Митяков С.В.

ОЛИГАРХИЯ, ДЕМОКРАТИЗАЦИЯ И ПРОБЛЕМА "УТЕЧКИ МОЗГОВ"

Препринт # BSP/2002/057 R

Эта работа была написана как магистерские тезисы в РЭШ в 2002 году в рамках исследовательского проекта «Промышленная политика и рост в переходной экономике» при поддержке фонда Форда, Национального фонда подготовки кадров и фонда Джона и Кэтрин МакАртуров.

МОСКВА
2002

Митяков С.В. Олигархия, демократизация и проблема "утечки мозгов". / Препринт # BSP/2002/057 R - М.: Российская Экономическая Школа, 2002. - 47 с. (Рус.)

Одним из серьезных препятствий, мешающих экономическому росту России и некоторых развивающихся стран, является «утечка мозгов». К сожалению, в данной ситуации «невидимая рука» рынка может привести к нежелательному для страны результату – эмиграции квалифицированных специалистов. В работе мы анализируем данную проблему на модельном уровне. Мы получаем “infant industry argument” применительно производству с человеческим капиталом. Стандартный метод защиты национальной «промышленности» – запрет эмиграции, в данной ситуации не может быть использован в правовом государстве. Однако, нам удалось построить более тонкие способы преодоления проблемы. Мы вводим в рассмотрение «кредитную историю»: поскольку образование связано с издержками, то имеет смысл не давать его бесплатно, а предоставлять кредиты для его получения, причем, эти кредиты прощаются, если человек решает остаться в своей стране. Также мы рассматриваем вопрос о целесообразности существования элитных образовательных учреждений. Нам удалось показать, что при определенных условиях они могут трансформироваться из институтов, способствующих «утечке мозгов» в инструменты преодоления этой проблемы.

Mityakov S.V. Oligarchy, Democratization and the «Brain Drain». / Working Paper # BSP/02/057 R. – Moscow, New Economic School, 2002. – 47 p. (Rus.)

One the serious obstacles which retards economic growth in Russia and several developing countries is the Brain Drain. Unfortunately in this case an “invisible hand” seems to fail and lead to a non desirable outcome for the country – emigration of talented specialists. In our paper we analyze this problem on a model level. It appears the free competition on a part of international community may not always be beneficial for the economic development of the country, here we have something like infant industry argument for production with human capital. Standard method of protection of home industry – banning of emigration cannot be implemented in democratic society. However we have managed to construct other subtler tools to solve this problem. We introduce into consideration “credit history”: since education is costly it may make sense to give loans for it instead of providing it free of charge. And these credits are not to be repaid if the person decides to stay in his home country. Also we consider the question of necessity of elite educational institutes. We show that under certain conditions they are capable of transforming from institutions which foster Brain Drain problem into one of the instruments of solving this problem.

ISBN
© Митяков С.В., 2002 г.
© Российская экономическая школа, 2002

Содержание

I. Постановка проблемы. 4
II. Утечка мозгов в статической модели..... 11
2.1. Описание модели..... 11
2.2. Решение модели. 13
2.3. Выводы для России из статической модели. 23
III. Динамическая модель. 26
3.1 Описание динамических вариантов модели. Dynamic infant industry argument..... 26
3.2. Нужны ли России элитные образовательные учреждения. 35
3.3. Введение кредитной истории. 41
IV. Заключение. (Выводы для России из динамических моделей). 45
V. Литература..... 47

I. Постановка проблемы.

Одним из серьезных препятствий, мешающих демократизации и экономическому росту России, некоторых развивающихся стран Африки, Латинской Америки, является процесс, получивший звучное название: «утечка мозгов».

Кратко, проблема состоит в следующем. Для развития экономики страны необходимы квалифицированные специалисты. С одной стороны, можно нанимать иностранных специалистов, но на это зачастую требуются значительные финансовые средства, которых в стране может и не быть. С другой стороны, можно готовить отечественных специалистов, например, посылая их на учебу за рубеж или организуя процесс образования в самой стране, что, на первый взгляд, гораздо выгоднее.

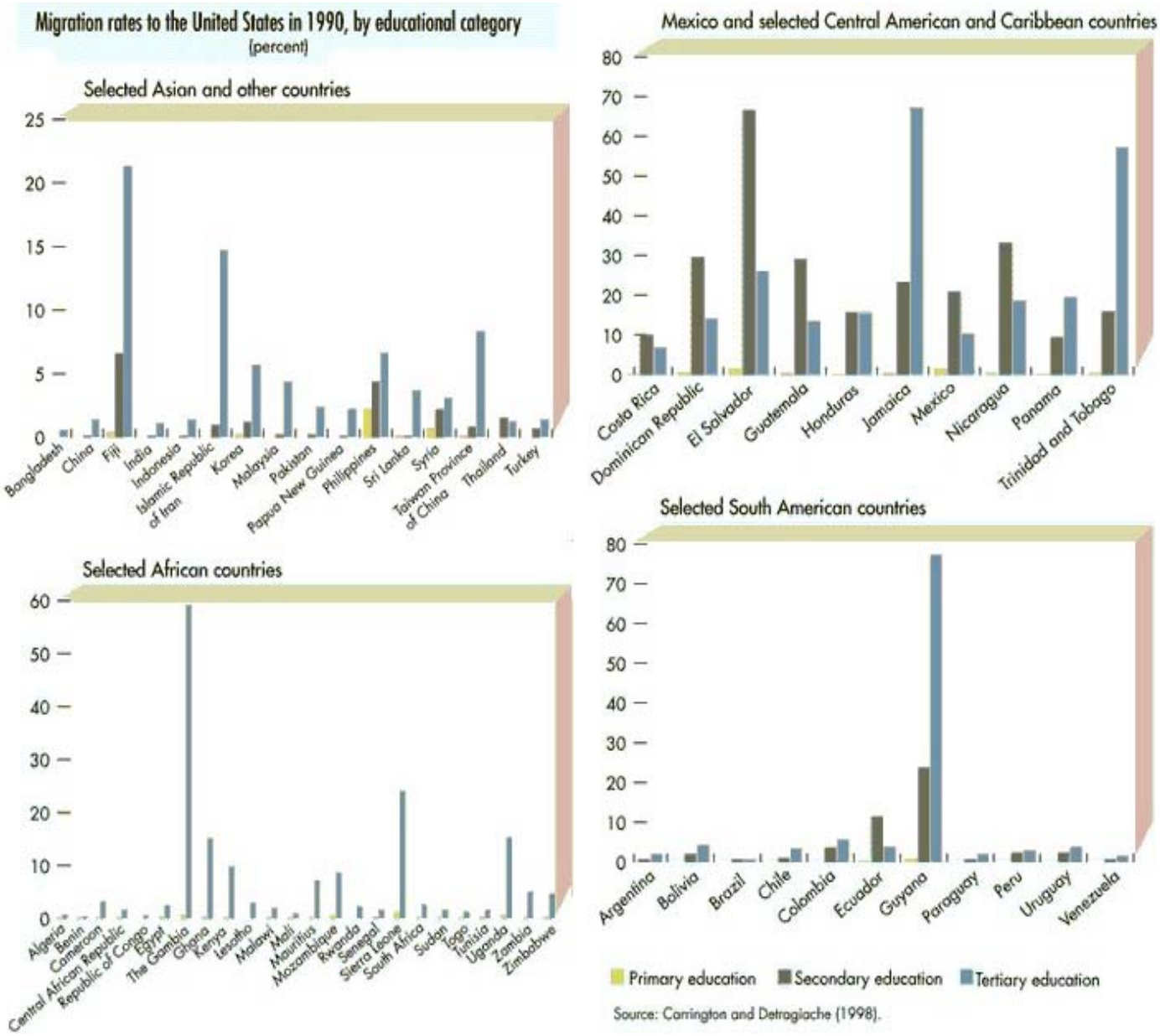
Однако, по мере того как человек получает образование и становится более конкурентоспособным на рынке труда, перед ним открываются альтернативные возможности, связанные с трудоустройством за границей. В результате чего многие образованные люди уезжают из страны, и, таким образом, их способности, знания, талант потеряны для общества, а деньги на их обучение потрачены впустую. Не секрет, что зарплаты, предлагаемые в западных странах образованным специалистам (в т.ч. и российским), на порядок выше тех, на которые они могут рассчитывать оставаясь в родной стране.

Таким образом, в данной ситуации рыночный механизм оказывается, по-видимому, неспособным удержать человеческий капитал в стране, в результате чего общество может понести довольно серьезные потери. В этой связи необходимо исследовать вопрос об оптимальной индустриальной политике государства в случае производства с человеческим капиталом.

Естественно возникает вопрос насколько важно учитывать этот процесс, настолько ли велики его масштабы, чтобы стоило принимать его во внимание. Эмпирическое исследование данного феномена весьма затруднено, поскольку до недавних пор не велось подобного систематического статистического учета эмигрантов. В последнее время появились исследования, использующие новейшие данные см. например [1], [2].

Во второй работе авторы оценивают какой процент граждан с заданным уровнем образования решает покинуть свою страну. Результаты показывают, что в подавляющем большинстве случаев уезжают самые талантливые и способные люди, имеющие высшее образование. Ниже приведены данные из указанной статьи (см. таблицу). К сожалению, не приведены оценки для стран бывшего СССР и Восточной Европы по причине недостатка подходящих данных, однако, авторы замечают, что из косвенных показателей следует, что масштабы «утечки мозгов» из этих стран также довольно значительны.

В российских источниках (см. [8]) имеются следующие данные, что порядка 35-45% всех эмигрантов-беженцев в США в начале 90-х составляли бывшие российские граждане, там же утверждается, что «за последние 10 лет Польша потеряла 25% всех ученых». Там же со ссылкой на



западные источники (см. [9]) потенциальный ущерб от эмиграции из России высококвалифицированных кадров оценивается в $60-75 млн. в год.

В данной работе мы пытаемся проанализировать данный феномен на уровне формальных моделей. Также мы ищем теоретические обоснования для некоторых возможных способов решения этой проблемы.

Мы рассматриваем два вида моделей.

Во-первых, исследуется статическая модель. При ее построении мы следуем общему направлению статей [4], [5], [6], в которых рассматривается проблема экономического роста в контексте процесса демократизации общества. В этих работах исследуется эндогенный процесс политического участия (political participation), который и определяет скорость экономического развития общества. Авторы анализируют условия, при которых правящей элите оказывается по тем или иным причинам (образовательная экстерналия, боязнь революции и т.д.) выгодно проводить демократические реформы. В последней из работ процессы демократизации и экономического роста

связываются воедино из-за предположения о том, что человеческий капитал является единственным фактором производства и в то же время условием необходимым для участия в процессе политических решений общества.

Наша статическая модель представляет собой модификацию модели демократии, неравенства и роста, рассмотренную в [6]. В нее мы добавляем возможность оттока образованных людей за границу и анализируем как это скажется на равновесии.

В исходной модели на решения правящей элиты об инвестициях в человеческий капитал влияло два фактора. С одной стороны появление образованных людей приводит к некого рода образовательной экстерналии, в результате чего повышается доход всех граждан. Во-вторых, авторы предполагают, что во втором периоде образованные «бедняки» (мы называем их «средний» класс) могут навязать правящей элите перераспределение доходов в свою пользу, что, очевидно, снижает склонность «богатых» давать им образование.

В нашей статической модели мы сохраняем подобное предположение, (хотя оно по-видимому не очень важно для России), чтобы сохранить до некоторой степени общность изложения и не слишком упрощать модель.

Также мы вносим в модель возможность работы за границей для образованных людей по некоторой экзогенно заданной зарплате.

В большинстве случаев это приводит к некой дихотомичности в выборе равновесных уровней человеческого капитала. Происходит как бы сужение непрерывного спектра решений исходной модели к структуре с двумя уровнями образования: нулевым и минимальным уровнем человеческого капитала необходимым для остановки «утечки мозгов», который мы обозначаем e^{μ}.

При этом возникает ситуация, в которой справедлива логика напоминающая infant industry argument, только применительно к случаю производства с человеческим капиталом, в рамках нашей следующей – динамической модели это иллюстрируется еще более отчетливо.

Если в стране довольно низкая эффективность использования талантов людей, например, по причине слабой институциональной структуры общества, отсутствия областей приложения высококвалифицированных знаний и т.д., то вероятнее будет равновесие с нулевым уровнем образования. Если же в стране эффективность использования талантов людей довольно высока, то появление альтернативных возможностей со стороны Запада способно подстегнуть развитие страны, выводя в состояние с более высоким запасом человеческого капитала.

В этой ситуации было бы интересно исследовать вопрос об оптимальном вмешательстве государства. Однако, статические модели не очень пригодны в плане прогнозирования долгосрочных последствий наших действий. Поэтому мы далее строим динамические модели, в рамках которых уже исследуем различные варианты государственной политики.

Мы рассматриваем динамические многопериодные модели, в которых каждый период эквивалентен построенной статической модели. Для того чтобы получить в явном виде решения этих моделей, мы делаем некоторые упрощения.

Во-первых, мы отказываемся от возможности перераспределительных конфликтов со стороны «среднего» класса (что не противоречит российской специфике).

Во-вторых, мы предполагаем, что с течением времени меняется величина экстерналии от образования. Ее величина зависит от количества инвестиций в человеческий капитал, которые были сделаны ранее, т.е. чем больше инвестиций в человеческий капитал было сделано раньше, тем больше отдача от инвестиций сегодня, таким образом моделируется процесс накопления знаний. В-третьих, чтобы упростить модель, мы полагаем, что население не растет, и не происходит изменения в структуре общества по доходам с течением времени, т.е. в каждый период система стартует практически с одних и тех же начальных условий за исключением того, что величина образовательной экстерналии в каждый период будет, вообще говоря, разной.

В рамках этой теоретической постановки мы рассматриваем два типа агентов. Сначала мы строим модель с «близорукими» агентами, которые ориентируются только на свою сиюминутную выгоду, только на текущую отдачу от инвестиций в человеческий капитал, и смотрим какие равновесия при этом могут быть. Эту ситуацию можно рассматривать как status quo, т.е. то положение, в котором окажется система, если нет никакого вмешательства государства.

Оказывается, что при достаточно слабой отдаче от образования (в следствие, например, изначально низкого уровня образования в обществе) система оказывается в ловушке недоразвития, когда агенты не делают инвестиций в человеческий капитал, и происходит стагнация.

Если же при этом рассмотреть более «дальновидных» агентов, т.е. таких, которые учитывают будущие выгоды от своих инвестиций, то система также может попасть в подобную ловушку, однако, с меньшей вероятностью. Т.е. возможна ситуация, когда «близорукие» агенты «загоняют» общество в ловушку, в то время как у системы есть потенциальные возможности не оказаться в ней.

В этой связи мы рассматриваем довольно жесткий способ государственного вмешательства: запрет эмиграции, который оказывается способным вывести систему из ловушки. Здесь еще раз еще более отчетливо проявляется логика infant industry argument. Если страна только начинает делать инвестиции в человеческий капитал, экстерналия от образования не очень велика, то «защита» в виде запрета эмиграции на несколько периодов может быть оправданной, т.к. это удерживает людей в стране и позволяет увеличить значение экстерналии от образования. В работе мы даже строим оценки (снизу) на число периодов времени, в течение которых необходимо осуществлять подобную «защиту».

Однако, подобный инструмент, по-видимому, является недопустимым[1], поскольку в этом случае страна неизбежно сталкивается с давлением со стороны мирового сообщества, и издержки, которые повлечет, таким образом, эта мера, могут превысить выгоды. Поэтому далее мы осуществляем поиск других, более тонких способов решения проблемы «утечки» мозгов.

Здесь мы получаем не очень ожидаемые выводы. Естественно считать «утечку мозгов» неким злом, с которым ни в коем случае нельзя мириться. Именно, так на нее смотрят «близорукие» агенты.

Однако, если рассматривать более дальновидных агентов[2], то оказывается, что, при достаточно значительном[3] начальном уровне и не очень высоких издержках образования, система оказывается способной выбраться из области притяжения «плохого» равновесия, правда, за счет того, что в течение нескольких первых периодов «утечка мозгов» все-таки происходит.

Центральная идея здесь в том, что, хотя образованные люди и уезжают из страны, но сам факт инвестиций, их наличие, в какой-то степени (конечно, не так, как если бы люди оставались в стране) способствует накоплению знаний, что мы моделируем как увеличение значения экстерналии от образования.

Тут появляется возможность проанализировать очень интересный вопрос, имеющий самое непосредственное отношение к деятельности нашей родной Российской Экономической Школы. Не секрет, что многие из выпускников РЭШ уезжают из страны и остаются за границей, РЭШ способствует отъезду талантливых специалистов. С точки зрения «близоруких» агентов, подобная деятельность не может быть допущена, и заведения вроде РЭШ должны быть немедленно закрыты.

Однако, эти столь неблагоприятные для нас выводы кардинальным образом меняются, если в системе решения принимают агенты с более длительным горизонтом планирования. Оказывается, что заведения подобные РЭШ, которые на первый взгляд только способствуют обострению «утечки мозгов», могут быть одним из инструментов борьбы с этой проблемой[4].

---

[1] Хотя прецеденты бывали (см. Например [7] – Абитуриенты из Коми, зачисленные в этом году в Российский университет Дружбы народов, должны будут вернуться после окончания обучения на малую родину. Таково решение нового министра образования и высшей школы Коми Алексея Изъянова.)

[2] Под такими агентами можно понимать benevolent government, и считать, что равновесия, в которых оказывается система в этом случае, есть равновесия в случае того или иного способа государственного вмешательства.

[3] Если начальный уровень образования очень высок или издержки образования очень малы, то система может оказаться способной выйти из ловушки, даже если агенты «близоруки». Смысл наших рассмотрений в том, что мы концентрируем внимание на таких вариантах, когда образование не достаточно велико (издержки не очень малы), т.е., когда в равновесии с «близорукими» агентами система оказывается в ловушке, и анализируем как более дальновидные агенты (т.е. benevolent government) могут исправить ситуацию по сравнению с положением status quo.

[4] Конечно, при достаточно высоком начальном уровне образования и не очень высоких издержках, (см. предыдущую сноску).

Деятельность РЭШ позитивным образом воздействует на экономический климат страны, усиливает экстерналию от образования. Здесь можно упомянуть действия РЭШ по подготовке квалифицированных преподавательских кадров для регионов, доступ к современной экономической литературе и базам данных, исследование насущных проблем, стоящих перед российской экономикой (в рамках GET проектов) и т.д.

Таким образом, можно сказать, что необходимо повышать качество использования талантов внутри страны, даже за счет того, что некоторые очень талантливые люди при этом решат эмигрировать из страны.

Также мы рассматриваем еще один инструмент для преодоления проблемы «утечки мозгов». Мы пытаемся ввести в модель нечто, что можно назвать «кредитной историей». Идея тут заключается в следующем. раз образование связано с издержками, и если есть опасность, что люди, которые его получат, не останутся в стране, а эмигрируют, то почему бы не попросить (хотя бы частичного) возмещения средств, потраченных на их обучение. Т.е. организуется институт ссуд на получение образования, причем выплачивать эти ссуды необходимо лишь в случае, если человек собирается уезжать из страны, не прожив в ней определенного времени.

Также можно попытаться частично переложить бремя выплаты этих ссуд на приглашающую сторону. По имеющимся оценкам (см. [8]) «США получает из-за привлечения ученых эмигрантов порядка $1 млрд. в год, а за 1960-1977гг. США, Канада и Великобритания получили суммарный доход от работы эмигрантов в сфере науки и НИОКР более чем в $50 млрд., а годовой доход стран-импортеров рабочей силы высокой квалификации за этот счет достигает $5 млрд».

Ясно, что раз эти страны получают такие колоссальные прибыли (от того, что могут очень эффективно использовать наших специалистов), то они могли бы и немного заплатить за подготовку этих кадров.

Если рассматривать «близоруких» агентов, то этот способ оказывается ими невостребованным (т.е. их решения об величине инвестиций в человеческий капитал никак не меняются, и они по-прежнему могут «загнать» систему в ловушку, несмотря на то, что у нее имеется потенциальные возможности для успешного роста).

Однако, этот способ является очень полезным случае, когда мы рассматриваем «дальновидных» агентов, особенно, если его применять в сочетании с предыдущим методом.

Дальнейшая работа организована следующим образом. Во втором разделе мы рассматриваем базовую двухпериодную модель, в рамках которой мы проводим первоначальный анализ проблемы «утечки мозгов» (п. 2.2). Также мы пытаемся понять место России в ее рамках (п. 2.3). В третьем разделе мы исследуем динамические варианты модели (п. 3.1). При этом мы рассматриваем довольно прикладной (и актуальный) вопрос о существовании элитных учебных заведений (в частности РЭШ) (п. 3.2.), а также анализируем введение института «кредитной истории» (п. 3.3). Мы собираем

воедино наши результаты в заключительном разделе работы и пытаемся понять насколько предлагаемые нами способы преодоления проблемы «утечки мозгов» уместны в случае России.

II. Утечка мозгов в статической модели.

2.1. Описание модели.

Наша модель основана на идеях работы [6]. По ходу изложения мы будем явно подчеркивать, какие изменения были сделаны по сравнению с моделью, которая была рассмотрена в [6].

Рассмотрим экономику с двумя типами индивидов. Именно, пусть $1-p$ людей составляют класс «богатых», и p людей — «бедные». Причем мы считаем, что богатые составляют меньшинство, т.е. $p > 1/2$. (Здесь мы нормировали население на единицу). Однопериодные доходы богатых и бедных равняются соответственно Y^R и Y^P ($Y^R > Y^P$).

Рассмотрим сначала простейшую двухпериодную модель. Предполагается, что в начальный период политически активными являются только «богатые» граждане, т.е. политический процесс сначала задан экзогенно. В первом периоде каждый из граждан принимает решение относительно своего образования. Пусть также существуют издержки на получение образования, условно нормированные на единицу. Мы рассмотрим наиболее содержательный случай, когда $Y^P < 1 < Y^R$, т.е. «бедные» граждане самостоятельно не могут получить образования.

Существует два типа выгод от получения образования. Во-первых, каждый из образованных граждан получает во втором периоде дополнительно к своему доходу величину $R > 1$. Во-вторых, каждый из членов общества получает дополнительную выгоду от увеличившегося числа образованных людей, посредством экстерналии ala Lucas, а именно, к его доходу добавляется величина μe, где e – есть доля образованных людей в обществе.

Также в первом периоде существует возможность, что «богатая» часть населения даст образование некоторой части «бедных» за свой счет в надежде оправдать эти расходы за счет увеличившейся доли образованных людей в обществе. Мы считаем, что при таком трансферте происходят потери средств, обусловленные, несовершенством соответствующих институтов, искажающей силой налогов и т.д. То есть, если «богатые» хотят дать образование доле e «бедных» граждан, то они должны передать «бедным» $T = e(1-Y^P)$. Но для осуществления трансферта величины T требуется выплатить $T + a\frac{T^2}{\overline{Y}}$, где $\overline{Y}$ – есть средний доход в обществе в начальном периоде. Второе слагаемое как раз и учитывает несовершенство институтов, посредством которых и осуществляется трансферт. При этом мы считаем, что чем в среднем «богаче» общество, тем более эффективны его институты и тем меньше транзакционные издержки, сопровождающие прохождение финансовых потоков.

Во втором периоде политически активными являются все образованные граждане. Причем, (и это есть наше изменение базовой модели, рассмотренной в [6]), мы предполагаем наличие

альтернативных возможностей для образованных людей в виде некоторого фиксированного дохода во втором периоде в размере Y^F. Наиболее содержательный вариант есть, конечно, $Y^R + R + \mu(1-p) > Y^F > Y^P + R + \mu(1-p)$. Первое неравенство предотвращает бегство образованных «богачей» за границу. Второе – означает, что образованным людям из «бедных» может оказаться выгодным уехать.

Мы считаем, что люди уезжают за границу в начале второго периода, то есть их эмиграция отражается на доходах всех остающихся граждан через вышеупомянутую экстерналию в этом же самом втором периоде.

Более того, во втором периоде может быть введен налог, (перераспределение доходов), если за это проголосует большинство политически активных граждан. Это предположение, по-видимому, не очень соответствует реальной ситуации в России. Однако, оно вполне может быть уместным при рассмотрении процесса развития образования в развивающихся странах. Поэтому мы пока оставляем его, чтобы сохранять насколько это возможно общность изложения.

Таким образом «богатые» граждане, принимая решение в первом периоде относительно числа «бедных» граждан, которым можно дать образование, принимает во внимание три фактора.

Во-первых, увеличение числа образованных людей в обществе ведет к повышению благосостояния всех членов общества, в том числе и богатых, т.е. из-за этого у «богатых» есть стимул дать образования как можно большему количеству «бедняков».

Во-вторых, «богатые» также понимают, что если они обеспечат образование слишком большой части «бедных», то появится опасность ослабления их политической власти. В результате чего бедняки, во втором периоде смогут голосованием по большинству ввести налог, который может значительно уменьшить доходы «богатых».

В-третьих, и это особенность данной модели, когда альтернативная зарплата Y^F достаточно велика, у образованных людей может появиться желание уехать за рубеж, и деньги, потраченные на их обучение, потеряны.

Таким образом, мы видим, что если из-за первой причины у «богатых» есть стимулы давать образование как можно большей части «бедных», то два других фактора действуют в обратном направлении.

2.2. Решение модели.

Мы считаем для простоты, что межпериодный дисконт равен единице, то есть настоящее и будущее одинаково важны. Следовательно, каждый из «богатых» будет получать образование, поскольку индивидуальный доход на образование R превышает издержки на обучение.

Более того, если «богатые» решат дать образование доле e бедных, в результате чего начинают работать вышеприведенные факторы, то решение зависит от того какой из них преобладает. Ниже мы рассмотрим несколько взаимоисключающих случаев.

Случай 1 «Богатые» сохраняют политический контроль.

В этом случае, если «богатые» дают образование доле e «бедных» граждан, то суммарный доход представителя класса «богатых» равняется.

$$Y^{RT}(e) = \left[\left(Y^R - 1\right) - \frac{T(e)}{1-p}\right] + \left[Y^R + R + \mu\left(1 - p + e\right)\right] \tag{1}$$

где $T(e) = e\left(1 - Y^P\right) + \dfrac{ae^2\left(1 - Y^P\right)^2}{\overline{Y}}$ – трансферт для обучения «бедных».

При этом выполняется условие сохранения политического контроля со стороны богатых $e < 1 - p$.

Мы хотим выяснить, как влияют на решение модели не сами величины доходов, а неравенство в их распределении, их разница. Для этого введем некоторые обозначения, которые нам пригодятся в дальнейшем.

$$x = Y^R - Y^P;\ Y^P = \overline{Y} - (1-p)x;\ Y^R = \overline{Y} + px \tag{2}$$

$$\begin{aligned} Y^{RT}(e) = \Bigg[&\left(\overline{Y} - 1 + px\right) - e\frac{1 - \overline{Y} + (1-p)x}{1-p} - \\ &- ae^2\frac{\left(1 - \overline{Y} + (1-p)x\right)^2 / \overline{Y}}{1-p}\Bigg] + \left[\overline{Y} + px + R + \mu\left(1 - p + e\right)\right] \end{aligned} \tag{3}$$

Условие отсутствия «утечки мозгов» состоит в том, чтобы доход образованного «бедняка» во втором периоде превышал альтернативную зарплату за границей.

$$Y^P + R + \mu\left(1 - p + e\right) > Y^F \tag{4}$$

Здесь надо сделать важное замечание. Дело в том, что выполнение (4) еще не гарантирует, того, что «утечки мозгов» не будет, это необходимое условие, т.к. если все образованные агенты всегда выбирают эмиграцию (и «богатые» агенты об этом знают), то т.к. $Y^P + R + \mu\left(1 - p\right) < Y^F$, то система заведомо окажется в плохом равновесии с $e^* = 0$. Ниже мы проводим анализ в

предположении, что если в системе возможно другое более хорошее равновесие (т.е. $e^* > 0$), то нон и реализуется, хотя, конечно, не факт, что именно так будет на практике, именно здесь открывается обширное поле деятельности для убеждающей силы правительства.

Заметим, что если бы не было проблемы с выполнением неравенства (4), то доля образованных «бедных» была бы положительна если

$$\left.\frac{dY^{RT}(e)}{de}\right|_{e=0} > 0 \text{ или } \mu > \frac{1-Y^P}{1-p} = \frac{1-\overline{Y}+(1-p)x}{1-p} \tag{5}$$

При этом доля образованных «бедных» равнялась бы

$$e^* = \frac{\mu(1-p)-(1-Y^P)}{2a(1-Y^P)^2/\overline{Y}} = \frac{\mu(1-p)-\left(1-\overline{Y}+(1-p)x\right)}{2a\left(1-\overline{Y}+(1-p)x\right)^2/\overline{Y}} \tag{6}$$

Условие (2) будет выполняться, если

$$e^* \geq e^{\mu} = \frac{Y^F - Y^P - R}{\mu} - (1-p) \tag{7}$$

Таким образом, если $e^* > e^{\mu}; e^* < 1-p$ (1.1), то «богатые» оплачивают обучение части «бедных», определяемой по формуле (4), сохраняя при этом политическую власть.

Если $e^* < e^{\mu} < 1-p$ (1.2), то оптимальным уровнем образования является или $e = e^{\mu}$, или $e = 0$, в зависимости от того, что больше – $Y^{RT}(e^{\mu})$ или $Y^{RT}(0)$. В этом случае общество либо попадает в ловушку олигархической формы правления и медленного экономического роста, либо, для того чтобы уравнять положение своих образованных, людей «богачи» вынуждены несколько поступиться своим положением и дать образование даже большей части людей, чем это предсказывается моделью без альтернативных возможностей.

Заметим, что график $Y^{RT}(e)$ – парабола с вершиной в $e*$, поэтому для того чтобы определить какое из значений $Y^{RT}(e^{\mu})$, $Y^{RT}(0)$ больше, достаточно выяснить к чему ближе $e*$. Если $e*$ ближе к нулю, чем к e^{μ}, то «богатые» только сами получат образование, если, напротив $e*$ лежит ближе к e^{μ}, то «богатые» будут вынуждены обеспечить средства для обучения большего числа «бедняков», чем им хотелось бы, а именно e^{μ}.

Таким образом, если изначально «богатые» не очень хотели допускать «бедняков» до образования, т.е. $e*$ не очень большое, то при введении в рассмотрение альтернативных возможностей система скатывается в олигархическую ловушку, образование получают только

«богатые», и темпы экономического роста минимальные. Это может произойти, например, если общественный выигрыш от образования не очень высокий (т.е. μ достаточно маленькое).

Если же, напротив, по каким-то причинам «богатые» склонны давать образование относительно большой доле «бедняков» (например если общественный выигрыш от образования μ достаточно большой), то при введении альтернативных возможностей для образованных людей «богатые» соглашаются даже на более интенсивный процесс демократизации, чем они первоначально планировали.

Заметим, что данные рассуждения справедливы лишь в случае, когда само e^{μ} не очень большое: $e^{\mu} < 1 - p$, т.е. богатые не теряют своей политической власти. Случай $e^{\mu} > 1 - p$ (1.3) будет рассмотрен позже.

Хотелось бы отметить, довольно интересный вывод, который может служить базой для политических решений.

Конкуренция и предоставление альтернативных возможностей не всегда полезны для развивающейся страны. Если бы страны Запада, отказывались принимать специалистов из данной страны, то, как ни странно, но при некоторых соотношениях на параметры модели, это приводило бы к более быстрому процессу демократизации и экономического развития данной страны.

Именно, если равновесный путь данной страны в некотором смысле близок к почти полной олигархии (т.е. e^* довольно мало), то будет лучше вообще не предоставлять никаких возможностей для эмиграции ее резидентов, поскольку это может лишь ухудшить положение.

Если же данная страна сама стремиться идти по пути демократизации, то конкуренции со стороны мирового сообщества вероятнее всего способна подстегнуть ее демократическое развитие и ускорить экономический рост.

Это что-то вроде infant industry argument для производства с человеческим капиталом.

Хотелось бы также понять на качественном уровне некоторые признаки, той градации, которую мы указали. Как уже было отмечено выше, попадание в олигархическую ловушку более вероятно для стран, в которых человеческий талант используется очень неэффективно. Т.е. коэффициент при экстерналии от образования μ относительно невысок. Таким образом, получаем, что введение альтернативных возможностей (это можно интерпретировать, например, как уничтожение «железного занавеса», открытие границ не по экономическим, а по политическим мотивам) может отрицательно сказаться на рассматриваемой стране, причем этот негативный эффект тем вероятнее, чем меньше эффективность использования человеческого капитала в самой стране.

Случай 2: «Богатые» теряют политический контроль.

В этом случае доля образованных бедных превышает число «богатых» $e > 1 - p$. Это возможно, т.к. мы предполагаем, что «богачи» составляют меньшинство в обществе $p > 1/2$. А следовательно, «бедные» могут провести голосованием по большинству некоторое перераспределение доходов. Мы рассматриваем перераспределения линейные по среднему доходу с наличием транзакционных издержек. То есть с каждого члена общества взимается налог пропорциональный его доходы с некоторой налоговой ставкой τ, а потом ему возвращается величина $c = \tau \overline{Y}_B (1 - a\tau)$. Здесь a отражает потери из-за взимания налога, а $\overline{Y}_B$ — средний доход населения во втором периоде:

$$\overline{Y}_B = \overline{Y} + (\mu + R)(1 - p + e) \tag{8}$$

Ставка налога τ в данном случае будет выбираться «бедными», которые получили образование (мы их будем называть «средним классом»), исходя из решения следующей максимизационной задачи.

$$\begin{aligned} &\max_{\tau} Z(\tau, e) = \left[\overline{Y} - (1-p)x + R + \mu(1 - p + e)\right](1 - \tau) + \\ &+ \tau(1 - a\tau)\left[\overline{Y} + (\mu + R)(1 - p + e)\right] \end{aligned} \tag{9}$$

Здесь в первых скобках стоит доход представителя «среднего» класса при отсутствии налога, второе слагаемое отражает поступления от налога.

Как и раньше решение τ будет положительно, если

$$\frac{dZ}{d\tau}(0, e) > 0 \Leftrightarrow x(1 - p) > R(p - e) \tag{10}$$

$$\tau = \begin{cases} 0, & x(1-p) \le R(p-e); \\ \tau^*(e) = \dfrac{x(1-p) - R(p-e)}{2a\left[\overline{Y} + (\mu + R)(1 - p + e)\right]}, & x(1-p) > R(p-e) \end{cases} \tag{11}$$

Данное решение допускает вполне приемлемую экономическую трактовку. Заметим, что $x(1-p) - R(p-e)$ равняется разнице между средним доходом населения во втором периоде $\overline{Y}_B$ и доходом «среднего» класса во втором периоде. Таким образом, при отсутствии альтернативных возможностей «средний» класс проголосует за проведение перераспределения богатства, если его доход во втором периоде ниже среднего, при этом перераспределение пропорционально разнице в доходах, деленной на средний доход населения во втором периоде, с коэффициентом обратно пропорциональным величине a, отражающей искажающую силу налога.

Введем теперь в рассмотрение альтернативные возможности для «среднего» класса. Заметим, что в силу наших предположений о величине альтернативной зарплаты Y^F «богатым» никогда не выгодно уезжать, иначе все очень просто: «богатые» получают образование, ни с кем не делятся и

уезжают за границу, оставляя свою страну с необразованными бедняками без правительства и с низким экономическим ростом.

«Средний класс» решает задачу (9) и сравнивает значение целевой функции в точке максимума с величиной альтернативной зарплаты Y^F. Если $\tau = 0$, то условие отсутствия «утечки мозгов» совпадает с тем, чтобы доля образованных людей в обществе не была меньше порогового значения e^{μ}, которое определяется по той же самой формуле (7). Если $\tau > 0$, то обозначим соответствующий уровень образования достаточный, для того чтобы удержать образованный «средний» класс в стране обозначим e_0^{μ}. Таким образом, e_0^{μ} определяется следующим соотношением:

$$Z(\tau^*(e), e) = Y^F \tag{12}$$

Учитывая то, что по теореме об огибающей

$$\frac{d}{de} Z(\tau^*(e), e) = \frac{\partial}{\partial e} Z(\tau, e)\Big|_{\tau = \tau^*(e)}, \tag{13}$$

а при фиксированном τ функция $Z(\tau, e)$, очевидно, возрастает по e, то получаем, что если e превышает уровень e_0^{μ}, при котором выполняется равенство (12), то «средний» класс остается в стране; если, наоборот, e относительно мало, то происходит отток людей за границу.

Очевидно, что $e_0^{\mu} \le e^{\mu}$. Действительно, при введении налога $\tau^*(e)$ «средний» класс получает гарантированно не меньше, чем при $\tau = 0$. $Z(\tau^*(e), e) \ge Z(0, e)$. e^{μ} находится из условия $Z(0, e^{\mu}) = Y^F$, а e_0^{μ} из того, что $Z(\tau^*(e_0^{\mu}), e_0^{\mu}) = Y^F$. Так как функции $Z(\tau^*(e), e)$ и $Z(0, e)$ возрастают по e, то, применяя к ним теорему об обратной функции, получаем искомое соотношение.

Заметим, что $\tau > 0$, если доля «среднего» класса в обществе больше некоторого порогового значения e^{τ}, которое можно определить из формулы (11):

$$x(1-p) = R(p - e^{\tau}) \Leftrightarrow e^{\tau} = p\left(1 + \frac{x}{R}\right) - \frac{x}{R} \tag{14}$$

Очевидно, что e^{τ} убывает по x и возрастает по R. Т.е. чем больше изначальное неравенство, тем вероятнее то, что «средний» класс при захвате власти произведет перераспределение доходов. Чем больше индивидуальный доход от образования, тем меньше

склонность «среднего» класса к перераспределительным конфликтам. При этом интересно отметить, что e^{τ} не зависит от степени эффективности использования человеческого капитала μ.

В этом случае общий доход «богатых» за два периода без учета возможности оттока людей за границу будет вычисляться по следующей формуле:

$$\widetilde{Y}^{RT}(e) = Y^{RT}(e) - L(e), \tag{15}$$

где $Y^{RT}(e)$ вычисляется по формуле (1) или, что то же самое, по формуле (3).

$$\begin{aligned} L(e) &= \tau^*(e)[Y_B^R - \overline{Y}_B] + a\tau^*(e)^2\overline{Y}_B = \\ &= \tau^*(e)[px + R(p-e)] + a\tau^*(e)^2\left[\overline{Y} + (R+\mu)(1-p+e)\right] \end{aligned} \tag{16}$$

$L(e)$ потери представителя класса «богатых» из-за введения налога.

Пусть e_0 точка максимума данной функции. Если $e_0 < \max[1-p, e^{\tau}]$, то $e_0 = e^*$, поскольку всюду $L(e) \geq 0$ и $L(e) \equiv 0$ при малых e. Поэтому нас будет интересовать e_0, когда оно отлично от e^*. Заметим, что e_0 при различных соотношениях на параметры модели может быть как больше, так и меньше e^*.

Здесь мы для простоты рассматриваем вариант, когда не существуют точки локального максимума помимо e_0 (мы имеем в виду локальный максимум в области $e > 1-p$).

Рассмотрим возможные варианты расположения e^*, e^{τ}, e^{μ}, e_0^{μ} и $1-p$.

Пусть $1-p < e^* < e^{\tau}$.(2.1) Здесь возможны два случая.

Если $e^* > e^{\mu}$ (2.1.1), то это и есть равновесие, так как, хотя «средний» класс и получает политическую власть, но он не склонен ни к каким перераспределительным конфликтам, т.е. $\tau = 0$. А, следовательно, уровень образования, необходимый для того чтобы сделать пребывание дома привлекательным для образованных людей, равняется e^{μ}. И так как оптимальный, с точки зрения «богатых», уровень образования e^*, превышает его, то «богатые» обеспечат обучение для e^* «бедных», которые никуда не уедут и не станут вводить никаких налогов.

Если же $e^* < e^{\mu} < e^{\tau}$ (2.1.2), то налицо проблема «утечки мозгов». Поэтому «богатые» либо отказываются давать образование вообще, либо обучают e^{μ} «бедных», в зависимости от того, что больше $Y^{RT}(e^{\mu})$ или $Y^{RT}(0)$.

Случай $1-p < e^* < e^{\tau} < e^{\mu}$ (2.1.3) будет рассмотрен ниже.

Заметим, что, так как e^{μ} не очень высокое ($e^{\mu} < e^{\tau}$), то «средний» класс не производит никаких перераспределений во втором периоде, и доход «богатых» считается по той же самой формуле (1), что и в случае без потери политического контроля.

Здесь для определения типа равновесия справедливы все те же рассуждения, которые были проведены ранее, когда «богатые» сохраняли политическую власть. Т.е. все определяется положением $e*$ относительно e^{μ} и нуля. (т.е. к чему ближе тот режим и реализуется). Однако, здесь мы знаем, что и e^{μ} и $e*$ превышают $1-p$. Поэтому можно сказать, что хотя логика рассмотрения данного случая совпадает со случаем без потери «богатыми» политического контроля, но вероятность того, что система попадет в олигархическую ловушку, при соотношениях на параметры, которые в исходной модели приводили к передаче власти «среднему» классу, меньше, чем когда такой передачи в исходной модели не происходило. Т.е. в данном случае результатом вероятнее всего будет более быстрый процесс демократизации, сопровождаемый более высокими темпами экономического роста, чем в модели без альтернативных возможностей. Таким образом, конкуренция со стороны Запада в данной ситуации действует благотворно.

Пусть $e^{\tau} < e*$, $1-p < e*$ (2.2). Здесь также возможно несколько случаев, которые необходимо рассмотреть отдельно.

Если $1-p < e^{\tau} < e*$, то максимум суммарного дохода «богатых» достигается в $e_0 \geq e^{\tau}$ (поскольку иначе $e_0 = e* < e^{\tau}$, что противоречит условиям). Теперь все определяется относительным положением e_0 и e_0^{μ}. Если $e_0 \geq e_0^{\mu}$, то равновесие достигается в e_0, т.е. совпадает с прогнозом модели без альтернативных возможностей. Если $e_0 < e_0^{\mu}$, то возможно два варианта развития в зависимости от того, что больше $\widetilde{Y}^{RT}(0)$ или $\widetilde{Y}^{RT}(e_0^{\mu})$. Ситуация опять качественно похожа на рассмотренную выше.

Если $e^{\tau} < 1-p < e*$, то у функции $\widetilde{Y}^{RT}(\cdot)$ максимум может достигаться в точке разрыва $e = 1-p$ или внутри в e_0.

В первом случае «богатые» склонны давать образование относительно большой доле «бедняков», но, так как в момент захвата политической власти «средний» класс немедленно произведет весомое перераспределение доходов в свою пользу, поэтому «богатые», для того чтобы сохранить контроль над политической жизнью страны, вынуждены создавать «средний» класс почти равной с ними величины. Здесь экстерналия от образования μ относительно мала.

Второй вариант развития вероятен, когда экстерналия от образования μ достаточно высока. В этом случае «богатые» мирятся с перераспределением, которое им навязывает «средний» класс, поскольку проигрыш от налога окупается допуском к образованию дополнительного числа «бедных».

Проанализируем теперь модель при наличии альтернативных возможностей[5].

Если максимум в исходной модели достигался при $1-p$ и $e^{\mu}<1-p$ (2.2.1), то это и есть искомое равновесие. Если же $e^{\mu}>1-p$, то возникает неоднозначная ситуация, т.к. при уровне образования превышающем $1-p$, «средний» класс с момента своего появления введет ненулевой налог, поскольку $1-p>e^{\tau}$. Поэтому надо уже рассматривать не e^{μ}, а $e_0^{\mu}<e^{\mu}$.

Если $e_0^{\mu}>1-p$ (2.2.2), то «богатые» будут выбирать уровень образования из $e=0$ и $e=e_0^{\mu}$ в зависимости от значения своего выигрыша в этих точках.

Интересный вариант возникает когда $e_0^{\mu}<1-p<e^{\mu}$ (2.2.3). В этом случае «богатым» может оказаться выгодным предоставить «среднему» классу право осуществить перераспределение, т.к. за счет такого налога уровень образования необходимый чтобы удержать людей значительно уменьшился (с e^{μ} до $e_0^{\mu}<1-p$). Так что система попадает либо в $e=0$, либо в $e=e_0^{\mu}$.

Рассмотрим теперь случай, когда максимум дохода «богатых» достигается в $e_0>1-p>e^{\tau}$ (2.3).

Если $e_0>e_0^{\mu}$ (2.3.1), то это и есть равновесие, и никаких новых эффектов по сравнению с результатом исходной модели не наблюдается. Такой вариант развития означает, что общественный выигрыш от образования μ настолько высок, что «богатые» мирятся с потерей своей власти и с введением налога, а «средний» класс находит выгодным остаться в родной стране. Последнее может быть связано как с большой величиной μ, так и с не очень выгодными условиями работы за рубежом Y^F.

Если $e_0<e_0^{\mu}$ (2.3.2), то равновесный уровень образования опять определяется среди $e=e_0^{\mu}$ и $e=0$.

---

[5] Ниже мы просто рассматриваем всевозможные случаи, (некоторые из которых довольно экзотические), чтобы сделать решение модели полным.

Мы видим, что по сравнению со случаем, когда альтернативных возможностей не было, вообще говоря, происходит некоторого рода бифуркация, весь непрерывный спектр решений, в большинстве случаев, раздваивается и выделяются два решения, некоторого пороговое и нулевое.

Исследуем теперь промежуточные случаи, рассмотрение которых было опущено.

$e^* < 1 - p < e^{\mu}$ (1.3). Здесь для системы возможно два варианта развития. Либо мы попадаем в олигархическую ловушку $e = 0$. Либо во втором периоде «богатые» теряют политический контроль. Заметим, что $e_0 = e^*$, т.к. $e^* < 1 - p \le \max[1 - p, e^{\tau}]$.

Если $e^{\mu} < e^{\tau}$ (1.3.1), то уровень образования выбирается из $e = 0$ и $e = e^{\mu}$ в зависимости от значения выигрыша «богатых» в этих точках, т.е. в зависимости от того, к чему ближе e^*.

Пусть $e^{\mu} > e^{\tau}$ (1.3.2). Если $e^* < e^{\tau}$, то $\widetilde{Y}^{RT}(e)$ возрастает при $e < e^*$ и убывает при $e > e^*$ (т.к. $Y^{RT}(e)$ — парабола с вершиной в точке e^*, а $L(e) \ge 0$, $L(e) \equiv 0$ при $e > e^{\tau}$).

Следовательно, надо рассмотреть $\widetilde{Y}^{RT}(e_0^{\mu})$, сравнить с $\widetilde{Y}^{RT}(0)$ и выбрать уровень образования, отвечающий большему значению. Эта логика работает, если $e_0^{\mu} > e^*$ и $e_0^{\mu} > 1 - p$. Но мы можем лишь гарантировать, что $e_0^{\mu} > e^{\tau} > e^*$ (см. доказательство ниже). Если же $e_0^{\mu} < 1 - p$, то «богатым» оказывается выгодно самим отказаться от власти, предоставив «среднему» классу возможность осуществить перераспределение доходов, для того чтобы опустить пороговое значение образования с e^{μ} до e_0^{μ}. В результате в обоих случаях выбор будет из $e = 0$ и $e = e_0^{\mu}$.

Замечание. На этот случай ($e_0^{\mu} < 1 - p$) можно посмотреть и так. В первом периоде «богатые» обещают предоставить «среднему» классу такое право и обеспечивают образование для e_0^{μ} «бедных». (Мы, конечно, рассматриваем случай когда $\widetilde{Y}^{RT}(e_0^{\mu}) > \widetilde{Y}^{RT}(0)$.) Но во втором периоде, когда «средний» класс верит и не уезжает, «богатым» выгодно обмануть и при распределении выигрыша второго периода отказаться от своего обещания. (т.н. Dynamic inconsistency). «Средний» класс это понимает и поэтому с самого начала не верит «богатым» и уезжает в начале второго периода. Следовательно, «богатые» в первом периоде вообще не дадут никому образования.

Если $e^* > e^\tau$, то максимум $\widetilde{Y}^{RT}(e)$ достигается в $e_0 > e^\tau$ (поскольку, если $e_0 < e^\tau$, то $e_0 = e^*$). При этом само e_0 может быть как больше, так и меньше e^*. Если $e_0 > e_0^\mu$, то это и есть искомое равновесие. Если $e_0 < e_0^\mu$, то выбор будет среди точек $e = 0$ и $e = e_0^\mu$.

Заметим, что в этом случае также может возникнуть ситуация, когда «богатым» выгодно отказаться от власти ($e_0^\mu < e_0 < 1 - p$ или $e_0 < e_0^\mu < 1 - p$), и справедливы рассуждения, приведенные в замечании выше.

$1 - p < e^* < e^\tau < e^\mu$ (2.1.3). Здесь необходимо рассмотреть e_0^μ. Ранее было показано, что $e_0^\mu \le e^\mu$. Справедливо также следующее утверждение: если $e_0^\mu < e^\tau$, то $e_0^\mu = e^\mu$. Действительно, e_0^μ определяется из соотношения $Z(\tau^*(e_0^\mu), e_0^\mu) = Y^F$, а e^μ из $Z(0, e^\mu) = Y^F$. Но при $e < e^\tau$: $\tau^*(e) \equiv 0$. Следовательно, $e_0^\mu = e^\mu$. Так как в нашем случае $e^\tau < e^\mu$, то получаем, что $e^\tau < e_0^\mu < e^\mu$. Таким образом, «богатые» будут сравнивать значения своего выигрыша при $e = 0$ и $e = e_0^\mu$.

2.3. Выводы для России из статической модели.

Мы рассмотрели формальную модель. Хотелось бы, однако, проанализировать, какое значение имеют данные теоретические построения для нашей страны – России. Необходимо понять ее место среди вышерассмотренных случаев. Также надо исследовать вопрос об оптимальной государственной политике в данном конкретном случае.

Для этого необходимо посмотреть на данную модель следующим образом.

Очевидно, что альтернативные возможности, предоставляемые Западом Y^F, были и остаются довольно высокими по сравнению с тем, что ранее обеспечивал своей интеллектуальной элите Советский Союз, а теперь Россия. Это можно объяснить малой эффективностью планового хозяйства СССР, а также проблемами, которые сопровождают ход экономических реформ в России.

Подобная неэффективность может быть следствием низкой эффективности использования талантов внутри страны μ. Сама система планового хозяйства подавляла стимулы к инновациям и это явилось, по-видимому, одной из основных причин ее разрушения. Таким образом, и тогда и сейчас Y^F остается весьма привлекательной возможностью для образованных талантливых людей.

До 1990 выезд резидентов за границу был затруднен. Это было обусловлено характером коммунистического политического режима, который довольно жестко подавлял подобные попытки. То есть ограничение (2) можно было не учитывать. Более того, в системе был взят курс на повышение образования, на его всеобщность. Это было скорее следствием не насущных экономических потребностей общественного строительства, а популистских идей, связанных с доказательством превосходства советской системы. Таким образом, уровень образования в России на начало реформ e^R, по-видимому, значительно превышал оптимальный, даже в случае отсутствия альтернативных возможностей $e*$. Однако, в силу низкого μ, e^R все еще оставался меньше e^μ.

После того как в России начали проводиться реформы, в результате либерализации, которая затронула в том числе и политическую сферу жизни общества, у людей появилась реальная возможность эмигрировать. Поэтому ограничение, связанное с e^μ необходимо учитывать.

Далее следует также отметить то обстоятельство, что, по-видимому, в России проблема предоставления бесплатного образования наталкивается не на то, что «средний класс» может захватить политическую власть и навязать некоторое перераспределение, а связано с тем фактом, что, получив образование, люди предпочитают устраиваться за рубежом Т.е. e^τ довольно большое и $e^\mu < e^\tau$. Таким образом, получаем, что для России актуален случай $e* < e^R < e^\mu < e^\tau$.

В рамках данной простой двухпериодной модели, мы не можем проследить динамику изменения уровня образования. Однако, статические выводы мы можем сделать.

Модель предсказывает, что в тот момент, когда у образованных граждан появятся альтернативные возможности, многие из них уедут. В результате чего, значительно замедлится экономический рост и процесс демократизации (в принципе, это мы и наблюдаем). Затем, оптимальный уровень образования с точки зрения класса «богатых» будет выбираться из $e = e^{\mu}$ и $e = 0$, в зависимости от того к чему ближе e^*

По-видимому, для России характерен случай *e*=0., что в рамках данной простейшей модели означает, что образование будут получать только те, у кого на это есть деньги. Таким образом, бесплатное образование будет закрыто для населения, экономический рост будет на минимальном уровне. Эти предсказания, конечно, не соответствуют действительности, но некая схожая тенденция все-таки наблюдается. Образование все более и более приобретает черты платного института. Это проявляется в различных формах. С одной стороны открыто создаются частные платные школы, во многих высших учебных заведениях введены т.н. коммерческие группы и потоки, за обучение в которых необходимо платить. Но этот процесс может идти и в значительной степени идет в неявной, скрытой форме. Примеры этого многочисленны: создание дорогостоящих подготовительных курсов, не оплатив которые практически невозможно поступить в любой более менее престижный ВУЗ; вымогательство денег школами (на ремонт и закупку инвентаря, оплату жилищно-коммунальных нужд, плата за учебники, охрану, введение «факультативов», посещение которых необходимо для получения приемлемой оценки). Налицо многие признаки того, что система скатывается в ловушку $e = 0$. Конечно, это крайний случай, предсказанный в рамках упрощенной формальной модели, однако тенденция указана правильно: медленно, но верно бесплатное образование в России исчезает, а его качество ухудшается.

Есть ли выход из сложившейся ситуации? Мы не можем ответить утвердительно на этот вопрос в рамках рассматриваемой статической модели. В такой постановке выводы кажутся окончательными и очень неблагоприятными: выйти из ловушки нельзя, экономический рост, следовательно, будет минимальным, инвестиции в человеческий капитал также будут минимальными и т.д., несмотря на тот факт, что положение России в сфере образования является намного более благоприятным, чем у многих развивающихся стран. По уровню образования Россия значительно опережает многие страны с аналогичными экономическими показателями (ВВВ на душу населения, например). Может именно в этом лежит ключ к решению проблемы?

У наших теоретических построений есть один серьезный недостаток – мы пытаемся ответить на вопросы о результатах процессов, которые растянуты во времени, с точки зрения статического подхода, т.е. без учета временной перспективы.

Ниже мы анализируем динамические варианты модели, анализ которых в какой-то степени опровергает пессимистические предсказания, полученные в рамках статической модели, при этом оказывается возможным найти предположительные способы решения проблемы «утечки мозгов».

III. Динамическая модель.

3.1 Описание динамических вариантов модели. Dynamic infant industry argument.

До сих пор мы рассматривали статическую модель. Однако, такой подход является довольно ограниченным, поскольку он не позволяет проследить изменения исследуемых величин с течением времени.

В данном разделе мы проанализируем динамический вариант построенной модели.

Рассмотрим бесконечное число периодов, каждый из которых эквивалентен вышерассмотренной двухпериодной модели. В каждый период в экономике есть континуум агентов, нормированный на единицу. Причем доля p агентов составляют класс «бедных», а доля $1-p$ – «богатых». Мы предполагаем, что население не растет, и не происходит изменения в структуре общества по доходам с течением времени.

Люди живут в течение одного периода (который по структуре совпадает с двумя периодами, которые мы анализировали в предыдущих разделах). Сначала «богатые» принимают решение о получении образования, и о том, сколько дать образования «бедным» за свой счет. Затем образованные «бедные» решают: оставаться им в родной стране или уехать за границу, принимая во внимание наличие альтернативной зарплаты Y_t^F.

В целях простоты анализа, а также из-за желания построить модель, отражающую прежде всего специфические черты российского экономического развития, мы отказываемся от предположения о возможности перераспределительных конфликтов со стороны «среднего» класса во втором периоде. В остальном все как и раньше.

Заметим также, что в данной модели мы отказались от динамики доходов населения, мы предполагаем, что начальные доходы населения остаются постоянными от периода к периоду, что, конечно, довольно обедняет модель. Это было сделано для того, чтобы проследить, выделить процесс развития институтов в обществах с переходной экономикой.

Связность модели по времени определяется тем фактом, что теперь образовательная экстерналия, которую мы раньше обозначали μ, положительно зависит от того, сколько образованных людей было в предыдущем периоде. $\mu = \mu(e_{t-1})$. Это предположение означает, что чем больше было образованных людей вчера, тем больше будет отдача от образованных людей сегодня. В этом проявляется преемственность, сохранение знаний. Чем больше наши отцы знали вчера, тем легче нам сегодня делать открытия, организовывать новые высокотехнологичные производства и т.д. То есть происходит накопление эффективности использования человеческого капитала.

Таким образом, имеет смысл давать все больше и больше образования от периода к периоду. Заметим, что может быть невыгодно давать образование всем «беднякам», т.к. мы предполагаем, что в процессе перетока финансовых средств происходят потери. А именно для того чтобы передать T $ на образование «бедным» в момент времени t надо заплатить $T + a_t T^2$ $, здесь квадратичный член отражает транзакционные издержки, a_t характеризует эффективность работы институтов, занимающихся такой перекачкой средств.

На поведение $a(\cdot)$ можно налагать различные ограничения. Самое простое, конечно, это считать ее постоянной. Можно считать что $a(\cdot)$ монотонно зависит от уровня образования, которое было в обществе вчера. Кажется довольно естественным предположить, что $a(\cdot)$ является возрастающей функцией от образования, которое было в обществе в предыдущий период, то есть $a_t = a(\underset{+}{e_{t-1}})$. Подобная интерпретация основывается на следующих соображениях, чем больше было человеческого капитала в обществе, тем более совершенные институты были созданы.

Хотя это все-таки несколько спорное предположение, т.к. чем больше мы знаем, тем, в принципе, больший ущерб можем нанести. Технический прогресс открывает дорогу новому, но это новое, к сожалению, может быть использовано не только во благо. С появлением новых знаний появляются и совершенствуются технологии совершения преступлений: (выкачивание денег через интернет, махинации с кредитными карточками, терроризм «по последнему слову техники» и т.д.). С другой стороны технический прогресс привносит и более совершенные способы борьбы с преступностью (компьютерные базы данных, и т. д.).

Вернемся к анализу рассматриваемой модели. Если «богатые» решают дать образование доле e «бедных», а также если при этом не возникает проблемы, связанной с «утечкой мозгов», то суммарный выигрыш представителя класса «богатых» будет равен:

$$Y_t^{RT}(e_t) = \left[\left(Y^R - 1\right) - \frac{T(e_t)}{1-p}\right] + \left[Y^R + R + \mu(e_{t-1})\left(1 - p + e_t\right)\right] \tag{3.1}$$

где $T(e) = e\left(1 - Y^P\right) + ae^2\left(1 - Y^P\right)^2$.

Заметим, что «богатые», живущие в момент времени *t*, выбирают уровень образования e_t, принимая значение $\mu(e_{t-1})$ заданным, без учета влияния этого решения на будущий рост эффективности использования человеческого капитала.

В этом случае образование будет выбираться по следующему правилу:

$$e_t^* = \frac{\mu(e_{t-1})(1-p) - \left(1 - Y^P\right)}{2a(1 - Y^P)^2} \tag{3.2}$$

В силу наших предположений о характере зависимостей $\mu(\cdot)$ и $a(\cdot)$, получим, что e_t является возрастающей функцией от e_{t-1}. Графики функций Y_t^{RT} (как функции от e_t) представляют собой параболы, причем линия отвечающая большему значению e_{t-1} лежит строго выше той, у которой e_{t-1} меньше. Мы считаем, что в начальный момент времени $t=1$ система стартует с некоторым уровнем образовательной экстерналии μ_0.

Таким образом, графически эволюция движения системы выглядит следующим образом (см. рис 1): три параболы представляют собой графики целевых функций, агентов, живущих в первые три периода.

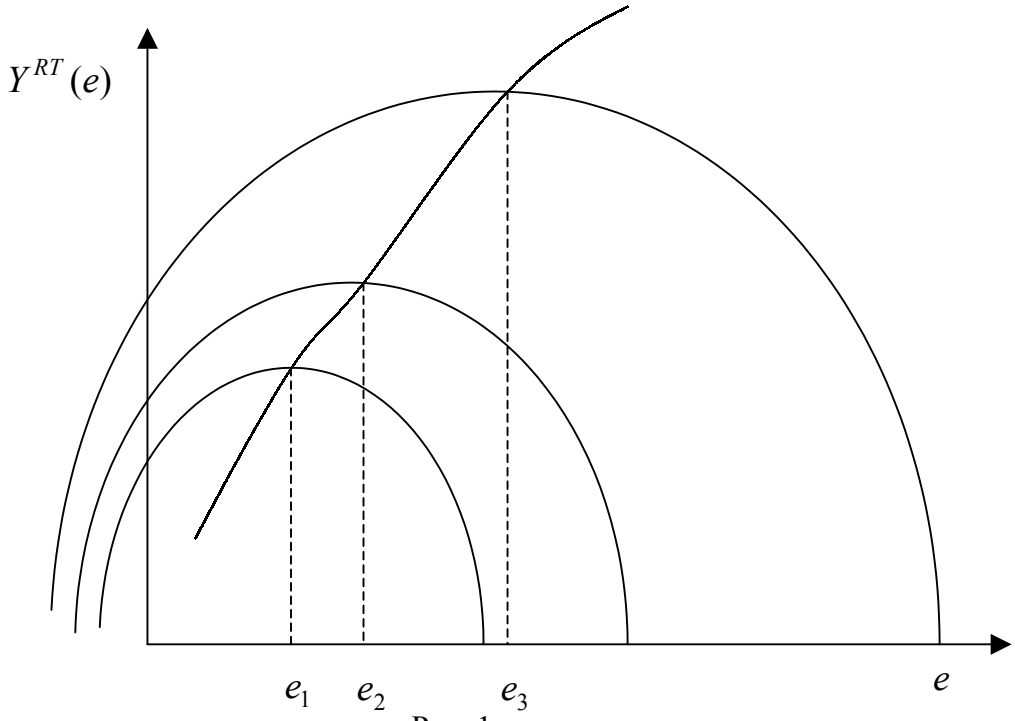


Рис. 1

Выбор агентов в момент времени *t* лежит в вершине соответствующей этому периоду параболы. При этом, каждый из последующих графиков зависит от того, какими были инвестиции в человеческий капитал в прошлом.

Заметим, что если в некоторый период значение e_{t0} изменится, например, увеличится, то все последующие уровни образования e_t для $t > t_0$ также увеличатся, а параболы, отвечающие им сдвинутся вправо и вверх.

Если функция $\mu(\cdot)$ является ограниченной сверху, а $a(\cdot)$ отделена от нуля, то существует, предельный уровень образования, к которому система сойдется, если, конечно, этот уровень меньше единицы. В противном случае, начиная с некоторого момента времени, образование будут получать все «бедные».

Заметим, что если с самого начала $e_1 = 0$, то и далее все $e_t = 0$, т.е. система оказывается в ловушке недоразвития, с нулевым уровнем образования,
без технического прогресса. В этом случае все параболы совпадают и картинка будет следующая (см. рис 2) Это соответствует значению параметров $\mu(0)(1-p) < (1-Y^P)$. То есть начальная эффективность использования человеческого капитала довольно низкая и число людей, которые могут сами получить образование и могут предоставить образование другим (т.е. численность класса «богатых») невелико.

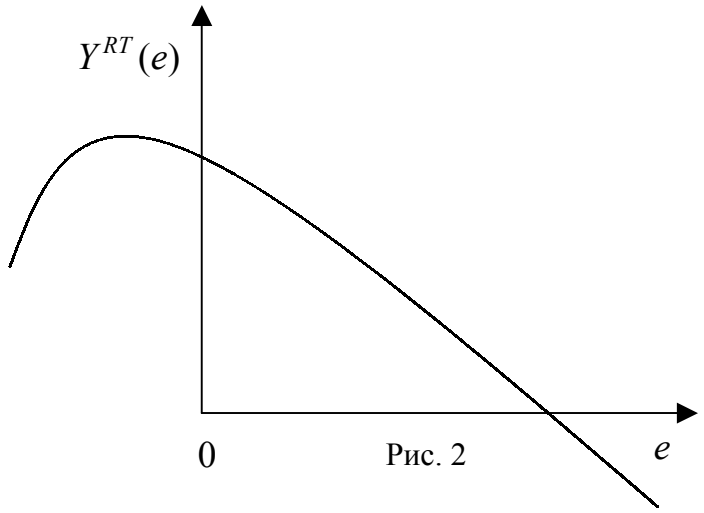


Рис. 2

Найдем теперь решение, возникающее в случае, когда «богатые» учитывают положительный эффект от своих решений на будущее и максимизируют суммарный выигрыш класса «богатых» по сравнению с ситуацией status quo.

$$\sum_t \delta^t \left(\mu(e_{t-1})e_t - \frac{T(e_t)}{1-p} \right) \longrightarrow \max_{\{e_t\}} \tag{3.3}$$

где $T(e)$ выписано выше.

Эту запись можно понимать как то, что в целевую функцию «богатых» входят доходы их потомков, которые дисконтируются с коэффициентом δ.

В этом случае решение об образовании изменится и равновесная траектория уровней образования e_t

$$e_t^* = \frac{\left(\mu(e_{t-1}) + \delta\mu'(e_t)e_{t+1}\right)(1-p) - \left(1-Y^P\right)}{2a(e_{t-1})(1-Y^P)^2} \tag{3.4}$$

Ясно, что в этом случае образование (инвестиции в человеческий капитал) в каждый период вообще говоря больше, чем в случае, когда «богатые» заботились только о себе и не интернализировали положительную экстерналию на рост будущей эффективности использования человеческого капитала.

Действительно, меньше, чем без интернализации, решение стать не может (.т.к. функции $\mu(\cdot)$ и $a(\cdot)$ возрастают). Предположим противное, т.е., что в какой-то момент времени t_0 уровни образования совпадают. Это возможно только в случае если $e_{t0+1} = 0$. Если $e_{t0} = 0$, то двигаясь обратно, получим, что все e_t нулевые в обоих случаях. Если же $e_{t0} > 0$, то получим, что $e_{t0+1} > 0$, т.е. противоречие. Таким образом, совпадают только тривиальные режимы развития образования. Развитие событий См. рис 3.

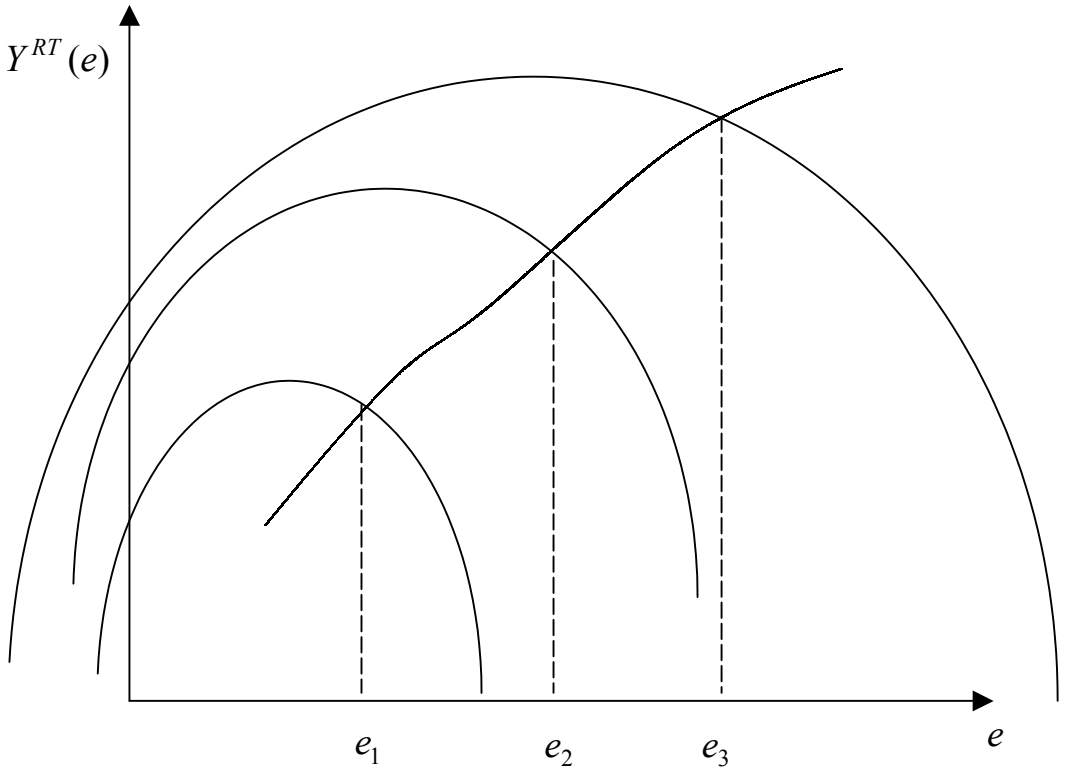


Рис. 3

Ясно, что возможен вариант, когда в модели без интернализации образование остается на нулевом уровне во все периоды, т.е. прогресса нет, а в модели с интернализацией, оно больше нуля и темпы развития положительны.

До сих пор мы рассматривали динамику модели без учета проблемы «утечки мозгов». Проанализируем модель при наличии такой возможности. Заметим, что если в некоторый период «средний» класс уезжает, то доход «богатых», живущих в момент времени *t*, можно записать в виде:

$$Y_t^{RT}(e_t) = \left[\left(Y^R - 1\right) - \frac{T(e_t)}{1-p}\right] + \left[Y^R + R + \mu(e_{t-1})(1-p)\right]$$

Ясно, что в такой ситуации давать образование положительному числу «бедных» является неоптимальным с точки зрения «богатых», живущих в момент времени *t*, и система скатывается в

равновесие с минимальным ростом и нулевыми темпами прогресса в использовании человеческого капитала.

Постараемся понять, когда «средний» класс будет уезжать.

Ясно, что проблемы «утечки мозгов» в момент времени t не будет, если уровень образования $e_t = e_t(e_{t-1})$ превышает некий критический уровень e_t^{μ}, определяемый следующим соотношением (см. (4) и (7)):

$$e_t^{\mu} = \frac{Y_t^F - Y^P - R}{\mu(e_{t-1})} - (1-p) \tag{3.5}$$

Относительно размеров альтернативных возможностей Y_t^F естественно предположить, что они возрастают с течением времени. С содержательной точки зрения, это означает, что эффективность функционирования западной экономики растет с течением времени.

Замечание (на будущее): если рассматривать модель их двух стран, то естественно полагать, что Y_t^F является возрастающей функцией от числа эмигрировавших людей.

Таким образом, если не предпринимать никаких действий (т.е. не давать образования людям), то образовательная экстерналия $\mu(e_t)$ будет оставаться постоянной, а уровень образования, необходимый для того, чтобы оставить образованных «бедных» дома будет возрастать.

Рассмотрим сначала случай, когда «богатые» максимизируют только свой персональный доход и не обращают внимания на будущее.

Если в начальный момент времени уровень образования, выбираемый «богатыми» e_1^*, определяемый по формуле (6.2), не превышает соответствующего граничного уровня e_t^{μ}, задаваемого формулой (6.5), то, как и раньше, образование будет выбрано из двух уровней: $e_1 \in \left\{0, e_1^{\mu}\right\}$ – в зависимости от того, к чему ближе лежит e_1^*.

Заметим, что в случае $e_1 = 0$ система попадает в ловушку с минимальными темпами экономического роста и нулевым прогрессом в использовании человеческого капитала, т.е. $e_t = 0$ для всех последующих моментов времени t.

Если же $e_1 = e_1^{\mu}$, то у системы появляется шанс вырваться из плохого равновесия ($e = 0$), в случае, когда рост альтернативных возможностей Y_t^F происходит не очень быстро. Например, если $Y_t^F = const$, то условие $e_1 = e_1^{\mu}$ является не только необходимым, но и достаточным для того,

чтобы вырваться из ловушки. В общем случае это условие является, конечно, только необходимым, но никак не достаточным.

Проанализируем теперь в данной постановке один из основных выводов, полученных в рамках статической модели, а именно аналог infant industry argument для производства с человеческим капиталом.

Рассмотрим сначала вариант модели с близорукими агентами. Пусть начальные условия таковы, что без учета проблемы «утечки мозгов» равновесный уровень образования в начальный момент был положителен, т.е. $e_1^* > 0$.

Предположим также, что размер альтернативных возможностей Y_t^F не изменяется с течением времени. Конечно, это предположение не очень справедливо в долгосрочной перспективе, но в краткосрочной, оно в принципе не очень обременительно. Предположим, что при введении в модель этих альтернативных возможностей возникает «утечка мозгов», т.е. $e_1^* < \frac{e^{\mu}}{2}$.

Как было замечено выше, в этом случае в обществе установится неэффективное равновесие с минимальным уровнем образования. Однако, если на некоторое время закрыть страну (это время определяется сравнением e_t^* и e_1^{μ}), то система оказывается способной без посторонней помощи выбраться из области притяжения «плохого» равновесия.

В том случае, когда агенты не являются близорукими, это произойдет даже еще раньше, поскольку из выражений для оптимальных уровней образования следует, что агенты, имеющие более длинный горизонт планирования, делают еще большие инвестиции в человеческий капитал.

Таким образом, получаем классический infant industry argument для производства с человеческим капиталом!

Чтобы не ограничиваться рассуждениями общего характера зададим конкретный вид функции $\mu(\cdot)$. Мы несколько даже обобщим рассмотрения, позволяя ей зависеть не только от одного лага образования, но и ото всех предыдущих значений: $\mu_t = e_0 + e_1 + \ldots + e_{t-1}$. Интуитивно это довольно привлекательная форма, чем больше было сделано инвестиций в образование в во все предыдущие периоды, тем больше отдача от образования сегодня. В иллюстративных целях мы рассмотрим модель с близорукими агентами.

В данных предположениях равновесный уровень образования будет определяться из условия:

$$\left(\sum_{k=0}^{t-1} e_k\right) e_t - T(e_t) \to \max_{e_t} \tag{3.6}$$

$$e_t^* = \frac{\left(\sum_{k=0}^{t-1} e_k\right)(1-p) - \left(1 - Y^P\right)}{2a(1-Y^P)^2} \tag{3.7}$$

$$e_1^* = \frac{e_0(1-p) - \left(1 - Y^P\right)}{2a(1-Y^P)^2} \tag{3.8}$$

Минимальный уровень образования, необходимый для решения проблемы «утечки мозгов» e_1^{μ} равняется:

$$e_1^{\mu} = \frac{Y^F - Y^P - R}{e_0} - (1-p)$$

Как было замечено выше, необходимым и достаточным условием того, чтобы система вырвалась из ловушки (при наличии альтернативных возможностей), является условие $e_1^* > e_1^{\mu}$.

Пусть теперь это условие не выполняется. Тогда, если предоставить систему самой себе (на «растерзание» Западу), то она так и останется в плохом равновесии с минимальным экономическим ростом (равновесный уровень образования будет равен нулю и наращивания эффективности использования человеческого капитала происходить не будет), хотя страна имеет потенциальные возможности для достижения высоких темпов роста.

Наложим теперь запрет на выезд образованных людей за пределы страны. В этом случае последовательность равновесных уровней образования будет подсчитываться по формулам (3.7), которые можно переписать в виде:

$$e_t^* = \lambda\left(\sum_{k=0}^{t-1} e_k^*\right) + \varepsilon, 0 < \lambda, \varepsilon < 1 \tag{3.9}$$

Так как $e_k^* \geq \varepsilon$, получаем, что верно следующее неравенство: $e_k^* \geq \lambda\varepsilon(t-1)$ (3.10)

То есть система, стартуя даже с нулевого уровня образования, способна вырваться из области притяжения «плохого» равновесия, если в автаркии она не попадала в эту ловушку. Заметим, что рост уровней образования e_t^* как минимум линейный (можно установить и более точные оценки чем (3.10)), а значит, что выход из ловушки произойдет не только в случае, когда альтернативные возможности Y_t^F не меняются с течением времени, но и когда они растут не очень быстро, из (3.10) следует, что если Y_t^F растет не быстрее линейной функции, то запрет эмиграции на некоторое время оправдан.

Попробуем найти верхнюю границу времени t^*, необходимого для того, чтобы система выбралась из области притяжения плохого равновесия.

Очевидно, что критический порог образования, после которого нет необходимости в государственном вмешательстве находится по следующей формуле (см.(3.5)):

$$e_t^{\mu} = \frac{A}{\sum_{k=0}^{t-1} e_k^*} - B \tag{3.11}$$

Условие того, что нет необходимости запрета эмиграции состоит в том , что $e_t^* \geq e_t^{\mu}$. Подставляя сюда оценки для e_k^* снизу получаем, что верхняя оценка для t^* находится из соотношения:

$$\lambda\left(\sum_{k=1}^{t^*-1} \lambda\varepsilon(k-1) + e_0\right) \geq \frac{A}{\sum_{k=1}^{t^*-1} \lambda\varepsilon(k-1) + e_0} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \sum_{k=0}^{t^*-1} \lambda\varepsilon(k-1) + e_0 \geq \sqrt{A/\lambda} \tag{3.12}$$

Если размер альтернативных возможностей не очень велик (или растет не очень быстро), если издержки на образование не очень велики, если велик начальный уровень образования e_0, то время, в течение которого необходимо запрещать эмиграцию, уменьшается. Мы акцентируем внимание на последнем факте, поскольку высокий уровень образования характерен для пост-социалистической России.

На основании вышеприведенных выкладок можно было бы сделать вывод о том, что запрет эмиграции из России для талантливых специалистов на некоторое время ($t \leq t^*$) (выражаясь в терминах, которые часто используются при формулировке infant industry argument, «защита национальной промышленности») является оправданным. Тем более, что высокий стартовый уровень образования, доставшийся во многом от прежнего социалистического режима, значительно сокращает период такого запрета.

Однако, по-видимому, данный способ не является приемлемым в новых условиях демократических преобразований и перехода к рынку. Необходимо искать другие пути решения проблемы, что мы и делаем в последующих разделах работы.

3.2. Нужны ли России элитные образовательные учреждения.

Из тех теоретических рассмотрений, которые мы провели выше, казалось бы, следует, что «утечка мозгов» является вне всякого сомнения препятствием к экономическому развитию страны, и ни в коем случае с ней мириться нельзя, т.е. не может быть так, что, с одной стороны, страна успешно развивается, и в то же время, из нее уезжают талантливейшие специалисты. Можно, конечно, было бы закрыть страну, но это оказывается невозможным в современных условиях. Получается, что страна, таким образом, обречена делать минимальные инвестиции в человеческий капитал, и, следовательно, расти с минимальными темпами.

При этом ясно, что деятельность любого рода институтов, которые способствуют отъезду образованных людей за границу, поощрять не следует. Можно считать (по крайней мере, для России это характерно), что отъезд связан с определенными издержками, и хотя образованные люди и хотели бы уехать эти издержки носят запретительный характер и проблемы «утечки мозгов», таким образом, не возникает.

Если теперь будут создаваться элитные образовательные учреждения, которые дают талантливым людям образование мирового уровня, делая их конкурентоспособными на мировом рынке труда. Ясно, что эти институты помогают талантливым людям преодолеть данный барьер, придавая им, говоря физическим языком, энергию активации. Результатом деятельности таких организаций будет возникновение (или усиление) «утечки мозгов». Очевидно, что с точки зрения близоруких агентов, подобное недопустимо, и эти институты будут закрыты или их деятельности будут чиниться всевозможные препятствия.

Ярким примером такого института является Российская Экономическая Школа, которая дает знания по экономике на уровне лучших учебных заведений мира, в результате чего ее выпускники успешно продолжают обучение в ведущих западных ВУЗах (прежде всего американских). РЭШ облегчает поступление на программу PhD, оплачивает стоимость экзаменов, билетов, виз, снабжает своих студентов своевременной информацией о процессе подачи заявлений. При этом доля выпускников, которые возвращаются обратно работать или преподавать в России очень невелика. Казалось бы, налицо непосредственный ущерб обществу, и, с точки зрения близоруких агентов, РЭШ следовало бы закрыть.

Поскольку близорукие агенты, которые ориентируются только на сиюминутную выгоду, ни в коем случае не будут мириться с «утечкой мозгов». В ситуации, когда система изначально находится в области притяжения «плохого» равновесия $e = 0$, агенты, которые максимизируют только свой личный доход и не учитывают воздействие своих решений на будущее, система так и остается в ловушке.

Однако, если рассматривать более «прозорливых» агентов, то появляется шанс преодоления данной проблемы. Можно указать следующие варианты ее решения.

Во-первых, можно смириться с «утечкой мозгов». Действительно, в этом случае все образованные люди будут уезжать за границу, привлекаемые более высокими заработками Y^F, но таким образом происходит развитие системы образования, наращивается потенциал использования человеческих талантов внутри страны в будущем, что в нашей модели выражается ростом величины образовательной экстерналии μ_t. Более того, при этом, в отличие от однопериодной оптимизации, может оказаться выгодным устанавливать в начальный момент вместо нулевого уровня образования e_μ или выше.

В этом случае оптимальная последовательность e_t будет определяться как решение следующей задачи.

$$\sum_{t=1}^{T}\delta^t\left(\mu_{t-1}e_t I_{(e_t\geq e_t^\mu)}(e_t)-\frac{T(e_t)}{1-p}\right)\longrightarrow\max_{\{e_t\}} \tag{3.13}$$

где $I_{(e_t\geq e_t^\mu)}(e_t)=\begin{cases}1, e_t\geq e_t^\mu\\ 0, e_t<e_t^\mu\end{cases}$.

Понятно, что решением данной задачи может оказаться и последовательность, состоящая только из нулевых уровней образования. Причем это тем вероятнее, чем меньше горизонт планирования T. Отсюда, таким образом, вытекает следствие, что для того чтобы облегчить выход из ловушки желательна социальная стабильность (чтобы агенты верили в будущее своих потомков, что их инвестиции в образование не пропадут даром).

Рассмотрим опять конкретный вид функции $\mu(\cdot)$: $\mu_t=e_0+e_1+\ldots+e_t$. Относительно альтернативных возможностей Y^F мы предполагаем, что они неизменны с течением времени. Также, для того чтобы максимально четко проиллюстрировать отличие данной модели от модели с близорукими агентами, рассмотрим минимальный горизонт планирования $T=2$.

Покажем, что возможна ситуация, когда близорукие агенты находят оптимальным делать минимальные инвестиции в человеческий капитал, в то время как, агенты, принимающие в расчет два периода, мирятся с проблемой «утечки мозгов» в первый период, делая положительные инвестиции в образование, в результате чего во втором периоде «утечки мозгов» не возникает.

В данных предположениях критический уровень образования, необходимый для того, чтобы образованные люди оставались дома.

$$e_t^\mu=\frac{Y^F-Y^P-R}{\mu_{t-1}}-(1-p)=\frac{A}{\sum_{k=0}^{t-1}e_k}-B \tag{3.14}$$

Рассмотрим сначала задачу «близорукого» агента:

$$e_0 e_1 - x e_1 - y e_1^2 \to \max_{e_1} \tag{3.15}$$

Здесь $T(e) = xe + ye^2$ издержки, которые нужно понести, чтобы сделать инвестиции в человеческий капитал в размере e. Заметим, что в рамках исходной модели e имело вполне конкретный смысл – количество образованных «бедных» и т.о. $0 \le e \le 1$. Однако, от такой интерпретации можно отказаться и просто считать, что e есть объем инвестиций в человеческий капитал, что может отражать не только количество образованных людей, но и качество образования и т.д. В таком понимании квадратичный характер $T(e)$ может отражать не только транзакционные издержки, но и альтернативные издержки (opportunity cost) инвестиций и т.д., поэтому x и y можно не связывать с исходными задачи (неравенством и т.д.), а просто понимать как некоторые характеристики технологии производства человеческого капитала. По этим же соображениям можно считать, что $B = 0$.

Решение задачи (3.15) очевидно записывается в следующем виде:

$$\tilde{e}_1 = \frac{e_0 - x}{2y} \tag{3.16}$$

Пусть при этом выполняется неравенство:

$$\tilde{e}_1 = \frac{e_0 - x}{2y} < e_1^{\mu} = \frac{A}{e_0} \tag{3.17}$$

В этом случае с точки зрения «близоруких» агентов возникает проблема «утечки мозгов», которую они успешно решают полагая $e_1 = 0$, и подобное положение сохраняется во все последующие периоды, система оказывается в ловушке.

Рассмотрим теперь агентов, которые принимают в расчет два периода. Они решают задачу следующего вида:

$$-xe_1 - ye_1^2 - xe_2 - ye_2^2 + e_2\left(e_0 + \frac{e_1}{n}\right) \to \max_{e_1, e_2} \tag{3.18}$$

Мы считаем, что в данной задаче решения будут такими, что те люди, которые получают образование в первом периоде, уезжают за границу, поэтому инвестиции в человеческий капитал этого периода не добавляют ничего к доходу первого периода, однако, они приводят к росту экстерналии от образования, которая будет действовать уже во втором периоде. Мы предполагаем, что, т.к. образованные люди первого периода уезжают, то экстерналия растет лишь на n-ю долю от e_1.

Для того , чтобы запись (3.18) корректно отражала ситуацию, которую мы описываем, надо, чтобы для решения (e_1^*, e_2^*) выполнялись неравенства:

$$e_1^* < e_1^\mu = \frac{A}{e_0}; e_2^* > e_2^\mu = \frac{A}{e_0 + \frac{e_1^*}{n}} \tag{3.19}$$

Мы промаксимизируем (3.18), а затем выпишем условия, при которых (3.19) и (3.17) выполняются.

Условия первого порядка для решения задачи (3.18) выглядят следующим образом:

$$\begin{aligned} &-x - 2ye_1 + \frac{e_2}{n} = 0; \\ &-x - 2ye_2 + e_0 + \frac{e_1}{n} = 0 \end{aligned} \tag{3.20}$$

Решение этой системы, очевидно, записывается в виде:

$$\begin{aligned} e_1 &= \frac{e_0 - x - 2xyn}{n\left(4y^2 - \frac{1}{n^2}\right)} \\ e_2 &= \frac{2y(e_0 - x) - \frac{x}{n}}{4y^2 - \frac{1}{n^2}} \end{aligned} \tag{3.21}$$

Будем также считать, что выполнены следующие ограничения на параметры задачи:

$$e_0 > x + 2xyn, \quad 2y > 1/n \tag{3.22}$$

(3.22) обеспечивают положительность e_1 и e_2. Второе из условий означает, что издержки на образование растут достаточно быстро, что согласуется с интуицией, а первое означает, что мы рассматриваем случай, когда начальный уровень образования достаточно высок, что характерно для России.

Из формулы (3.21) видно, что $e_1 > 0$. Положительность e_2 можно показать следующим образом. Вычтем друг из друга условия первого порядка (3.20), в результате получим, что:

$$\left(2y + \frac{1}{n}\right)(e_2 - e_1) = e_0 > 0 \tag{3.23}$$

Из (3.22) следует, что $e_2 > e_1 > 0$, что и требовалось показать.

Мы хотим, чтобы для $e_1, e_2, e_1^\mu, e_2^\mu$ выполнялись соотношения (3.19). Достаточным условием для этого являются следующие неравенства:

$$e_1 = \frac{e_0 - x - 2xyn}{n\left(4y^2 - \frac{1}{n^2}\right)} < \frac{A}{e_0} < e_2 = \frac{2y(e_0 - x) - \frac{x}{n}}{4y^2 - \frac{1}{n^2}} \tag{3.24}$$

Конечно, нельзя гарантировать выполнение этих соотношений для всевозможных значений параметров, однако, мы строим пример, а ниже обсудим насколько такой вариант событий может быть релевантным при изменении различных параметров.

Если e_0 очень большое, то скорее всего $e_1^{\mu} < e_1$ и проблемы «утечки мозгов» нет вообще с самого начала, если же e_0 очень мало, то $e_1 = 0$ и $e_2^{\mu} = e_1^{\mu} > e_2$, т.е. проблема «утечки мозгов» остается и во втором периоде. Поэтому для того случая, который мы сейчас рассматриваем, характерно некоторое промежуточное значение начального уровня образования.

Заметим, что при $n \to \infty$ уровень образования в первом периоде $e_1 \to -\frac{x}{2y}$ (корректнее сказать, что $e_1 \to 0$), а $e_2 \to \frac{e_0 - x}{2y} < e_2^{\mu} = e_1^{\mu} = \frac{A}{e_0}$, а если $n \to 0$, то $e_1, e_2 \to +\infty$ (мы считаем, что $e_0 > x$ см. (3.22)). Таким образом, необходимо рассматривать не очень большие n, т.е. вклад отъезжающих в увеличение образовательной экстерналии должен быть довольно значительным.

Заметим, что если рассматривать значения параметров, удовлетворяющих условиям (3.22), при которых $e_1 > 0$, то очевидно, что $e_1(n)$ убывает по n. Следовательно, если выразить e_2 через e_1 из второго условия первого порядка: $e_2 = \left(e_0 - x + \frac{e_1}{n}\right)\frac{1}{2y}$, то очевидно, что e_2 также убывает по n. Так что $e_2 > \frac{e_0 - x}{2y} = \tilde{e}_1 < \frac{A}{e_0}$, т.е. (3.24) и (3.17) не противоречат друг другу.

Проанализируем, что происходит при изменении издержек на образование: x, y. Очевидно, что e_1 и e_2 монотонно убывают по x. Также при выполнении условий (3.22) из (3.21) следует, что e_1 убывает по y, а если выразить e_2 через e_1, как и раньше: $e_2 = \left(e_0 - x + \frac{e_1}{n}\right)\frac{1}{2y}$, то видно, что e_2 также убывает по y. При больших x, y имеем, что $e_1 = 0$, и значит, что $e_2 = \max\left[\frac{e_0 - x}{2y}, 0\right] \underset{x,y\to\infty}{\to} 0$.

В чем же роль РЭШ. Естественно полагать, что сама деятельность РЭШ оказывает серьезное позитивное влияние на всю систему экономического образования в России, например, можно сослаться на семинары РЭШ по подготовке преподавателей экономических дисциплин (NES outreach). В терминах данной модели это означает, что n уменьшается. Можно также считать, что деятельность РЭШ негативно влияет на величины x, y (т.е. уменьшает их). При этом увеличивается вероятность выполнения условий (3.24), или даже вообще проблемы «утечки мозгов» не будет.

Таким образом, если руководствоваться только сиюминутной выгодой (краткосрочный горизонт планирования), то следовало бы принять решение о том, чтобы закрыть заведения подобные РЭШ. Однако, если более внимательно посмотреть на вещи, принять во внимание все будущие выгоды от ее деятельности, то оказывается, что, хотя сейчас большинство ее выпускников «утекают» из страны, РЭШ может быть одним из инструментов борьбы с «утечкой мозгов». Причем, с точки зрения общественного благосостояния это довольно дешевый инструмент, т.к. средства на его содержание во многом предоставляются зарубежными благотворительными организациями.

3.3. Введение кредитной истории.

В данном разделе мы рассмотрим еще один инструмент борьбы с проблемой «утечки мозгов».

Одной из причин, почему «утечку мозгов» вполне обоснованно считают негативным процессом является тот факт, что таким образом из страны уходят ресурсы, которые затрачиваются на обучение людей. Возникает вопрос, а почему собственно общество должно мириться с тем, чтобы терять свои деньги, дарить их кому-н. Люди свободны жить где им хочется, но почему тогда общество должно платить за их обучение. Не лучше ли будет давать своего рода кредиты для оплаты обучения. Конечно, эти кредиты должны даваться не всем подряд, а, скажем, лишь тем, кто прошел вступительные испытания в ВУЗы, показав, таким образом, свои способности и т.д.

Другое дело, что если человек не уедет из страны (или проживет в ней в течении какого-то промежутка времени), т.е. будет использовать свой человеческий капитал внутри страны, т.о. оказывая благотворное влияние как на свое благосостояние, так и на благосостояние общества в целом за счет предполагаемой нами экстерналии, тогда эту ссуду можно ему и простить, он фактически отработал, выплатил ее.

Ну, а если кто-то не сбирается оставаться в стране, скажем, у него есть очень заманчивые предложения о трудоустройстве (или продолжении образования) за границей, то естественно было бы, чтобы он (а лучше принимающая сторона) хоть в какой-то степени выплатил эту ссуду, возместил обществу издержки своего обучения.

Такой способ кажется довольно рациональным, и даже в некотором роде справедливым.

Конечно, когда талантливые люди уезжают из страны, происходят трудновосполнимые потери для всего общества, и дело тут может быть не только (и не столько) в том, что происходит «утечка» инвестиций, которые сделало общество. Страна теряет не просто деньги, потраченные на обучение этих людей, она теряет гораздо большее – она теряет талантливые головы, великие открытия, технологические прорывы, сотни тысяч, миллионы долларов, которые невозможно восполнить простым возмещением издержек обучения этих людей.

Проанализируем теперь эту опцию с точки зрения нашей модели.

Частичная компенсация издержек на образование может означать, что если люди уезжают из страны, то параметры, участвующие в функции издержек образования (x, y) уменьшаются с своих исходных значений (x_0, y_0), когда не происходит компенсации, до некоторых $(x_1, y_1): x_1 < x_0, y_1 < y_0$.

Рассмотрим в этом случае сначала поведение «близоруких» агентов. Каждый из них решает следующую задачу

$$\mu_0 e_1 - x e_1 - y e_1^2 \to \max_{e_1} \tag{3.25}$$

Ее решение, как и ранее (3.15), записывается в виде:

$$\widetilde{e}_1 = \frac{\mu_0 - x}{2y} \tag{3.26}$$

Здесь с точки зрения «близоруких» агентов ничего не происходит. Если $\widetilde{e}_1 < e_1^{\mu} = \frac{A}{\mu_0}$, то им все равно, что какая-то часть их расходов на обучение людей оплачивается, они в любом случае проигрывают при положительных инвестициях в человеческий капитал (они теряют $x_1 e + y_1 e^2$). Ну а если $\widetilde{e}_1 > e_1^{\mu}$, то система развивается так же, как и при отсутствии кредитной истории.

Рассмотрим теперь вариант модели с более дальновидными агентами. Для простоты мы опять предположим конкретный вид функции общественной отдачи от образования $\mu(\cdot)$: $\mu_t = e_0 + e_1 + \ldots + e_t$. Тогда агенты будут решать следующую задачу:

$$-x_1 e_1 - y_1 e_1^2 - x e_2 - y e_2^2 + e_2\left(e_0 + \frac{e_1}{n}\right) \to \max_{e_1, e_2} \tag{3.27}$$

Мы опять хотим построить пример, в котором «близорукие» загоняют систему в ловушку, делая минимальные инвестиции в человеческий капитал

Условия первого порядка в данном случае имеют вид:

$$\begin{aligned} &-x_1 - 2y_1 e_1 + \frac{e_2}{n} = 0; \\ &-x - 2y e_2 + e_0 + \frac{e_1}{n} = 0 \end{aligned} \tag{3.28}$$

Решая систему уравнений (3.28) получаем оптимальные уровни образования.

$$\begin{aligned} e_1' &= \frac{e_0 - x - 2x_1 y n}{n\left(4yy_1 - \frac{1}{n^2}\right)} \\ e_2' &= \frac{2y_1(e_0 - x) - \frac{x_1}{n}}{4yy_1 - \frac{1}{n^2}} \end{aligned} \tag{3.29}$$

Предположим также, что выполнены условия, аналогичные (3.22)

$$e_0 > x + 2x_1 y n, \quad 4yy_1 > 1/n^2 \tag{3.30}$$

Условия (3.30), очевидно, обеспечивают положительность оптимальных уровней образования (3.29). Заметим, что если выполнены условия (3.22) , т.е. оптимальные уровни образования e_1, e_2,

которые получаются без «кредитной истории» положительны, то условия (3.30) также выполняются, и e_1', e_2' будут также положительными. Поэтому можно попытаться сравнивать эти два варианта.

Поскольку $x_1 < x_0, y_1 < y_0$, то из формул (3.21) и (3.29) следует, что $e_1' > e_1$. При этом, выражая e_2 и e_2' через e_1 и e_1' соответственно из второго из условий первого порядка (3.20) и (3.28), получаем, что:

$$\begin{aligned} e_2 &= \left(e_0 - x + \frac{e_1}{n}\right)\frac{1}{2y} \\ e_2' &= \left(e_0 - x + \frac{e_1'}{n}\right)\frac{1}{2y} \end{aligned} \tag{3.31}$$

Таким образом, имеем, что, поскольку $e_1' > e_1$, то и $e_2' > e_2$.

Пусть выполняются соотношения (3.24) и (3.17), т.е. «близорукие» агенты отказываются делать инвестиции в человеческий капитал, и система попадает в ловушку $e_t \equiv 0$, а агенты, которые мыслят на 2 периода оказываются способными вывести систему из этой ловушки.

Ясно, что в этом случае при появлении «кредитной истории» будут выполнятся следующие соотношения:

$$\left[\begin{array}{l} e_1' < \dfrac{A}{e_0} < e_2 < e_2' \\ \begin{cases} e_1 < \dfrac{A}{e_0} < e_1' \\ \dfrac{A}{e_0} < e_2 < e_2' \end{cases} \end{array}\right. \tag{3.32}$$

Из соотношений (3.32) следует, что система еще более успешно выходит из ловушки во втором периоде (если она вообще туда попадает в первом).

Мы видим, что введение института «кредитной истории» вообще говоря еще в большей степени может облегчить выход системы из ловушки. Правда, при определенных условиях (3.30), (3.24) (это достаточные условия, т.е. выход из ловушки может произойти, если даже они и не выполняются). Как и раньше, эти условия означают, что начальный уровень образования e_0 должен быть достаточно высоким, но, очевидно, что в данном случае требования на величину e_0 более слабые, чем в предыдущем пункте. Если раньше при каком-то фиксированном e_0 система могла оказаться в «плохом» равновесии $e_t \equiv 0$, то при принятии (на международном уровне) соответствующих законодательных актов, может оказаться, что система выходит из этой ловушки. А

если и раньше система выходила из нее ((3.24)), то и при наличии «кредитной истории» она выходит из нее еще успешнее.

Таким образом, институт «кредитной истории» кажется очень полезным способом преодоления проблемы «утечки мозгов», хотя, конечно, это не есть окончательное решение проблемы, т.е. при достаточно «плохих» начальных условиях (например, при очень низком начальном уровне образования e_0) система все еще может попасть в ловушку.

IV. Заключение. (Выводы для России из динамических моделей).

В данной работе мы рассмотрели несколько моделей, в рамках которых мы попытались проанализировать проблему "утечки мозгов". Мы выяснили, что она действительно может быть серьезным препятствием экономическому росту и развитию страны.

В рамках простейшей статической модели для России были получены довольно безнадежные прогнозы. При этом получалось, что никак не учитывалось важное преимущество России по сравнению с другими развивающимися странами, которые также сталкиваются с проблемой утечки мозгов: высокий начальный уровень образования. Для того чтобы учесть этот факт, мы перешли к анализу динамических вариантов модели.

Сначала мы рассмотрели простейшее динамическое обобщение нашей статической модели – модель с «близорукими агентами», которая представляет собой просто последовательность периодов, каждый из которых эквивалентен статической модели, причем горизонт планирования агентов был минимален – они ориентировались только на доход в текущем периоде и никак не учитывали будущие последствия своих действий. В рамках этой модели были получены выводы, сходные с выводами простой статической модели, агенты очень часто «загоняли» систему в ловушку с минимальным экономическим ростом, в то время как у нее были потенциальные возможности для успешного развития, которое происходило при рассмотрении второго варианта модели – модели с агентами, имеющими длительный горизонт планирования.

В рамках построенных динамических моделей это приводит к тому, что вероятность попадания в ловушку значительно снижается (может быть случай, когда в модели с «близорукими» агентами система оказывается в ловушке с минимальными инвестициями в человеческий капитал и стагнирующей экономикой, в то время как, если рассмотреть агентов, которые оптимизируют всего ли на два периода, то система оказывается способной выйти из области притяжения этого «плохого» равновесия). Причем, это вероятно для России, поскольку из наших рассмотрений следовало, что высокий начальный уровень образования может значительно улучшить ситуацию в этом случае.

Далее мы рассмотрели несколько инструментов борьбы с проблемой «утечки мозгов». С точки зрения «близоруких» агентов, единственно приемлемым вариантом решения данной проблемы является запрет эмиграции талантливых специалистов. Обоснование такого запрета базировалось на стандартной логике характерной для infant industry argument – надо дать стране возможность «дорасти» до более развитых стран Запада, для этого надо «защищать домашнюю промышленность». Однако, если в случае, скажем, сталелитейной, автомобильной промышленности или сельского хозяйства такие меры применимы (хотя и могут быть связаны с определенными издержками: «торговые войны», санкции со стороны мирового сообщества, ВТО и т.д.), то в данном случае – случае, когда защита приобретает такие неконституционные формы, естественно полагать, что издержки такой защиты будут гораздо выше, и скорее всего будут носить запретительный характер.

Поэтому с точки зрения «близоруких» агентов решения данная проблема не имеет, и система выйти из ловушки не может.

При этом разного рода институты, способствующие «утечке мозгов», предоставляющие информацию о возможностях для эмиграции специалистов, подготовка (доведение до мировых стандартов) таких специалистов внутри страны являются очень «вредными» по мнению «близоруких» агентов и их следовало бы запретить. В этой связи мы рассматриваем пример подобного института – Российскую Экономическую Школу, которая предоставляет своим студентам благоприятные возможности для продолжения обучения за рубежом, готовит высококлассных специалистов, которые оказываются востребованными в ведущих ВУЗах мира (МИТ, Гарвард, Чикаго, и т.д.), международных организациях (МВФ, WorldBank и т.д.) Мы пытаемся ответить на вопрос: действительно ли деятельность заведений подобных РЭШ «наносит» урон обществу?

Наши выводы резко меняются, если рассматривать модель с более дальновидными агентами, для которых устранение проблемы «утечки мозгов» любой ценой не является самоцелью. Да, действительно деятельность РЭШ, по-видимому, усиливает процесс «утечки мозгов», однако, вместе с тем РЭШ создает положительную экстерналию, позитивно влияющую на всю экономическую жизнь страны в целом. Из учреждения, усугубляющего проблему «утечки мозгов», РЭШ становится одним из инструментов ее преодоления[6], поскольку она способствует повышению эффективности использования талантов в стране: повышает качество преподавательских кадров, предоставляет доступ к современной научной информации, формирует культуру экономического образования в России и т.д., ее не надо запрещать, но необходимо всемерно способствовать ее деятельности.

Наконец, мы рассматриваем еще один способ борьбы с «утечкой мозгов». Мы вводим нечто, что называем «кредитной» историей. Раз образование связано с издержками, следовательно, почему бы не заставить тех, кто хочет уехать из страны, заплатить за него, хотя бы частично и не сразу, а может в течение некоторого, может быть довольно продолжительного, периода времени. Этот способ также оказывается достаточно действенным, особенно в сочетании с предыдущим инструментом.

Применение этих инструментов не дает 100% гарантии успеха, при определенных условия мы можем не получить никаких положительных результатов, это характерно для стран с чрезвычайно низким начальным уровнем образования или плохой институциональной структурой, обуславливающей высокие издержки обучения. Однако, для России с ее многолетним опытом в сфере образования, с достаточно развитой системой и высоким начальным уровнем образования, эти варианты скорее всего являются приемлемыми способами преодоления проблемы «утечки мозгов»

[6] Если, конечно, начальный уровень образования достаточно высок, но именно это скорее всего и имеет место в случае с Россией.

V. Литература

[1] The Immigration of Scientists and Engineers to the United States, 1949-61 . G. Grubel, A. D. Scott *The Journal of Political Economy*, Vol. 74, No. 4. (Aug., 1966), pp. 368-378

[2] How Extensive Is the Brain Drain? William J. Carrington and Enrica Detragiache IMF Working Paper No. 98/102. (July 1998).

[3] An Economic Model of the Brain Drain Viem Kwok, Hayne Leland *The American Economic Review*, Vol. 72, No. 1. (Mar., 1982), pp. 91-100.

[4] Ades,A., Verdier T. The rise and fall of elites: economic development and social polarization in rent-seeking societies, CEPR Discussion Paper No.1495

[5] Political Equilibrium, Income Distribution, and Growth Roberto Perotti *The Review of Economic Studies*, Vol. 60, No. 4. (Oct., 1993), pp. 755-776.

[6] Oligarchy, democracy, inequality and growth Bourguignon, F, T. Verdier *Journal of Development Economics* 62(2), (2000) ,pp. 285-313.

[7] Студентов РУДН будут возвращать на родину // «Новости образования» публикация в интернет, 21 мая 2002 //
http://www.5ballov.ru/news/newsline/index.shtml?2002/05/21/17328

[8] Ушкалов И., Валюков В. “Утечка умов” и рынок научных кадров // Российский экономический журнал. 1993. № 5.

[9] East-West migration – brain drain. // Brussel, 1991.