниях. Именно потоками информации оперируют любые специалисты в области прикладной экономики.

В этой связи особое значение приобретают вопросы измерения количества информации, которой руководствуются экономические агенты в процессе принятия ими своих решений. Сложность здесь состоит в многозначности самого используемого термина «информация». Существует множество подходов к его определению. Информация может исследоваться с использованием методологии теории связи, теории алгоритмов, или неравновесной динамики. Вместе с тем есть концепции, которые рассматривают информацию с качественной точки зрения, в результате чего появляется целый спектр различных теорий в рамках семантического или прагматического подходов.

Особое значение в науке придается разработке меры количества информации. Подобная мера информации, на основе которой экономические субъекты принимают решения, необходима для определения ее стоимости. Невозможно определить цену того, что никак не измеримо. В современной теоретической экономике положение с определением цены информации и ее количества далеко от завершения. Ценность информации непосредственно связана с целями, которые преследуют экономические агенты, а эти цели весьма разнообразны.

### **Степень научной разработанности проблемы.**

В 1920-50-е годы информационные проблемы в экономике исследовались преимущественно в русле противостояния плановой и рыночной систем. Важным в то время представлялся вопрос о том, какая из этих систем лучше усваивает информацию, которая циркулирует в экономике. Большой вклад в разработку этих вопросов внес Ф.Хайек.

Впоследствии учеными активно стали исследоваться вопросы асимметричности информации и пути ее преодоления. Экономическая теория информации как особое направление в теории берет свое начало с работ

Дж.Стиглера, Д.Акерлофа, К.Эрроу, М.Спенса, М.Ротшильда, Д.Стиглица, С.Винтера, Д.Хиршлефера, М.Дарби и Е.Карни.

Большое внимание исследователи уделили проблеме выявления скрытой информации. Важный вклад в разработку данной проблемы внесли В.Викрей и Д.Мирлес, Дж.Стиглер, Дж.Макколл, А.Алчиан, Р.Гронау, М.Ротшильд, Б.Джованович, С.Липман, П.Даймонд, Л.Вайлд, А.Шварц. Влияние информированности потребителей на состояние равновесия изучали С.Салоп, Дж.Стиглиц, Дж.Райли, М.Энгерс, Л.Фернандес, И.Хо, Д.Крепс, Дж.Банкс, Дж.Собел. В исследование проблем информационной эффективности рынка большой вклад внесли Г.Марковиц, М.Кендалл, Ю.Фама, А.Леффер, С.Гроссман, Дж.Стиглиц, Б.Мандельброт, Э.Петерс, С.Александрер, М.Демсец.

Активно исследовались вопросы информации применительно к теории игр. Значительную роль в разработке этих проблем сыграли труды Е.Расмусена, Д.Харшаньи, Р.Зельтена, Р.Ауманна.

В литературе имеется множество работ, посвященных особенностям такого товара, как информация, и попыткам определения затрат по ее производству и результатов от ее потребления. Среди них можно выделить работы К.Эрроу, Дж.Стиглера, С.Гроссмана, Дж.Стиглица, Ф.Махлупа, М.Демсеца, Д.Хиршлефера, Б.Аллен, Ю.Фамы, А.Лаффера, К.Маккардла, Б.Корнелла, Р.Ролла и др.

В отечественной литературе значительный вклад в разработку проблем, касающихся информационных процессов, внесли такие ученые, как А.Д.Урсул, Н.М.Бонгард, Р.Л.Стратонович, А.А.Харкевич, А.В.Шилейко, В.Ф.Кочнев, Ф.Ф.Химушин, Д.С.Чернавский.

Вопрос о мерах информации разрабатывался в трудах Х.Найквиста, Р.Хартли, К.Шеннона, Н.Винера, А.Н.Колмогорова, Г.Чейтина, Р.Фишера. В результате была предложена мера информации на основе энтропии. В дальнейшем многие ученые исследовали связь между этими двумя понятиями, например, Л.Сциллард, Н.Винер, Л.А.Блюменфельд, Р.Л.Стратонович, Ю.Л.Климонтович, С.Кульбак, Р.Лейблер, А.Реньи, К.Тсаллис.

Большое значение имеет осмысление связи между такими понятиями, как энтропия, информация и энергия. О связи информационной энтропии с энергией писали многие ученые, в том числе Л.А.Блюменфельд, Р.Л.Стратонович, В.Эбелинг, А.Энгель, Р.Файстель, Д.Максвелл, Л.Сцилард, Л.Бриллюэн, Ч.Беннет.

Количественная мера информации предлагалась учеными, работающими и в других отраслях науки. Динамические меры информации основываются на показателях А.М.Ляпунова, а меры алгоритмической информации разрабатывались в трудах Р.Соломонова, А.Н.Колмогорова и Г.Д.Чейтина. Понятие информации как меры организованности системы рассматривались в работах Н.Винера, Г.Кастлера, Р.Эшби. Семантическим проблемам информации посвящено огромное количество работ, в качестве

основных можно привести работы Р. Карнапа, И. Бар-Хиллела, Я.Хиттички.

Информация является краеугольным камнем принятия решений. Исследования в области принятия решений в системах с неполной информацией опираются на работы Д.Бернулли, Т.Байеса, П.Лапласа, Л.Больцмана, Д.Гиббса, К.Шеннона, Э.Джейсона, С.Кульбака. Большой вклад в разработку этих вопросов внесли К.Эрроу, Г.Дебре, Д.Хиршлефер, П.Даймонд и Р.Раднер, С.Винтер. Измерение неопределенности неразрывно связано с проблемой оценки распределения вероятностей, которым руководствуется экономический агент. Этим вопросам посвящены работы Дж.Кейнса, Дж.Неймана, О.Моргенштерна, Л.Севиджа, Ф.Ансома, Р.Ауманна, Ф.Рамсея, Б.Финетти, Б.Купмана.

В экономике вопросы информации неразрывно связаны с понятием риска. В 1920-х годах Ф.Найт разграничил понятие риска и неопределенности и показал связь между риском и прибылью предпринимателя. Впоследствии разные типы неопределенности исследовались в работах экономистов работающих в области институционального направления: Р.Ланглуа, Д.Ходжсон, Н.Кау и др.

В экономических исследованиях вопрос об использовании показателя энтропии рассматривался Я.Маршаком, Дж.Макквином, Д.Вайтом, Г.Тейлом, Х.Акайком, А.Аткинсоном, Д.Филбигом. Ф.Ковеллом, Д.Сенгуптой, Н.Георгеску-Роегеном, Дж.Гоззолино, М.Захнером.

Актуальность и одновременно недостаточная проработанность проблемы определения стоимости информации предопределили выбор темы диссертационного исследования, его цель, задачи и круг рассматриваемых вопросов.

**Объектом исследования** являются процессы распространения, оценки и использования информации в стационарной экономике.

**Предметом исследования** является проблема определения экономическими субъектами стоимости информации в стационарной экономике.

**Цель и задачи исследования.** Основной целью диссертационной работы является обоснование методологических подходов к исследованию экономической природы информации, ее роли в процессе принятия решений экономическими агентами, обоснование меры и разработка подхода, позволяющего определить стоимость информации с точки зрения фирмы, функционирующей в условиях неопределенности.

Для достижения цели исследования в работе поставлены и решены следующие задачи:

1. Раскрыты особенности информации как товара.
2. Классифицированы типы информации, которые используются в теоретических исследованиях по экономике.
3. Раскрыты особенности выявления, распределения и распространения информации в экономической системе.

4. Определены роль информации в процессе принятия решений экономическими агентами.
5. Определены условия информационной эффективности экономики.
6. Обоснована мера для определения количества информации.
7. Разработан подход для определения стоимости информации экономическими агентами.
8. Выявлены особенности затрат фирмы, функционирующей в неопределенной среде.
9. Разработан подход, позволяющий определить стоимость затрат, вызываемых неопределенностью.

**Методологическая основа исследований.** Исследование опирается на методологическую основу равновесного анализа современной экономики с использованием системного подхода. В работе используются методы микро- и макроэкономического анализа к изучению экономических явлений, равновесной термодинамики и теории информации.

**Теоретическую основу исследований** составляют достижения современной экономической науки в области экономической теории, в особенности экономической теории информации, а также теоретические работы в области теории информации и равновесной термодинамики.

**Информационную базу исследования** составили данные официальной государственной статистики, законодательные и нормативные акты РФ, регулирующие вопросы распространения информации, статистические и аналитические материалы зарубежных государств, фактические материалы, содержащиеся в монографических исследованиях и статьях отечественных и зарубежных ученых.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Показано, что вопросы информации рассматриваются в микроэкономике, экономической теории информации и институциональной экономике с разных позиций: в микроэкономике с точки зрения глобальной точки зрения, в теории информации с локальной точки зрения, а в институциональной экономике с точки зрения подхода, учитывающего институциональную организацию экономики.
2. Обосновано, что информационная эффективность экономики предполагает ее инструментальную и институциональную полноту.
3. Выявлено, что в экономических исследованиях на разных уровнях экономики термин «информация» может использоваться в разных смыслах.
4. Показано, что в стационарной и нестационарной экономиках неполнота информации, существенная для принятия решений экономическими агентами, имеет разную природу.
5. Обосновано, что оценка неопределенности, с которой сталкивается экономический субъект, может базироваться на принципе максимальной энтропии.

6. Обосновано, что информацию следует рассматривать вместе с затратами на ее приобретение.
7. Показано, что ценность информации зависит от цели, которую ставит перед собой экономический субъект.
8. Поставлена и решена задача, позволяющая оценить стоимость единицы информации с точки зрения отдельной фирмы.
9. Обосновано, что в затраты фирмы, которые она несет в ходе своей операционной деятельности, должны включаться издержки, вызванные недостатком информации.
10. Обосновано, что затраты, связанные с неполнотой информации в развивающейся системе, необходимо учитывать при расчете прибыли, получаемой фирмой, а также при расчете средневзвешенной стоимости привлекаемого ею капитала.

**Научная новизна диссертационного исследования** заключается в обосновании издержек неопределенности, как необходимой составляющей операционных затрат фирмы, функционирующей в стационарной среде, и возможности их оценки на основе определения стоимости недостающей информации. Поставлена оптимизационная задача по определению дифференциальной стоимости информации. Разработан подход к определению затрат фирмы, вызванных неопределенностью. Обосновано выделение компонента, связанного с неопределенностью, при расчете средневзвешенной стоимости капитала, привлекаемого фирмой.

Основными результатами, определяющими новизну диссертационного исследования, являются:

1. Обосновано положение о том, что вопросы информации могут содержательно исследоваться только при подходе к экономике как к системе со сложной внутренней организацией и неоднородными элементами, находящейся в процессе развития. При подходе к экономике как одноуровневой системе с однородными элементами, стремящейся к глобальному равновесию, вопросы, связанные с информацией, в полной мере исследоваться не могут.
2. Показано, что понятия «информационной эффективности экономики» и «информационная эффективность рынка» не тождественны. Информационная эффективность экономики предполагает ее инструментальную и институциональную полноту. Институты являются важным элементом, позволяющим упорядочивать информационные потоки.
3. Выявлено, что в экономических исследованиях термин «информация» может использоваться в различном смысле. Проведена классификация подходов к определению информации, которые позволяют разработать меры для ее количественной оценки.
4. Показано, что информация, необходимая для принятия экономических решений, представляет собой снятую неопределенность. Оценка неопределенности, с которой сталкивается экономический субъект в

стационарной экономике, может основываться на принципе максимальной энтропии.

5. Выделены основные черты, определяющие специфику такого товара, как информация. Показано, что рассмотрение информации в качестве обычного товара порождает серьезные противоречия при определении его цены. Ценность информации зависит от цели, которую достигают с ее помощью.
6. Обоснована возможность определения стоимости информации с использованием оптимизационной задачи на максимум энтропии. Равновесная цена информации с точки зрения фирмы определяется приростом затрат при увеличении энтропии на единицу.
7. Выделены затраты предприятия, связанные с функционированием в неопределенной среде. Затраты фирмы, которые она несет в ходе своей операционной деятельности, включают издержки, вызванные недостатком информации. Они являются необходимыми для жизнедеятельности фирмы.
8. Обосновано, что цена информации, получаемая в результате решения оптимизационной задачи, зависит от спектра затрат, определяющего допустимые состояния, которые может принимать фирма. Показано, что спектр затрат определяется как технологическими, так и организационными факторами.
9. Обосновано положение о том, что коэффициент использования традиционных факторов производства достигает 100% только в экономике полной определенности. Концепция глобального равновесия предполагает нулевую стоимость информации. Показана невозможность достижения экономикой состояния с нулевой ценой информации.
10. Обосновано, что затраты, связанные с неполнотой информации в развивающейся экономике, необходимо учитывать при расчете прибыли, получаемой формой, а также при расчете средневзвешенной стоимости привлекаемого ею капитала.

**Теоретическая и практическая значимость результатов диссертационного исследования** заключается в обосновании подхода, позволяющего оценить количество полученной экономическим субъектом информации. На основе данного подхода доказывается возможность определения стоимости этой информации. Определение величины затрат, связанных с нестабильностью окружения, в котором функционирует экономический субъект, позволяет выделить их в отдельный компонент операционных издержек фирмы. На основе такого подхода можно провести разграничение безусловных и условных обязательств в деятельности фирмы, что соответствует принципу осмотрительности и позволит повысить прозрачность финансовой отчетности. Расчет вероятностей различных вариантов будущего развития событий может быть использован при сценарном анализе в процессе планирования деятельности компаний.



### **Апробация диссертационного исследования.**

Основные положения и выводы исследований обсуждались на заседаниях и семинарах кафедр Красноярского государственного университета, Сибирского федерального университета, докладывались на конференциях и семинарах: «Качество подготовки управленческих кадров. Подходы к совершенствованию» (Новосибирск, 1999); Международная конференция «21 век – новая модель специалиста-экономиста» (Москва, 2000); Российско-американский семинар «Корпоративное управление» (Красноярск, 2001); Международная научно-практическая конференция «Проблемы качества экономического образования в РФ» (Москва, 2002); конференция «Инструменты финансового рынка для развития предприятия: реальный опыт и проблемы. Сибирский федеральный округ» (Красноярск, 2003); конференция «Внешнеэкономическая деятельность в Красноярском крае: состояние проблемы, перспективы» (Красноярск, 2003); семинар «Trade Policy and WTO Accession for Development in Russia and CIS». (Москва, The World Bank, РАГС при Президенте РФ, 2005); семинар «О подготовке экономики Сибири к работе в условиях членства России во Всемирной торговой организации» (Красноярск, 2006).

Результаты исследования опубликованы в 16 работах общим объемом 42 п.л.: из них 1 монография, 2 учебника, 1 учебное пособие и 12 научных статей (из них 8 в изданиях, аннотированных ВАК РФ).

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения и списка использованной литературы.

**Во введении** обосновывается актуальность темы исследования. Освещена степень изученности проблемы. Приведены цели диссертационной работы. Рассмотрены объект и предмет исследования. Проанализированы теоретические и методологические основы работы. Сформулированы положения, выносимые на защиту. Обоснованы научная новизна и практическая значимость исследования.

**Первая глава** «Информация в теоретических исследованиях по экономике» посвящена вопросам информации в теоретических исследованиях по экономике. В ней показано, что термины «информация» и «знание» могут использоваться в разных смыслах. Раскрывается, что подходы к исследованию роли информации в современной экономике зависят от того, как исследователи понимают механизм ее функционирования. В традиционной экономической теории, экономической теории информации и институциональном направлении информация понимается по-разному.

**Во второй главе** «Меры информации» рассматривается понятие информации и меры, которые применяются в теории информации, термодинамике, теории динамических систем и теории алгоритмов для оценки неопределенности. Рассматривается применимость этих мер в экономических исследованиях. Показывается, что обработка информации требует затрат энергии, а это дает дополнительную размерность при исследовании проблем, связанных с достижением глобального равновесия.

**В третьей главе** «Принятие решений в условиях неполной информации» исследуются вопросы принятия решений в условиях неопределенности. Показано, что неопределенность в современной экономике ассоциируется с распределением вероятности относительно будущего развития событий, которое формируется у экономических агентов. На основе подобного распределения вероятностей можно построить информационную меру, воспользовавшись показателем энтропии. Обосновано, что неполнота информации имеет разную природу в стационарной и нестационарной экономиках.

**В четвертой главе** «Информационная эффективность экономики» раскрыты вопросы, связанные с гипотезой информационной эффективности экономики. Показано, что гипотеза информационной эффективности должна рассматриваться в единстве с гипотезами распределительной и операционной эффективности. Для выполнения гипотезы информационной эффективности в экономике должны присутствовать как соответствующие инструменты, так и институты. Экономика должна быть не только инструментально, но и институционально полна.

**Пятая глава** «Стоимость информации» рассматривает вопросы определения стоимости информации. Показано, что хотя стоимость информации и может определяться на рынке при взаимодействии спроса и предложения, но в неоклассическом мире информация не может быть обычным товаром в силу присущих ей особенностей. В стационарной экономике, в которой отсутствует проблематика производства информации, ценность приобретает деятельность по защите информации. Свободное и беспрепятственное распределение информации может быть не только благом, но может нанести существенный вред деятельности общества.

**Шестая глава** «Затраты фирмы и цена информации» посвящена постановке задачи, которая позволяет определить стоимость информации с точки зрения ее получателя (в качестве которого выступает фирма). Показано, что поскольку в современной экономике предпринимателям неизбежно приходится функционировать в неопределенной среде, то издержки, связанные с этим обстоятельством, должны выделяться в отдельный элемент затрат. Поэтому в составе операционных затрат фирмы следует выделять отдельный компонент, обусловленный платой за свободу деятельности фирмы. Показано также, что затраты, связанные с неполнотой информации в нестационарной экономике, необходимо учитывать при расчете прибыли, получаемой формой, а также при расчете средневзвешенной стоимости привлекаемого ею капитала. Свобода принятия решений также является своеобразным «ресурсом» для успешной деятельности фирмы.

**В заключении** сформулированы выводы, вытекающие из результатов диссертационного исследования.

## **II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.**

В соответствии с целью и решаемыми задачами в диссертации выделен круг проблем, наиболее актуальных при разработке методологических аспектов определения стоимости информации в современных компаниях.

**1. Показано, что вопросы информации рассматриваются в микроэкономике, экономической теории информации и институциональной экономике с разных позиций: в микроэкономике с глобальной точки зрения, в теории информации с локальной точки зрения, а в институциональной экономике с точки зрения подхода, учитывающего институциональную организацию экономики.**

В соответствии с концепцией исследования, подходы к изучению роли информации в экономике следует разделить на несколько блоков. Первый акцентирует внимание на проблемах, связанных с информацией, на уровне экономической системы в целом, второй изучает движение потоков информации внутри организаций, а третий основное внимание уделяет вопросам информации, которая циркулирует как между отдельными экономическими субъектами – элементами сложной системы, так и различными уровнями иерархии такой комплексной системы, как современная экономика.

В работе показано, что традиционная экономическая теория, сосредоточенная на вопросах общего равновесия, рассматривает информацию с глобальной точки зрения. В то же время активно развивающаяся с 1960-х годов экономическая теория информации в первую очередь исследует информацию с точки зрения взаимодействия отдельных экономических агентов. Кроме того, институциональная экономика разрабатывает вопросы циркуляции информации между неоднородными институтами, внутри таких институтов и между различными иерархическими уровнями экономики. Поэтому информация в рамках этих направлений может пониматься по-разному.

Работы первого (макро) направления рассматривают экономику в качестве единой глобальной системы, в рамках которой осуществляется мгновенное взаимодействие между однородными экономическими агентами. В работе показано, что логическим следствием подобного подхода является вывод об информационной эффективности рынка и несущественности такого аспекта взаимодействия между однородными агентами, как обмен информацией. В схеме глобального равновесия информация распространяется мгновенно и беззатратно, а в экономической системе присутствует ее полный «запас».

Общесистемный взгляд на экономику, сосредоточенный на моделировании глобального равновесия, основывается на предпосылке гомогенности экономических агентов. Такой подход напоминает исследование термодинамических систем с однородными элементами типа идеального газа, что позволяет придать экономический смысл таким физическим понятиям, как энергия и энтропия.

Экономическая теория информации изучает проблемы взаимодействия экономических агентов и их групп, т.е. элементов экономической системы. Элементы перестают быть однородными, более того, только в результате их различимости можно полноценно исследовать вопросы информационного обмена между субъектом, передающим информацию, и субъектом, ее принимающим. Подобный обмен возникает в условиях асимметричности распределения информации.

Феномен асимметричности информации позволил исследовать такие взаимоотношения экономических агентов, которые не были предметом внимания микроэкономического анализа. В качестве примера можно привести агентскую проблему, которая по-новому позволила взглянуть на взаимоотношения собственников и менеджеров корпораций или кредиторов и заемщиков. Неравномерность распределения информации в паре с транзакционными издержками (трением) приводят к возникновению конкретной, а не абстрактной хозяйственной системы со своим институциональным оформлением. Асимметричность и неполнота информации лежат в основе функционирования институциональной и финансовой системы любой страны.

В работе показано, что неоклассическая микроэкономика, используя развитый математический аппарат, не рассматривает экономику в качестве сложной, иерархически организованной системы. Этими вопросами занимается институциональное направление экономической теории, которое в меньшей степени опирается на математическое моделирование, сосредотачиваясь на качественном описании условий функционирования иерархических экономических систем. Институциональное направление ставит важный вопрос о движении информации как между иерархическими уровнями сложно организованной системы, так и внутри организаций. При таком подходе становится возможным изучение реакций отдельной фирмы на порции, поступающей извне информации и изменение организационных структур фирм, функционирующих в среде с разным уровнем неопределенности. В этой связи вопросы, связанные с выявлением, распределением, распространением и использованием информации, в данных теориях исследуются по-разному.

## **2. Обосновано, что информационная эффективность экономики предполагает ее инструментальную и институциональную полноту.**

Микроэкономика неоклассического направления центральное место уделяет проблеме рационального распределения ограниченных ресурсов общества. «Хорошо» организованная экономика должна быть эффективна в распределительном смысле. Однако правильное распределение ограниченных ресурсов предполагает и ее информационную эффективность. Чтобы получить наибольший конечный продукт из имеющихся ресурсов, рыночные участники должны знать, что, в каком количестве, когда производить и куда все это доставить. Переработка информации предшествует переработке ресурсов. Поэтому существенным является вопрос

о понятии и условиях информационной эффективности экономики, а также о поведении фирмы в условиях неполной информации.

В работе показано, что гипотеза информационной эффективности в том виде, в котором она используется для обоснования теории случайного блуждания цен активов, недостаточна для понимания сложных процессов циркуляции информации в современной экономике. Гипотеза информационной эффективности рынка в неявном виде предполагает достаточно простую организацию экономики. Основным предметом данной гипотезы является рынок, заполненный атомарными и достаточно однородными экономическими агентами. Миллионы подобных агентов обрабатывают информацию и на ее основе принимают решения.

В исследовании обосновано, что информационная эффективность рынка и информационная эффективность экономики – это взаимосвязанные, но, тем не менее, разные понятия. Рынок – это сфера распределения, а кроме нее существуют сферы производства и потребления, и только во взаимосвязи всех трех сфер можно говорить о воспроизводственных процессах целостной системы.

Современная экономика представляет неоднородную, сложно организованную структуру, многие институты которой занимаются не производством физически различных товаров и услуг, а именно обработкой информации, представляя собой, по сути, аналог нервных узлов в биологическом организме. Именно совокупность этих институтов и представляет собой сложно устроенного и распределенного аукциониста Вальраса. Агенты, принимающие решения относительно покупки или продажи актива и институты, обеспечивающие его информацией для принятия решений, могут пользоваться разными типами информации.

В работе аргументируется, что информационно эффективной может быть экономика, в которой институты, собирающие, обрабатывающие, подтверждающие достоверность и поставляющие информацию, не получают дохода от непосредственного ее использования. Используют информацию для принятия решений в условиях неопределенности сами рыночные агенты, а институты только продают им эту информацию, сами ее не потребляя. В противном случае возникает конфликт интересов, и пропадает стимул распространения полученной информации.

В теории ценообразования активов доказывается, что информационно эффективный рынок должен быть инструментально полон. Только в том случае, если имеется возможность построить безарбитражную стратегию для любого момента времени и для любой реализации возможных миров, можно говорить об усвоении рынком всей информации. Однако для информационной эффективности экономики она должна быть не только инструментально полна, но и полна институционально.

Чем стремительнее развивается экономика, тем сложнее ее внутренняя структура, и тем сильнее выявлены процессы самоорганизации. Самоорганизация есть наглядное свидетельство существования системы в неравновесном состоянии, если под равновесным состоянием понимать

состояние с максимальной энтропией. Процессы самоорганизации предполагают, что формирующиеся институциональные структуры должны для своего существования поглощать энергию и энтропию, ограничивая степень свободы отдельных элементов и, тем самым, увеличивая упорядоченность экономической системы.

Таким образом, автором доказано безарбитражные, выявляющие всю информацию цены – это цены, построенные на основе инструментальной и институциональной полноты рынка.

### **3. Выявлено, что в экономических исследованиях на разных уровнях экономики термин «информация» может использоваться в разных смыслах.**

В исследовании показано, что среди множества смыслов, которые приписываются термину «информация», в экономических исследованиях наиболее явно прослеживаются следующие три, а именно, информация – это:

1). новые сведения, полученные в результате наблюдения за внешней средой (например, Природой или действиями других рыночных агентов), которые меняют распределение вероятностей экономических субъектов;

2). некое содержание, которое передается в процессе коммуникации между экономическими субъектами и меняет их представление о будущем развитии событий;

3). «запас» знаний, который нужно рационально выявить, оценить и распределить между экономическими субъектами.

Эти определения информации валидны каждый на своем иерархическом уровне. Если исследователь рассматривает экономические процессы с точки зрения системы в целом, то теряется смысл информации, понимаемой как содержание, передающееся в процессе коммуникации, а также информации, понимаемой как новые сведения, полученные в результате наблюдения за внешней средой. Более приемлемым является подход, который определяет информацию в качестве некоего запаса знаний, имеющегося в системе, что и порождает точку зрения о том, что информация в этом смысле является фактором производства.

Если же встать на позицию локальной экономики, изучающей взаимодействия отдельных агентов, то приобретает смысл понимание информации как результата либо коммуникации агентов, либо изучения внешней для экономического субъекта среды.

В основе разных подходов к определению информации лежит понятие неопределенности, которая снимается либо в результате наблюдения за внешней для экономического субъекта средой, либо в результате получения им новых сведений от других экономических субъектов. При этом также возникает проблема в определении информации на разных уровнях исследования экономических систем. Неопределенность, которую уменьшает отдельный агент в ходе принятия им своих решений, предполагает существование информации, которая уже присутствует в системе, и должна быть им выявлена.

В исследовании показано, что на уровне системы нельзя говорить об информации как снятой неопределенности. Информация как снятая неопределенность приобретает смысл при исследовании процессов принятия решения конкретным экономическим агентом. На уровне системы информация может пониматься как запас знаний, поскольку экономическая система в целом сознанием не обладает и решений не принимает.

Наибольший интерес представляют подходы к определению информации, которые предлагают количественные меры, позволяющие оценить информацию в том или ином смысле. Очень часто информация рассматривается с коммуникативной точки зрения, т.е. с позиции взаимодействия экономических агентов. В данном направлении выделяются два основных подхода: количественный и качественный. Первый подход рассматривает количество переданной от передатчика к приемнику информации, а также проблемы потери информации при передаче и способе борьбы с такими потерями. Методологический аппарат этого направления исследований опирается на достижения теории информации, а количественной мерой служит информационная энтропия.

Второй подход коммуникативного направления к исследованию феномена информации центральным вопросом считает смысл передаваемой информации, на основе которого принимаются решения получателем сообщения. Основными проблемами, которые исследуются в этом случае, являются проблемы семантики передаваемой информации. Семантическое направление исследования коммуникативного аспекта информации является актуальным, особенно в свете развития компьютерных технологий и разработки искусственных языков, в том числе и экономических.

Показано, что кроме коммуникационного, фундаментальное значение имеет и прагматический подход к информации. Целевые установки получателя информации, например, экономического агента, являются основополагающими для определения им ценности получаемого сообщения. Это, в свою очередь, лежит в основе определения стоимости информации, т.е. цены, которую согласен заплатить ее получатель за приобретение дополнительной ее единицы.

Кроме коммуникативного аспекта информации, исследователей привлекает ее динамический аспект. Данное направление исследований также позволяет выделить ряд подходов, каждый из которых, в свою очередь, представляет широкое поле для исследований. Работы в области нелинейной динамики выявили важнейший вопрос, касающийся памяти, которую сохраняет система в ходе движения.

Долгое время в трудах экономистов преобладал линейный подход, когда моделирование динамики сводили к зависимостям, которые описывались линейными уравнениями. Это позволило достичь огромных успехов в науке, одним из которых является концепция глобального равновесия. Тем не менее, подобный подход не позволил уделить достаточно внимания проблемам, связанным с информацией. Особенностью динамики линейных систем является постоянство памяти: в подобных системах память

о начальных условиях не теряется. Поэтому в теориях глобального равновесия не имеют значения не только деньги, но и информация. И то и другое служит только техническими инструментами, обеспечивающими взаимодействие между экономическими агентами.

Попытки внедрения динамического подхода, основанного на нелинейных зависимостях, привела к необходимости пристального изучения проблемы памяти. Эта проблема возникает в связи с невозможностью для нелинейных систем предсказать ее движение даже на коротких промежутках времени. Система оказывается очень чувствительной к выбору начальных условий и быстро теряет память о них. Поэтому, описывая систему линейными уравнениями, можно получить прогноз будущего развития экономики, но такой прогноз не будет иметь никакого отношения к действительности. Если же попытаться моделировать экономику с помощью нелинейных уравнений, то проблемы с памятью приводят к такой же невозможности прогнозирования динамики сложной системы. Чувствительность к начальным условиям влечет нереальность экономического прогноза по тем же причинам, что и невозможность прогноза погоды.

В рамках динамического подхода к вопросам информации следует выделить еще одно направление. Представление экономики в качестве сложной системы, которую следует описывать нелинейными уравнениями, вполне правомерно. Однако такой подход предполагает, что мы знаем устройство этой системы и можем описать её динамику с помощью уравнений, хотя бы и нелинейных. Затруднение представляет только чувствительность таких уравнений к начальным условиям. Тем не менее, экономика, как социальное образование, представляет собой еще более сложный феномен. Она относится к разряду неравновесных и эволюционирующих систем. Иными словами, фундаментальное значение приобретают вопросы не количественного тиражирования уже известных закономерностей, а появление принципиально новых общественных явлений, которые меняют характер взаимодействия экономических агентов. Эволюция приводит к изменению функциональной, институциональной структуры экономической системы и предъявляет повышенные требования к адаптационным возможностям экономических субъектов.

В работе обосновывается, что эволюционирующая экономика должна стремиться не к состоянию глобального равновесия, а к состоянию гомеостаза, т.е. к состоянию поддержания стабильности внутренней среды в изменчивом окружении и к лучшей приспособленности к изменениям этой среды. Такое приспособление предполагает эффективную обработку информации, поступающей из внешнего мира. Теоретики, изучающие вопросы информации в подобных системах, также исследуют вопросы памяти. Например, информация в рамках данного направления рассматривается как запоминаемый системой выбор пути, по которому пошли эволюционные процессы.



Еще одним направлением исследования проблем информации является подход, направленный на изучение информации как феномена, отражающего внутреннее устройство исследуемой системы. В рамках данного направления также разработаны меры для оценки количества алгоритмической информации.

Поскольку термин «информация» - чрезвычайно многообразен, то наибольший интерес представляют те подходы к ее определению, в которых хотя бы намечаются пути ее количественного измерения. В рамках этих подходов разработаны соответствующие меры: новизны, памяти, разнообразия и сложности. В работе показано, что в основе всех подобных мер лежит единое понятие энтропии, а меры конструируются на основе показателя, введенного в научный оборот в 1920-40-е годы. Правда, в каждом из приведенных выше определений энтропия понимается по-своему.

В работе теоретически обосновано, что на разных уровнях исследования могут использоваться свои определения информации. В теории принятия решений отдельным экономическим субъектом главное значение имеет понимание информации в качестве снятой неопределенности. Исследование отдельных территорий, отраслей и рынков подразумевает понимание информации в качестве разнообразия соответствующих объектов. Исследование архитектуры целостной системы опирается на понимание информации в качестве отражения сложности ее организации. Эволюция экономики, рассматриваемой в качестве сложной системы в условиях энергетической накачки, позволяет говорить об информации как запоминаемом случайном выборе, осуществляемом системой в ходе своего развития.

В рамках коммуникативного подхода наиболее разработано направление, касающееся вопросов передачи информации. Одной из основных мер количества переданной информации является энтропия Шеннона. Показатель энтропии, в свою очередь, опирается на понятие вероятности, которое связано с различными вариантами дальнейшего развития событий, а, значит, с неопределенностью. Даже в рамках подходов в области семантики зачастую количественные меры опираются на вероятности и энтропийную меру.

В настоящее время предложены и другие меры, которые рассматривают шенноновскую энтропию в качестве частного случая. Энтропия Реньи строится на основе обобщенных средних, при условии выполнения аксиомы аддитивности информации, а энтропия Тсаллиса предполагает в общем случае неаддитивность энтропии независимых событий и строится на основе  $q$ -логарифмов.

Динамический подход к информации широко использует меру, которую предложил А.М.Ляпунов. Показатели и энтропия Ляпунова характеризуют скорость забывания системой информации о своих начальных условиях.

Алгоритмический подход к информации опирается на энтропию А.Н.Колмогорова. А.Н.Колмогоров и Г.Чейтин высказали идею о том, что

информационное содержание структуры убывает с ростом ее регулярности. Более регулярные структуры обладают меньшим информационным содержанием, чем менее регулярные. На основе подобного подхода выделяется такой показатель, как алгоритмическая энтропия.

Практическое использование концепции информации в экономических исследованиях предполагает возможность измерения ее количества. Без этого рассуждения о ценности информации становятся нефункциональными, поскольку невозможно обосновать разумное выделение ограниченных ресурсов на получение дополнительной ее единицы. В экономике механизмом выбора правильных решений является соизмерение затрат и результатов.

В экономических исследованиях в большей мере опираются на качественные подходы к информации. Обычно информация рассматривается как снятая неопределенность, как некие сведения, которые меняют распределение экономических агентов. Если неопределенность относительно будущего развития событий меняется, то это признак того, что агент получил полезную информацию. Поэтому о количестве полученной агентом информации можно судить по изменению между априорным и апостериорным распределением вероятности. Следовательно, если использовать в качестве меры энтропию, то можно оценить количество полученной агентом информации на основе дивергенции С.Кульбака. Энтропия есть мера неопределенности, а информация – мера снятой неопределенности, т.е. изменения энтропии.

#### **4. Показано, что в стационарной и нестационарной экономиках неполнота информации, существенная для принятия решений экономическими агентами, имеет разную природу.**

В работе обосновано, что глобальный взгляд на экономику, как на систему, состоящую из множества однородных объектов, не позволяет в полной мере раскрыть влияние информации на действия отдельных экономических агентов. Однородные экономические агенты (например, фирмы) обладают в рамках глобальной теории идеальной «текучестью». В случае необходимости они свободно приходят в нужную отрасль и также свободно ее покидают. Помешать этому могут только естественные или искусственные барьеры, которые такую текучесть ограничивают, в результате чего рынок товара может быть организован по принципу совершенной или несовершенной конкуренции. Пространственный и временной аспекты перелива капитала несущественны.

Такой взгляд на экономику позволяет определить состояние равновесия, как такое состояние, при достижении которого движение фирм (капиталов) между отраслями прекратится. Фирмы не различимы между собой и любая из них может быть заменена другой. В этом случае вся информация оказывается «усвоенной», а система в целом находится в состоянии с максимальной энтропией. Достижение состояния максимальной энтропии и соответствующее ему прекращение перелива капитала является, по сути, критерием достижения системой состояния равновесия.

В рамках экономики, рассматриваемой в качестве сложной, иерархически организованной системы, тезис об абсолютной мобильности фирм не является валидным. Хотя движение финансового капитала в настоящее время может осуществляться достаточно свободно, но мобильность реальных фирм ограничена их технологиями и навыками персонала. По сути, каждая фирма выполняет определенную функцию в рамках сложно организованной системы с глубоким разделением труда. Если рассматривать фирмы с функциональной точки зрения, т.е. в качестве элементов сложной системы, выполняющих определенные функции, то их место в общей системе разделения труда существенным образом закреплено, и вариации в принятии решений ограничены.

Моделирование деятельности экономических агентов базируется на неявной предпосылке о стабильности и заданности правил экономической игры, а также устойчивости институциональной структуры экономики. Подобный подход к исследованию вопросов, связанных с выявлением, распределением и использованием информации, может рассматриваться как подход в рамках стационарной экономики. При изменении этих параметров меняется понимание релевантной информации, т.е. информации, необходимой экономическим агентам для принятия решений, «правильных» в рамках данной игры и стабильной институциональной структуры.

В работе обосновывается, что на уровне общества в целом остро стоит вопрос об эволюции самих правил экономической игры, законодательных систем и институциональных структур развитых стран. Общественное развитие порождает дополнительную неопределенность, которая является важнейшей при общесистемном подходе к экономике. В теории игр для моделирования игр с неполной информацией вводится такой игрок, как Природа, которая «делает ход», после чего ходы, при известных правилах игры, делают сами игроки. Исследование эволюционных процессов позволяет, на наш взгляд, ввести еще одного «игрока», которого в экономической литературе вводят под названием научно-технический прогресс, знания, и т.д. На наш взгляд более предпочтительным в данном контексте назвать такого игрока «Творчество».

В работе показано, что уменьшение неопределенности отдельной фирмы, выполняющей определенную функцию, возможно путем сужения набора альтернатив, ограничения «степеней свободы» системы, или изменения вероятности возникновения возможных событий. Полное устранение неопределенности означает выбор единственного варианта из имеющегося набора и, тем самым, ограничивает свободу выбора до нуля. Ограничение допустимых вариантов действий субъекта – важнейший параметр, способствующий упорядоченности и необходимый для роста самоорганизации сложной структуры. С другой стороны, сохранение диапазона допустимых вариантов – необходимая составляющая свободы, гибкости, приспособляемости системы к изменчивой окружающей среде. Поэтому риск, выступающий обратной стороной свободы, является неотъемлемой частью активности экономических субъектов. Если же

исходить из той предпосылки, что свобода действий субъекта неограничена, то экономика перестает существовать как единая система, элементы которой в той или иной мере упорядочены.

На уровне фирмы свобода в принятии решений может измеряться показателем энтропии. Информационная энтропия выступает в качестве меры информации. Но показатель энтропии также является мерой среднего числа степеней свободы, которой располагает данный экономический субъект. Только уменьшение числа степеней свободы отдельных элементов позволяет формировать упорядоченную систему. Поэтому следует разграничивать энтропию нелокальной однородной системы и энтропию отдельных функциональных элементов локальной, сложно организованной системы. Ограниченная свобода принятия решений для отдельного экономического субъекта на уровне фирмы воспринимается как неопределенность, которую можно снять дополнительным притоком информации.

Большинство мер информации опираются на понятие вероятности и определяют информацию как феномен, возникающий в условиях неопределенности относительно дальнейшего развития событий. Методологически важен вопрос об источнике этой неопределенности. Неопределенность может вызываться неполным знанием отдельного субъекта о том, что происходит в его окружении, хотя, если объединить всех агентов, они будут иметь исчерпывающую информацию о состоянии и динамике системы. Но неопределенность может быть вызвана и принципиальной неполнотой информации, которая присутствует в системе. Подобная неопределенность характерна для эволюционирующих систем, подверженных качественным изменениям, формируемым под влиянием новых знаний относительно окружающего мира. В первом случае предполагается экономика, функционирующая на основе неизменных и понятных правил игры, а источником неопределенности служит случайность, вызванная непредсказуемостью конкретных действий того или иного субъекта или института. Во втором – экономика, в которой сами правила подвержены изменениям, поэтому неопределенность вызывается еще и этим фактором.

Эти виды неопределенности методологически важно разграничивать, поскольку они играют разную роль в общественном развитии. Поэтому затраты и выгоды от этих видов неопределенности относятся к разным элементам, определяющим деятельность фирмы.

В исследовании обосновывается, что издержки, которые несет фирма в условиях стационарной экономики, должны относиться к категории затрат и включаться в качестве элемента себестоимости. В финансовой отчетности подобные издержки списываются на затраты, а в балансе могут выступать в качестве одного из видов обязательств (оценочных обязательств) – обеспечений (provisions). В каждый конкретный момент времени эти потери могут либо реализоваться, либо нет. В случае, если фирма не несет потери, она получает дополнительный источник дохода. Однако при длительном,

стабильном и рутинном ведении бизнеса потери и поступления будут компенсироваться.

Что же касается проигрышей или выигрышей, получаемых фирмой в результате новаций, то они приводят к изменению относительного и абсолютного положения фирмы. Фирма в результате неудачных инвестиций может разориться и прекратить экономическое существование, но она может и серьезно изменить свое экономическое положение, увеличив активы, или перейдя в вновь открывшуюся сферу деятельности, которой до этого не существовало. С точки зрения экономического развития подобная неопределенность снимается новаторским поведением предпринимателя и является основой прибыли, которую он получает. Такой подход согласуется с разграничением между риском и неопределенностью, введенной Ф. Найтом.

Суть разделения между риском и неопределенностью лежит во взгляде на экономическую активность в целом. Если рассматривать экономику как игру с нулевой суммой, то экономические агенты сталкиваются с неопределенностью в виде риска, и выигрыш одного агента – это проигрыш другого. Преодоление неопределенности во втором случае позволяет агенту получить выигрыш, не ухудшая при этом положение других агентов.

**5. Обосновано, что оценка неопределенности, с которой сталкивается экономический субъект, может базироваться на принципе максимальной энтропии.**

Вопросы оценки неопределенности в стационарной экономике, т.е. экономике с известными правилами игры и известными выигрышами, но неизвестными вероятностями реализации исходов, привлекают серьезное внимание экономистов. В работе показано, что проблемой в данном случае служит существенная субъективная компонента, которая присутствует в процессе принятия решений экономическими субъектами. Большинство компаний в ходе планирования своей деятельности оценивают неопределенность, исходя из собственных представлений о будущем развитии событий, или прибегают к помощи экспертов.

Для целей операционного планирования и оценки инвестиций необходимо знание вероятностного распределения возможных исходов событий. Происхождение этих вероятностей и способность агентов их оценивать – спорные вопросы. Здесь можно выделить две достаточно стандартных концепции: одна сосредоточена на вероятностях как отражении событий реального мира, а другая – на субъективном восприятии экономическими агентами этих событий. И та и другая точка зрения имеют право на существование.

Подход к оценке вероятностей должен опираться на принцип недостаточного основания Д. Бернулли, который в обобщенном виде выступает в виде принципа максимальной энтропии Э. Джейнса. Основываясь на этом принципе, можно оценить распределение вероятностей, которым руководствуется экономический агент, сведя к минимуму субъективность при выборе требуемого распределения. Зная априорные и апостериорные вероятности относительно оцениваемого события, можно

количественно оценить объем информации, получаемый экономическим агентом. Используя энтропийную меру, можно вычленить информационный контент полученного сообщения.

Принцип максимальной энтропии может рассматриваться как процедура отсеивания любой информации, которой мы объективно не обладаем, а привнесли субъективно. Причем распределение не задается заранее, а подбирается на основе имеющихся данных. Если же воспользоваться мерой различающей информации или мерой дивергенции Кульбака, то можно оценить величину расхождения реального распределения и теоретического, которое мы выбираем в качестве равновесного.

При планировании своей операционной деятельности фирмы могут опираться на принцип максимальной энтропии. С математической точки зрения любое распределение при длительной реализации временного процесса в конце концов сходится к нормальному распределению. Однако любой экономический субъект действует в определенный момент времени и его интересует вполне конкретное распределение, которое он может использовать для расчета вероятных потерь (или выгод) в достаточно ограниченный момент в будущем. Оценка этого распределения как раз и может основываться на принципе максимальной энтропии.

#### **6. Обосновано, что информацию следует рассматривать вместе с затратами на ее приобретение.**

В диссертации показано, что исследование энтропии без привлечения понятия энергии неполно, ибо говорить об изменении энтропии замкнутой системы имеет смысл только при постоянстве энергии. Если энергия меняется, то невозможно точно установить источник изменения энтропии, поскольку он может быть как внутренним, так и внешним.

Энтропия – важнейшая характеристика системы, которая говорит о направленности процессов, формируя стрелу времени. Она показывает, что любая замкнутая система неизбежно приходит в состояние с максимальной энтропией. Снизить энтропию системы можно только в открытой системе, которая обменивается с окружающей средой веществом и энергией. Уменьшение энтропии означает большую упорядоченность процессов, протекающих в сложных открытых системах, к разряду которых относится и экономика.

За уменьшение неопределенности состояния системы нужно платить затратами ресурсов, поэтому информацию нельзя получить бесплатно. Показано, что этот феномен не нашел должного отражения в экономических исследованиях. К примеру, в теоретической равновесной экономике выделяется модельный субъект («аукционист Вальраса»), ответственный за обработку информации в рыночной системе. Для выполнения своей функции регулятора он, во-первых, должен собирать информацию обо всех действиях (реальных и потенциальных) экономических агентов, во-вторых, должен поглощать ограниченные ресурсы общества.

Такое поглощение ресурсов само по себе накладывает дополнительные ограничения на деятельность экономических агентов: затраты

производителей возрастают на плату (добровольную или принудительную, налоговую) регулятору. Потребители в свою очередь также уменьшают свои потребительские расходы, поскольку часть получаемых ими доходов идет на оплату услуг аукциониста, который, собирая с них информацию, в конце концов, должен обеспечить приемлемые цены, по которым они получают нужные им товары. Поскольку получение, обработка и доведение до потребителей информации требует ограниченных ресурсов общества, то налицо противоречие между распределительной и информационной эффективностью экономики: экономика с полностью усвоенной информацией будет полностью неэффективна, поскольку все ресурсы поглотит аукционист.

Чтобы снизить затраты на осуществление своей деятельности, аукционист вынужден иметь дело с однородными экономическими агентами (продавцами и покупателями). Любая неоднородность увеличивает объем перерабатываемой информации, а, значит, и затраты энергии на ее переработку, поскольку увеличивает разнообразие.

В диссертации рассматриваются варианты организации этого вальрасовского регулятора, каждый из которых говорит о проблематичности существования этого специфического субъекта.

Перерабатывая информацию и принимая на ее основе решения, экономический субъект своими действиями также передает информацию другим экономическим субъектам, которые, наблюдая за его действиями, могут судить о его намерениях. Этот процесс, который, очевидно, также не является бесплатным, описывается в экономической теории информации как наблюдение менее информированных трейдеров за действиями более информированных, что также требует затрат. Потребители, покупая товары, передают информацию производителям о том, что, когда и в каких количествах выпускать. Поэтому в экономике сложно абстрагироваться от обратных связей, ответственных за когерентное поведение экономических субъектов.

## **7. Показано, что ценность информации зависит от цели, которую ставит перед собой экономический субъект.**

Информация является важнейшим компонентом принятия решений экономическими субъектами, поэтому становится необходимой деятельность по ее производству и распространению, которая также потребляет ограниченные ресурсы общества. Следовательно, для теории и практики важной становится задача определения стоимости информации и эффективности ее использования. Справедливая оценка информации позволяет принимать решения о рациональности вложении средств в ее производство или приобретение. В качестве важного показателя общественной ценности товара в рыночной экономике выступает его цена.

Информация обладает особыми свойствами, которые отличают ее от обычных товаров. Одной из важнейших черт информации является то, что она обладает специфическим свойством «неотчуждаемости». Использование информации одним субъектом не мешает использовать ее другому. Другая

особенность информации состоит в том, что она - «скоропортящийся» товар. Ее точность и стоимость быстро испаряются со временем. Причем к «порче» данного товара обычно приводит поступление новой информации или устаревание старой.

Нелокальный подход к информации в традиционной экономической теории не позволяет рассматривать информацию в качестве обычного товара в частности потому, что при определении цены на нее возникают логические противоречия. Теоретическая экономика утверждает, что цены выполняют информационную функцию. Если представить информацию в качестве товара, то возникает вопрос о том, какую информацию о товаре «информация» отражает его цена? Если информация о запасе информации входит в этот запас, то цена запаса информации не содержит информации и не выполняет информационной функции. Если информация о запасе информации не входит в этот запас, то цена также не выполняет информационной функции, ибо оценивает не всю информацию относительно запаса информации.

Если рассматривается чисто рыночная система, т.е. исключительно сфера обмена, и не затрагивается сфера производства, то сложно разумно ответить на вопрос об общественной стоимости информации. Сфера обмена – это особым образом организованная сфера распределения. Поэтому исследования в области асимметричности информации сталкиваются с проблемой определения ее стоимости. Ценность информации для одного отдельного субъекта определить можно, но ценность информации с точки зрения общества равна нулю. Неравномерность распределения информации приводит к перераспределению активов общества, оставляя общую их величину неизменной.

Ставить вопрос о стоимости информации можно только в экономике, в которой наблюдается «трение», и информация распространяется не идеальным образом. Возникающая в результате такого несовершенства неэффективность позволяет сформировать в экономике специфические институты, задачей которых становится снижение общественных затрат на распространение информации. Часть ресурсов, которые впустую затрачивает экономика из-за неидеальности распространения информации, пойдет на поддержание жизнедеятельности подобных институтов. В этом случае, хотя общая сумма ресурсов в экономике не меняется, но улучшается качество их использования. Изменения этого качества использования факторов можно оценить с помощью какого-то показателя. Наиболее известным подобным показателем является показатель энтропии.

Когда рассматривается вопрос о затратах на получение информации, важно определить, с каким ее типом мы имеем дело. Понятие информации очень многогранно. В одном случае рыночный агент будет вкладывать средства для получения той информации, которая в ближайшее время может появиться на рынке; в другом – он инвестирует средства в изобретения, которые дают ему информацию о новых производственных возможностях. В одном случае информацию предоставляет «Природа», и общество не несет



затрат на ее производство. В другом – информацию поставляет «Творчество», и для получения этой информации необходимо расходовать ограниченные ресурсы. В первом случае экономическая «энергия» в обществе не меняется (она только по-другому перераспределяется), во втором – «энергия» общества увеличивается, поскольку возрастает его потенциал по производству новых продуктов. Поэтому необходимо различать деятельность, направленную на извлечение информации уже потенциально присутствующей в системе, но еще не распространившейся среди рыночных агентов, и деятельность по формированию нового знания, т.е. информации, которой в системе не было.

В отличие от выявления рыночной информации, открытия и последующее распространение полученных знаний может иметь общественную ценность, поскольку это приводит к изменениям в производстве, трансформируя производственные функции и раскрывая новые производственные возможности. В отличие от выявления имеющейся информации, где информация ценна для индивида, но не имеет ценности для общества, открытие представляет собой продуктивную общественную деятельность, имеющую для него ценность. Подобное разделение информации существенно для сопоставления затрат и результатов, связанных с производством информации того или иного типа.

Результаты использования полученной информации зависят от цели, которую преследует экономический субъект. Чем в большей степени информация способствует достижению цели, тем более она важна. Для достижения одной цели информация может оказаться полезной и ценной, а для достижения другой, напротив, совершенно бесполезной. Кроме того, информация может быть полезной с точки зрения одного субъекта, но вредной с точки зрения другого или с точки зрения системы в целом. С точки зрения системы в целом полезными будут только те цели экономических субъектов, которые способствуют достижению основной цели экономической системы: повышению благосостояния населения страны, которое обслуживает данная конкретная экономика.

Современные фирмы представляют собой сложные социальные организации, отличающиеся многообразием целей. В качестве цели в неоклассической теории обычно выступает максимизация полезности индивида или максимизация прибыли фирмы. Если рассматривать фирму с точки зрения функции, которую она выполняет в единой хозяйственной системе, то целью ее будет наилучшее удовлетворение потребностей покупателей ее продукции. Если рассматривать фирму в качестве относительно самостоятельного социального организма, функционирующего в условиях изменчивого окружения, то целью ее деятельности может быть выживание, а, следовательно, и наилучшая приспособленность к изменчивому состоянию окружающей среды.

Для достижения поставленной цели экономические субъекты должны выделять ограниченные ресурсы. Однако в условиях сильной и слабой неопределенности ресурсы могут расходоваться по-разному. Если

вероятность достижения цели высока, то главной задачей становится экономия энергии (или времени) ее достижения. Если же высока неопределенность, то основную роль играет энергия на приобретение дополнительной информации. Тогда ценность информации будет определяться отношением вероятностей достижения цели после и до получения этой новой информации.

#### **8. Поставлена и решена задача, позволяющая оценить стоимость единицы информации с точки зрения отдельной фирмы.**

Затраты фирмы на производство продукции сопряжены как с издержками, задаваемыми технологией производства и не связанными с неопределенностью, так и с издержками, которые являются необходимой платой за функционирование в непредсказуемом окружении. Поступление новой информации, на основании которой экономический субъект принимает решения, снижает его уровень неопределенности, приводя к уменьшению возможных потерь.

С точки зрения фирмы от затрат на получение информации абстрагироваться нельзя. На практике постоянно приходится сталкиваться с ситуациями, которые допускают различные варианты развития событий и каждый из них сопровождается либо дополнительными потерями, либо дополнительными выгодами. Причем принятие решений обусловлено ограничениями, накладываемыми на уровень затрат, который может считаться допустимым.

Увеличение внутренней неопределенности системы (о чем свидетельствует рост энтропии) ведет к увеличению средних затрат ее функционирования. Нулевая энтропия сопровождается минимальными затратами, которые нельзя снизить даже в состоянии полного знания. Но если энтропия ограничена снизу положительной константой, т.е. неопределенность не может быть уменьшена ниже какой-то величины, то система в процессе своей жизнедеятельности время от времени будет принимать и менее выгодные решения, поэтому средние затраты будут расти. Чем выше энтропия, тем с большей частотой система принимает невыгодные решения. Поэтому на определенном этапе затраты на получение дополнительной информации могут оказаться вполне приемлемыми, чтобы снизить ожидаемые потери. Поскольку целью экономического агента в данном случае является снижение затрат, то в соответствии с ней можно определить и ценность информации.

Можно поставить задачу на минимизацию затрат фирмы при заданном уровне энтропии. Энтропия в данном случае показывает среднее число допустимых состояний системы при данном уровне энергии (затрат). Иными словами, она является обобщенным показателем свободы данной системы. В определенных рамках фирма, не разрушаясь, может находиться в нескольких допустимых состояниях. Нулевая энтропия означала бы отсутствие свободы действий компании и полную ее неспособность адаптироваться к изменениям в окружающей среде.

На практике фирмы зачастую используют экспертные оценки, на основании которых рассчитывают, например, «оптимистический», «пессимистический» и «реальный» сценарии. Однако крах системы прогнозирования 1970-х годов показал, что прогнозирование в экономике - дело субъективное, и в действительности предсказания практически никогда не оправдываются, что и не удивительно для информационно эффективной системы. Поэтому нужно поставить задачу таким образом, чтобы минимизировать произвольность оценок относительно развития событий в будущем, т.е. по возможности избавиться от субъективизма. Для этого удобно воспользоваться формализмом Джейнса.

Задача на минимум имеет двойственную задачу: задачу на максимум. С точки зрения отдельной фирмы, задав средний уровень возможных потерь, на который она ориентируется, и спектр ее затрат, можно получить распределение вероятностей, которое соответствует этому уровню. Причем отнюдь не обязательно данное распределение будет нормальным. Если же мы будем знать распределение, то сможем оценить и максимальный объем информации, который необходим, чтобы полностью описать систему.

Задачу на максимум энтропии можно поставить в следующей форме:

$$H = - \sum_{i=1}^N p_i \log p_i \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^N p_i = 1 \\ \sum_{i=1}^N p_i \cdot c_i = C \end{array} \right. , \quad (1)$$

где  $p_i$  – вероятность достижения  $i$ -го исхода;  $N$  – число возможных исходов;  $c_i$  – затраты в случае реализации  $i$ -го исхода;  $C$  – ожидаемое значение затрат.

Эта задача также допускает естественную интерпретацию. В ходе решения мы находим максимально допустимый уровень неопределенности (риска) при заданном уровне потерь, так что при известной функции затрат мы подбираем подходящую функцию распределения. Причем неопределенность измеряется не в среднеквадратических отклонениях, что привязывает нас к нормальному распределению, а в единицах более общей, энтропийной меры, которая не накладывает излишних субъективных ограничений на будущее развитие событий.

Величина затрат  $C$  является средним ожидаемым значением, которое представляется вероятным при имеющейся в данный момент информации. На практике ожидаемое значение определяется в процессе планирования деятельности компании. Поэтому в качестве  $C$  может выступать целевой уровень затрат.

Обе задачи можно использовать в процессе принятия решений в нестабильной среде. Решение таких задач дает возможность оценить

стоимость единицы информации для ее потребителя, т.е. узнать уровень снижения затрат фирмы при получении дополнительного бита информации.

Подобные задачи можно решить с помощью функционала Лагранжа. Поскольку целевая функция измеряется в битах, то множитель Лагранжа ( $\lambda$ ) как показатель чувствительности целевой функции к значению ограничения имеет размерность бит/руб. Более естественно ввести обратную величину  $I$  к параметру  $\lambda$ , т.е.  $\lambda=1/I$ . Тогда  $I=\lambda^{-1}$  имеет ценовую размерность, т.е. руб/бит. Это означает, что при решении задачи мы получили бы цену бита информации, которую согласна платить фирма за ее приобретение.

Это *предельная* цена, выше которой затраты на получение информации не оправданы, т.е. не соответствуют той выгоде, которую можно получить от снижения уровня неопределенности. Поскольку  $\lambda = 1/I$ , а  $\lambda = \frac{dH}{dC}$ , то  $I = \frac{dC}{dH}$ , т.е.  $\lambda$  – прирост информации в битах на каждый дополнительный рубль ожидаемых потерь. Тогда  $I$  – прирост затрат при увеличении энтропии на один бит или, напротив, снижение затрат при уменьшении неопределенности на один бит. Поскольку неопределенность измеряется с помощью энтропии, а энтропия – это средняя величина степеней свободы, то  $I$  – это прирост средних затрат, приходящийся на одну дополнительную степень свободы, т.е. средняя плата за свободу. Рост этой платы, т.е. цены информации, сопровождается большим беспорядком в системе.

Такая цена является для фирмы равновесной. Либо она платит эту цену и снижает уровень возможных потерь, либо она ее не платит и несет потери в размере сэкономленной цены. В условиях равновесия и выполнения гипотезы эффективности рынка средние затраты на получение единицы дополнительной информации (уменьшения энтропии на единицу) в точности равны среднему проигрышу в ситуации принятия решений наобум. Об этом и говорит двойственная задача максимизации энтропии при заданных средних затратах или, напротив, минимизации средних затрат при заданной энтропии.

Таким образом, до тех пор, пока рыночная цена информации будет меньше предельной, которую согласна платить фирма, имеет смысл нести затраты на приобретение дополнительной информации, поскольку расходы на ее приобретение будут меньше, чем ожидаемая выгода. Если же рыночная цена превышает предельную цену для фирмы, то от приобретения дополнительной информации стоит воздержаться: затраты на ее приобретение будут выше предполагаемой выгоды.

**9. Обосновано, что затраты фирмы, которые она несет в ходе своей операционной деятельности, должны включать затраты, вызванные недостатком информации.**

Количество информации – это разность энтропий, поэтому дифференциал  $dC = I \cdot dH$  показывает, что при неизменной цене информации затраты фирмы будут расти по мере роста энтропии или будут падать при поступлении новой информации (уменьшении энтропии).

Информационные издержки выступают в качестве необходимой платы за действия фирмы в неопределенной среде (платы за свободу). При

заданном уровне неопределенности и ее «цене» такие издержки, вызванные недостатком информации, не могут быть уменьшены традиционным способом (например, за счет повышения эффективности производства). Они выступают в качестве аналога тепловых потерь для системы, которая выполняет полезную работу.

Таким образом, затраты компании, связанные с осуществлением ее операционной деятельности, нужно разделить на две части:

1. Затраты, необходимые для нормального выполнения фирмой своей запланированной производственной программы –  $F$ . Данные издержки определяются технологией производства и менеджмента – это безусловные затраты.
2. Затраты, порождаемые неопределенностью ( $U = I \cdot H$ ), т.е. условные затраты.

Причем оба этих типа затрат обязательны для любой современной фирмы.

$$C = F + U = F + I \cdot H. \quad (2)$$

Когда цена информации равна нулю ( $I=0$ ), т.е. ее получение в неограниченном количестве бесплатно, то общие затраты фирмы будут совпадать с ее операционными затратами  $C=F$ . Условие  $I=0$  означает, что  $\lambda=\infty$ , а поскольку  $\lambda$  имеет размерность бит/руб, то это означает, что на один рубль можно получить бесконечное количество бит информации.

Макроэкономическая система, которая находится в состоянии с полной информацией (а именно для таких систем обычно рассматривается равновесие), будет находиться одновременно в состоянии, при котором цена информации равна нулю. По аналогии с температурой можно сказать, что в этом случае мы имеем дело с системой, которая достигла состояния нулевой стоимости информации. В любой реальной системе этот абсолютный нуль не достижим за конечное число шагов. Уже это ставит под сомнение работоспособность демона Вальраса с неограниченной по времени процедурой «нащупывания».

Поскольку цена информации в реальной экономике не может достигнуть абсолютного нуля, то операционные и информационные издержки будут присутствовать у любого экономического субъекта. Следовательно, безусловные операционные издержки являются частью общих затрат фирмы, если из этих общих затрат исключить потери, связанные с неопределенностью:

$$F = C - I \cdot H. \quad (3)$$

При известной цене информации можно рассчитать значение статистической суммы, после чего нетрудно определить затраты и энтропию, представив их в качестве функции цены информации. Если цена информации будет меняться, то будут меняться и основные параметры работы компании – операционные затраты и величина возможных потерь.

В состоянии равновесия при неизменных затратах вся информация считается «усвоенной», поэтому никакие «новые сведения» не могут привести к уменьшению энтропии (неопределенности). С другой стороны,

если вся доступная информация поглощена фирмой, то затраты на ее функционирование измениться не могут. Это значит, что фирма работает с минимальными издержками. Она затрачивает на поддержание своей жизнедеятельности минимальную энергию (ее свободная энергия максимальна).

Цена информации, получаемая в результате решения оптимизационной задачи, зависит от спектра затрат, определяющего допустимые состояния, которые может принимать фирма. Этот энергетический спектр лежит в каких-то пределах, которые ограничивают свободу деятельности предприятия. Во многом эти пределы диктуются функцией, которую выполняет компания в экономике и особенностями отраслевой технологии.

Таким образом, затраты фирмы и энтропия выступают взаимодополняющими понятиями, необходимыми для того, чтобы описать состояние данной системы. Если спектр затрат описывает возможности, которыми располагает фирма, то энтропия характеризует вероятности, с которыми могут реализоваться данные возможности. Спектр затрат как экстенсивная величина имеет своим дополнением интенсивную величину – информацию.

Для любой фирмы важно, в какой пропорции ее общие затраты разбиваются на безусловные и условные. Это можно выразить в виде соответствующих относительных показателей:

$$f + i = 1, \quad (4)$$

$$\text{где } f = \frac{F}{C}; \quad i = \frac{I \cdot H}{C}.$$

В каждой отдельной фирме – потребителе информации – с падением цены информации отношение безусловных затрат к полным будет стремиться к единице ( $f = \frac{F}{C} \rightarrow 1$ ), т.е. к 100 %-му полезному их использованию. Следовательно, коэффициент полезного использования традиционных факторов производства будет достигать 100 % только в экономике полной определенности.

В разных отраслях деление затрат будет разным, поскольку будет разным уровень неопределенности. Естественно, что в наукоемких, новаторских отраслях доля  $i$  будет большей, чем в отраслях традиционного типа, работающих на зрелых, устоявшихся рынках. Любая фирма должна стремиться к максимальному значению доли полезных затрат  $f$ , т.е. к наиболее полезному использованию тех ресурсов, которые она поглощает.

Стоимость информации, которая получается в результате решения оптимизационных задач, является интенсивной величиной. Поскольку  $I$  – это интенсивный параметр системы, то она, в отличие от экстенсивных параметров, не зависит от абсолютного объема затрат. Поэтому и маленькая, и большая фирмы в состоянии равновесия должны одинаково оценивать стоимость информации, т.е. среднюю стоимость одной степени свободы, измеряемой в битах, если, конечно, их спектр затрат совпадает.

Когда две фирмы имеют одинаковые представления о стоимости информации, то между ними обмен информацией не происходит. Ни одна из них от подобного обмена не может изменить свою энергию. Если же цена бита для двух фирм разная, то фирма с более низкой ценой может продать информацию фирме, которая оценивает  $I$  более высоко, за соответствующую плату. Дисбаланс в ценах на информацию формирует основу для информационных потоков, которые призваны выравнивать эти цены.

Тем не менее, подобная асимметричность не обязательно будет приводить к обмену информацией. Конкурентная среда не способствует тому, чтобы одна фирма продавала информацию другой. Хотя с формальной точки зрения продавец «дешевой» информации выиграет, получив дополнительный доход, но на практике ему проще получать выгоду за счет потерь конкурента. Неоптимальные решения соперника позволяют чувствовать себя более уверенно и, по возможности, захватывать большую долю рынка. Поэтому поставщиком информации на рынке может выступать только тот институт, который получает прибыль от сбора, обработки и доведения до потребителей информации, но не получает прибыли от непосредственного использования этой информации.

Цена информации, которая получается в результате решения задач, - это цена спроса. Это максимальные затраты, которые согласна понести фирма при имеющихся у нее технологических, экономических и организационных возможностях. Спрос на информацию формируют фирмы, работающие в нестабильном окружении. Предложение информации в большинстве случаев остается за специализированными институтами, которые занимаются ее сбором, обработкой и доведением до потребителей. Основанием для их функционирования служит предел операционной эффективности экономики и принцип специализации.

Потребители (фирмы) будут предъявлять спрос на информацию, пока они работают в условиях неопределенности, т.е. до тех пор, пока они находятся под угрозой понести потери, связанные с возможным неблагоприятным развитием событий. Поэтому либо информацию будут «добывать» отдельные фирмы, действуя поодиночке, занимаясь ее поиском и выискивая сигналы, которые поступают от их контрагентов, либо они «поручат» делать это специализированным институтам, оплачивая их услуги в процессе приобретения информации.

Подобная ситуация невозможна в случае выполнения гипотезы информационной эффективности, которая предполагает полное усвоение информации экономическими агентами и воплощение этой информации в равновесных ценах. В нелокальной экономике с отсутствием «трения» и эффектов «вязкости» невозможно содержательно говорить об информации и об ее оценке. Цена информации может появиться только в локальной экономике, описывающей взаимодействия на уровне элементов системы.

Графически определение цены информации можно представить в виде привычных для экономистов кривых спроса и предложения. Если предположить, что данные кривые имеют стандартный вид, то это

предполагает возможность бесконечного получения и производства информации. При росте цены информации ее будут «производить» все больше и больше (теоретически бесконечно много). С другой стороны, при падении цены информации фирмы также могут приобретать ее бесконечно много, в пределе полностью устраняя неопределенность и, тем самым увеличивая долю полезных затрат в общих издержках компании. Кривая предложения будет формироваться под влиянием издержек тех институтов, которые обеспечивают потребителей соответствующим типом информации, например, маркетинговой.

Состояние глобального равновесия, при котором справедливо оценены все факторы производства, и выполняется гипотеза информационной эффективности, предполагает одновременно и нулевую стоимость информации. Это помогает понять те предпосылки, которые в неявном виде закладываются в модели информационной экономики, а также противоречивость подобных моделей, о чем говорилось выше. При нулевой стоимости информации нет проблемы выделения ее в отдельный фактор производства, который, как и остальные ресурсы, требует вознаграждения на уровне стоимости предельного продукта. Поэтому в равновесной экономике информация не может быть фактором производства.

Производство информации всегда связано с затратами. Поэтому неизбежно на определенном этапе придется столкнуться с ситуацией, когда любые затраты на получение дополнительного бита информации будут превышать ту выгоду, которую можно получить от устраненной с ее помощью неопределенности. В этом случае мы получим предельный уровень неопределенности, который не может быть уменьшен. Это говорит о том, что состояния с полным усвоением информации в экономической системе добиться невозможно.

Таким образом, состояние с полной информацией невозможно, тем более что экономическая система не является статичной, напротив, она эволюционирует. Это значит, что при любых затратах невозможно полностью предсказать ход ее дальнейшего развития. Поэтому кривая предложения будет иметь нестандартный вид, демонстрируя излом. Объем информации, при которой можно наблюдать излом, ограничивает «риск» и «неопределенность». В данном случае мы имеем дело с системной неопределенностью, которая обеспечивается Природой, но неопределенность обеспечивается также и Творчеством.

**10. Обосновано, что затраты, связанные с неполнотой информации, необходимо учитывать при расчете прибыли, получаемой формой, а также при расчете средневзвешенной стоимости капитала, привлекаемого фирмой.**

Вопросы определения стоимости информации являются существенными в современной системе финансового учета. Международные стандарты финансовой отчетности (и любые стандарты типа *GAAP*) ныне ориентируются на учет активов по справедливой стоимости. Справедливая стоимость предполагает, что объект имеет стоимость или оценку, которая



может быть надежно измерена и, кроме того, существует вероятность того, что любая экономическая выгода, ассоциируемая с ним, будет получена или утрачена компанией.

Поскольку современные компании работают в неопределенной среде, то вопрос признания элементов становится важнейшим. В финансовом учете издержки, связанные с неопределенностью, списываются на затраты. Тем не менее, финансовые аналитики зачастую эти условные обязательства относят к прибыли (вернее к собственному капиталу), поскольку в случае наступления неблагоприятного события, эти расходы становятся доходами собственников компании. Следовательно, мы снова подходим к понятию прибыли как необходимому элементу, компенсирующему неопределенность.

Прибыль компании понимается как увеличение ее чистых активов, а активы – это вероятный будущий доход. В этом смысле активы представляют собой способность создавать доход. Поэтому большая сумма активов свидетельствует о большем потенциале фирмы по производству доходов.

Способность создавать доход не может возрасти самопроизвольно. Самопроизвольно эта способность может только уменьшаться. Следовательно, разумно было бы ввести функцию, которая отражала направленность этого самопроизвольного процесса. Величину, которая будет нарастать в сложной, замкнутой системе (которую и представляет любая фирма), а также экономика в целом, можно назвать энтропией.

Доходы, которые генерируют активы, уходят по двум направлениям: на обслуживание обязательств и обслуживание капитала. Если первый поток является относительно стабильным, то второй – нет. Поэтому те требования, которые выписаны на собственный капитал компании – акции, являются рискованными финансовыми активами. Основной риск, связанный с получением дохода, ложится на владельцев капитала фирмы. Этот факт учитывается и при расчете средневзвешенной стоимости капитала (WACC), который привлекает фирма, где капитал разбивается на две части: обязательства (менее рискованное направление вложение средств для инвесторов) и собственный капитал (более рискованная часть).

Цена информации должна показывать нам ту величину, на которую возрастает способность компании генерировать будущие денежные потоки (экономический потенциал компании) при получении дополнительного бита этой информации. Полученная информация позволяет уменьшить непроизводительную часть тех доходов, которую теряет фирма, принимая время от времени неправильные решения.

Оценка оценочных обязательств в финансовой отчетности основывается на предпосылке возможности определения диапазона вероятных результатов, что соответствует выделению уровней затрат при решении задачи на максимум энтропии.

Затраты, связанные с неопределенностью, выделяют в отдельный элемент отчетности, который требует раскрытия. Это оценочные (или в широком смысле условные) обязательства. В этом случае

$$A = D + C + E, \quad (5)$$

где  $A$  – активы (*assets*);

$D$  - безусловные обязательства (*debts*);

$C$  - условные обязательства (*contingent liabilities*);

$E$  – собственный капитал (*owners equity*).

Балансовые статьи в финансовой отчетности построены на основе концепции *DCF*, и представляют собой суммы будущих доходов или расходов с учетом времени. Поэтому и условные обязательства – это сумма возможных будущих расходов с учетом времени.

Потенциал компании по получению доходов, которые, затем, достанутся инвесторам, можно представить как

$$E + D = A - C = A - PV(I \cdot H). \quad (6)$$

Обозначим  $IC$  «полезные» расходы компании. Тогда

$$IC = E + D, \quad (7)$$

где  $IC$  – инвестированный капитал, минимально необходимый для осуществления фирмой своей деятельности.

Отсюда

$$IC = A - PV(I \cdot H). \quad (8)$$

Это равенство будет выполняться в случае, если цена неопределенности для фирмы в точности равна цене неопределенности для общества в целом.  $IC$  соответствует понятию максимальной работы, или работы Гельмгольца в равновесной термодинамике.

Поступление новой информации снижает уровень неопределенности, приводя к уменьшению возможных потерь и тем самым к увеличению активов, которые остаются в распоряжении акционеров. Такое увеличение в финансовой отчетности, в которую заложена финансовая концепция капитала, составляет прибыль. Следовательно, способность компании генерировать будущий доход, может быть увеличена за счет:

1. физического увеличения активов ( $A$ ) при неизменной эффективности их использования;
2. повышения эффективности использования уже имеющихся активов ( $ROA$ ) при неизменной их величине;
3. уменьшения неопределенности, той среды, в которой функционирует компания ( $H$ ).

Если затраты, связанные с неопределенностью, выделить в отдельный источник расходов, то операционная прибыль компании будет разделяться не на два элемента (от налогового аспекта мы абстрагировались), а на три:  $Int + U + NI$ , где  $Int$  – расходы на выплату процентов,  $U = I \cdot H$  – расходы, связанные с неопределенностью,  $NI$  – чистая прибыль компании. На основе такого деления можно выделить операционную прибыль до процентов, налогов, амортизации и неопределенности, получив показатель *EBITDAU*:

$$EBITDAU = Int + U + NI. \quad (9)$$

Можно построить и показатель, аналогичный средневзвешенной стоимости капитала - *WACC*:

$$WACC = \frac{EBITDAU}{A} = \frac{Int}{A} + \frac{U}{A} + \frac{NI}{A} =$$

$$= r \cdot \frac{D}{A} + u \cdot \frac{C}{A} + y \cdot \frac{E}{A}, \quad (10)$$

где

$r$  – средняя ставка процента по долговым обязательствам;

$u$  – средняя норма расходов на неопределенность (часть, которая достается «Природе»);

$y$  – средняя доходность собственного капитала акционеров ( $ROE$ ).

Хотя мы и выделили информационные затраты в отдельный элемент затрат (правила составления финансовой отчетности в любом случае требуют его выделения), требуемая доходность акционеров ( $y$ ) все равно будет включать в себя рисковую составляющую. Требуемая доходность не будет равна безрисковой доходности. Это происходит потому, что неопределенность в социальных системах обеспечивают два специфических «игрока» - Природа и Творчество (научно-технический прогресс). Расходы, связанные с неопределенностью, учитывают только действия первого из них и подпадают под категорию риска. Что же касается второго (Творчества), то предсказать его действия невозможно. Дополнительные возможности, обеспечиваемые этим игроком, сказываются на прибыли фирмы.

На основе скорректированного показателя средневзвешенной стоимости капитала можно получить скорректированную экономическую добавленную стоимость, которая служит основой при оценке бизнеса доходным методом. Ее смысл остается тем же самым за исключением того обстоятельства, что теперь ожидаемый денежный отток построен с явным выделением такого фактора затрат, как неопределенность.

Таким образом, потенциал компании по «производству» доходов акционеров будет прямо зависеть от объема активов, которые имеются в ее распоряжении и эффективности их использования и обратно зависеть от уровня неопределенности и стоимости информации.

Подход, основанный на энтропийной методологии, может использоваться в управлении рисками в корпоративных финансах. Как известно, риск менеджмент предполагает, что решения, связанные с управлением рисками, основываются на определенном алгоритме. Он включает в себя идентификацию риска, выбор меры риска, определение величины возможных потерь и, наконец, выбор стратегии управления риском. Если менеджер принимает решение использовать политику принятия риска, то одним из условий минимизации возможных неблагоприятных последствий становится получение дополнительной информации.

**Основные положения диссертационного исследования опубликованы в следующих работах:**

**Монографии и учебники:**

1. Григорьев А.В. Основы экономической теории / А.В. Григорьев; Красноярск: Изд-во КГПУ. - 1994. –364 с. / 19,1 п.л.
2. История экономики: Учебник / Науч. ред. О.Д.Кузнецова, И.Н.Шапкина. – М.: ИНФРА-М. 2000. – 384 с. / 24 п.л., в том числе автора – 2,4 п.л.
3. Григорьев А.В. Микроэкономика: Учебно-методическое пособие / А.В. Григорьев; КГАЦМиЗ. – Красноярск, 2000. – 2 п.л.
4. Григорьев А.В. Методологические вопросы определения стоимости информации в стационарной экономике / А.В. Григорьев; Красноярский гос.ун-т. - Красноярск, 2006. –173с. / 11,1 п.л.

**Статьи в периодических изданиях из перечня ВАК:**

5. Григорьев А.В. Оценка неопределенности на основе принципа максимальной энтропии в процессе принятия экономических решений / А.В. Григорьев // Вестник КрасГАУ. – 2006. № 11 (0,5 п.л.).
6. Григорьев А.В. Эффективность финансовых рынков и явление персистентности / А.В. Григорьев // Вестник КрасГАУ. – 2006. № 12 (0,5 п.л.).
7. Григорьев А.В. Максимизация энтропии в процессе принятия решений в условиях неопределенности / А.В. Григорьев // Вестник КрасГУ. – 2006. № 8 (1,0 п.л.)
8. Григорьев А.В. Полнота информации в стационарной микроэкономике / А.В. Григорьев // Вестник КрасГАУ. – 2006. № 13 (0,5 п.л.).
9. Чекашкин Д.М., Воробьева Л.В., Григорьев А.В. О ходе реформирования системы управления расходами бюджета муниципального образования – Красноярск / А.В. Григорьев // Вестник КрасГАУ. – 2006. № 13 (0,5 п.л.).
10. Григорьев А.В. Принцип максимального разнообразия в конкурентной экономике / А.В. Григорьев // Вестник КрасГАУ. – 2006. № 14 (0,5 п.л.).
11. Григорьев А.В. Целевая функция экономического агента и цена информации / А.В. Григорьев // Вестник КрасГУ. Гуманитарные науки. – 2006. № 6 (1 п.л.)
12. Григорьев А.В. Эффективность использования затрат в условиях неопределенности / А.В. Григорьев // Вестник КрасГУ. Гуманитарные науки. – 2006. № 7 (0,5 п.л.)

**Статьи тезисы в прочих изданиях:**

13. Григорьев А.В. Задачи формирования целостного экономического мышления в курсе "Валютно-кредитные и финансовые отношения". / А.В. Григорьев // Методическое обеспечение учебного процесса - важнейший фактор в совершенствовании подготовки специалистов. КрасГУ. Красноярск. – 1997. - (0,2 п.л.)

14. Григорьев А.В. Финансовые границы вмешательства государства в экономику. / А.В. Григорьев // Проблемы переходной экономики. Сборник научных трудов. КрасГУ. - Красноярск. - 1998. - (0,2 п.л.)
15. Григорьев А.В. Создание информационной основы финансового менеджмента на российских предприятиях / А.В. Григорьев // Современная экономика: проблемы и решения. КрасГУ. – Красноярск. - 2000. № 1 (1 п.л.).
16. Григорьев А.В. Проблемы исследования информации в равновесной микроэкономике / А.В. Григорьев // Современная экономика: проблемы и решения. КрасГУ. – Красноярск. - 2003. № 4 (1, п.л.)