



Artificial societies. 2013-2024

ISSN 2077-5180

URL - <http://artsoc.jes.su>

All right reserved

Issue 1-4 Volume 11. 2016

Agent-based modelling of incentives for researcher on the base of the economics of happiness

Dmitrii Sokolov

Guzel Islakaeva

Abstract

This article is devoted to modelling of incentives for researchers by the methods of agent-based modelling. Istratov's model of the happiness economics was taken as a basis for the model in this article. Agents-individuals of Istatov model was divided into two types: agents-researchers that develop new knowledge and agents-imitators that imitate scientific work but don't develop new knowledge. Researchers are characterized by different level of talent, both types of agents invest their labor, the research institutes separate real research work from imitation and the quality of this separation is characterized by the coefficient of imperfection. Emulation experiments enabled us to develop interesting outcomes, in particular we found situations where real researchers can be substituted by imitators in the research institutes.

Keywords list (en): agent-based modelling, labor incentives, researchers, happiness economics

Date of publication: 29.12.2016

Acknowledgment:

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-36-50024

Citation link:

Islakaeva G., Sokolov D. Agent-based modelling of incentives for researcher on the base of the economics of happiness // Artificial societies. – 2016. – V. 11. – Issue 1-4.

URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800000011-1-1/>

¹ Сфера трудовых отношений в российском высшем образовании в последние годы претерпевает существенные изменения, вместе с тем оставаясь парадоксально мало исследованной. Об этом, в частности, высказывается О.Б. Алексеев: трансформации последних лет, по его мнению, «остались вне критического осмысления» и «берутся университетами “на веру”» (Алексеев, 2016). Изменения провоцируются прежде всего процессами глобализации, встраиванием российского высшего образования в международную кооперацию (Марджинсон, 2014), а также не потерявшей актуальность повесткой о переходе страны на инновационный путь развития. Уже сегодня можно наблюдать, что происходящие изменения напрямую или непосредственно касаются условий труда, содержания трудовой деятельности и, как следствие, заработной платы работников вузов.

² Одной из ключевых практик, вводимой в трудовые отношения вузов, являются эффективные контракты, предполагающие менеджериальную модель (Дим, 2004) работы по индивидуальным или групповым целевым показателям. Если раньше преподаватели и ученые имели высокую самостоятельность в выборе типов собственной трудовой активности, то сегодня вводятся механизмы регулирования процесса целеполагания извне. Так, ключевыми показателями результативности (KPI) зачастую могут являться количество статей в ведущих изданиях, зарегистрированных научно-технических разработок, монографий, учебных пособий и т.п.

³ В программных и стратегических документах о переходе научно-педагогических работников вузов на эффективный контракт указывается, что данная мера вводится в целях сохранения кадрового потенциала, развития престижности профессий в высшем образовании, а также повышения конкурентоспособности и продуктивности отечественных академических работников. Так, например, одним из ожидаемых эффектов реализации госпрограммы «Развитие образования 2013-2020» является повышение «привлекательности педагогической профессии и уровня квалификации преподавательских кадров» (Государственная программа «Развитие образования», 2012). Вместе с тем, вопросы о научной продуктивности научно-педагогических кадров и его повышения на поверку оказываются отнюдь не тривиальными. Является ли компетенция самих ученых барьером для развития, или виной всему институциональные условия, препятствующие эффективной научной деятельности? Как добиться качественного развития научной результативности как научно-педагогических кадров, так и вузов и исследовательских организаций в целом – посредством внешнего административного контроля или созданием условий для возникновения внутренних стимулов работы? Как скажутся вводимые меры на самих научно-педагогических работниках, в контексте того, что к профессиям преподавателя и ученого люди проявляют интерес отнюдь не из рыночной логики, и большое значение в ней имеет уровень удовлетворенности работников своей профессией? Необходимо ли, в конце концов, вузам и стране в целом такое большое количество исследователей, в числе которых мы сегодня можем наблюдать имитаторов научной деятельности, труды которых не ведут к приращению знаний и новых коммерчески успешных технологий?

4 Все эти вопросы, по-видимому, имеют фундаментальный характер, и должны быть проанализированы в совокупности, с точки зрения функционирования современного вуза как системы. Одним из инструментов такого анализа может являться агент-ориентированное моделирование (Бахтизин, 2008; Гизатов, Зулькарнай, 2011). Данный подход сочетает в себе элементы теории игр, сложных систем, вычислительной социологии и эволюционного программирования. Хотя консенсус по поводу того, как исчерпывающе определить, что такое агент-ориентированное моделирование (агентное моделирование) не достигнут, можно говорить о том, что агентные модели отражают поведение автономных интеллектуальных агентов, помещенных в среду с заданными в ней нормами и правилами поведения. Важнейшие элементы данного взгляда: агент, среда и правила.

5 Эти агенты могут одновременно быть автономными (имеют возможность самостоятельно принимать решения), интеллектуальными (их решения основаны на последовательном выборе наилучших вариантов), нацеленными (имеют представление о конечной цели) и взаимодействующими (вливают на решения друг друга). Для приближения к реальности агенты можно наделить качествами ограниченной рациональности поведения, характерного для реальных людей (Зулькарнай, 2009, 2012). Агенты действуют в ограниченном многомерном пространстве (среде), характеристики которого, как правило, задаются экзогенно. Правила же в модели касаются того, как агенты будут себя вести, взаимодействовать друг с другом и со средой, и как обеспечивается нелинейность базового моделируемого процесса (Макаров, 2006). В решении обозначенной выше проблемы мы опирались на исследования, проведенные сотрудником ЦЭМИ РАН, к.э.н., Истратовым В.А., на его публикации и диссертацию, в которых он предлагает комплексную модель поведения человека в социально-экономической среде (Истратов, 2009, 2009, 2010). В частности, автор моделирует ключевые типы активности человека, его эмоции и восприятие собственного счастья в зависимости от множества факторов, в том числе материального характера. Вместе с этим, в качестве теоретической базы, вслед за Истратовым, мы используем концепцию экономики счастья. Экономический подход к изучению счастья ставит перед собой целью оценить агрегированное самоощущение человеком своей жизнедеятельности. При этом полагается, что уровень счастья является более репрезентативным показателем для оценки эффективности экономической политики государств. При всей важности рассматриваемой категории, счастье довольно сложно измерить. Единственное к чему исследователи могут обращаться при «замерах» счастья – субъективному благополучию людей. В модели данная категория введена как суммирующий индикатор уровня жизни искусственного общества, при этом, с одной стороны, преодолеваются эмпирические ограничения, с другой – мы получаем возможность гибко определять зависимость уровня счастья от ряда вводных параметров.

6 Модель и методологические разработки Истратова как нельзя лучше подходят в качестве отправной точки для задач нашего исследования, т.к. вопросы мотивации исследователей связаны с эмоциями, которые они ощущают, и их эмоции (в частности разные уровни счастья) являются функцией как возможности заниматься исследовательской работой, так и материального вознаграждения за

эту работу со стороны общества. Если в нашем случае планируется исследовать человека определенного типа – академического работника, исследователя, то Истратов исследует абстрактного человека, вне связи с конкретной профессиональной деятельностью. Агенты-индивиды в его модели характеризуются запасами сил, денег, пищи и информации, а также личной склонностью к девяти действиям, которые они производят: сон, принятие пищи, занятие хобби, работа, поход в магазин, уход за собой, работа по дому, общение с друзьями, релаксация (Истратов, 2009а, 2009б, 2010)

7 Категория счастья в исследовании автора реализована в виде индикатора текущего настроения индивидов, которое в длительном измерении позволяет делать выводы о более глубинном эмоциональном состоянии агентов. Для измерения настроения Истратов использует параметр Mood, который каждый такт приобретает дискретные значения от -2 (депрессия) до +2 (эйфория), соответственно промежуточные значения: -1 (плохое настроение), 0 (нейтральное настроение), +1 (хорошее настроение). В длительном измерении, в течении множества тактов функционирования модели накапливается статистика о настроении, которое имел индивид. Суммарно, за весь период эмуляционного эксперимента это позволяет судить об уровне счастья индивида. Например, если в целом за весь период индивид имел хорошее настроение (Mood=+1) или ощущал эйфорию (Mood=+2), то такого индивида логично назвать счастливым. И наоборот, если настроение было, как правило, плохим (Mood=-1) или депрессивным (Mood=-2), то в целом такого индивида мы назовем несчастным. В модели Истратова изменения настроения происходят от такта к такту при условии переполнения специального буфера, в котором накапливаются как отрицательные (в сторону уменьшения), так и положительные эмоциональные эффекты производимых действий:

8

$$buf_i = buf_{i-1} + eft_i,$$

!

9 где $eft = \{a, \text{ если действие завершилось успешно; } -b \text{ – если действие неуспешное; } a \text{ и } b \text{ задаются экзогенно}\}$ Успешными являются действия, когда цель достигнута (например, агент купил в магазине то, что нужно, или получил в ходе релаксации достаточный отдых). После изменения настроения в результате переполнения буфера, последний обнуляется, приобретая новые, отличные от предыдущего, граничные значения. При этом под переполнением буфера понимается достижение им критического отрицательного или положительного значения (эти граничные значения задаются экзогенно и уникальны для каждого состояния параметра Mood). Вместе с тем, буфер на каждом такте корректируется

в сторону уменьшения положительных эмоций либо уменьшения отрицательных эмоций (т.е. уменьшения их отрицательности) на определенную величину, которая отражает «остывание эмоций»:

10

$$\underline{buf_t} = \underline{buf_{t-1}} - \underline{cor_t}, \text{ если } \underline{buf_{t-1}} > 0$$

И

$$\underline{buf_t} = \underline{buf_{t-1}} + \underline{cor_t}, \text{ если } \underline{buf_{t-1}} < 0$$

11 Тем самым, буфер, даже близкий к переполнению, в длительной перспективе может также обнулиться, если действия более не будут производиться и дополнительные эмоциональные эффекты не будут возникать. В экспериментах со своей моделью Истратов в качестве экзогенного параметра менял размер почасовой заработной платы, и для каждого уровня заработной платы измерял настроение (Mood) на протяжении 10000 тактов, где каждый такт соответствует одному часу. Для каждого уровня заработной платы было получено количество часов, в течение которых индивиды находились в эйфории, депрессии, а также в хорошем, нейтральном и плохом настроении. Это позволяло вычислить среднее за 10000 часов настроение агентов-индивидов, населяющих модель. Оказалось, что при низкой заработной плате, индивиды находились в депрессии 9979 часов, только 5 часов – в хорошем настроении, 7 – в нейтральном и 9 – в плохом (эти числа были получены путем усреднения результатов 3-х эмуляционных экспериментов, которые проводились для каждого уровня заработной платы. Мало что менялось при увеличении заработной платы вплоть до размера, покрывающего основные расходы индивида, после которого ситуация скачкообразно менялась. Так, после достижения этого критического значения число депрессивных тактов падало до 3244, а число часов с хорошим настроением возросло до 6339. При дальнейшем росте заработной платы быстро наступал эффект насыщения: число часов с хорошим настроением колебалось между 8000 и 9988, а число депрессивных часов между 0 и 360 (рис.2). Получалась S-образная зависимость уровня настроения от заработной платы. Этот результат позволяет Истратову утверждать, что начиная с некоторого критического числа, настроение индивида (уровень его счастья) практически не зависит от уровня заработной платы, которая может достигать заоблачных значений. В этой связи возникает вопрос, как будет меняться счастье исследователей в нашей модели, в зависимости от изменения размера заработной платы и других возможных факторов, с учетом профессиональных особенностей объекта нашего исследования. Проведенная нами модификация модели предполагала создание еще двух типов агентов. Прежде всего, это исследователи – агенты, работающие в вузе, получающие заработную плату в зависимости от результативности собственного научно-исследовательского труда. Вместе с тем, мотивация исследовательского труда

только материальными факторами может иметь и обратный эффект: такой механизм может привлечь в условный вуз имитаторов научной деятельности, которые только «осваивают» деньги, производя некачественные результаты. При этом имитаторы, при достижении ими критической массы, могут создавать преграды для прихода в научные учреждения действительно талантливой молодежи и препятствовать их профессиональному росту. Такие процессы в той или иной степени существовали, но последнее время наблюдаются в академических учреждениях особенно явно в виду существенного повышения уровня заработной платы, происходящем в последнее десятилетие. Кроме того, введение формальных показателей научной деятельности, связанных с публикационной активностью и цитируемостью в наукометрических базах данных вызвало рост злоупотреблений, искажающих объективную оценку полезности исследователя обществу. Так, по этим формальным параметрам (индекс Хирша, количество цитирований или публикаций) исследователь Б может быть выглядеть лучше исследователя А, хотя в глазах научного и профессионального сообщества труды последнего признаются гораздо более ценными, т.к. его разработки находят отражение в развитии общества, экономики, техники и технологий. Однако ввиду невозможности введения всеобъемлющих формальных критериев, исследователь Б имеет все шансы получать большее материальное вознаграждение, чем исследователь А. В этой связи в нашей модели необходимо разделить агентов-исследователей на два типа: 1) Настоящие исследователи, создающие новые знания, создающие научные результаты только в связи с необходимостью изложить эти новые знания. Назовем их «агенты-исследователи». Для краткости будем называть агентов этого типа просто Исследователь, с большой буквы. 2) Фиктивные исследователи, которые не создают новые знания, а активно имитируют научную деятельность, пишут множество статей, гонясь за количеством публикаций, не имеющих потенциал к качественному развитию научных знаний. Сюда же отнесем тех имитаторов, которые пересказывают работы других авторов, пусть даже со ссылками, а также тех, кто просто ворует идеи и новые результаты других ученых, в частности своих молодых коллег. Назовем этот тип «агенты-имитаторы». Для краткости таких агентов будем называть Имитатор. Таким образом, мы описали два типа чистых агентов, никак не пересекающихся в своем поведении: Исследователи даже частично не увлекаются имитацией, а Имитаторы совершенно не способны генерировать новые знания. В реальной жизни, очевидно, это не так. Настоящие исследователи, хотя бы часть из них, вынужденно, очень вероятно вовлекается в процессы имитации, начиная работать на количество статей в ущерб качеству. В то же время, некоторым «ученым», сделавшим себе имя в основном имитацией, иногда удается генерировать и новые знания. Однако в целях моделирования мы будем использовать описанные выше два чистых случая, четко разводя настоящих исследователей и имитаторов. Следующий вопрос, который мы должны обсудить – это описание поведения обоих типов агентов. Поскольку основная поведенческая функция Исследователей – это получение новых знаний и изложение этих знаний в статьях и книгах, в качестве показателя их результативности будем считать количество публикаций `Publ_Researcher1`, не делая различий между статьями, книгами, и статьями разного уровня – пусть для простоты это будут публикации с одинаковым количеством полезных для общества новых знаний, агрегирующих научный результат. В

соответствии с основной поведенческой функцией Имитаторов будем считать показателем их результативности количество публикаций $Publ_Imitation$, не содержащих новых знаний. Размер зарплаты, очевидно, функция от количества статей: $Salary=f(Publ_Researcher, Publ_Imitation)$. Поскольку существующие системы подсчета трудового вклада в целом не отличают действительно ценные статьи от пустышек (последние за солидное вознаграждение могут быть опубликованы и авторитетных изданиях), зарплата работника зависит от простой суммы публикаций, умноженной на определенный размерный коэффициент K_{sal} . Таким образом формула расчета заработной платы Исследователя будет выглядеть так:

12

$$\underline{Salary=K_{sal}*Publ_Researcher} \quad (1.1),$$

а расчета зарплаты отдельного Имитатора – формула

$$\underline{Salary=K_{sal}*Publ_Imitation} \quad (1.2).$$

1

13 Отчего же зависит получение новых знаний, которое мы измеряем количеством действительно научных статей? Представляется, основными факторами являются талант и труд. Наверное, не требует особого обоснования утверждение, что без таланта (опять же, агрегированная характеристика профессиональных компетенций исследователя, включающая креативность, знания, опыт, личностные характеристики и т.п.) новые знания фундаментального характера получить невозможно. Видимо, бесталанный человек может получить новые знания инженерного уровня, например, сконструировать мост, используя определенные методики расчетов, основанные на формулах теоретической механики. Но сами формулы теоретической механики носят характер фундаментальных знаний, полученных талантливыми учеными, в результате раздумий и экспериментов. К новым знаниям будем относить знания фундаментальной науки, а инженерные решения отнесем к рутинным действиям, как сборка автомобиля на конвейере, изготовление еды и продажа товаров в магазине. Однако одного таланта мало для получения новых знаний. Можно представить очень талантливого человека, способного придумать, открыть много нового, но если он не будет делать этого, не будет проводить исследования, тратить на это время, терпеть возможные лишения, то изобретения и открытия не случатся. Итак, показатель продуктивности Исследователей зависит от таланта и труда:

Publ_Researcher=f(Talent, Labour)

15 Показатель Talent в модели реализован в виде экзогенного параметра, задаваемого нормальным распределением вероятности. Второй показатель, труд, отражает количество выполненных агентом действий, связанных с работой. Если в случае простого индивида, который, по существу, работает по сдельной системе оплаты труда (сколько выполнил работ, такое и получил вознаграждение), то Исследователь каждым выполненным действием приближается к завершению публикации, за которую в итоге он и получит вознаграждение, экзогенно заданный размер стимулирующей выплаты. Поскольку из вышеприведенных рассуждений продуктивность исследователя проявляется в виде публикаций с новыми знаниями только при ненулевых значениях таланта и труда, функция от этих аргументов должна быть мультипликативной с нормирующим коэффициентом K_{publ} :

16

$$\underline{\text{Publ_Researcher}} = K_{\text{publ}} * \text{Talent} * \text{Labour} \quad (2)$$

17 Мультипликативность логична и при значениях таланта и труда значительно отличающихся от нуля: чем больше таланта у исследователя, тем с меньшими трудовыми усилиями он получает определенный научный результат. И наоборот, чем менее талантлив Исследователь, тем больше труда ему надо прилагать, чтобы получить определенный научный результат. Если таланта вообще нет ($\text{Talent}=0$), то при даже бесконечных трудовых усилиях невозможно получить новые знания фундаментального характера. Таким образом определена нижняя граница параметра Talent. Возьмем за нормальное значение этого параметра единицу, т.е. Исследователь со средними, достаточными для эффективной работы в исследовательских центрах способностями имеет значение $\text{Talent}=1$. Гении, видимо, должны быть талантливы по отношению к большинству исследователей в разы. В этой модели будем считать, что верхняя граница таланта принимает значения $\text{Talent}=10$, т.е. гений в десять раз талантливее «нормального», среднего ученого, и ему надо в 10 раз меньше времени, чтобы получить такой же результат. Поскольку гениев бывает мало, а исследователи с нормальными способностями проводить научную работу составляют подавляющее большинство сотрудников хорошего НИИ, можно считать, что для Исследователей справедлива функция нормального распределения (рис.3).

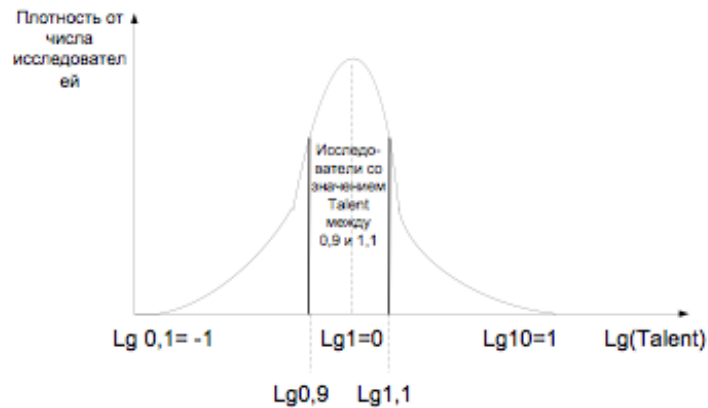


Рис.3. Количество исследователей с различной степенью таланта подчиняется нормальному закону распределения.

19 Сделаем количественную оценку другим аргументам формулы (2). Будем считать, что Исследователь работает только в рабочие дни 10 месяцев в году, т.е. 220 дней в году. Вводимые ныне эффективные контракты в университетах требуют от преподавателей от 1 до 3 статей в журналах из списка ВАК, т.е. «хороших статей». В зарубежных университетах можно встретить требование в 2 качественные статьи в год. Примем это число за норму для нормального, среднего исследователя с Talent=1, тогда получим из (2) равенство: $2 = K_{publ} * 1 * 220$, что позволяет вычислить нормирующий коэффициент $K_{publ} = 1/110$. Формально гений по этому правилу должен был бы, потратив такие же усилия (время), написать 20 статей, но публикации здесь – условный измеритель научного результата, т.е. фактически гений может написать за год одну публикацию, которая по научной ценности равна 20 публикациям со стандартным объемом новых знаний. Тем самым фактически одна гениальная статья в модели измеряется 20 стандартными публикациями. Теперь обсудим публикационную активность Имитатора. Он пишет качественно отличные от Исследователя статьи, такие, которые не содержат никаких новых научных знаний. Для этого не нужен талант, нужен только труд, измеряемый временем:

20

$$\underline{\text{Publ_Imitation}} = K_{publ} * \text{Labour} \quad (3)$$

21 Поскольку для него действует такой же эффективный контракт и работает он 220 дней в году, коэффициент здесь будет иметь такое же значение: $K_{publ} = 1/110$. Но если вникнуть в суть этих двух видов публикаций, то легко заметить, что «пустые» публикации писать намного легче, чем хорошие научные статьи по двум причинам. Во-первых, для действительно научной статьи

Исследователь должен провести реальное исследование, потратить время на постановку проблемы, сбор и анализ эмпирических данных, а затем изложить результаты в научном труде. Имитатор не тратит время на исследование, он тратит время только на подготовку статьи. Во-вторых, сам процесс изложения научных результатов в статье Исследователем требует больше усилий, чем процесс подготовки Имитатором статей «ни о чем». Но как мы отметили в самом начале, формальная система оценки труда научных работников не различает или плохо различает эти два типа статей. Здесь уместно ввести коэффициент несовершенства формальной системы $K_{imperfect} \geq 1$, и тогда вместо формулы (3) будем использовать следующую формулу:

22

$$\text{Publ_Imitation} = K_{imperfect} * K_{publ} * Labour \quad (4)$$

23 Чем несовершеннее формальная система оценки, тем большее значение имеет $K_{imperfect}$ и тем большее значение формально хороших статей может написать Имитатор, прилагая те же усилия ($Labour$). При $K_{imperfect} = 1$ формальная система оценки, при том, что не может отличить публикацию с новыми знаниями от публикации имитационного характера, все же достаточно строга в части формальных требований к публикациям, что вынуждает Имитатора тратить на 1 имитационную публикацию столько же времени, сколько и Исследователь тратит на 1 стандартную публикацию с новыми знаниями, включая время на исследование. Это ситуация, когда Имитатор либо покупает у Исследователя публикацию, либо тратит время и усилия на чтение литературы в поисках чужих идей для компиляции, а также Имитатор вынужден прилагать большие усилия для написания наукообразного текста, чтобы удовлетворить формальным требованиям. Также это ситуация, когда формальные требования конкретного Института отсекают такую имитационную деятельность, как многочисленное самоцитирование, приписывание своего соавторства работам студентов (которые еще и очень слабые) и другие злоупотребления. Таким образом, $K_{imperfect}$ отражает институциональную неэффективность системы подготовки публикаций в вузе. Большие значения $K_{imperfect}$ относятся к ситуации, когда формальная система оценки вообще не имеет фильтров против злоупотреблений связанных, например, с использованием показателей РИНЦ. В качестве вопиющего примера таких злоупотреблений приведем известный нам случай публикации имитатором в одном сборнике 50 (sic!) статей размером в четверть страницы, со ссылками на себя и на коллегу, который также опубликовал 50 статей с такими же ссылками, в результате у обоих индекс Хирша подскочил с 0 до 7. Другой пример – это поставленные на поток защиты липовых диссертаций недобросовестными председателями диссоветов, неоднократно описанные в литературе и СМИ. Таким путем можно поднять «производительность» Имитатора в десятки, сотни и даже тысячи раз. Примем за крайний случай несовершенства формальной системы $K_{imperfect} = 100$. Логично полагать, что можно усилить формальную систему в сторону отсека фiktивных публикаций Имитаторов. Так, если $K_{imperfect} < 1$,

Имитатор в соответствии с формулой (4) будет тратить на написание одной фиктивной публикации больше времени, чем Исследователь – на подготовку одной стандартной научной статьи. Например, если $K_{imperfect} = 0,5$, Имитатор за год сможет подготовить 1 публикацию, эквивалентную по формальным признакам каждой из 2-х, подготовленных Исследователем. $K_{imperfect}$ будет экзогенным параметром модели ($0 < K_{imperfect} < 100$). Таким образом, в зависимости от значения $K_{imperfect}$ Имитаторы и Исследователи будут обладать теми или иными преимуществами в получении дохода друг перед другом. Если Имитаторы и Исследователи работают в одном Институте, то для них будет действовать либо ограничение по ставкам:

24

$$N_{research} + N_{imitator} \leq N_{max} \quad (5)$$

25 Вернемся теперь к модели Истратова. В ней Индивиды выбирая разные виды деятельности в течение дня, в частности выбирают работу. В каждый момент времени они выбирают вид деятельности, к который имеет максимальную ценность в это время: $D_i = \text{argmax} T_{Cij}$, где D_i – номер действия, выбранного агентом i , T_{Cij} – текущая склонность индивида i к действию j (формула 1 в [1]). Индивиды выбирают работу, если для них более важно заработать деньги, и этот выбор зависит от уровня почасовой заработной платы – экзогенного параметра в модели Истратова. Чем больше им надо денег, чтобы удовлетворить свои нужды, тем больше они работают. В нашей модели наряду с Индивидами есть Исследователи и Имитаторы. Последние являются таковыми, если работают в Институте. Если Исследователь или Имитатор решает наняться на работу в другую сферу экономики, то становится Индивидом в описании Истратова. Если Индивид, не являющийся по природе Исследователем, решает наняться в Институт, то становится Имитатором. Отличие Исследователей и Имитаторов от Индивидов в других отраслях экономики только в том, что их доходы зависят от труда, соответственно, по формулам:

26

$$\text{Salary} = K_{sal} * \text{Talent} * K_{publ} * \text{Labour} \quad (6) \quad (\text{подставили (2) в (1.1)})$$

$$\text{Salary} = K_{sal} * K_{imperfect} * K_{publ} * \text{Labour} \quad (7) \quad (\text{подставили (4) в (1.2)})$$

27 Таким образом, для исследования первого вопроса нашего проекта нам необходимо немного модифицировать модель Истратова: ввести в нее наряду с Индивидами, работающими в абстрактной экономике, также Исследователей и Имитаторов, нанимающихся на работу в Институт, при ограничении (5). С агентами в модели вуз с определенной периодичностью заключает контракт. При

этом контракт заключается в случае, если вуз удовлетворен публикационной активностью кандидата, а также кандидата устраивает уровень заработной платы в вузе (другими словами, кандидат не сможет получить большую заработную плату, работая как простые индивиды – по сдельной системе оплаты труда с фиксированной ставкой). В этой связи, можем сформулировать гипотетические эффекты, которые возникнут в ходе моделирования. 1) Аналогично результатам оригинальной модели Истратова, для Исследователей и Имитаторов будут полечены S-образные зависимости уровня счастья от уровня оплаты труда. Однако уровень оплаты, при котором происходит излом, будет различным для агентов разных типов. 2) В условиях ограниченности количества ставок (N_{max}) при определенных значениях $K_{imperfect}$, отражающей степень несовершенства формальной системы оценки результативности исследований, Исследователи будут выдавливаться Имитаторами в реальный сектор экономики. И, наоборот, при малых значениях несовершенства формальной системы (т.е. близкой к совершенству), Исследователи будут вытеснять Имитаторов. Через каждый экзогенно заданный период работы, институт перезаключает контракт со своими работниками на основании количества публикаций, которые они в этом периоде произвели. В модифицированной модели были проведены 2 серии экспериментов, соответствующих описанным выше гипотезам. Сначала мы посмотрели, как изменяется уровень счастья агентов разных типов при изменении уровня оплаты труда. При этом для индивидов, работающих в реальном секторе, этот уровень измеряется ставкой почасовой зарплаты, а для работников института – размером единовременной выплаты за написание публикации. Уровень оплаты труда изменялся пропорционально, за исходный, равновесный, показатель приняты: почасовая зарплата – 93,06 пунктов (рублей), размер выплаты за публикацию – 10000 пунктов. В отличие от оригинальных имитационных экспериментов Истратова, агенты в нашей модели не были изначально идентичными, их характеристики задавались функциями случайного распределения. В качестве результата фиксировался средний показатель счастья агентов. Это объясняет небольшой разброс значений счастья при изменении уровня доходов в сравнении со схожими экспериментами Истратова. Некоторые прочие характеристики эксперимента даны в таблице 1.

28

Таблица 1. Параметры экспериментов «Изменение уровня счастья агентов разного типа в зависимости от изменения оплаты труда»

Наименование параметра	Значение параметра
Количество индивидов	5
Количество Исследователей	10
Количество Имитаторов	10
Коэффициент несовершенства формальной системы оценки результативности ($K_{imperfect}$)	2
Количества ставок (N_{max})	10

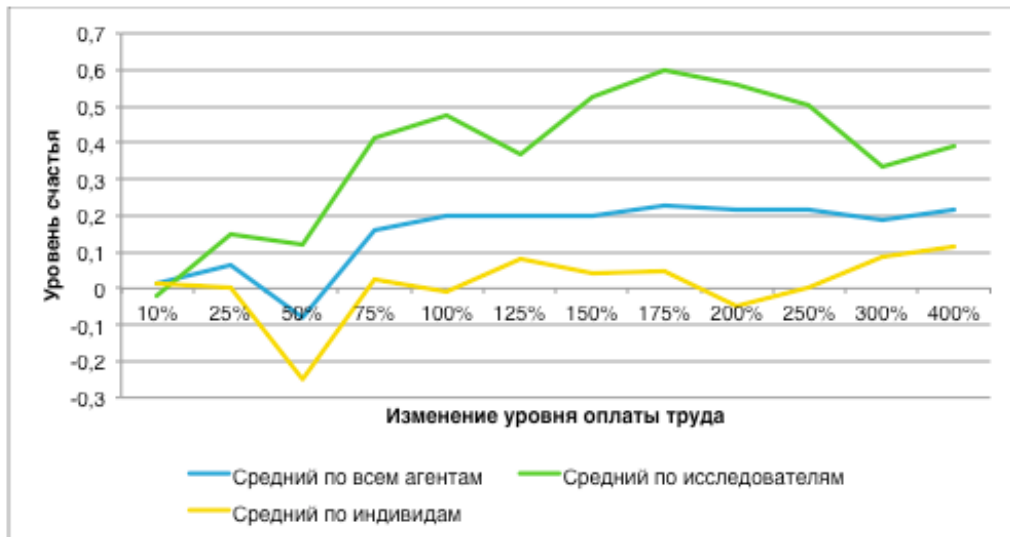


Рисунок 2. Зависимость среднего уровня счастья агентов разного типа от пропорционального изменения уровня оплаты труда

30 Полученные данные позволяют говорить о схожем эффекте, что получился в имитации оригинальной модели. Уровень счастья растет до определенного уровня, после которого любое повышение заработка не сопровождается ростом показателя счастья. В этом можно видеть подтверждение так называемого, парадокса Истерлина (Easterlin, 1974), заключающегося в отсутствии прироста счастья при повышении уровня доходов. Полученные данные показывают, что прирост счастья прекращается при достижении доходом определенной отметки (соответствующей 75% от уровня оплаты труда по умолчанию). Вместе с тем, различно поведение показателей счастья у работников института и индивидов, занятых в реальном секторе. В целом более низкий уровень счастья последних объясняется, по видимому, постоянной необходимостью работы в условиях дефицита денег, в то время как исследователи могут позволить себе относительно беззаботное существование на более крупные суммы, вырученные от написания публикаций. Интересна также более непредсказуемая реакция счастья у агентов-исследователей в отличие от индивидов. Индивиды, работающие в реальном секторе, несколько менее чувствительны к изменению уровня своих доходов. Это характеризует более резкий излом линии, характеризующий средний уровень счастья работников института, по сравнению с аналогичными показателями агентов-индивидов. Вторая серия экспериментов (входные параметры по большей части аналогичны первым экспериментам) заключалась в оценке количества Исследователей и Имитаторов в вузе при различных уровнях коэффициента несовершенства формальной системы оценки результативности (Kimperfect).

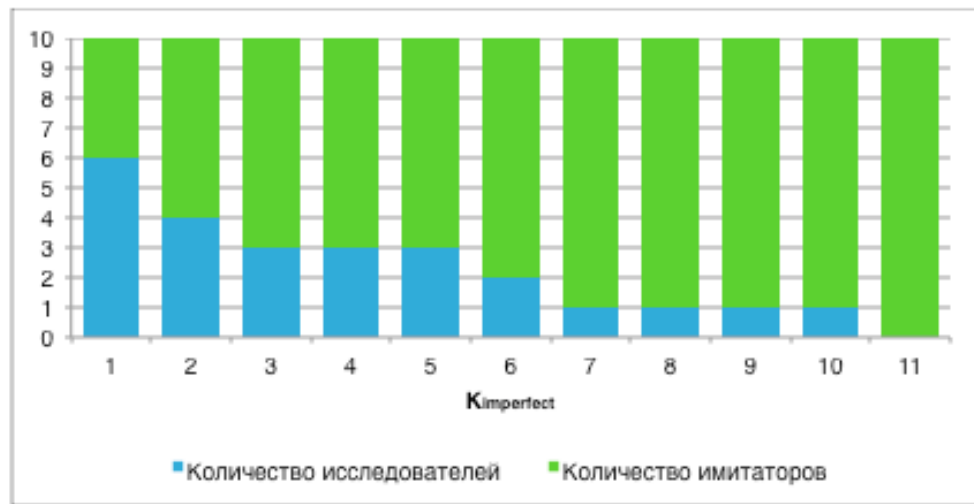


Рисунок 3. Количество агентов разного типа, с которыми заключен контракт при различных $K_{imperfect}$.

32 Сформулированный нами как гипотеза второй эффект в эксперименте также проявился (Рисунок 3). По замыслу нулевой показатель неэффективности формальных систем оценки отражает идеальную модель системы оценки научной производительности. Имитаторы, как бы они не старались, не могут конкурировать с качеством знаний, которые производят Исследователи. При $K_{imperfect}$ равном 1, имитаторы и исследователи имеют равные шансы на то, чтобы быть высоко оцененными. Только за счет вклада показателя таланта (Talent), исследователи в нашем эксперименте оказываются чуть более представительны в штате Института. Однако при поэтапном увеличении переменной $K_{imperfect}$ для Исследователей остается все меньше возможностей для конкуренции со своими быстрописущими коллегами, и удельный вес талантливых исследователей в институте снижается. Так, при $K_{imperfect}=11$ все ставки начинают занимать имитаторы. Полученные результаты можно экстраполировать на ситуацию, в которой оказались российские университеты и научные организации, вводящие формальные системы оценки результативности (эффективные контракты). Нововведенные системы характеризуются различным уровнем качества и жесткости контроля продуктивности. Вузы с неэффективным контролем рискуют в результате своей кадровой политики получить полный штат имитаторов научной деятельности. Проведенные эксперименты, хотя и безусловно позволяют делать ценные выводы, обладают существенными ограничениями, не позволяющими напрямую переносить выводы на социально-экономическую реальность. В частности получившиеся результаты далеки от возможности строить умозаключения об эффективности систем эффективных контрактов с научно-педагогическими кадрами. Вместе с тем, модификация модели позволяет более пристально взглянуть на проблему имитации исследовательской деятельности, которая неминуемо сопровождает формальные системы оценки работы ученых. Другой вывод касается факторов счастья общества. Прежде всего, мы видим модельное подтверждение, так называемого, парадокса Истерлина (Easterlin, 1974) Действительно, в долгосрочной перспективе счастье перестает коррелировать с

уровнем доходов. Кроме того, в ходе моделирования стало очевидно, что различные характеристики профессиональной деятельности (в том числе форма оплаты труда, которая в нашем случае была разной у исследователей и индивидов, занятых в реальном секторе экономики) по-разному отражаются на счастье работников. Можно говорить о том, что изменения в сфере трудовых отношений, будь то введение новых форм оценки персонала или банальное сокращение заработной платы, непосредственно сказываются на субъективном благополучии индивидов, а поэтому должны реализовываться в сопровождении всестороннего изучения их эффективности.

³³ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-36-50024

Remarks:

1. Здесь и далее вводим обозначения, которые используются в программной версии модели

Применение агент-ориентированного подхода для моделирования трудовой мотивации на основе концепции экономики счастья

**Соколов Дмитрий Николаевич
Ислакаева Гузель Разимовна**

Аннотация

Статья посвящена исследованию мотивации научных работников методами агент-ориентированного моделирования. За основу взята модель «Экономики счастья», разработанная Истратовым В.А. Агенты-индивиды в этой модели разделены авторами на две категории: агенты-исследователи, которые действительно создают новые знания и агенты-имитаторы, которые занимаются имитацией научной деятельности и не создают новых знаний. Исследователи характеризуются различным уровнем таланта, оба типа агентов прилагают труд, а институты характеризуются коэффициентом несовершенства отсечения настоящих исследований от наукообразных публикаций. Проведены эмуляционные эксперименты, позволившие получить интересные результаты, в частности выявлены ситуации, в которых имитаторы могут полностью вытеснить исследователей из исследовательских институтов.

Ключевые слова: агент-ориентированное моделирование, мотивация труда, научные работники, экономика счастья

Дата публикации: 29.12.2016

Ссылка для цитирования:

Ислакаева Г. Р. , Соколов Д. Н. Применение агент-ориентированного подхода для моделирования трудовой мотивации на основе концепции экономики счастья // Искусственные общества. – 2016. – Т. 11. – Выпуск 1-4.
URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800000011-1-1/>