

ИЕРАРХИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Серебрякова Н.Г., к.п.н., доцент, БГАТУ, г. Минск

Осуществляя экономическое обоснование эффективности технических систем, мы чаще всего используем в качестве критерия эффективности стоимостные показатели. Так же следует подходить к оценке хозяйственности системы образования. Поскольку она является частью целого – социально-экономического комплекса страны – то и приоритет должен быть отдан общесистемным, а не узко понимаемым ведомственным целям.

При анализе крупномасштабных социально-исторических процессов крайне важен учет их демографической составляющей. Это обусловлено тем, что в системе переменных, описывающих историческое развитие, численность народонаселения является параметром порядка, т.е. той медленной переменной, к которой подстраиваются все прочие, в т.ч. описывающие экономику, культуру, общественные отношения и т.п.

В предположении постоянства среднего коэффициента рождаемости для скорости роста народонаселения можно записать уравнение

$$\dot{N} = pN.$$

Соответственно, для скорости появления жизнеспасающих технологий можно записать уравнение

$$\dot{p} = pN/C,$$

константа C в котором определяет трудозатраты, необходимые на увеличение p в e раз при постоянном N .

Интегрируя записанную выше систему, получаем основное уравнение теоретической демографии

$$N = Cp.$$

Оно означает, что уровень развития бизнесберегающих технологий p , описывающий скорость роста народонаселения, характеризует в то же время размер экологической ниши человечества.

Прекращение роста N носит не скачкообразный характер, а происходит постепенно.

В теории человеческого капитала обычно предполагается, что более $2/3$ доходов от получения конкретным человеком образования получает общество и менее $1/3$ он сам, что в течение профессиональной жизни специалиста затраты на его образование окупаются в среднем в 5-ти, а иногда и в 10-кратном размере. Поэтому при оценке предлагаемых реформ следует исходить из анализа реальной экономической эффективности в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе, а не из соображений экономии государственного бюджета в ближайший год.

В условиях нынешнего перепроизводства специалистов это представляет собой серьезную научную проблему.

В настоящее время классическая "теория человеческого капитала", на которой основаны оценки макроэкономической роли образования, получила дальнейшее развитие и конкретное математическое выражение.

В частности, в цикле работ [1] выдвинута концепция образования как "создателя новых возможностей и ресурсов развития" для экономики в целом. Показано, что для описания качественных эффектов в среднесрочной и долгосрочной перспективе достаточно следить за тремя ведущими переменными – объемом ресурсов, объемом производства, уровнем развития системы "наука + образование". В системе выведенных уравнений, связывающих эти переменные, есть два ключевых параметра. Первый – время запаздывания, отражающее инертность всей экономической системы. Второй параметр – уровень восприимчивости экономики к инновациям.

Исследование этой модели позволило выявить важный качественный эффект. Имеет место некоторый порог по затратам на науку и образование.

Затраты на этот сектор ниже порога не дают существенного макроэкономического эффекта. Затраты выше порога позволяют обеспечить устойчивый рост и в ряде случаев могут кардинально изменить макроэкономическую траекторию. Этот вывод иллюстрирует рис.1 (переход к высоким технологиям позволил найти новые источники развития) .

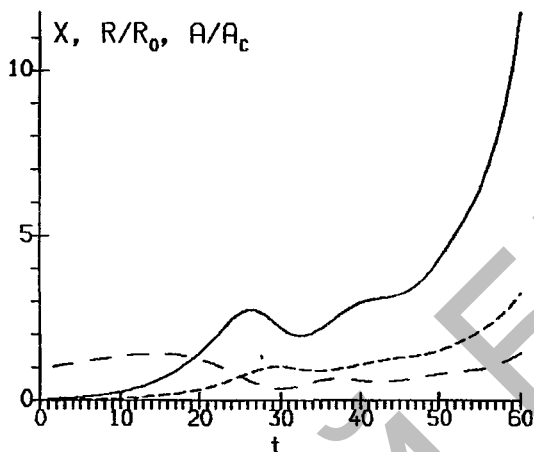


Рис.1. Типичные макроэкономические траектории в случае устойчивого развития и роста экономики

Кривые показывают, как меняются ресурсы (длинный пунктир), объем производства (сплошная линия) и научно-технический потенциал (короткий пунктир) экономики с течением времени в случае ее успешного развития.

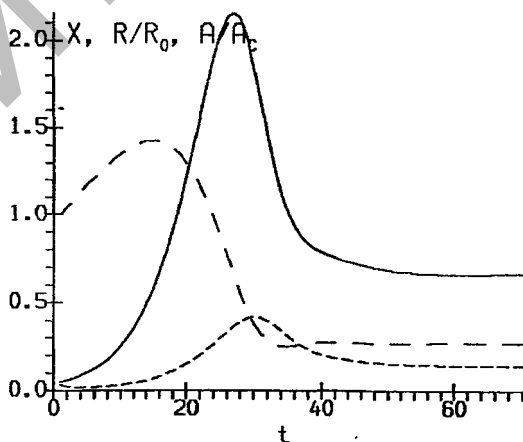


Рис.2. Типичные макроэкономические траектории для страны, упустившей имевшиеся ресурсные возможности

На рис.2 усвоение новаций то же, что и на рис.1, но финансирование интеллектуальной сферы урезано вдвое. В результате к критическому моменту начала спада производства развитие интеллектуальной сферы не достигло необходимого уровня и не смогло оказать заметного влияния на развитие общества. Результат – выход на уровень невозобновимых ресурсов.

Особенно важной представляется разработка этой проблематики в двух направлениях. Первое – переход от качественных моделей и грубых оценок к имитационным моделям, достаточно подробно описывающим социально-экономические реалии и сложившиеся в последние годы производственные отношения. Модели такого типа имеются [2], однако в анализе "макрэкономике образования" они до настоящего времени не использовались.

Второе направление – анализ постиндустриальных подходов к макрэкономике образования. В настоящее время в основу большинства программ реформ образования кладется подход, ориентированный на активизацию рыночных механизмов в сфере образования, на введение в хозяйственный оборот интеллектуальной собственности, на все более широкое привлечение внебюджетных источников финансирования.

Однако в последние годы в связи с ростом "новой экономики" в развитых странах, инновационной экономики и развитием глобальных компьютерных сетей и телекоммуникаций возник новый, постиндустриальный подход к экономике и образованию. [3] Иногда его называют также "экономикой дарения". Его главный тезис состоит в том, что в эпоху стремительного расширения технологических возможностей парадоксальные решения являются более перспективными для экономики и общества в целом, чем классические.

С этих позиций ряд экспертов рассматривает также проекты дистанционного образования, проекты "перехода ко всеобщему высшему образованию", в которых изменение экономической, технологической, образовательной среды дает гораздо больший эффект, чем при использовании традиционных подходов. Дальнейший анализ этого подхода требует

компьютерного моделирования, системного исследования, осмысления отечественного и зарубежного опыта. В мировой математической экономике существует большой класс моделей, ориентированных на описание транзакционных издержек.

Анализ новых систем финансирования высшей школы требует формализованного описания, компьютерного моделирования и детального анализа взаимосвязей в треугольнике социум – структура системы вузов – качество образования на общем фоне демографических и процессов в стране.

Для существенного повышения эффективности обучения необходима теория процесса обучения, использующая формализованные методы, на основании которой можно выделить типичные неверные подходы к обучению и обнаружить те резервы, которые в настоящее время не используются.

Литература:

1. Akhromeyva T.S., Kaschenko S.A., Kurdyumov S.P., Mitin N.A., Potapova A.B. Higher Education as an Object of Mathematical Modeling// Phystech J. 2007. V.3, №2.

2. Малинецкий Г.Г., Курдюмов С.П. Нелинейная динамика и проблемы прогноза// Вестник РАН. 2008. Т.71, №3, с.210-232.

3. Владимиров В.А., Воробьев Ю.Л., Капустин М.А., Малинецкий Г.Г., Подлазов А.В., Посашков С.А. и др. Управление риском. Риск, устойчивое развитие, синергетика. – М.: Наука, 2007 – 432 с.

СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ионин В.С., к.т.н., доцент, Сергеенко Е.А., студент, БГАТУ, г. Минск

Изменения функций системы управления обуславливают модернизацию информационных систем (ИС). Прогресс в области информатики и вычислительной техники обеспечивает реализацию и экономическую эффективность информационных технологий (ИТ) управления. В рыночных условиях "выживают" предприятия, обладающие финансовой устойчивостью, ведущие бизнес в национальном и мировом масштабах.