

УДК 338 : 2  
ББК 65.9 (2Р) 04

Э 402 **Экономическое развитие России: региональный и отраслевой аспекты.** Вып. 13 / под ред. Е.А. Коломак, Л.В. Машкиной. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2014. – 184 с.

ISBN 978-5-89665-292-2

На данных социологического опроса маятниковых мигрантов выявлены особенности пользования общественным транспортом в агломерации. Предложена модель распространения инновации, позволяющая интегрировать поведенческую экономику и агентно-ориентированное моделирование. Часть статей посвящена методическим вопросам использования модельного инструментария для анализа формирования и оценки эффективности реализации стратегий развития экономических субъектов. Рассмотрены и применены в расчетах различные типы экономико-математических моделей, в том числе: оптимизационные, на основе системной динамики, агентного моделирования и вычислимых моделей. На основе факторного анализа проведено сопоставительное сравнение динамики развития ряда стран Восточной Европы.

Чтобы устранить препятствие, мешающее использовать дискретные распределения, полученные путем квантования непрерывных распределений, предложено применять вероятностные интервалы Вексичского.

Сборник рассчитан на специалистов в области экономического анализа и экономико-математического моделирования.

УДК 338 : 2  
ББК 65.9 (2Р) 04

ISBN 978-5-89665-292-2

© ИЭОПП СО РАН, 2014 г.  
© Коллектив авторов, 2014 г.

**АНАЛИЗ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ МОТИВАЦИЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ  
ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИННОВАЦИЙ  
(на примере рынка киноиндустрии)<sup>1</sup>**

В настоящее время одной из актуальных задач является задача оценки восприимчивости рынков к инновационным продуктам. Для ее решения используется агентно-ориентированное моделирование, позволяющее интегрировать поведенческую экономику потенциальных потребителей в модель принятия решений. Моделирование потребительского выбора дает принципиально новый инструмент управления, по своим прогностическим возможностям многократно превосходящий большинство доступных на текущий момент, позволяет формализовать и объединить логику поведения экономических агентов в единую модель, которая агрегирует индивидуальный выбор большого числа независимо действующих потребителей [1, 2].

Наиболее наглядно это можно проследить на рынке киноиндустрии – одном из самых рискованных для производителей и в тоже время располагающим к проведению исследований маркетинговых стратегий, так как данные динамики рынка доступны, имеют короткий жизненный цикл, цена известна и фиксирована. Кроме рынка кино, такие же особенности характерны для рынков книг, музыки и CD [3].

На процесс распространения инноваций (фильмов) сильное воздействие оказывает социальное влияние, в том числе межличностные коммуникации, которые устанавливаются при обмене информацией о новом продукте (внутреннее влияние) и рекламные сообщения в СМИ (внешнее влияние) [4]. В работе исследуется два типа внутреннего влияния, а именно, имитационное и координированное потребление, а также воздействие каждого из них на распределение кассовых доходов фильмов.

---

<sup>1</sup> Научный доклад, подготовленный по результатам выполнения исследований по Плану НИР ИЭОПП СОРАН (Проект IX.85.1.3. за 2014 год).

На рис. 1а показано распределение средних доходов от кассовых сборов фильмов на российском рынке за период 2008–2014 гг. Фильмы проранжированы по уровню дохода от самого высокого (1-я позиция в рейтинге) до самого низкого (250-я позиция). Неравенство рыночных долей хорошо прослеживается по значениям коэффициента Джини (рис. 1б).

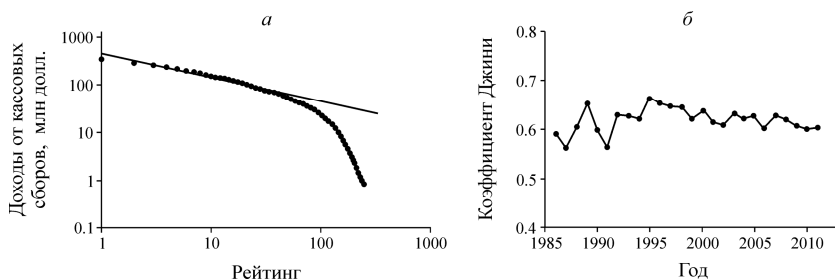


Рис. 1. а – распределение доходов от кассовых сборов;  
б – динамика коэффициента Джини в отрасли киноиндустрии с 1985 по 2010 гг.

Распределение доходов для первых 250 фильмов в рейтинге (рис. 1а) имеет степенной закон распределения:  $R_i = c \cdot \text{rank}_i^{-\gamma}$ , где  $i$  – фильм,  $c = 400$  млн долл. – точка пересечения и  $\gamma = 0.45$  – угол наклона. После 50-й позиции в рейтинге следует резкое падение функции распределения вследствие экспоненциального убывания, что свидетельствует о еще большей неоднородности рынка по доходам. Поскольку наблюдается сильный разброс в распределении доходов, то среднее значение становится бессмысленным показателем центра распределения (оно в большей степени зависит от верхнего хвоста, т.е. фильмов, которые являются хитами и занимают большую часть рынка). Кроме того, ранжирование фильмов проведено лишь для ограниченной части рынка — наиболее успешных 250 фильмов года. При рассмотрении всего рынка неоднородность усиливается.

## Теоретические подходы к анализу рынка кинопроката

Для моделирования особенностей кинорынка и прогнозирования кассовых сборов предложено несколько моделей. Де Вани предложил баессовскую модель с распределением Бозе-Энштейна [5], где агенты (предполагаемые зрители) решают, смотреть кино (принять) или не смотреть (отклонить). Вероятность просмотра фильма в кинотеатре зависит от количества людей, уже посмотревших данный фильм, и от их впечатления. Следовательно, модель отражает зависимость от предыстории, и генерирует автокоррелированные временные ряды, так как решения агентов зависят от поведения других агентов на предыдущем шаге. Кроме того, с помощью модели можно описать как положительное, так и отрицательное влияние межличностных коммуникаций (“сарафанного радио”). Результаты анализа подтверждают рост доходов, вызванный информационной обратной связью. Однако в модель не включен эффект средств массовой информации.

В работе [6] предлагается модель VOXMOD, для которой необходимо всего три параметра, отражающих принятие решений зрителями: время, для того, чтобы принять решение  $\lambda$ , время, чтобы посетить фильм  $\gamma$ , и потенциальное число последователей  $n$  (агентов, пожелавших посмотреть этот фильм по рекомендации). Поскольку время для принятия инновации (фильма) – это сумма времени для того, чтобы решить, и времени для того, чтобы осуществить решение, то кумулятивная функция распределения случайной величины  $t$ , соответствующей времени принятия инновации, является сверткой кумулятивных функций распределения времени, чтобы решить, и времени, чтобы действовать. В модели VOXMOD ожидаемое совокупное число последователей задается соотношением:

$$E[f(t)] = \frac{n}{\lambda - \gamma} [(\lambda - \gamma) + \gamma e^{-\lambda t} - \lambda e^{-\gamma t}],$$

а его производная по времени дает ожидаемый скорость распространения инновации:

$$\frac{\partial E[f(t)]}{\partial t} = \frac{n\lambda\gamma}{\lambda - \gamma} [e^{-\gamma t} - e^{-\lambda t}].$$

Преимущество модели состоит в том, что в ней вводится различие между доходами от кассовых сборов двух классов фильмов: “блокбастеров” и “спящих”. Первый класс фильмов – классические мэйнстрим голливудские фильмы. Проведение мощных рекламных кампаний в СМИ перед премьерой позволяет им получить очень высокие доходы в первый уик-энд, которые в следующие недели экспоненциально убывают. “Спящие” фильмы – типичные фильмы в стиле арт-хаус. На момент премьеры доходы этих фильмов относительно низкие, затем в первые 3–5 недель, благодаря положительным межличностным коммуникациям, они увеличиваются, и затем постепенно затухают. Эта модель хотя и имеет теоретическое значение, но не прогнозирует доходы до премьеры. Для устранения этого недостатка в [7] предложена модель MOVIMOD. Модель основана на представлении процесса восприятия фильма среди киноаудитории как цепи Маркова и включает несколько параметров как индивидуально ориентированных (межличностные коммуникации, личные интересы, скорость забывания рекламы), так и фильмо-ориентированных (жанр, информативность и убедительность рекламы). Эти параметры калибруются с помощью информации полученной в ходе опросов респондентов, которым показывалась реклама и сам фильм до его премьеры в кинотеатрах.

Представленные модели описывают доходы от кассовых сборов фильмов, но не могут объяснить, почему всего несколько фильмов получают большую часть доходов. Лишь в некоторых работах предложены модели, сосредоточенные на конкуренции среди фильмов и объяснении неоднородного распределения доходов кинофильмов. Например, в [8] использована логит-модель рыночной доли каждого фильма и оценены такие параметры, как привлекательность фильма на первой неделе, пик привлекательности и скорость увеличения/уменьшения привлекательности в течение времени.

### **Агентно-ориентированная модель**

Цель данной работы – построить агентно-ориентированную модель (АОМ), позволяющую определить, как социальное влияние может привести к рыночной неоднородности в киноиндустрии. Модель основана на предположении, что принятие решения

отдельным индивидом зависит от четырех факторов: личных характеристик (личных предпочтений), характеристик инновации, социального влияния, маркетинговых мероприятий.

Модель описывает рынок, на котором присутствует  $M$  фильмов и  $N$  агентов, где агенты на каждом временном шаге решают, какой фильм посмотреть (не включая повторные посещения). На каждом временном шаге, который соответствует одной неделе, имитационный цикл описывается следующим образом:

- на первом шаге агент  $i$  узнает о фильмах, доступных на рынке, согласно выражению (1) (в момент премьеры фильма), либо (2) (после премьеры).

- на втором шаге с вероятностью  $r_t$  (вероятность посещения фильма) агент  $i$  решает посетить кинотеатр. Если решение положительное, то он вычисляет ожидаемую полезность для каждого фильма, о котором знает (выражение (3)) и посещает фильм с самой высокой полезностью. Если отрицательное, то не посещает кино.

$$\text{BUZZ}_{j0} = e^{-\omega_1 / A_j} . \quad (1)$$

Вероятность того, что агент  $i$  узнает о фильме  $j$  зависит от слухов, которые возникают вокруг кино  $j$ .  $\text{BUZZ}_{jt}$  – созданный информационный гул от фильма  $j$  в момент времени  $t$ . Когда кино  $j$  выходит в прокат,  $\text{BUZZ}_{j0}$  задается предпремьерным рекламным бюджетом фильма  $j$  –  $A_j$ . Это предположение можно считать реалистичным, учитывая, что 90 % рекламных расходов тратятся до выхода фильма в кинотеатрах. Взаимосвязь между рекламным бюджетом и произведенными слухами описывается s-образной кривой. Такая форма кривой позволяет отразить входной барьер для самых малобюджетных фильмов и убывающий эффект рекламы для самых многобюджетных. Здесь  $\omega_1$  – параметр модели, показывающий информационную силу рекламы. Предполагается, что после того, как фильм  $j$  вышел в прокат, созданный им информационный гул зависит от его успеха в кинотеатрах:

$$\text{BUZZ}_{jt} = \text{BUZZ}_{jt-1} + \delta_1 \left( \frac{\text{Box}_{jt-1}}{N} - \text{BUZZ}_{jt-1} \right) . \quad (2)$$

Это учитывается с помощью кассовых сборов, полученных на предыдущей неделе  $\text{Box}_{j,t-1} / N$ , где  $\text{Box}_{j,t-1}$  – кассовые сборы фильма  $j$  на предыдущем временном шаге. Здесь  $\delta_1$  – параметр, который определяет, насколько быстро изменяется информационный гул  $\text{BUZZ}_{jt}$  вокруг фильма в зависимости от фактических кассовых сборов. Чем выше  $\delta_1$ , тем быстрее агенты забывают про начальный информационный гул, созданный рекламой и сильнее ориентируются на кассовые сборы предыдущей недели (популярность фильма).

На втором шаге агент  $i$  определяет полезность фильма  $j$ . Полезность каждого агента состоит из двух компонент:

$$E[U_{ijt}] = \beta_i y_{ijt} + (1 - \beta_i) x_{jt}, \quad (3)$$

где  $y_{ijt}$  – индивидуальная полезность:

$$y_{ijt} = 1 - |m_j - p_i|,$$

$x_{jt}$  – социальная полезность:

$$x_{jt} = \frac{c_1 a_{jt} + c_2 b_{jt}}{a_{jt} + b_{jt} + c_1 + c_2}.$$

Индивидуальная и социальная полезность взвешены с параметрами  $\beta_i$ , указывающими на отношение агентов к потреблению. Эти параметры неоднородно распределены среди агентов: агенты с высоким  $\beta_i$  склонны быть восприимчивыми к поведению других агентов и более сильно затронуты социальным влиянием и соответственно склонны смотреть мэйнстрим фильмы, в то время как агенты с низким  $\beta_i$  склонны решать на основе собственных предпочтений и выбирают фильмы в стиле арт-хаус. Индивидуальная полезность основана на соответствии индивидуальных предпочтений и характеристик фильма, где  $p_i$  обозначает предпочтения агента  $i$ ;  $m_j$  – характеристики фильма  $j$ .

Социальная полезность определяется как тем, что сделали другие агенты (имитационный эффект), так и тем, что они намериваются сделать (эффект координируемого потребления). Эффект имитации связан с влиянием на потребителя поведения других людей на предыдущем шаге. Чем больше число людей, посмотревших данный фильм, тем более вероятно, что потребители получают от них рекомендации для просмотра этого фильма и тем более они склонны к копированию этого типа социального влияния.

Координируемое поведение связано с влиянием на потребителя намерений других. Чем больше людей намеревается посетить данный фильм, тем более вероятно, что потребители найдут еще кого-то с кем можно сходить на фильм и тем выше вероятность присоединиться под влиянием социального давления.

Предлагаемая АОМ включает эти два вида социального влияния: имитационный эффект  $a_{jt}$ , определяемый долей агентов, которые уже посмотрели фильм  $j$ :

$$a_{jt} = \frac{\text{TotBox}_{jt}}{N},$$

где  $\text{TotBox}_{jt}$  – аккумулярованные кассовые сборы и эффект координируемого потребления, пропорциональный доли информированных о фильме  $j$  агентов, которые еще его не посмотрели:

$$b_{jt} = \text{BUZZ}_{jt} \left( 1 - \frac{\text{TotBox}_{jt}}{N} \right),$$

где  $\text{BUZZ}_{jt}$  – вероятность узнать о фильме  $j$ ;  $1 - \text{TotBox}_{jt} / N$  – доля агентов, которые еще не посмотрели фильм. Эти два различных социальных эффекта взвешены с параметрами  $c_1$  и  $c_2$ , которые определяют вклад имитационного и координируемого потребления в общую величину социальной полезности.

Построенная имитационная модель также включает два соотношения между подверженностью социальному влиянию и двумя другими параметрами модели ( $r_i$  и  $m_j$ ). С одной стороны условие (4) показывает отрицательную зависимость между подвер-



женностью социальному влиянию  $\beta_i$  и частотой посещения агентом  $i$  кинотеатров,  $r_i$ :

$$r_{ii} = \begin{cases} \bar{\beta} > \beta_i \rightarrow r_i + w_1(\bar{\beta} - \beta_i)(1 - r_i), \\ \bar{\beta} \leq \beta_i \rightarrow r_i + w_1(\bar{\beta} - \beta_i)r_i. \end{cases} \quad (4)$$

Смысл этого условия состоит в том, что посетители кино, которые имеют более сильную социальную мотивацию и сильнее подвержены социальному влиянию посещают кинотеатры реже. В модели высокие значения  $w_1$  соответствуют более сильной отрицательной связи между социальным влиянием и частотой посещений.

С другой стороны, уравнение (5) связывает подверженность социальному влиянию агента  $i$ ,  $\beta_i$  с характеристиками фильма  $j$ ,  $m_j$ : чем выше  $\beta_i$ , тем сильнее  $m_j$  сдвигается к центру распределения, и тем выше популярность темы или жанра фильма:

$$m_{ij} = m_j + w_2 \beta_i (\bar{m} - m_j). \quad (5)$$

Смысл этого выражения заключается в том, что потребители, которые более подвержены социальному влиянию, склонны посещать фильмы с характеристиками, удовлетворяющими предпочтениям широкой аудитории (комедия, боевик, приключение, и т.д.), тогда как потребители, которые руководствуются своими личными вкусами, склонны выбирать фильмы с характеристиками, удовлетворяющими предпочтениям особой аудитории/меньшинства (документальный фильм, биография, спорт, и т.д.). Здесь высокие значения  $w_2$  предполагают сильную взаимосвязь между социальным влиянием и жанровыми предпочтениями.

В конце всего цикла моделирования для каждого фильма подсчитываются совокупные доходы от кассовых сборов на основе суммирования посещений на каждом временном шаге. Рыночные доли рассчитываются путем деления совокупных доходов от кассовых сборов каждого фильма на годовой объем кассовых сборов всего рынка.

## Экспериментальный план и калибровка модели

Агентно-ориентированная модель включает 13 параметров:  $M, N, r_i, A_j, \omega_1, \delta_1, \beta_i, p_i, m_j, c_1, c_2, w_1, w_2$  (табл. 1).

Таблица 1

**Структурные параметры  
агентно-ориентированной модели**

Параметр	Интерпретация	Входные значения
$M$	Общее количество фильмов, вышедших за год	480
$N$	Количество агентов, участвующих в моделировании	5000
$r_i$	Вероятность посещения кинотеатра агентом за один временной шаг (неделю)	На основе еженедельной посещаемости
$A_j$	Рекламный бюджет фильма $j$	Данные о маркетинговых расходах
$\omega_1$	Коэффициент информационного воздействия рекламы	50000000
$\delta_1$	Коэффициент затухания информационного гула	0.5
$\beta_i$	Коэффициент подверженности социальному влиянию	Объект моделирования
$p_i$	Предпочтения агента $i$ к фильму (жанр, тема)	[0,1]
$m_j$	Характеристики фильма $j$ (жанр, тема)	[0,1]
$c_1$	Вес имитационного эффекта	Объект моделирования
$c_2$	Вес эффекта координируемого потребления	Объект моделирования
$w_1$	Коэффициент влияния социальности на посещение кино	Объект моделирования
$w_2$	Коэффициент влияния социальности на предпочтения	Объект моделирования

Некоторые из этих параметров непосредственно не используются для анализа чувствительности. Входные значения для этих параметров определяются теоретически либо калибруются напрямую [9]. Значения параметров  $A_j$ ,  $r_i$  и  $M$  откалиброваны, так как их значения получены из данных российского кинорынка, при этом значения параметра  $A_j$  заполнены данными рекламных бюджетов реальных фильмов (данные о маркетинговых расходах получены с сайтов [www.the-numbers.com](http://www.the-numbers.com) и [www.imdb.com](http://www.imdb.com)); значения параметра  $r_i$  эмпирически определены с учетом сезонных колебаний рынка, т.е. еженедельной посещаемости кинотеатров; значение параметра  $M$  зафиксировано на уровне 480 – число фильмов, выпущенных в прокат на российском рынке в 2013 г. (по данным сайта [www.kinopoisk.ru](http://www.kinopoisk.ru)). Временной шаг моделирования соответствовал одной неделе, и на каждом временном шаге в прокат выходили новые фильмы. Чтобы избежать краевых эффектов, связанных с незавершенностью жизненных циклов фильмов в начале и конце года при моделировании рассмотрены фильмы, выходящие в течение трех лет, но в расчет коэффициента Джини были приняты только фильмы, полностью или частично участвовавшие в прокате второго года.

Число фильмов, выпускаемых на каждом временном шаге, также определено с учетом сезонных колебаний. Значения параметров  $\omega_1$  и  $\delta_1$  определяются теоретически: они установлены на уровне 50 000 000 долл. и 0.5, соответственно. Таким образом, мы воспроизводим сильное предпремьерное информационное влияние и его быстрое затухание, характерное для киноиндустрии. В этих условиях, в среднем, более 80% популяции агентов знают о фильме до премьеры и в среднем информационный гул затухает приблизительно после пяти временных шагов (недель) после премьеры.

Относительно характеристик фильма и предпочтений потребителей строгих теоретических предположений не делается, позволяя значениям параметров  $p_i$  и  $m_j$  изменяться от 0 до 1. Значение  $N$  устанавливается равным 5000, чтобы смоделировать достаточно многочисленную популяцию агентов, обеспечивающую

минимальное начальное распространение для большинства выпущенных фильмов.

Оставшиеся пять параметров являются объектом анализа, потому что они включают исследуемые социальные концепции: социальное влияние, имитационный эффект, эффект координируемого потребления, частоту посещений и характеристики фильма ( $\beta_i, c_1, c_2, w_1, w_2$ ). В табл. 2 представлен план многофакторного экспериментального исследования.

Таблица 2

**План эксперимента**

Параметр	Значения	Интерпретация
$\beta_i$	[0, 0.5]	Слабое социальное влияние
	[0.5, 1]	Сильное социальное влияние
$c_1$	0,1	Слабый взвешенный имитационный эффект
	0,9	Сильный взвешенный имитационный эффект
$c_2$	0,1	Слабый взвешенный эффект координируемого потребления
	0,9	Сильный взвешенный эффект координируемого потребления
$w_1$	0	Слабая корреляция между социальным влиянием и частотой посещений
	0,5	Средняя корреляция между социальным влиянием и частотой посещений
	1	Сильная корреляция между социальным влиянием и частотой посещений
$w_2$	0	Слабая корреляция между социальным влиянием и характеристиками фильма
	0,5	Средняя корреляция между социальным влиянием и характеристиками фильма
	1	Сильная корреляция между социальным влиянием и характеристиками фильма

## Результаты моделирования

Исследование влияния параметров на коэффициент Джини проведено на основе дисперсионного анализа (ANOVA), который позволяет оценить относительный вклад переменных, включенных в план эксперимента на основе частичной оценки  $\eta_p^2$ . В ходе эксперимента обнаружено, что все пять параметров положительно влияют на рыночную неоднородность, однако сила влияния этих параметров существенно отличается. В табл. 3 представлены результаты расчетов, которые показывают, что  $\beta_i$  сильнее всех остальных определяет рыночную неоднородность. Это означает, что на рынках с более высоким социальным влиянием рыночные доли более рассредоточены.

Таблица 3

Влияние параметров модели  
на коэффициент Джини

	SS	F-значение	РДУЗ	$\eta_p^2$
Константа	2.248	49250.7	0.000	0.999
$\beta_i$	0.055	1197.3	0.000	0.948
$c_1$	0.001	11.4	0.001	0.147
$c_2$	0.031	75.3	0.000	0.533
$w_1$	0.000	4.6	0.036	0.652
$w_2$	0.001	26.5	0.000	0.287

Параметры  $c_1$  и  $c_2$  также вносят положительный вклад в неравенство рынка. Интересно отметить, что эффект координируемого потребления почти в 4 раза сильнее, чем эффект имитации. Эффект координируемого потребления легко предсказуем: чем больше агентов стремится согласовывать свой выбор друг с другом, тем больше будет вероятность посещения фильмов, о которых большинство агентов слышали и намереваются посмотреть. Наиболее вероятно, что совместный просмотр сильно разрекла-

мированных фильмов произойдет непосредственно в день премьеры или в первую неделю после премьеры, когда воздействие рекламы еще не ослабло. Эта сходимость совместного выбора к наиболее рекламируемым фильмам усиливается тем, что самые известные фильмы становятся наиболее посещаемыми, а наиболее посещаемые становятся самыми известными. Следовательно, при высоких значениях параметра координируемого потребления, возрастает разница в доходах от кассовых сборов между сильно рекламируемыми и посещаемыми фильмами, с одной стороны, и менее рекламируемыми и менее посещаемыми, с другой стороны. Влияние имитационного эффекта на разницу в рыночных доходах является менее очевидным. По аналогии с эффектом координируемого потребления, имитационный эффект позволяет выборам агентов сойтись к посещению сильно разрекламированных и посещаемых фильмов, которые становятся успешными в момент их релиза в кинотеатрах (агенты склонны посещать фильмы, которые имели высокую посещаемость на предыдущих временных шагах). В то же время имитационный эффект ослабляет этот усиливающийся механизм, поскольку позволяет посещаемости менее рекламируемых фильмов также расти после первой недели показов. Однако некоторые фильмы, хотя и выходят на рынок с низким рекламным бюджетом, обладают характеристиками ( $m_j$ ) хорошо соответствующими предпочтениям агентов (распределению  $p_i$ ), тем самым определяя высокий уровень полезности (уравнение (4)). Высокий уровень эффекта имитации среди агентов позволяет таким фильмам существенно расти в следующие недели после премьеры, поскольку с большой долей вероятности другие агенты будут подражать агентам, посетившим данный фильм. Посещение этих фильмов увеличивается в первые недели, информационный гул вокруг них также усиливается, и они способны вступить в конкуренцию с новыми разрекламированными фильмами, которые в скором времени выйдут в прокат. В этом смысле, эффект имитации контрастирует с механизмом усиления, спровоцированным мощными, предпремьерными рекламными кампаниями, поскольку позволяет слабо рекламируемым фильмам конкурировать против крупнобюджетных проектов. По сути, при сильном имитационном эффекте агенты не решаются посе-

шать фильмы на первой неделе, они сначала хотят посмотреть на успешность фильма и потом уже, подражая другим агентам, идти на данный фильм. Эти две противоборствующие силы, созданные эффектом имитации, которые оказывают противоположное влияние на разницу в распределении рыночных доходов, и являются причиной не столь большого влияния коэффициента  $c_1$  на коэффициент Джини.

Исследовано также влияние параметров  $w_1$  и  $w_2$ . В то время как параметр  $w_1$  вносит незначительный вклад в неоднородность доходов рынка (более сильная обратная взаимосвязь между социальным влиянием и посещаемостью лишь незначительно усиливает неоднородность), параметр  $w_2$  гораздо более существенно увеличивает ее. А именно, если подверженность социальному влиянию сильно коррелирует с популярными темами и жанрами фильмов, распределение рыночных доходов значительно увеличивается.

Рассмотрим зависимость коэффициента Джини от уровня социальных предпочтений кинозрителей. Для примера рассмотрены представители двух различных типов фильмов: в стиле арт-хаус – “Фрэнк” и блокбастер – “Грань Будущего”. Поведенческие мотивации зрителей этих фильмов существенно отличаются. Фильмы в стиле арт-хаус посещают те, кто рассматривает кино как художественное потребление – аудитория, характеризующаяся низким значением коэффициента  $\bar{\beta}$  ( $\bar{\beta} = [0.0, 0.5]$ ). Блокбастеры же смотрят те, кто полагает, что посещение кино является потреблением развлечения, т.е. аудиторию с высоким средним значением  $\bar{\beta}$  ( $\bar{\beta} = [0.5, 1.0]$ ).

На рис. 2 показаны доходы этих фильмов в России. Графики отражают типичные способы поведения, описанные ранее: увеличение до максимума и затем быстрый спад для фильмов в стиле арт-хаус и монотонное экспоненциальное убывание для мейнстрим фильмов. Заметим, что эти два фильма также очень отличаются в доходах: общие кассовые сборы “Фрэнка” в российских кинотеатрах составили менее 400 000 долл. Фильм “Грань Будущего” после массивного продвижения перед премьерой вошел в рейтинги на 1 место, собрав более 70 млн долл., что почти в 20 раз больше доходов “Фрэнка”.

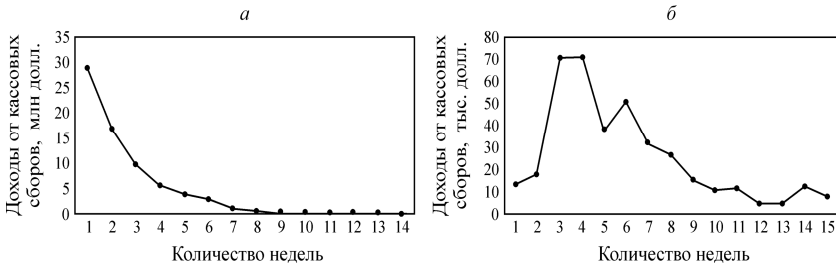


Рис. 2. Доходы от кассовых сборов в России:  
*a* – фильма “Грань будущего”; *б* – фильма “Фрэнк”

Для того чтобы смоделировать влияние различных уровней социальной ориентации кинозрителей на значение коэффициента Джини, варьируем  $\beta_i$ . Для каждого условия проводится 20 имитационных итераций (достаточных для схождения результатов). Результаты, полученные за 100 временных шагов, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Оценка коэффициента Джини  
 для различных уровней социального влияния

Социальная ориентация	$\bar{\beta} = 0.25$	$\bar{\beta} = 0.35$	$\bar{\beta} = 0.45$	$\bar{\beta} = 0.55$	$\bar{\beta} = 0.65$	$\bar{\beta} = 0.75$
Коэффициент Джини	0.531	0.553	0.577	0.599	0.619	0.634

Оценка коэффициента Джини приведена для 200 фильмов с наибольшими рыночными долями. Результаты показывают рост рыночной неоднородности по доходам в зависимости от степени социальных предпочтений, включенной в принятие решений агентов о потреблении инновации. Также отдельное выделение в социальной полезности двух эффектов позволяет увидеть изменение коэффициента Джини при различных значениях  $c_1$  и  $c_2$  для установочных параметров модели:

$$\beta_i = [0.25, 0.75]; m_j = [0, 1]; \omega_1 = 50000000; \delta_1 = 0.5 \text{ (табл. 4).}$$



**Оценка коэффициента Джини  
при различной степени имитационного  
и координационного влияния**

Коэффициент Джини	$c_2 = 0.1$	$c_2 = 0.3$	$c_2 = 0.5$	$c_2 = 0.7$	$c_2 = 0.9$
$c_1 = 0.1$	0.505	0.522	0.530	0.535	0.538
$c_1 = 0.3$	0.514	0.526	0.533	0.537	0.540
$c_1 = 0.5$	0.518	0.528	0.534	0.538	0.540
$c_1 = 0.7$	0.520	0.529	0.535	0.539	0.541
$c_1 = 0.9$	0.521	0.529	0.535	0.439	0.541

Результаты проведенных имитационных экспериментов показывают, что существенное рыночное неравенство определяется: во-первых, сегментом, предпочитающими потребление развлечений, который является более социально ориентированным, чем сегментом, ориентированным на художественное потребление, а влияние на него координированного потребления сильнее воздействия эффекта имитации; во-вторых, координированным потреблением, что опровергает результаты предыдущих исследований о том, что информационное влияние (эквивалентно имитационному эффекту) сильнее воздействует на поведение потребителей, чем нормативное влияние (эквивалентно координируемому потребительскому эффекту) [10].

### Выводы

Предложена агентно-ориентированная модель распространения инновации, основанная на принятии решений отдельными агентами на микроуровне и генерирующая характерные особенности на уровне всего кинорынка (макроуровне).

Результаты моделирования показывают, что в неоднородность рыночных доходов наибольший вклад вносит социальное влияние. Выявлено, что социальное влияние, вызванное намерениями

других агентов (эффект координируемого потребления), оказывает более сильное воздействие на распределение рыночных доходов, чем социальное влияние от поведения других агентов в предыдущий момент времени (имитационный эффект).

### Литература

1. **Саймон Г.** Теория принятия решений в экономической теории и науке о поведении // Вехи экономической мысли. Теория потребительского поведения и спроса. Т. 1. Под ред. В. М. Гальперина. – СПб.: Экономическая школа, 1999.
2. **Уильямсон О.** Поведенческие предпосылки современного экономического анализа // THESIS. Т. 1 – Вып. 3, 1993.
3. **Adner R. and Levinthal D.** Demand Heterogeneity and Technology Evolution: Implications for Product and Process Innovation, *Management Science*, 47(5), 2001.
4. **Hidalgo C.A.R., Castro A. and Rodriguez-Sickert C.** The Effect of Social Interactions in the Primary Consumption Life Cycle of Motion Pictures, *New Journal of Physics*, 8, 52, 2006.
5. **De Vany, Arthur S. and W. David Walls.** Bose–Einstein dynamics and adaptive contracting in the motion picture industry, *Economic Journal*, 439(106), 1996.
6. **Sawhney M.S. and Eliashberg J.** Parsimonious Model for Forecasting Gross Box-Office Revenues of Motion Picture, *Market Science*, Vol. 15, Issue 2, 1996.
7. **Eliashberg J., Jonker J.-J., Sawhney M.S. and Wierenga B.** MOVIE MOD: An implementable decision-support system for prerelease market evaluation of motion pictures. *Marketing Science* 19 (3), 2000.
8. **Ainslie A., Dréze X. and Zufryden F.** Modeling Movie Life Cycles and Market Share, *Marketing Science*, 24 (3), 2005.
9. **Fagiolo G., Moneta A. and Windrum P.** A critical guide to empirical validation of agent-based models in economics: Methodologies, procedures, and open problems. *Computational Economics* 30, 2007.
10. **Burnkrant R.E. and Cousineau A.** Informational and normative social influence in buyer behavior, *Journal of Consumer Research* 2 (3), 1975.