

К. СОНИН,
кандидат физико-математических наук,
профессор Российской экономической школы,

И. ХОВАНСКАЯ,
кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник
лаборатории институционального анализа
экономических реформ ГУ–ВШЭ.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Постановка проблемы

Одной из самых острых задач российского образования и науки является построение современных исследовательских университетов, в которых место преподавателей во внутренней иерархии определяется в первую очередь их научными достижениями. Одним из основных отличий российских вузов от лучших исследовательских университетов мира является наличие кафедр, подразделяющих факультеты на самостоятельные административные единицы. В российской практике, как правило, именно на уровне кафедр принимаются основные решения, связанные с наймом и карьерным продвижением исследователей. В данный момент проблем организации исследовательского университета стоит особенно остро – летом 2009 года должна пройти первая стадия формирования Национальных исследовательских университетов (НИУ).¹

То, что именно процедура отбора исследователей является ключевым элементом создания исследовательского университета, подчеркивают в статье, открывшей широкую дискуссию о практике академического найма в России, ректор ГУ-Высшей школы экономики Ярослав Кузьминов и руководитель Лаборатории институционального анализа

¹ См. И.Федюкин «Высшее образование и наука: Как построить университет», Ведомости, 13.05.2009, №85 (2355).

Мария Юдкевич: *«Обращение к рынку академического труда позволяет университетам опираться на работу определенных механизмов внешней оценки и контроля качества. ... Для исследовательских университетов такая система позволяет поддерживать единые образовательные и исследовательские стандарты, обеспечивая горизонтальные каналы трудовой и, соответственно, информационной мобильности.»* Декан Высшей школы менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета, пионера в создании современной исследовательской бизнес-школы в России, Валерий Катькало подчеркивает: *«Современное бизнес-образование — это ежегодный научно-исследовательский бюджет в \$10 млн и минимум 30% иностранных студентов. Чтобы их привлечь, нужны профессора с мировым именем. Конкурировать за такие кадры надо на мировом рынке.»*

О том же самом свидетельствует опыт зарубежных университетов. Например, Гарвардский университет в США, возглавляющий мировой список исследовательских университетов Times специально указывает среди основных принципов управления исследовательской деятельностью, что основной формой контроля качества являются высокие стандарты отбора профессоров. Вошедшие в 2007 году в число 40 лучших университетов мира в рейтинге Times Higher Education² два лучших китайских университета, Пекинский и Синьхуа, за тридцать лет смогли нанять сотни выпускников западных аспирантур и десятки профессоров лучших западных университетов, стали проводить исследования мирового уровня, и постепенно заработали высокую научную репутацию.³ Существуют и другие примеры создания учебных заведений, не уступающие по качеству обучения и проведения исследований ведущим университетам мира. Университет Помпеу-Фабра в Барселоне был создан в 1991 году, а через 17 лет его экономический факультет вошел в число 40 ведущих экономических факультетов в мире⁴. И каждый раз в ходе создания решалась задачи первоначального найма и определения механизма принятий решений о найме в будущем.

Цель нашей работы - предложить модель, которая позволит содержательно

² Times Higher Education Supplement, "The Top 200 World Universities." См. также Shanghai Jiao Tong University (2008). "Academic Ranking of World Universities". 2006 edition. Institute of Higher Education, Shanghai Jiao Tong University.

³ Liu, Nian Cai (2007). "Research Universities in China. Defferentiation, Classification and Future World-Class Status," published in "World Class Worldwide. Transforming Research Universities in Asia and Latin America," edited by Altbach, Philp G. and Balan, Jorge. John Hopkins University Press, 2007.

⁴ REPEC, "Top 20% Economics Departments," <http://ideas.repec.org/top/top.econdept.html>.

обсуждать вопрос оптимальной организации ключевого механизма исследовательского университета - принятия решения о найме (продвижении) сотрудников.⁵ Мы не задаёмся вопросом о том, почему исследовательскому университету необходимо нанимать квалифицированных исследователей – этот вопрос обсуждается, например, в нашей статье «Построение исследовательского университета: структура финансирования и условия найма», опубликованной в N12 «Вопросов экономики» за 2008 год.⁶ Мы анализируем последствия двух основных предположений о том, как устроен процесс найма.⁷ Во-первых, это решение всегда политическое, то есть результат зависит от выбранного механизма коллективного принятия решений и предпочтений тех, кто участвует в процессе. Во-вторых, способность одного специалиста оценить исследовательские способности другого специалиста ограничена – и из-за разных специализаций, и из-за разных, возможно, уровней компетентности.

"Строительные блоки" нашей модели выглядят так. Мы предлагаем модель информационного обмена между двумя исследователями, каждый из которых характеризуется специализацией – точкой на «оси знаний» и компетентностью, максимальный уровень которой достигается в точке специализации. Встретившись с исследованием, не полностью соответствующим его собственной специализации, эксперт получает зашумлённый сигнал о научной компетентности автора. По мере удаления от точки специализации, компетентность эксперта убывает: чем дальше, тем более зашумлённый сигнал он получает. Мы предполагаем, что есть некоторое количество экспертов – например, действующие постоянные профессора какого-то подразделения или начальник подразделения единолично, которые принимают коллективное решение по поводу того, кого из двух кандидатов им выбрать. Кандидаты «рождаются» с идеальной специализацией и, после этого, принимают стратегическое решение о том, в какой точке

⁵ Свойства структуры управления в российских вузах описаны в Панова А.А. О структуре управления и принятии решений в российских вузах. // Вопросы экономики, 2007. № 6. С. 94—105.

⁶ Сонин К.И., Хованская И.А., Юдкевич М.М. Построение исследовательского университета: структура финансирования и условия найма профессоров. // Вопросы экономики, 2008. № 12. С. 72—83.

⁷ Поскольку нас интересует общий механизм принятия решений, мы не различаем специально проблему найма новых сотрудников и, например, проблему, возникающую при решении вопроса о предоставлении контракта пожизненного найма. См., например, Katz D. Faculty Salaries, Promotions and Productivity at Large University // American Economic Review. 1973. Vol. 63, No 3 . P. 4 69—477; McPherson M. S., Whinston G. C. The Economics of Academic Tenure: A Rational Perspective // Journal of Economic Behavior and Organization. 1983. Vol. 4, No 2–3. P. 163–184; Carmichael H. L. Incentives in Academics: Why Is There Tenure? // Journal of Political Economy. 1988. Vol. 96, No 3). P. 453–472.

«оси знаний» специализироваться. Чем дальше от идеальной специализации, тем ниже компетентность в точки специализации. С другой стороны можно таким образом сделать свою работу более понятной экспертам. Каждый из экспертов получает два зашумлённых сигнала о компетентности кандидатов и голосует за того, чьё качество, на основе этих сигналов, он оценивает выше.

Результаты анализа демонстрирует негативные последствия механизма, при котором решения о приёме на работу принимаются кафедрами, а не факультетом (например, постоянными или ординарными профессорами) в целом. Слишком мелкое разбиение на подразделения заставляет кандидатов дальше отклоняться от своей идеальной специализации ради того, чтобы быть нанятым на работу. В динамике последствия окажутся ещё более печальными: среднее качество работающих исследователей на факультете, разбитом на подразделения (принимающие решения о найме) будет всё больше отставать от среднего качества исследователей на факультете, не разбитом на кафедры. Это позволяет выработать конкретные рекомендации, которые помогут на стадии первичного формирования национальных исследовательских университетов.

Практика принятия решений о найме и карьерном продвижении

В работах, описывающих опыт успешного создания исследовательских экономических – или, чуть шире, гуманитарных вузов, чаще всего встречаются следующие примеры.⁸ Во-первых, два полноценных гуманитарных университета: университет Помпеу Фабра в Испания и Европейский университет во Флоренции. Сюда же, с некоторыми оговорками, можно отнести московскую Высшую школу экономики. Во-вторых, четыре специализированных высших экономических школ. Одна школа создана во Франции: Тулузская школа экономики, и три - в странах бывшего социалистического лагеря: Российская экономическая школа, Киевская школа экономики и Центр экономических исследований и последипломного образования (CERGE-EI) в Праге.⁹

В каждом из этих вузов найм новых профессоров и карьерное продвижение уже работающих определяется в первую очередь их коллегами, зачастую вместе с экспертами,

⁸ Основные недавние примеры успешной реорганизаций «больших университетов» - это китайские Университет Синьхуа и Пекинский университете, и Университет Уорвик в Великобритании.

⁹ Вузы, построенные на сходных организационных принципах, но в которых преподавательский состав является преимущественно переменным, такие как Парижская школа экономики, Барселонская школа постдипломного образования, Центрально-европейский университет в Будапеште здесь не перечислены.

не связанными напрямую с соответствующим факультетом. Например, управление Европейского университета во Флоренции осуществляется тремя структурами: Высшим советом, Академическим советом и президентом. Новые профессора назначаются следующим образом.¹⁰ Факультет предлагает кандидатуру в Академический совет, который, в случае одобрения, передаёт её на утверждение в Исследовательский совет, в который входят в основном профессора других европейских университетов. Тот, в свою очередь, создаёт более узкий Избирательный комитет, который утверждает решение о приёме кандидата на основе его исследовательских работ (для действующих учёных) или рекомендаций (для недавних выпускников аспирантуры). Таким образом, в отборе каждого профессора участвуют четыре группы учёных, при этом администрация не имеет возможности влиять напрямую на этот процесс.

В фундаментальной работе, изучающей эмпирические связи между автономностью университета и результатами исследований, Агийона, Деватрипонта, Хоксби, Масколлела и А.Сапира¹¹, авторы учитывают в какой степени процедура найма новых профессоров является «внутренней» по отношению к университету. В Российской экономической школе решения о приёме профессоров на работу и о предоставлении контракта пожизненного найма (tenure), принимается Комитетом по академическим назначениям, в котором действующие сотрудники РЭШ составляют меньшинство; большинство является постоянными профессорами ведущих экономических факультетов в мире.

Теория

Методология теоретического исследования

Для теоретического анализа вопроса о том, как влияет организационная структура университета на качество нанимаемых исследователей, мы используем технику динамической теории игр (см. основные определения в Acemoglu, 2009, дополнительные главы¹²) и современной политической экономики (см. основные модели в Persson, Tabellini,

¹⁰ European University Institute, "The Recruitment Procedure at the EUI."

¹¹ P. Aghion, M. Dewatripont, C. Hoxby, A. Mas-Colell, & A. Sapir «The Governance and Performance of Research Universities: Evidence from Europe and the U.S.», препринт. См. также Aghion, P., M. Dewatripont, C. Hoxby, A. Mas-Colell, and A. Sapir (2007). "Why Reform European Universities", *Bruegel Policy Brief* и "Higher Aspiration: An Agenda for Reforming European Universities," *Bruegel Blueprint 5*.

¹² D. Acemoglu (2009). *Introduction to Modern Economic Growth*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

2000¹³). В частности, мы предполагаем, что участвующие в принятии решений эксперты голосуют большинством, выбирая из двух альтернатив-кандидатов, и голосуют нестратегически. Предположение о голосовании большинством не ограничивает общности, так мы рассматриваем разные разбиения всего коллектива действующих сотрудников на подразделения, которые голосуют по вопросам найма. Соответственно, случай принятия решения о найме «единолично» просто соответствует ситуации, когда единица разбиения факультета («кафедра») – это один человек.

В статье в «Академическая свобода и стандарты поведения», опубликованной в журнале «Вопросы экономики» в 2007 году, Кузьминов и Юдкевич подчеркивают тот факт, что существенная асимметрия информации является неотъемлемым свойством взаимодействия внутри университета.¹⁴ Модели информационного обмена очень распространены в экономической науке как минимум после публикации статьи Крауфорда и Собея о стратегических аспектах передачи информации.¹⁵ Точно также невозможно перечислить важные статьи, в которых предполагается неполная информированность участников об альтернативах, из которых предстоит выбрать. В классической статье Feddersen, Pesendorfer (1998)¹⁶ участники голосования получают информацию об альтернативах и после этого голосуют. В этой работе, так же как и в нашей, основные результаты получены в предположении о том, что участники голосуют «искренне».

Информационная структура

Каждый эксперт (профессор-исследователь) i характеризуется двумя параметрами (a_i, b_i) . Первый показатель, $a_i \in S$ отражает специализацию эксперта i , а второй $b_i \in [0,1]$ - максимальные исследовательские способности. Мы считаем, что множество возможных специализаций S - некоторый промежуток вещественной оси \mathbb{R} , т.е. всевозможные точки a_i лежат на одной прямой. Если специализация профессора i есть a_i , а максимальные способности - b_i , то способности эксперта i при исследовании вопроса $x \in S$ заданы формулой

¹³ T.Persson, G. Tabellini, Political Economics: Explaining Economic Policy Изд-во: MIT Press, 2000.

¹⁴ Кузьминов Я.И., Юдкевич М.М. Академическая свобода и стандарты поведения. // Вопросы экономики, 2007. № 6. С. 80—93.

¹⁵ V. Crawford, J. Sobel. Strategic information transmission. *Econometrica*, 50(6):1431--1451, November 1982.

¹⁶ T. Feddersen and W. Pesendorfer (1998). Convicting the Innocent: The Inferiority of Unanimous Jury Verdicts. *American Political Science Review* 92, 23-35.

$$c_{(a_i, b_i)}(x) = \max(b_i - \alpha|a_i - x|, 0).$$

Обозначим $I_i = \left(a_i - \frac{b_i}{\alpha}, a_i + \frac{b_i}{\alpha}\right)$ область, в которой функция $c_{(a_i, b_i)}$ не меньше 0.

У кандидата на работу есть возможность выбрать свою исследовательскую специализацию (с момента выбора он станет таким же, как эксперты, описанные выше). У кандидата $j \in J$ есть *идеальная специализация* $a_j^* \in S$, в которой его максимальные исследовательские способности равны b_j^* . Если кандидат j выберет специализацию a_j , то его максимальные исследовательские способности в вопросе a_j задаются формулой $b_j = \max\left(b_j^* - \frac{1}{2}|a_j^* - a_j|, 0\right)$. После того, как специализация выбрана кандидатом j , его способности в вопросе x равна $\max(b_j - \alpha|a_j - x|, 0)$. Параметр $\alpha \geq 1$, экзогенный по отношению к модели, отражает общий уровень специализированности обучения: чем выше α , тем более специализировано образование.

Профессор i , встречая кандидата j , получает зашумлённую оценку способности кандидата j - b_j . (См. Рисунок 1.) *A priori*, b_j распределено равномерно на отрезке $[0, C]$ и не зависит от i . После встречи с кандидатом j , профессор i знает, что b_j больше $\bar{b}_i(j) = b_i - \alpha|a_i - x^*|$, где

$$x^* = \arg \max_{\{x | c_{(a_i, b_i)}(x) > c_{(a_j, b_j)}(x)\}} c_{(a_j, b_j)}(x).$$

Если существует такая точка x_0 , что $b_i - \alpha|a_i - x_0| = b_j - \alpha|a_j - x_0|$, тогда $x^* = x_0$. Если такой точки x_0 не существует, то либо $I_i \cap I_j = \emptyset$ - и в этом случае i считает, что $\bar{b}_i(j) = 0$, либо $I_i \subset I_j$ (в этом случае, i считает, что $\bar{b}_i(j) = b_i$), либо $I_i \supset I_j$ (и тогда $\bar{b}_i(j) = b_j$).

Существенным предположением, которые мы делаем для упрощения вычислений, является то, что, как мы предполагаем, эксперты не имеют возможности обмениваться информацией с другими экспертами.

Организационная структура и предпочтения

Мы предполагаем, что решение о найме нового кандидата принимается голосованием всех экспертов-профессоров, уже работающих на факультете. Эксперты заинтересованы только в том, чтобы нанять на факультет кандидата с максимальными исследовательскими способностями. При голосовании они действуют нестратегически, то есть отдадут свой голос за того кандидата, исследовательские способности которого они

оценивают выше. (Предположение о нестратегическом голосовании стандартно в моделях голосований, см. дискуссию в Austen-Smith, Banks, 1999¹⁷). Задача кандидатов, которые выбирают свою специализацию перед выходом на рынок труда, состоит в максимизации вероятности принятия на работу. (Мы рассматриваем несколько разных случаев в зависимости от того, какой информацией об экспертах располагают кандидаты).

Анализ

Оптимальная организация университета

Выбор организационной структуры и персонального состава профессоров в ситуации, когда исследовательский университет строится «с нуля», как это было в случае с созданием Университета Помпеу-Фабра, Европейского университета во Флоренции, ГУ-Высшей школы экономики, Российской экономической школы, и т.п. важен не только в отношении работы университета на первом этапе, но и как определяющий элемент будущей траектории исследовательских направлений в этом университете. Мы начнём анализ с простейшей ситуации, в которой условный социальный планировщик решает вопрос о том, как будет выглядеть оптимальное разбиение университета на подразделения, каждое из которых будет иметь право принятия решения по поводу найма кандидатов. Мы будем представлять себе "ось знаний", S , на которой на равном расстоянии друг от друга расставлены эксперты, как отрезок с отождествленными концами; на S на равных промежутках расположены точки максимального приложения усилий экспертов, сила каждого эксперта

Каждый эксперт считает, что сила кандидата на свободное место - случайная величина, как-то распределённая на промежутке $[0, C]$, плотность распределения известна всем участникам событий, не обращается на внутренних точках промежутка в ноль и не зависит от идеальной точки кандидата.

¹⁷ Austen-Smith, D., J. Banks Positive Political Theory I: Collective Preference Ann Arbor: Univ. of Michigan Press, 1999.

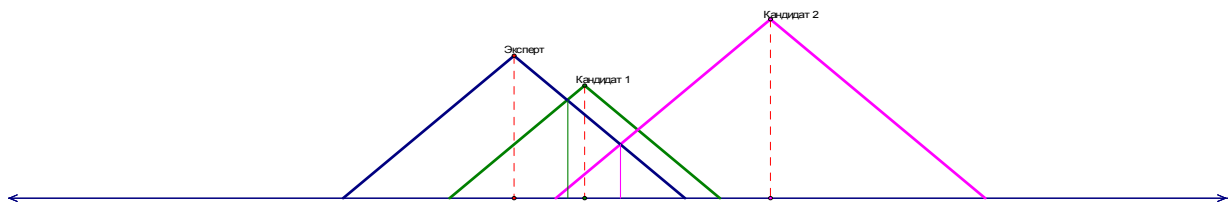


Рисунок 1. Нарисованы эксперт и два кандидата. Эксперт, оценивающий компетентность кандидатов по максимальной высоте пересечения с ним, считает Кандидата 1 более компетентным, чем Кандидат 2, несмотря на то, что Кандидат 2 более компетентен.

Если кандидаты ведут себя не стратегически, то есть, выбирают точку приложения усилий в точке своих максимальных возможностей, то ожидание эксперта i от кандидата j монотонно увеличивается при увеличении пересечения.¹⁸ Получается, что если кандидаты выбирают точку максимального приложения усилий в точке максимальных возможностей, то эксперт будет голосовать за того кандидата, с кем "пересечение" больше. Это позволяет получить первое содержательное утверждение о результатах голосования о выборе кандидатов на факультете.

Утверждение 1. *Рассмотрим факультет, в котором все эксперты расположены равномерно и достаточно часто. Пусть есть два кандидата, выбравшие точки максимальных усилий в a_1 и a_2 , а их компетентность в этих точках - h_1 и h_2 , соответственно. Тогда при достаточной разнице между h_1 и h_2 за первого кандидата проголосует больше экспертов.*

Проследим логику доказательства. Рассмотрим вместо второго кандидата такого кандидата k , у которого точка приложения усилий та же -- a_2 , а компетентность, соответствующая точке a_2 такая же, как у первого кандидата $h_k(a_2) = h_1$. Тогда за первого кандидата и за кандидата k проголосуют эксперты, точки приложения усилий которых принадлежат двум равным промежуткам оси знаний. Количество экспертов, точки максимального приложения усилий которых лежат в равных промежутках отличаются не больше чем на один. Заметим теперь, что при повышении уровня

¹⁸ Доказательство этого утверждения опирается на следующий факт: ограничение функции распределения кандидатов по любому отрезку, лежащему на $S \times [0, C]$, инвариантно относительно сдвига этого отрезка вдоль основания цилиндра. Этот факт следует из равномерности распределения идеальных точек по основанию цилиндра и независимости распределения силы кандидата от его идеальной точки.

компетентности одного кандидата при фиксированных данных другого кандидата и точке максимального приложения усилий этого кандидата, количество голосов может либо увеличиться, либо остаться, в худшем случае, неизменным. Увеличение высоты на величину расстояния между экспертами обязательно добавит голос одного эксперта.

Пусть с точки зрения каждого из двух кандидатов, каждый из экспертов имеет точку максимального приложения усилий – случайную величину, равномерно распределённую на всём множестве S . Компетентность (в точке приложения усилий) у всех экспертов одинакова и равна h . Тогда тот кандидат, чья компетентность выше, в ожидании получит больше голосов.

Доказательство полностью аналогично приведённому выше. Заменяем кандидата с более низкой высотой на кандидата с той же точкой максимального приложения усилий и высотой, как у другого кандидата. В силу полной симметрии они ожидают равного количества голосов. Заметим, что при повышении компетентности при фиксированных параметрах другого кандидата и точки максимального приложения усилий ожидаемое количество голосов может только увеличиться.

Динамика

Сивак и Юдкевич¹⁹, основываясь на данных опроса представителей 30 экономических факультетов в Санкт-Петербурге, указывают, что сделаны оценки ряда параметров академической среды и влияния закрытости на ценностные установки и индивидуальные карьерные траектории преподавателей, что существенное влияние на индивидуальные карьерные траектории российских исследователей оказывает тот факт, что они ориентируются на работу в тех вузах, где они заканчивали аспирантуру. Следуя этой же логике, Кузьминов и Юдкевич обосновывают следующий вывод: *«В американской системе выпускники вузов, нацеленные на академическую карьеру, ориентируются на широкий набор требований, предъявляемых университетами в целом, а не каким-то отдельным университетом. Скорее, чем подлаживаться к условиям отдельно взятой структуры, они оценивают свою конкурентоспособность на открытом рынке. В российских университетах эти конкурентные механизмы не работают.»*

Чтобы продемонстрировать, какие проблемы создаёт ориентация выпускников аспирантур на узкое число кафедр, вернемся к формальной модели. Снова предположим, что кандидатам известно, что точки максимального приложения усилий экспертов -- независимые равномерно распределённые случайные величины. Уровень компетентности в точке максимального приложения усилий у всех экспертов один. Про высоты h_1 и h_2 - силы в точке максимальных способностей кандидатов мы будем полагать, что они распределены независимо и равномерно на промежутке $(\frac{h}{2}, \frac{3}{2}h)$. На таком факультете никому из кандидатов не выгодно отклоняться от общественно-оптимального решения, то есть выбирать специализацию, отличную от точки максимальных способностей. Соответственно, компетентность эксперта, которого примут с большей вероятностью -- случайная величина $\max(h_1, h_2)$. Если бы кандидат выбирался случайным образом, то ожидаемая компетентность нового профессора равнялась бы h . Поскольку, в нашем случае с большей вероятностью будет выбран более компетентный из двух кандидатов, ожидаемая компетентность нового профессора будет больше, чем h . Заметим, что точка максимального приложения усилий у выбранного кандидата останется в точке максимальных способностей, а, значит, *ex ante* это - случайная величина, равномерно распределённая на всей окружности.

Для анализа ситуации в динамике нам понадобятся дополнительные предположения о том, что происходит при добавлении нового эксперта. При появлении нового эксперта мы будем считать, что точки специализации новой группы экспертов – снова равномерно распределённые на S независимые случайные величины. Это предположение соответствует тому, что новые кандидаты не знают, чем занимаются профессора на факультете. Компетентностью, одинаковой для всех экспертов в следующем периоде мы считаем среднюю высоту экспертов $h_{t+1} = \frac{h_t N + h_{new}}{N+1}$, где h_{new} -- уровень компетентности нового принятого эксперта (случайная величина). Согласно доказанному выше, социальный планировщик в ожидании видит повышение уровня экспертов, $Eh_{t+1} > h_t$.

Кафедры

¹⁹ Сивак Е.В., Юдкевич М.М. «Закрытая» академическая среда и локальные академические конвенции. // Форсайт, 2008. № 4. С. 32—41.

Рассмотрим "кафедру" (подразделение факультета) - промежуток $[a, b]$ на оси знаний S и набор экспертов на нём. Мы опять можем рассматривать две модели - эксперты расположена на равном расстоянии и точки максимального приложения усилий экспертов - случайные величины, попарно независимые и равномерно распределённые на отрезке $[a, b]$. Пусть есть два кандидата на место на кафедре, каждый из них обладает точкой наибольших способностей b_1 и b_2 , способности их в этих точках равны a_1 и a_2 , соответственно. Рассмотрим следующую одновременную игру: кандидаты одновременно и независимо выбирают точки максимального приложения усилий. Платежи в игре - количество экспертов, проголосовавших «за» в случае если эксперты расположены в определённых точках, и ожидаемое количество экспертов, если мы точки специализации экспертов рассматриваем как случайные величины.

Утверждение 2. *В игре двух кандидатов, одновременно выбирающих точки приложения усилий, существует единственное равновесие.*

Теперь рассмотрим ситуацию, когда факультет, т.е. окружность, на которой эксперты распределены равномерно разделен на кафедры. Пусть есть два кандидата на то, чтобы работать на одной кафедре $[0, a]$: их точки максимальных способностей лежат на промежутке $[0, a]$. Покажем, что в множестве возможных пар кандидатов те пары, которые будут "занижаться", т.е. кандидат, который получит потом место на кафедре, выберет точку максимального приложения усилий не в точке максимальных способностей, имеет положительную меру.

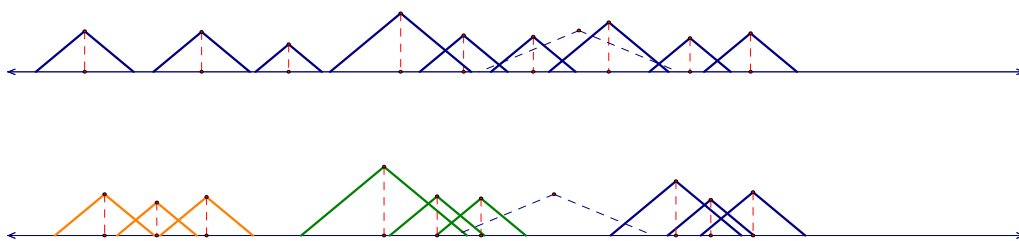


Рисунок 2. Нарисованы две разные возможные расстановки экспертов одной и той же силы. В одном случае решение принимается общим голосованием факультета, во втором – по трём кафедрам. Во втором случае у кандидатов появляются стимулы отклоняться от своей идеальной специализации.

Действительно, рассмотрим ситуацию, когда один из кандидатов имеет точку

максимальных способностей в точке 0 , компетентность этого кандидата пусть составляет H , другой кандидат - точку максимальных способностей в точке b , его сила составляет K . Будем предполагать, что эксперт, специализация которого лежит в точке $E = \frac{H+b-K}{2}$ оценивает второго кандидата ниже его максимальных способностей. Так как мы сейчас приводим пример ситуации, когда кандидат для победы должен отклониться от своей идеальной специализации, а потом докажем, что множество близких примеров имеет ненулевую меру, то это условие не ограничивает общности и не сужает множества рассматриваемых ситуаций. Несложное вычисление показывает, что это накладывает такое соотношение на параметры $H + 2h - 3K + b \geq 0$.

Здесь за первого кандидата проголосуют те эксперты, чьи точки максимальных способностей лежат левее точки $E = \frac{H+b-K}{2}$. Значит, мера этих экспертов составляет приблизительно $\frac{H+b-K}{2a}$. Здесь мы полагаем, что отношение количества экспертов, чьи точки максимального приложения усилий лежат на двух данных интервалах, равно отношению длин этих интервалов. Это равенство тем точнее выполняется, чем меньше промежуток между экспертами. Заметим, что если эксперты лежат "редко", это не улучшит ситуацию, а только даст дополнительные стимулы к занижению. Однако мы рассматриваем лучшую с точки зрения минимизации отступления от специализации в точке максимальных возможностей ситуации, но даже в ней будет хуже, чем в университете без деления на кафедры.

Точки наибольшей силы у экспертов, которые проголосуют за второго кандидата лежат в промежутке $[E, b + K + h]$. Если за второго кандидата проголосует больше экспертов, чем за первого, то первый кандидат может так сдвинуть точку максимального приложения усилий, что за него проголосует большинство, то в равновесии он обязательно отступит от точки максимальных способностей. Приведём пример ситуации, когда это выгодно.

Если первый кандидат выбирает точку максимального приложения усилий не в точке 0 , а точку a^* то его компетентность в этой точке составит $H - \frac{a^*}{2}$, его компетентность в точке x отличной от a^* составит $\max\left(0, \left|H - \frac{a^*}{2} - x\right|\right)$. Пусть набор параметров задачи таков, что если первый кандидат выберет такую точку максимального приложения усилий \hat{a}^* , что "медианный" эксперт i - эксперт с точкой максимального приложения усилий $\frac{b+K+h}{2}$ будет считать их одинаково сильными, то первый кандидат всё ещё будет более компетентный в своей точке максимального приложения усилий, чем второй в своей.

Осталось заметить, что первому кандидату выбрать точку лежащую чуть правее \hat{a}^* лучше, чем выбрать максимальную точку. Таким образом, в этой ситуации выбор участниками своих максимальных точек не будет равновесием. Заметим так же, что здесь все условия на параметры строгие, то есть существует окрестность описанной точки в пространстве всех параметров модели, где все приведённые выше условия выполняются. Из этого непосредственно следует, что множество тех случаев, когда выбор кандидатами их точек максимальных способностей не будет равновесием, имеет ненулевую меру.

Динамическая модель с кафедрами

Верно и более сильное утверждение, относящееся к ситуации, когда априорное распределение предполагаемых точек наибольших усилий экспертов неравномерно. Снова рассмотрим задачу о приёме нового эксперта на кафедру. Специализация эксперта – случайная величина и есть два кандидата на место на кафедре, каждый из них обладает точкой наибольших способностей b_1 и b_2 , способности их в этих точках равны a_1 и a_2 соответственно. Рассмотрим следующую одновременную игру: кандидаты одновременно выбирают точки максимального приложения усилий. Платежи в игре - ожидаемое количество экспертов, проголосовавших за кандидата. Нетрудно показать, что в этой игре существует равновесие по Нэшу в чистых стратегиях.

Утверждение 3. *При данных плотностях распределения экспертов, существует множество параметров ненулевой меры, при которых равновесная стратегия кандидата, который получит место в департаменте с большей вероятностью, не будет состоять в выборе точки максимального приложения усилий в точке максимальных способностей, а будет состоять в некотором смещении от точки идеальной специализации.*

Оптимальный размер факультета

Почему во многих университетах мира разделены факультеты статистики (фактически, математической статистики) и математики, экономики и финансов, и т. п.? Наша модель просто объясняет необходимость деления экспертов, принимающих решение о найме и продвижении, на более узкие группы. На объединённом факультете статистики и математики статистики, которых зачастую гораздо больше, чем чистых математиков. Соответственно, результаты голосования будут в пользу статистиков (в динамике приводя к стагнации уровня компетенции). Следующий пример показывает, что

результат о том, что разбиение на кафедры приводит к снижению качества нанимаемых исследователей, имеет ограничения. Если «ось знаний» велика – например, если речь идёт о целом университете, то имеет смысл разбить его на более мелкие подразделения, которые будут независимо принимать решения о найме специалистов.

Пусть есть факультет - достаточно большой отрезок $[0, T]$, эксперты в нём одинаковой высоты, но расположены неравномерно - есть две группы и промежуток между ними, т.е. сила в точке максимального приложения усилий каждого эксперта равна a , при этом n экспертов имеют точку максимального приложения усилий на отрезке $[0, \frac{T}{4}]$ и m на отрезке $[\frac{3}{4}T, T]$. Пусть точки максимального приложения усилий на каждом из маленьких отрезков $[0, \frac{T}{4}]$ и $[\frac{3}{4}T, T]$ расположены равномерно.

Утверждение 4. (а) Пусть есть два кандидата b_1 и b_2 на поступление на факультет. Пусть точка максимального приложения усилий первого кандидата - $\frac{T}{8}$, а второго $\frac{7T}{8}$ - т.е. это середины отрезков $[0, \frac{T}{4}]$ и $[\frac{3}{4}T, T]$. Пусть $n > m$. Тогда, если уровень компетентности кандидатов одинаков, то за кандидата b_1 проголосует большинство на факультете. Это значит, что диспропорция только увеличится.

(б) Пусть кандидат b_2 более компетентен. Это всё ещё не гарантирует ему принятие на факультет.

(в) Если второй кандидат действует стратегически, а точка идеальной специализации первого лежит в $[0, \frac{T}{4}]$, то второму выгодно сдвигаться в сторону от точки идеальной специализации.

Основные выводы

Конечно, приведённая модель не учитывает огромного числа свойств реальных университетов, факультетов и кафедр. В частности, мы намеренно отказались от предположений о стратегической заинтересованности тех, кто уже работает на факультете, в развитии какой-то конкретной отрасли знаний. (Мы предполагали, что все, кто принимают решения, заинтересованы только в суммарной компетентности факультета.) Тем не менее, наша теоретическая модель позволяет проиллюстрировать важность ряда

конкретных рекомендаций.

- Во-первых, необходимо отменить разбиение факультетов на кафедры, как это сделано во всех ведущих исследовательских университетах мира; во всяком случае, с деление на кафедры (тем более, если речь идёт о делении по преподавательскому, а не исследовательскому признаку) не должен быть связан механизм принятия решений о найме.
- Во-вторых, оптимальная организационная структура должна принимать во внимание, что общая численность тех или иных профессоров даже исследовательского университета может определяться преподавательскими нуждами. Это необходимо учитывать при определении «границ факультетов» - групп, которые будут коллективно решать вопрос об академическом найме и продвижении по службе.
- В-третьих, создание исследовательских университетов должно начинаться с создания институтов относительно узкой специализации, а при наличии в одном университете нескольких узких специализаций необходимо предусмотреть специальный, внешний механизм академического найма в специальностях, находящихся «между» существующими специализациями.
- В-четвёртых, предоставление права голоса экспертам, находящимся вне университета, повышает эффективность процесса отбора и увеличивает уровень компетентности отобранных исследователей.