

# Игровая экономика Ultima Online

Zachary Booth Simpson, Origin Research Fellow  
7 Apr 1999

Originally presented at Computer Game Developer's Conference, San Jose, CA;  
Mar 2000

(c)2002 ZBS. <http://www.mine-control.com/zack>

Please sign my guestbook if you find this work useful.

Thanks to Ultima Online team members:

Raph Koster, Richard Vogel, Starr Long, Damion Schubert

Thanks also to:

Andrew E. Stivers, Timothy O'Neill Dang, Steve Beeman,  
Jim Greer, and Prof. Jamie Galbraith

## Глава первая. Введение

Ultima Online (UO) — популярная многопользовательская ролевая онлайн-игра, созданная и поддерживаемая Origin Systems. Действие игры происходит в средневековом фэнтезийном мире. Одним из самых интересных аспектов является модель внутриигровой экономики, которая подробно рассмотрена в этой статье.

Во многом, внутриигровая экономика схожа с реальной экономикой — торговля товарами и услугами осуществляется взимовыгодно валютой или бартером. С другой стороны, существуют некоторые различия. Например, определение цены на товары. Эти необычные правила будут подробно описаны в главе 3, чтобы читатель смог оценить всю экономическую составляющую игры.



Screen-shot from Ultima Online.  
Four characters attacking a dragon.

Экономическая модель была тщательно спланирована разработчиками: начиная от возможных предметов, которые можно изготовить и заканчивая правилами, регулирующими спрос и предложение. Однако, экономическая модель во многом вела себя не так, как ожидалось. Именно эти особенности и вытекающие из них изменения являются наиболее интересными. Подробно они будут рассмотрены в главе 5.

В этой статье мы познакомимся с виртуальной вселенной Ultima Online, обратимся к экономической модели игры. Затем опишем процесс эволюции экономической модели, основные негативные особенности и как они были исправлены. Задача этой статьи — предложить решения для проектирования новых виртуальных миров а также использовать

виртуальный мир в качестве платформы для исследования реальных мировых экономических явлений. Это одна из наиболее интересных областей исследования в этой статье, поскольку она позволит выполнять измерения и наблюдать различные экономические процессы в симуляторе экономики.

## Глава вторая. Описание мира

### Игровые персонажи

В процессе игры в Ultima Online игрок управляет персонажем с помощью мыши. Игроки могут общаться друг с другом, набирая на клавиатуре текст, который появляется на экране в виде мультяшных мысленных пузырей. Подписчики могут играть различными персонажами. То есть за 10\$ в месяц подписчик может играть несколькими персонажами.

Одной из причин, по которой игра обрела популярность, является свобода при создании и развитии персонажа. Игроки достаточно часто создают персонажей, отличающихся от их реального «я». Например, создают персонажа другого пола или персонажа с «дьявольской личностью».

Персонажи оцениваются по определенным атрибутам, таким как сила, здоровье и ловкость. Кроме того, существует большое количество навыков, которым можно обучить своего персонажа. В таблице 1 кратко представлены некоторые из таких навыков. Всего в игре около 50 различных навыков. Обучиться конкретному навыку можно разными способами, такими как практика, наблюдение за более продвинутым в этом навыке персонажем либо получение инструкций в специальных школах. Хорошее владение одним навыком автоматически означает пониженное владение в каким-то другим. По этой причине персонаж не может владеть всеми навыками одинаково хорошо.

Персонажи могут вступать в бой друг с другом, убивать и быть убиты. Когда персонаж убит, «призрак» персонажа может быть воскрешен и игра продолжается со штрафом. Штраф выражается в снижении навыков, либо же штраф можно заплатить имуществом персонажа. Решение о невозможности окончательной смерти персонажа является очень практичным со стороны разработчиков: действительно, зачем игрокам платить 10\$ в месяц, если персонажа в любой момент могут убить, и весь прогресс будет утерян?



**Example character in full armor.**

Skill	What a player can do with the skill	Requirements
Alchemy	Create magical potions	Mortar, pestle, reagents
Begging	Gain small amounts of gold from NPCs	Wealthy NPCs
Blacksmithing	Create arms	Forge, tools, ingots
Healing	Improve health of a character	Bandages
Item Identification	Determine the quality of something	Objects with varying qualities
Lumberjacking	Get wood from trees	Axe, trees
Snooping	Covertly inspect what someone is carrying	Other players
Stealing	Get items from PCs and NPCs	Other players with things worth stealing
Tailoring	Make clothing, armor, bandages	cotton, flax, hides, sewing tools

Table 1. Example Skills

## Не игровые персонажи

Средневековый фэнтезийный мир Ultima населен огромным количеством разнообразных животных и монстров, которые не подчиняются игрокам. Многие из них являются классическими персонажами романов в жанре фэнтези: орки, драконы, людоеды и т. д. После убийства монстра он рано или поздно воскреснет вновь. Одной из причин существования монстров являются полезные ресурсы и сокровища, которые падают при убийстве монстров. Процесс добычи полезных ресурсов и сокровищ из монстров является важной частью игры.



**A monster on the prowl.**

Также существуют не игровые разумные персонажи (NPC). NPC внешне могут быть похожи на персонажей игроков, однако они выполняют совсем другую задачу. По сути, NPC запрограммированы на выполнение определенных действий: продажа определенных товаров, «обучение» персонажей игроков различным навыкам, предоставление услуг, например, исцеление персонажа. Некоторые NPC могут быть наняты для охраны пощения или в качестве союзника на войне. NPC играют чрезвычайно важную роль в экономике УО. NPC находится в игре постоянно в отличие от игроков, которым нужно есть, спать и ходить на работу. За счет этого NPC вносят стабильность в экономику игры,

например, NPC-владелец магазина будет в любое время обеспечивать игроков товарами и услугами.

## Объекты

В мире УО существуют сотни типов предметов начиная от самых обычных (еда и одежда) и заканчивая редкими и экзотическими (магическое оружие и доспехи). Каждый представлен в базе данных сервера как запись, которая содержит информацию о предмете: вес, размер, качество.

Предметы создаются тремя различными путями:

1. Предметы могут создавать игроки, персонажи которых обладают достаточным навыком производства нужного предмета
2. Предметы могут продаваться в магазинах NPC
3. Предмет может выпасть из монстра

Уничтожение предметов тоже происходит по разному. Например, меч может с течением времени сломаться. Также предмет, оставленный на земле, рано или поздно пропадет из мира. Так как игрок не находится в игре всё время, ему необходимо хранить предметы автономно. Для этого также существует несколько механизмов: каждому игроку предоставляется «сейф», в котором он может хранить ограниченное количество предметов и золота. Товары, оставленные на хранение в таких банках, доступны из любого банковского отделения. Игроки, построившие дома, могут хранить предметы там. Предметы, хранящиеся таким образом сохраняются в случае выхода из игры. Все предметы в игре могут передаваться от одного игрока к другому. Определенные предметы, такие, например, как дома, могут передаваться только в случае, если собственник согласен на сделку. Однако для подавляющего большинства предметов согласие владельца на передачу не требуется, поэтому в УО имеет место такая форма «обмена» как кража. Также имеется возможность продавать предметы и совершать бартерные сделки. Эти особенности обмена будут подробно описаны в последующих главах.

Category	# of Types	Examples	Notes
Armor	50	Bronze Shield, Leather Gloves, Orc Helm, Plate Mail Leggings, Studded leather Sleeves	Includes separate pieces of a complete set. For example, there are five components of plate mail (helmet, legs, etc).
Weapons & Ammo	44	Bow/Arrow, Battle Axe, Dagger, Halberd, Mace, Spear	Weapons are among the most prized possessions.
Clothing &	43	Bonnet, Earrings, Fancy	There is a lot detail in

Apparel		Shirt, Feathered Hat, Kilt, Skirt, Wizard's Hat	clothing so that characters can be distinguished from one another.
Food & Drink	69	Bowl of Corn, Bowl of Peas, Bowl of Stew, Fish Steak Raw, Fish Steak Cooked, Pitcher of Ale, Pitcher of Wine, Small Fish, Wheel of Cheese	Food is needed only for healing. Many of these items are to create atmosphere. There are many variations on a theme.
Magical Reagents	8	Black Pearl, Garlic, Nightshade, Spider's Silk, Sulphurous Ash	Consumed to cast magical spells.
Tools & Crafts	74	Ball of Yarn, Cleaver, Dying Tub, Hammer, Iron Ingot, Lock-pick, Ore, Potion, Magical Scroll, Sextant, Tinker's Tools, Wooden Box	Tools used in trades as well as the components of production.
Provisions	49	Backpack, Bedroll, Fishing Pole, Lantern, Map, Torch	Items which are used for adventuring.
Miscellaneous	170	Barrel, Basket, Book, Broken Chair, Cards, Chess Piece, Fork, Horse Dung, Kettle, Mushroom, Painting, Pillow, Rope, Statue, Tribal Mask, Wooden Tray	Items used for utility, decorations and atmosphere. Many are oddities added for interest and may be quite rare.
<b>Total</b>	<b>507</b>		

**Table 2. Summary of Items**

## Аспекты виртуального мира

Для людей, которые никогда не играли в онлайн-игры, достаточно трудно представить, как устроен виртуальный мир, какие существуют правила и особенности, порой кажущиеся не логичными. Причиной таких особенностей является то, что несмотря на кажущуюся схожесть мира УО с миром реальным, эти миры имеют принципиальные различия. Проиллюстрируем основные особенности виртуального мира.

### Развлечение

Одним из главных критериев для разработчиков является сама суть компьютерных игр: игра создана для того, чтобы веселиться и получать удовольствие. Многие правила, являющиеся абсолютно нормальными в реальном мире, будут отвергнуты в виртуальном. Например, если разработчики введут правило: для того, чтобы выживать, персонаж должен питаться, то

игроки начнут жаловаться: я итак забочусь о собственном пропитании каждый день в реальной жизни, я не хочу заниматься этим же в игре. Поэтому разработчики сталкиваются со следующими противоречиями:

1. Все элементы мира должны приносить удовольствие
2. Большая часть реального мира не доставляет удовольствия
3. Нереалистичные элементы противоречат здравому смыслу
4. Нелогичные правила трудны для запоминания и неинтересны, особенно в начале игры

Из этого следует, что зачастую веселье/удовольствие и реализм противоречат друг другу. Основная задача разработчиков — соблюсти баланс между этими двумя факторами.

## **Временной аспект**

Очевидно, что игроки не находятся онлайн 24 часа, однако жизнь в игре с отключением персонажей продолжается. Поэтому одной из главных задач, которая стоит перед разработчиками онлайн-игр, является ответ на вопрос: что происходит с персонажем, пока игрок не находится в сети? Можно ли его убить? Можно ли его обокрасть? С одной стороны, это несправедливо, так как не находясь в онлайн, игрок никак не может защитить своего персонажа. С другой стороны, возможны проявления чиртерства в игре: например, игрок может выдернуть модем или вилку питания компьютера в случае, если начнет проигрывать битву или в случае, когда его начинают обкрадывать. При этом, важно понимать, как поступать с имуществом персонажей в случае, если игрок решил покинуть игру навсегда, Ведь база данных продолжает хранить записи об имуществе этого персонажа, но хранение ненужной информации, очевидно не есть хорошо.

## **Анонимность и мулинг**

Стоит также заметить, что у игрока может быть несколько персонажей, однако за 10\$ в месяц игрок может управлять лишь одним. Но в случае, если игрок готов заплатить дополнительные 10\$, он может уже управлять двумя персонажами одновременно. Из этого вытекает такое интересное и не очевидное на первый взгляд явление как «мулинг».

«Мул» - персонаж, которого содержат исключительно ради выгоды другого, как правило, основного персонажа. Рассмотрим такой пример: есть подземелье, наполненное ловушками и сокровищами. Однако, игрок знает, что его персонаж может погибнуть в этом подземелье и, возможно, даже не один раз. Тогда игрок сначала пошлет в это подземелье мула, то есть изучит подземелье, найдет все ловушки с помощью персонажа, смерть которого не принесет каких-либо потерь. Как только подземелье будет изучено, игрок пойдет туда уже основным персонажем и успешно заберет все сокровища, так как заранее будет знать, где расположены ловушки.

Мулы представляют собой серьезную сложность как для игрового процесса, так и для экономических исследований. С одной стороны, представляется целесообразным считать всех персонажей, принадлежащих одному пользователю, этим же игроком, поскольку все они контролируются и действуют от имени этого человека. С другой стороны, многие люди развивают несколько персонажей независимо друг от друга. Эту дилемму нелегко разрешить. Простое введение правила одного персонажа на игрока было бы затруднительным из-за существующих аналогичных функций в других играх.

Основная трудность заключается не в том, что персонаж не может быть привязан к реальному человеку, а в том, что внутриигровая репутация персонажа может отсутствовать, поскольку он может существовать лишь короткое время в качестве «мула».

## **Ограничения сервера**

Все предметы и персонажи мира хранятся в большой базе данных, которая модифицируется в соответствии с правилами игры центральным компьютером, известным как "сервер". Хотя серверы являются достаточно мощными, их ресурсы ограничены. Каждый предмет в мире, каждое действие, совершаемое игроком, и каждое решение, принимаемое NPC должны обрабатываться с минимальной задержкой и храниться. Это чрезвычайно сложная задача для игры с сотнями тысяч игроков, таких как УО, и эти требования влияют практически на каждый игровой аспект.

Например, как будет обсуждаться в главе 5, игроки склонны накапливать предметы в массовом порядке. Любимый анекдот среди разработчиков - о персонаже, у которого в доме было более десяти тысяч одинаковых рубашек! Эта тенденция накопления приводит к сбоям сервера, когда база данных становится слишком большой и существенно замедляется. Такие ограничения накладывают требование на ограничение стяжательства. Это интересная задача, у которой почти нет аналогов в реальном мире, соответственно, не существует и аналогичных решений. К сожалению, решения этой проблемы в УО оказались менее чем успешными, как мы увидим в дальнейшем.

## **Новички**

Текучка игроков в УО довольно высока. В любой момент времени значительная часть онлайн-пользователей является новичками и поэтому находится в куда менее выгодном положении. Новички не понимают сложных правил и их персонажи достаточно слабы. Это представляет собой еще одну сложную проблему моделирования. С одной стороны, необходимо дать какое-то особое преимущество новичкам, чтобы помочь им быстро продвинуться. С другой стороны, особые преимущества, предоставляемые слаборазвитому характеру, могут испортить суть игрового процесса.

Новичкам особенно трудно интегрироваться в экономику. Новому персонажу предоставляется только небольшое количество золота для покупки основных товаров. Что еще более важно, новички мало что могут предложить для торговли. В реальном мире большинство людей продвигаются в начале своей жизни благодаря относительно неквалифицированной работе. Учреждения, которые предоставляют такого рода работу, очень распространены в реальном мире и почти отсутствуют в УО.

## **Жульничество**

Любая сложная система типа сервера УО содержит ряд встроенных ошибок. Сотни тысяч пользователей находятся в системе 24 часа в сутки, что даёт все основания предполагать, что они быстро найдут уязвимости системы и воспользуются ими в собственных корыстных целях. Например, подделка была широко распространена в течение первых нескольких месяцев из-за непонятной ошибки, которая позволяла увеличивать количество золота по желанию игрока. Результирующий инфляционный эффект был чрезвычайно разрушительным в первые месяцы УО и будет подробно рассмотрен в главе 5.

Мошенничество, конечно, является серьезной проблемой в любой игре, будь то футбол, покер или Супер Марио. Однако в онлайн-играх эффекты значительно усиливаются из-за замечательной способности игроков организовывать свои внутриигровые комьюнити.

Например, поиск AltaVista по "Ultima Online" находит почти 8000 веб-страниц, большинство из которых созданы фейками. Многие из этих веб-страниц очень подробно документируют внутреннюю работу УО (на самом деле разработчики иногда ссылаются на эти созданные пользователями документы, потому что они часто более актуальны, чем техническая документация!). Таким образом, когда обнаруживается уязвимость, такая как подделка золота, проходит всего несколько часов, прежде чем каждый пользователь узнает о случившемся. К сожалению, небольшая команда, обслуживающая серверный код, не всегда достаточно укомплектована - в ней часто только один программист, который понимает код достаточно хорошо, чтобы его быстро исправить. Поэтому имеет место "закон хакера" – уязвимости всегда будут находиться быстрее, чем будут исправлены.

## Глава 3. Введение в экономическую модель УО

### Почему люди играют?

Для понимания экономики УО первично необходимо понимание того, почему вообще люди участвуют в этом экономическом процессе. Иными словами, почему люди вообще играют в УО? Ответы на подобный вопрос, разумеется, неоднозначны. Давайте рассмотрим ранжированный список игроков по четырем категориям, как это предложено Bartle2:

- Социоверты наслаждаются общением и игрой по ролям в принципе. Для них игра это лишь развлечение, товары и услуги лишь ресурсы, способствующие созданию настроения и атрибуты ролевой игры.
- Разбойники(убийцы) - получают удовольствие от насильственного взаимодействия с людьми. Игра предоставляет им мир, где подобного рода действия разрешены. Товары и услуги для них являются инструментом стимулирования роста навыков и силы.
- Достиженцы - заинтересованы в славе и успехе. Они хотят заработать максимальный авторитет и пройти самые последние уровни. Экономика может предоставить им не только необходимые им товары и услуги, но и дать им новые горизонты задач, например стать самым богатым персонажем или купить самый большой дом.
- Исследователи изучают наиболее привлекательные аспекты игры. Они будут исследовать все профессии, навыки и артефакты. Для них экономика - разделяющая грань, которая не даёт им возможность использовать все ресурсы сразу же.

### Роль экономики

С одной стороны, экономика в УО конъюнктурна, то есть игроки могут свободно торговать между собой, если сделка сулит выгоду. С другой же стороны, экономическая структура тщательно проработана. Например, NPC-торговцы, «частные» торговцы и прочие подобного рода детали тщательно проработаны разработчиками. Эти и другие особенности будут рассмотрены в следующих главах.

Таблица ниже демонстрирует часть функционала экономики УО, одновременно конъюнктурной и плановой. Важно помнить, что экономика - лишь часть игрового процесса, ведь УО — не экономический симулятор.

Экономическая модель строилась исходя из следующих негласных правил игры:

- Новички не должны обладать сверхмощным вооружением. Правильно функционирующая экономика ограничит доступ к очень мощному оружию на ранних стадиях развития персонажа



- Экономическая модель должна ограничивать инвентарь игрока, заставить пользователей выбирать необходимые предметы более вдумчиво. Например, если инструменты для торговли стоят дорого, то игрок будет вынужден специализироваться исключительно на торговле. Это сподвигнет людей игроков к поиску своей ниши в игре.
- Правильно действующая экономическая модель может мотивировать игроков взаимодействовать друг с другом.
- В игре множество целей, как и в реальной жизни. Увеличение благосостояния способствует достижению любых целей игрока. На самом деле, богатство является дефолтной целью, когда в сюжете игры или воображении игрока нет иных задач.
- Некоторые пользователи получают удовольствие от особых экономических обязанностей типа торговца-ремесленника. Верно функционирующая экономика поощряет подобного рода распределение обязанностей.

# Глава 4. Макроэкономическая модель

## Original Economic Flow

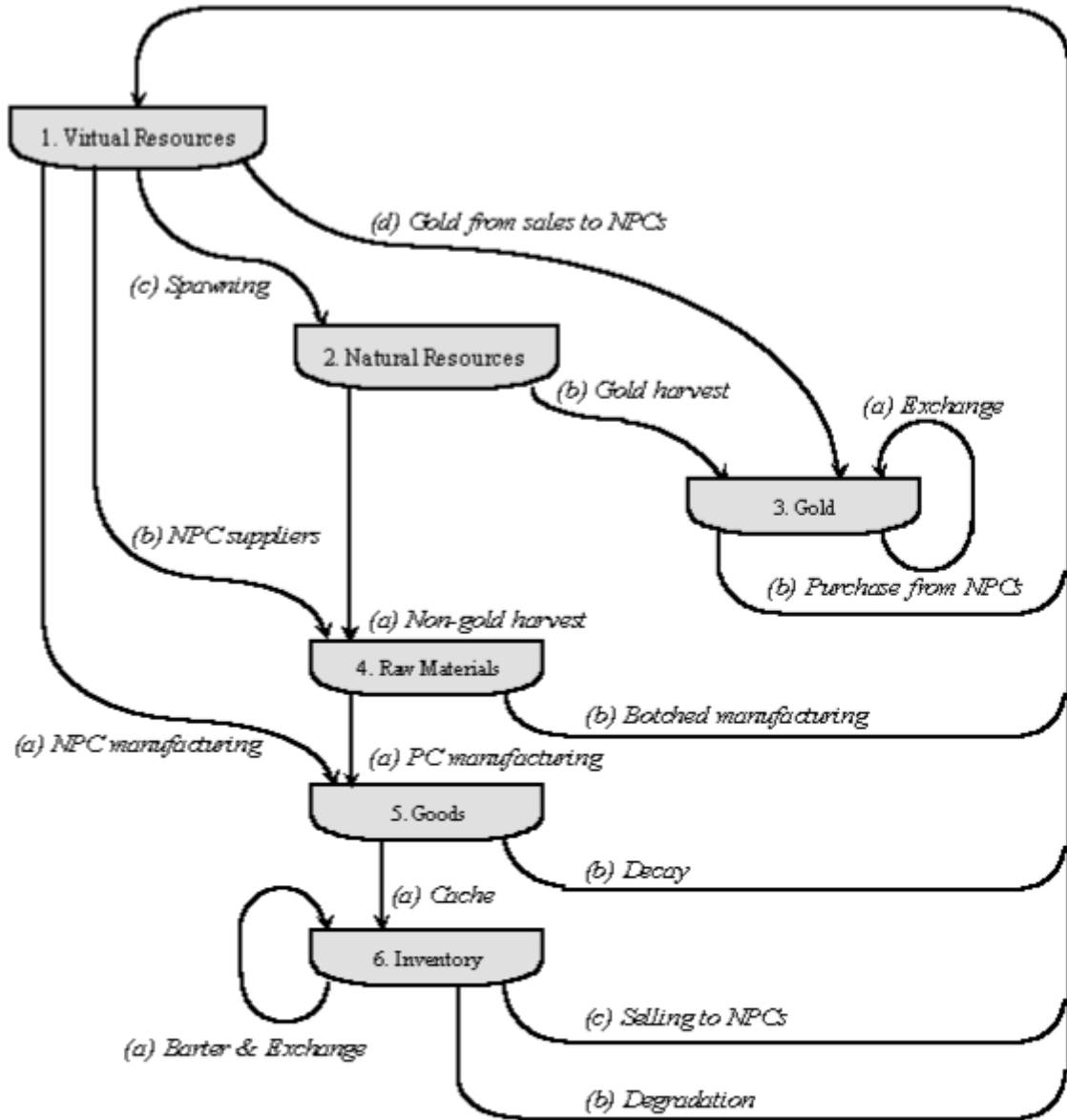
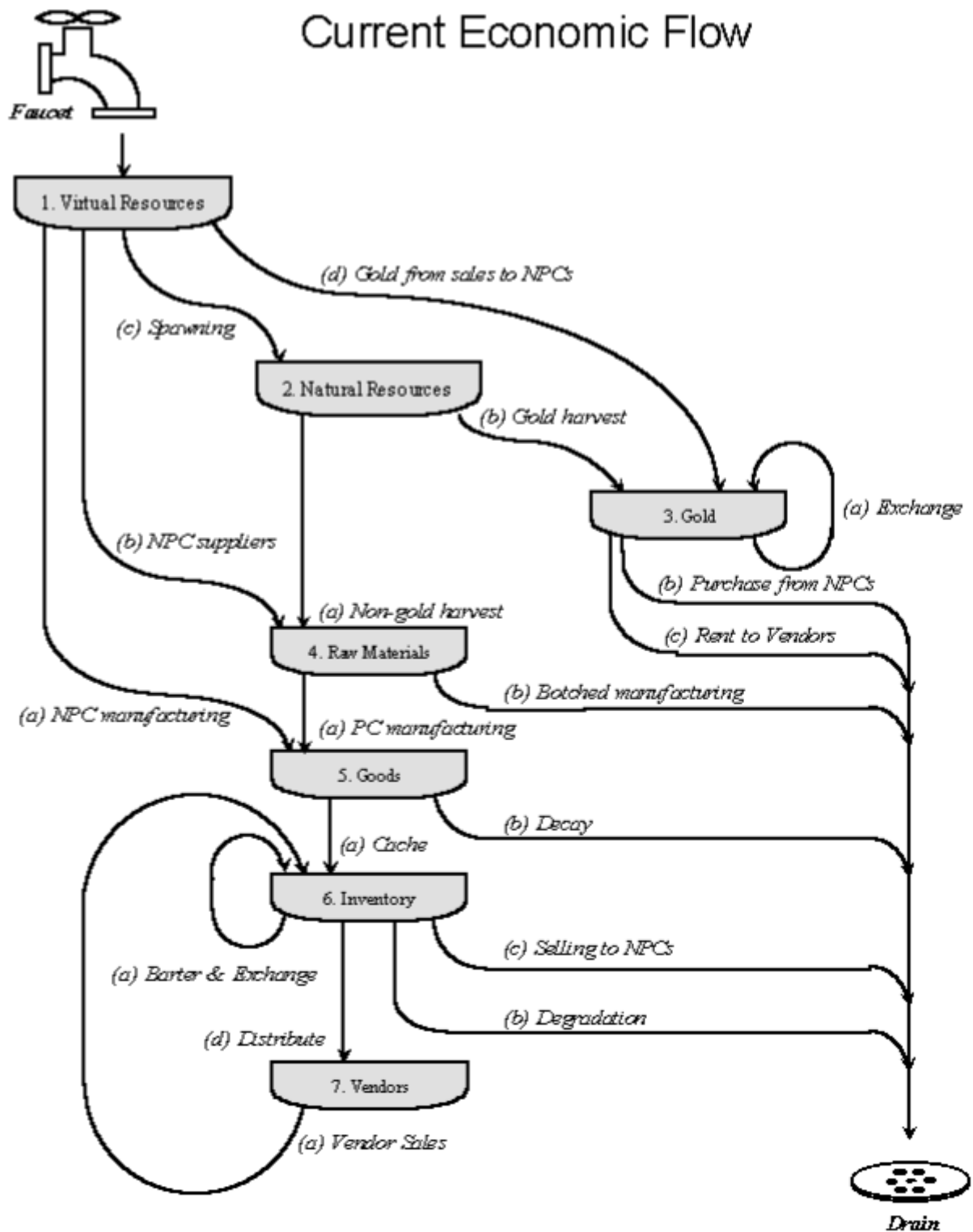


Figure 1. Original Economic Flow



**Figure 2. Revised Economic Flow**

## **Виртуальные ресурсы**

Каждый предмет в УО сделан из базовых ресурсов. Например, меч состоит из двух единиц металла; кролик состоит из двух единиц меха и одной единицы мяса и т. д.

При создании меча тратятся две единицы металла, причём такое отношение работает в обе стороны: при разрушении меча ресурсы, потраченные на его изготовление выпадут обратно.

Если проводить параллель с реальной жизнью, то можно представить, что все ресурсы в игре, хранятся в банке. Наибольший интерес представляет метод пополнения этого банка. Этот метод является одним из основных изменений, произошедших в игре с момента её создания. Более подробно этот момент будет рассмотрен в главе 5, как только мы более полно поймем остальные экономические составляющие игры.

## **Добыча сырья**

### **Природные ресурсы: Существа и шахты**

Путь 1с представляет собой создание предметов из природных ресурсов. Например, в УО можно добыть куски руды в случае, если игрок нажимает в нужном месте, удерживая кирку. Количество руды, которое может добыть игрок за определенное время, пропорционально количеству руды, оставшейся в шахте а также навыку добычи персонажа. По такой же схеме можно добывать и другие природные ресурсы. Например, деревья можно собрать в лесу и превратить их в древесину с помощью плотницкого мастерства; на кроликов можно охотиться в лесу и превратить их шкуры в кожаные сапоги с помощью пошива одежды. Такую последовательность действий можно назвать «циклом производства». Каждый «цикл производства» должен быть четко прописан разработчиками, так как игроки, очевидно, не могут создавать их самостоятельно.

Самыми важными природными ресурсами как с точки зрения количества так и с точки зрения удовольствия в процессе добычи являются ресурсы, выпадающие из монстров, которые населяют леса и подземелья. Такие монстры могут содержать в себе целую коллекцию ресурсов. Например, орк может содержать не только мех и мясо, но и такие товары, как оружие, доспехи, золото и магические реагенты.

### **Сырьевые ресурсы**

Путь 2а представляет собой сбор сырья, например древесина, шкуры и мясо. Игроки накапливают это сырье в ходе игры и могут в дальнейшем преобразовать его в более полезные товары посредством производства (путь 4а). Некоторые виды сырья можно купить в магазине (путь 1b).

## **Поставка готовой продукции**

### **Игровое производство**

В игре существует большой спрос на готовые товары, такие как оружие и доспехи. Многие из этих товаров можно добыть охотясь на монстров. Однако некоторые товары можно получить только в процессе производства или купить в магазине.

Персонажи игроков могут производить товары, если овладеют такими навыками как кузнечное дело, пошив одежды и алхимия. Владея навыком «пошив одежды» персонаж может преобразовывать ресурсы, шерсть и шкуры, в готовые предметы, например, рубашки, доспехи и ботинки. Таким образом, полный цикл производства каждого предмета должен быть полностью продуман и реализован разработчиками.

Персонажи, практикующие определенный навык, улучшают его. Когда они впервые практикуют навык, они, как правило, создают много отходов, которые потребляют ресурсы, но не приводят к результату. Эти отходы уходят по пути 4b. Однако, несмотря на сложность производства, большая часть готовой продукции создается игроками, обучающимися ремеслу. Таким образом, вытекает следующая экономическая проблема: персонажи игроков производят предметы, не имея спрос на них, а лишь для «прокачки» навыка производства. Другими словами портной может выбрать производство одежды не потому что на нее есть спрос, а потому что его способность производить одежду дешево и эффективно зависит от количества произведенной им одежды. Возникающее в результате перепроизводство очень важно и будет подробно рассмотрено в главе 5.

## **«Частные» торговцы**

Игроки могут продавать предметы, которые они производят, получают в результате сделок и т. д. Торговля осуществляется через специальных продавцов, которые торгуют от имени игроков. На самом деле, это не более чем торговые роботы. Игроки «владеют» такими роботами и могут снабдить их торговым ассортиментом (путь 6d на рисунке 2), который продавец затем продаст другим персонажам по установленной цене. Продавцы являются важным элементом игровой экономики, так как продавец может находиться в игре и торговать 24 часа.

Продавцы были частью оригинальной концепции игры, однако введены в игру они были не сразу, а спустя несколько месяцев после выхода игры.

Торговцы работают по следующим правилам:

1. Безопасные контейнеры. То есть товар может быть помещен или удален из ассортимента торговца только его «владельцем».
2. Торговцы не могут покупать товары, только продавать.
3. Торговцы продают товары только по заранее установленным «владельцем» ценам. Умные игроки предоставляют скидки на большие объемы товара, упаковывая их в пакеты и устанавливая цены на такой пакет со скидкой.
4. Торговец взимает плату за свои услуги.
5. Если продавцу не заплатят, он уволится и уйдет, забрав с собой весь ассортимент.
6. Торговец должен быть «прикреплен» к дому, чтобы обеспечить реалистичность. Также торговец стоит все время на одном месте и не может двигаться.

Интересный экономический феномен произошел в отношении платы, взимаемой торговцами. Когда торговцы только появились, они взимали плату, основываясь на фиксированной цене ресурсов из их ассортимента вне зависимости от продаж. Тогда игроки поняли, что можно установить на товары очень высокую цену, чтобы никто их не покупал и использовать торговцев в качестве сейфа, так как торговцев нельзя обокрасть. Игроки начали покупать таких торговцев с единственной целью — увеличить свое складское пространство. Это усугубило проблему с накоплением, а также привело к разрастанию пригородов, где люди строили палатки и прикрепляли продавцов, использующих ценную землю. Разработчики в

конечном счете устранили эти проблемы при помощи элегантного экономического решения: торговцы теперь взимают плату, определяемую стоимостью товаров, назначенных игроком. Таким образом, игроки могут устанавливать высокую цену, но с них будет взиматься пропорциональная арендная плата, что резко будет ограничивать эту практику.

## **Производство NPC**

Города населены большим количеством владельцев магазинов. Они торгуют оружием, одеждой, некоторыми видами сырья (пути 1a и 1b в схеме). Есть некоторые товары, производить и продавать которые могут только NPC. Главными из таких товаров являются магические реагенты, необходимые для приготовления магических зелий, которые являются важной частью игрового процесса.

NPC-торговцы обеспечивают непрерывность и стабильность игровой экономики в силу того, что они доступны 24 часа. Также NPC-торговцы создают инфраструктуру игровых городов. Однако важность NPC-торговцев снизилась с появлением торговцев-роботов, описанных в предыдущем абзаце, в силу того, что экономика стала более ориентирована на игроков.

NPC-торговцы используют сложный ИИ-алгоритм для моделирования спроса и предложения; по сути, они являются роботами-бизнесменами, оценивающими внешнюю ситуацию и стремящимися получить прибыль. NPC могут производить товары. Для этого они должны изъять необходимые ресурсы из виртуального банка(путь 1a). Если необходимые ресурсы отсутствуют, то предмет не создается. Они также могут приобретать предметы, и, при необходимости, их уничтожать, возвращая ресурсы обратно в банк(путь 6c).

## **Запас золота**

Золотые монеты являются основной формой денег в УО. С их помощью расплачиваются с «частными» торговцами и продавцами-NPC а также покупают дорогостоящие предметы, например, дома. Золотые монеты поступают в игру двумя законными способами: выпадают из существ в процессе «фарма»(путь 2b), и от NPC-торговцев(путь 1c). Путь 3a иллюстрирует, что сделки, совершаемые игроками между собой, не изменяют количество золота в экономике, очевидно.

## **Дублирование**

На ранних стадиях УО была обнаружена серверная ошибка, позволяющая игрокам клонировать предметы, включая золото и реагенты. Несмотря на то, что ошибку обнаружили достаточно быстро, потребовалось много времени, чтобы её исправить. За это время миры УО начали наполняться золотом. Это можно назвать периодом гиперинфляции в экономике УО, в это время игроки в основном использовали бартер. Результаты гиперинфляции подробнее будут рассмотрены в главе 5.

## **Альтернативные валюты**

Как и в реальном мире, игроки могут обмениваться между собой и таким образом возможно существование альтернативных валют. Однако, их массового распространения не произошло. Предположительно, это связано с существованием дорогостоящих предметов, цены на которые не удобно конвертировать и проще измерять в золоте.

## Стоки

### Сток предметов

Существует несколько способов удаления товаров из экономики.

1. Неудачное производство, в результате которого будет произведен брак. (путь 4b)
2. Изнашивание предметов (путь 6d)
3. Разложение: предметы, оставленные на земле через некоторое время пропадают.(путь 5b).
4. Изнашивание также применимо к расходным материалам, которые разрушаются в процессе использования(например, магические реагенты). (путь 6d)
5. Торговцы-NPC могут уничтожать предметы, удаляя таким образом их из экономики.

В целом, игроки скептически относятся к первым трем видам стоков, потому что они кажутся несколько искусственными. Но без этих стоков игра могла бы стать беспорядочной, и, местами, бессмысленной.

Четвертый сток вполне реален и, возможно, использование большего количества предметов могло бы частично решить проблему накопления таким образом.

Первый сток очень популярен среди игроков. Однако его нельзя назвать стоком в прямом смысле слова, потому как происходит обмен товара на золото. Таким образом это можно назвать переходом от не-золотых ресурсов к золоту.

### Сток золота

Золото покидает экономику двумя основными путями:

1. NPC-торговцы принимают золото при продаже товаров. Такой способ слива золота является особенно актуальным при продаже дорогостоящих товаров, например, домов. (путь 3b)
2. Арендная плата, взимаемая «частными» торговцами. Как говорилось ранее, этой утечки не существовало в начале игры, она была добавлена только через 6 месяцев после старта проекта.



**A humble miller's shop including oven and mill.**

## **Недвижимость**

Игроки могут строить дома в УО. Как и в реальной жизни, получение жилья считается главным признаком успешности и прогресса. Эти дома варьируются от скромных жилищ до величественных замков. Некоторые дома включают в себя инструменты, такие как металлические кузницы, которые делают их более похожими на небольшие фабрики.

Правила обращения с недвижимостью в УО:

1. Земля не продается и не покупается. Любая ровная земля, которая не пересекается дорогой, может быть взята в собственность в порядке живой очереди.
2. Для постройки дома необходимо приобрести специальный документ у NPC-торговца. В дальнейшем, этот документ доставляется в нужное место и волшебным образом превращается в дом.
3. Персонаж может владеть только одним домом. (Стоит обратить внимание, что у игрока может быть несколько персонажей.)
4. Доступ к домам осуществляется с помощью ключей, которые можно дублировать. Таким образом доступ к одному дому может быть у нескольких персонажей.
5. Дома являются безопасным местом. Поэтому игроки часто используют дома для хранения вещей(см. Раздел «Накопление»)
6. Дома нельзя ни украсть ни повредить.
7. Если владельцы не будут посещать дома, то рано или поздно дома придут в упадок и исчезнут.



8. Дома необходимы для управления «частным» торговцем, «принадлежащим» игроку. Таким образом наличие дома является важным фактором во внутренней торговле между персонажами.

Некоторые из этих правил разработаны специально для ограничения количества недвижимости в игре, что важно по нескольким причинам. Во-первых, площадь земли для строительства ограничена. Во-вторых, защита «дикой природы», которая делает процесс игры более динамичным и интересным. В-третьих, ограничение процесса стяжательства, что способствует облегчению серверов.

## Глава 5. Экономическая эволюция УО

Хотя онлайн-экономике УО всего год, за свое время существования она радикально изменилась. В предыдущих главах мы познакомились с основными экономическими аспектами игры, однако наибольший интерес представляют изменения, которые произошли с экономикой УО под влиянием игроков.

Первоначальная модель была построена на макроэкономических правилах: закрытый поток ресурсов, механизм поставок ресурсов от NPC и правила слива товаров и золота из экономики. Оглядываясь назад, можно утверждать, что этого было явно мало. Например, цены продавцов-NPC были основаны на симуляции, а не на реальной механике определения цен. Кроме того, «частные» торговцы, «принадлежащие» игрокам, были добавлены спустя 6 месяцев после начала игры, несмотря на их ключевое значение для экономики игры.

Ранние экономические решения разработчиков также были несколько подпорчены последствиями «бага» с дублированием ценных предметов. Один из разработчиков говорил: «Мы до сих пор не знаем, насколько хорошо сработала оригинальная экономическая модель, поскольку дублирование предметов нарушило ход эксперимента».

В следующих разделах рассматриваются конкретные проблемы в экономике. Сначала рассмотрим микроэкономические аспекты.

### Перепроизводство

Как было сказано ранее, навык производства «прокачивается» в процессе изготовления предметов. Игроки заинтересованы в совершенствовании своих навыков, поэтому в процессе обучения производят огромное количество предметов не заботясь об их реализации. Это сочетается с ситуацией, когда игроки создают предметы и сговариваются друг с другом, смещая таким образом кривую предложения вправо. Это приводит к перепроизводству и снижению цен на многие товары. (Рисунок 3).

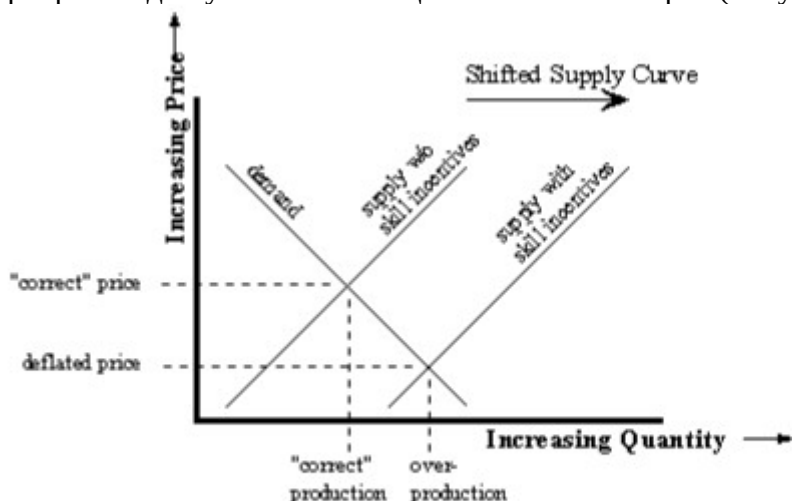


Figure 3. Shifted supply curve

Проблема избыточного предложения в УО осложняется ещё тем, что игроки ожидают получить прибыль от производства товаров вне зависимости от того, существует ли для этого товара рынок или нет. Например, портной может создать большое количество рубашек и принести их NPC-торговцу для продажи. NPC-торговец уже может хранить у себя кучу одинаковых рубашек, которые не может продать, поэтому он отказывается покупать. Многие игроки скажут, что это ошибка. Иными словами, игра «поощряет» производство, но при этом прибыли от производства нет.

Этот момент интересен с психологической точки зрения. Вряд ли эти же люди ожидают, что в реальном мире хозяин магазина будет закупать товар, который уже есть в избытке. Этому явлению есть несколько объяснений.

Во-первых, многие игроки провели сотни часов в однопользовательских играх, где игрок находится в центре внимания. При этом УО уделяет внимание развитию навыков производства персонажей, поэтому было бы логично, если бы существовал механизм, позволяющий персонажу развивать навык и зарабатывать таким образом золото. Однако, эти концепции являются взаимоисключающими. С одной стороны, в игре существует реальная экономическая модель, с другой, существует механика развития навыка производства, которая не вписывается в эту модель.

Во-вторых, в Ultima Online все персонажи являются предпринимателями, хотя в реальной жизни большинство игроков зарабатывают деньги, работая по трудовому договору, поэтому им, местами, не понятен механизм торговли. В УО нет возможности заключить трудовой договор, поэтому многие игроки испытывают разочарование, так как предпринимательство требует сил, времени и определенных знаний.

Еще больше усугубляет проблему избыточного производства то, что многие игроки используют «макросы»(программы, которые воспроизводят серию движений мышки, щелчков и нажатий клавиш клавиатуры) для «прокачивания» навыков производства, требующих монотонных действий. Это создает ещё больше мусора, который нельзя продать, и товаров, создавая таким образом избыточное предложение. Тем временем, игроки, которые играют честно, очевидно, находятся в менее выгодном положении.

Разработчики исправили эту ситуацию путем введения временных ограничений на продажу. Теперь NPC-торговцы могут покупать, скажем, 10 предметов в час, так что игроки, использующие макросы не смогут продать бесконечное количество товара и получить за это золото.

Чтобы облегчить эти изменения, разработчикам пришлось отказаться от ИИ в алгоритме NPC-торговца, который сохранял положительный баланс. Теперь, NPC-торговцы «печатают» золото, чтобы платить за бесполезные товары. В результате возникает инфляция, однако она минимальна по сравнению с гиперинфляцией во времена «дублирования» предметов.

## **Провал идеи NPC-торговца**

В мире УО есть предметы, которые невозможно добыть из монстров. Как было сказано выше, многие из таких предметов могут быть произведены игроками. Однако, не все. Некоторые предметы могут быть произведены только NPC, которые производят предметы,

обращаясь к виртуальному банку ресурсов игры напрямую. Важность NPC была особенно актуальна в первые дни игры по следующим причинам:

1. Ожидалось, что персонажи будут неразвитыми, и, следовательно, не смогут эффективно производить большое количество товарами;
2. Не существовало «частных» торговцев, которые осуществляли торговлю между игроками напрямую;
3. Не все циклы производства товара были реализованы.

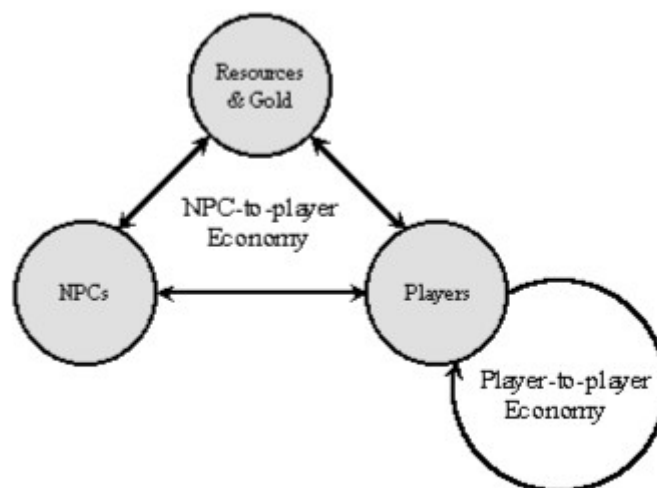
Как было сказано выше, ИИ NPC-торговцев анализировал запасы товаров, определял стоимость товаров и ресурсов, вносил деньги в экономику игры. Таким образом была создана симуляция спроса и предложения.

Несмотря на то, что такая симуляция была достаточно сложной, она не решала проблему определения цен на товары, которая усугублялась переизбытком определенных товаров а также проблему гиперинфляции из-за «дублирования» ценных предметов. Оглядываясь назад, можно предположить, что система аукционов могла быть более эффективной. Но система аукционов не решает проблему перепроизводства из-за «прокачивания» навыков производства. Еще одна проблема аукционов состоит в том, что рынки в игре недостаточно развиты, поэтому работа аукционов была бы недостаточно эффективной. Однако, организованные крупные рынки и аукционы могли бы помочь в определении цен на товары и ресурсы.

Сырье, необходимое для развития навыка производства, продавалось NPC-торговцами. Цены на такие товары поддерживались искусственно низкими для удобства «прокачки» навыка. Из-за ожидания прибыли владельцы магазинов покупали продукцию, изготовленную из этого сырья, с премией. Результат предсказуем: владельцы магазинов разорились. У них были груды вещей, которые никому не нужны и совсем не было денег. Прежде чем отказаться от идеи моделирования прибыли торговцами(т.е. владельцы магазинов должны отслеживать количество денег в кассе), разработчики сначала попытались создать вещи, которые люди действительно хотели продавать и покупать. По их мнению, это обеспечило бы «избыток» предложения на рынке и помогло бы справиться с гиперинфляцией в экономике.

Эта схема не сработала. Во-первых, потому что сложно придумать вещи, которые интересны игрокам и при этом игроки готовы платить за них большие деньги. Во-вторых, игроки начали проигрывать в конкуренции NPC-торговцам. Например, NPC-торговцы продавали синюю пластинчатую броню. Игроки могли создавать обычную пластинчатую броню, но не могли производить синюю. Это вызывало негодование игроков, специализирующихся на производстве доспехов.

Еще одной интересной особенностью была монополия NPC-торговцев на магические реагенты. Игроки не могли сами производить такие товары, только покупать их у NPC. Довольно скоро группа игроков решила захватить рынок этого ресурса. (На самом деле, одними из первых, кто провернул эту схему, были сотрудники конкурирующей компании по производству компьютерных игр.) Сговорившись, группа игроков, начала массово скупать магические реагенты у NPC-торговцев. В целом, это очень интересное событие в экономическом мире УО, но, по понятным причинам, оно очень раздражало большинство игроков, которые даже попросили Origin остановить «мафию».



**Figure 4. Simplified view of two parallel economies**

На самом деле экономику УО можно разделить на две части. Первая часть — торговые отношения между NPC и игроками. Вторая — обмен между игроками напрямую. Добавление персональных торговцев значительно улучшило вторую часть экономики. Однако такие торговцы не совершенны. Например, продавцы не умеют торговаться, а продают товары только по ценам, установленным игроками, что накладывает определенные ограничения. Также продавцы умеют только продавать, но не умеют покупать, в силу того, что такого понятия как «контракт», «опцион» и «фьючерс» в игре не существует, а игроки не могут накапливать товар, не находясь в онлайн. Также, имеется проблема, связанная с территориальным размещением «игровых» торговцев. Такие торговцы привязаны к домам игроков, поэтому их поиск требует длительных перемещений. Хорошим решением этой проблемы стала возможность помечать такие дома как магазины и отображать их на карте. Также, игроки сами проводили рекламные компании. Например, давали объявление о своем магазине на досках объявлений и создавали порталы, позволяющие мгновенно переноситься в магазины.

## **Накопительство и крах закрытой экономики**

Рисунок 1 иллюстрирует первоначальную экономическую модель. Стоит обратить внимание на замкнутость этой модели, что должно было помочь избежать инфляции ресурсов. В теории, ресурсы должны были циркулировать внутри игры, переходя из банка ресурсов в реальные предметы и обратно. Однако на практике, такую модель постиг крах, так как разработчики не учли фактор накопления. Ресурсы накапливались в инвентарях у персонажей, поэтому банк ресурсов иссякал, появлялось меньше существ, игра становилась скучной.

Сначала разработчики просто увеличили количество ресурсов в виртуальном банке. Но это не решило проблему. Основная проблема была в отсутствии «стоков». Тогда были предложены дополнительные стоки в виде налогов и т. п. Но это не сочеталось с концепцией онлайн-игры, которая должна быть не похожа на реальную жизнь.

Спустя некоторое время, разработчики были вынуждены уступить. Стало понятно, что невозможно организовать достаточно устойчивые «стоки». Поэтому разработки решили отсоединить «вход» от «выхода», это показано на рисунке 2. Таким образом, игровые ресурсы уже не циркулируют в экономике, а попросту уничтожаются. Новые ресурсы стабильно создаются и поступают в игру. Это снижает игровую дефляцию, но не уменьшает

нагрузку на сервер, которая возникает из-за стяжательства. Поэтому, видимо, стоит еще подумать по поводу стоков. Однако игроки весьма чувствительно относятся к тому что у них отнимают накопленные ресурсы, поэтому сама идея «стоков» является крайне непопулярной среди игроков.

Чтобы решить проблему стяжательства, необходимо разобраться, почему вообще игроки накапливают ресурсы, многие из которых бесполезны. Были предложены следующие теории:

1. **Украшения.** Люди украшают свои дома, чтобы сделать их уютными и запоминающимися.
2. **Лень.** Зачем выбрасывать лишнее, если места много и хранение ничего не стоит.
3. **Спекуляция.** Игроки хранят товары, в надежде продать их дороже через некоторое время.
4. **Синдром накопителя.** «Может быть, когданибудь мне это пригодится»
5. **Сувениры.** Некоторые предметы могут служить напоминанием о старых приключениях.
6. **Статус.** Кучи ценных предметов показывают успешность игрока и могут быть использованы для хвастовства.
7. **Достижения.** Многим игрокам нужна четкая цель, например, накопить миллион.

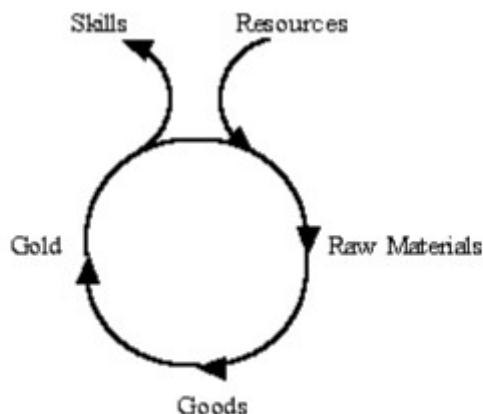
В конечном счете, для борьбы со стяжательством нужны новые «стоки». Однако, идей, как это можно сделать, столько же, сколько теорий о причинах накопительства. Но главная проблема, как было сказано выше, в том, что игроки очень не любят, когда у них что-то забирают. Были предложены следующие идеи:

- **Налоги.** Персонаж облагается налогом пропорционально его материальному благополучию. Но такое решение будет крайне не популярно.
- **Техническое обслуживание недвижимости.** Дома со временем ветшали и им требовался бы ремонт, осуществляемый NPC. Однако, чтобы превратить это в «сток» необходимо, чтобы такой ремонт потреблял бы какой-нибудь ресурс(кроме денег), но пока что неясно, какой это ресурс.
- **Стихийные бедствия.**
- **Лотереи.**
- **Большее количество расходных материалов.**
- **Атрибуты персонажа.** Например, красный цвет волос. Или титул, который можно приобрести за деньги.
- **Свалки.** Создать место, где игроки могут обменивать хлам на деньги. Таким образом растет количество денег в экономике, но снижается нагрузка на сервер.
- **Амортизация.** Например, добавить способность производственных помещений к разрушению.
- **Продажа домов через аукционы.** Таким образом снижалась бы инфляция золота в игровой экономике.
- **Специализированные налоги.** Например, плата за возможность торговать на крупных рынках.

В дополнение к вышеизложенным прямым методам, существуют также косвенные методы борьбы с накопительством:

- **Сделать микроэкономику более гибкой.** Игроки охотнее бы расставались с накопленными ресурсами, если бы знали, что могут купить такие же ресурсы в любой момент.
- **Модернизирование системы прокачки навыков.** Например, если бы можно было бы изучать часть навыков засчет золота. Таким образом, частично решилась бы

проблема перепроизводства. Вкупе с этим, введение свалок свело бы перепроизводство на нет и экономика в большей степени строилась бы на золоте. (рисунок 5)



**Figure 5. Alternative macro-economy.  
Skills purchased with gold instead of improve-by-doing.**

## Дублирование

Как было сказано выше, «баг» с дублированием предметов привел к гиперинфляции. Однако, так как проблема была достаточно быстро обнаружена и исправлена, гиперинфляция затронула лишь несколько миров, которые существовали на ранних стадиях. Сейчас эти миры выглядят более богато, но, возможно, это связано также с тем, что эти миры банально старше. Интересно, что такие миры все меньше привлекают игроков, так как игрокам интересно развиваться, поэтому они чаще предпочитают новые, неизведанные миры.

В реальной жизни гиперинфляция связана с полным опустошением страны и населения. В УО такого не произошло в силу низкого спроса на товары, покупаемые за золото. В конечном счете, гиперинфляция не мешала игрокам получать удовольствие от игры.

Исправив ошибку, разработчики попытались вывести деньги из раздутой экономики посредством введения очень дорогих уникальных вещей, что в итоге привело к «проблеме NPC-торговца». Еще одним решением разработчиков стало введение красной краски для волос персонажа, купить которую можно было в ограниченный промежуток времени. Игроки долго стояли в очередях, дрались. Поэтому, хотя продажа красной краски помогла вывести большое количество денег из экономики, обеспечение порядка во время продажи стоило разработчикам больших усилий.

## Глава 6. Выводы

Итак, из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- Накопительство процветает. (Провал замкнутой экономической модели.)
- Экономика должна поддерживать ликвидность товаров. Привязка выходного потока ресурсов ко входному была плохой идеей.
- Сложность установления цен на товары привела к провалу NPC-торговцев.
- Торговля между игроками должна быть развита в большей степени, но не чрезмерно. Необходимо соблюдать баланс между внутренней торговлей между игроками и торговлей с NPC-торговцами.

- Некоторые решения разработчиков использовались не по назначению (например, «игровые» торговцы, которые первоначально использовались в качестве хранилищ).
- Стимулы к перепроизводству приводят к переизбытку предложению и снижению цен. Стоит это учитывать при проектировании экономической модели.

С другой стороны, мы можем посмотреть, что происходит в экономической модели, когда она плохо функционирует:

- Более развитые игроки дают новичкам мощные предметы, потому что у продвинутых игроков их больше, чем может понадобиться.
- Продвинутые игроки выбрасывают предметы, которые могут понадобиться новичкам.
- Новичку нечего предложить среднему игроку, которому в свою очередь, нечего предложить продвинутому игроку.
- Игроки постоянно накапливают предметы, увеличивая тем самым объем базы данных.
- Игроки засоряют мир старыми предметами, которые нельзя продать, чтобы освободить инвентарь для новых предметов.
- Игроки теряют интерес к игре, когда им становится нечего покупать.
- Игроки прибегают к бартеру, если валюта чрезмерно раздувается или исчезает.
- Цены на товары сильно колеблются в силу неэффективной микроэкономической модели.
- Игроки могут производить предметы, но не всегда могут найти покупателя на них.

Исходя из этого, предлагается несколько возможных изменений в экономической модели. Это ни в коем случае не полный список, и многие из этих идей не являются оригинальными. Более того, некоторые из этих идей являются взаимоисключающими.

Итак:

- **Создание контрактов, обязательных к исполнению.** Кроме того, возможно создание трехстороннего контракта, где третья сторона выступает в качестве арбитра, получая за это вознаграждение. Также третья сторона имеет право на принудительное исполнение контракта в случае невыполнения обязательств одной из сторон. Это помогло бы потенциально создать более устойчивую экономическую модель, внося в нее такие элементы как «занятость» и «фьючерсные соглашения».
- **Создание аукционов.** Аукционы могут быть использованы для более эффективного определения цен на товары. Одним из возможных решений является создание NPC-аукциониста, который проводил бы аукцион в определенное время и в определенном месте. Игроки могли бы взаимодействовать с ним посредством чата. Аукционист проверяет счета участников торгов и в случае совершения транзакции осуществляет перевод между счетами. Если аукционы работают хорошо, то цены, полученные в результате, могут быть использованы NPC-торговцами.
- **Разрешить «частным» торговцам покупать.** Разрешить игроку, управляющему торговцами, устанавливать вид и количество покупаемого товара а также цены, по которым можно осуществить покупку. Это, очевидно, будет способствовать росту торговли между игроками.
- **Увеличить цикл производства товара.** Добавить промежуточные этапы для производства товаров. Добавить навыки промежуточного производства, которые будут «прокачиваться» быстрее, что будет способствовать созданию системы подмастерий. Таким образом, новички будут непосредственно играть роль в производстве товаров, «прокачивая» при этом навыки.
- **Добавить возможность «прокачивать» часть навыков за золото.**

## Ближайшие цели исследований

Безусловно, необходимы дальнейшие исследования мира Ultima Online. Первоочередной задачей является добавление кода на серверы для отслеживания потоков ресурсов в игре. Это поможет проверить теории, представленные в этой статье, а также поможет разработчикам УО и других онлайн-миров измерять, управлять и проектировать модели игровой экономики.

В частности, планируется:

- Составить список транзакций в отношениях «игрок-игрок», «игрок - «частный» торговец», «игрок-NPC-торговец».
- Отследить общее количество товаров, хранящихся у «частных» торговцев, в сейфах и на банковских счетах.
- Регистрировать все ресурсы, которые поступают и исчезают из экономики. (Приток и отток ресурсов.)
- Изменения в размере резервной копии серверов должны соответствовать различиям между притоком и оттоком ресурсов.
- Регистрация притока и оттока игроков.
- Регистрация жилья, которое строится и разрушается.

## Долгосрочные исследования

Экономисты давно сетуют на трудности, с которыми они сталкиваются по сравнению с учеными-физиками, например. Социолог не может наблюдать работу модели в реальных условиях. Экономисты-экспериментаторы работают над решением этой проблемы, проводя «лабораторные» эксперименты. Однако, у такой работы существуют ограничения. Во-первых, эксперименты осуществляются в локальной области, в отрыве от экономики в целом. Во вторых, лабораторные эксперименты возможны только с теми предметами исследования, которые полностью формализованы.

Ultima Online и подобные ей онлайн-игры представляют собой, в некотором роде, уникальный экономический феномен. Несмотря на то, что действие происходит в виртуальном мире, поведение и мотивация игроков реальны, поэтому такая игровая экономика не является симуляцией. Это позволяет наблюдать экономические процессы как некоторый «лабораторный» эксперимент и при этом проводить параллели с экономикой в реальном мире. Именно это делает УО потенциально очень интересной и полезной исследовательской платформой.

## Notes

1. Among the best of these web pages is: <http://uo.stratics.com>
2. Bartle, Richard. Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit MUDS. <http://journal.tinymush.org/v1n1/bartle.html>
3. Chamberlin, Edward H., 1948. An Experimental Imperfect Market. *Journal of Political Economy* 56(2):95-108



## **Acknowledgements**

Thanks to the entire Ultima Online team, especially: Raph Koster, Richard Vogel, Starr Long, Damion Schubert. Thanks also to: Andrew E. Stivers, Timothy O'Neill Dang, Steve Beeman, Jim Greer, and Prof. Jamie Galbraith.