

ПЕРСПЕКТИВЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ В ЕВРОПЕ

Ален ле-Меоте,

Генеральный директор Высшей Школы Материаловедения и Механики (ISMANS), г. ЛЕ МАН, Франция

I. ВВЕДЕНИЕ

Основная цель данного сообщения – уточнить международный аспект, в котором развивается стратегия образования ISMANS в области инженерных наук. С более общих позиций, это сообщение имеет цель дать оригинальный, инновационный ответ, мотивированный производственным опытом, на вопрос: что необходимо предпринять для формирования научно-технической элиты, которая будет работать до конца уже начавшегося века.

Мы предполагаем аргументированной гипотезу, с которой, похоже, сегодня согласны все: требования, предъявляемые к образованию в области физики и технологий в следующие 50 лет (это период, соответствующий обновлению двух поколений) должны учитывать главную роль, которую в будущем будет играть способность нашей научно-технической элиты к технологическим инновациям. Наш анализ будет сделан с учетом перспектив экономических последствий этого утверждения. Кроме того, мы будем также учитывать, правда с осторожностью, темп обновления технологий, и, в частности, влияние длительных циклов (циклов Кондратьева) на инновационную динамику, которая может испытывать в будущем сильные флуктуации во времени и пространстве.

Исследование, которое мы проведем, не может исключить международного политического аспекта, который:

- с одной стороны, показывает рост и эффективность экономики таких стран, как Китай и Индия,
- с другой стороны, через моделирование на урезанном пространстве (без вымышленных просторов Дикого Запада), показывает рост нестабильности, из-за перенаселения и сверхактивной производственной деятельности на маленькой планете (гиперболизация).
- и наконец, возможно при определенных условиях, показывает риск иметь заблокированные ситуации в ближайшие 15 лет (противоположный тип нестабильности, связанный с увеличением скорости циркуляции информационных потоков).

Поэтому трудно отрицать, что политика в области образования должна быть открытой и определенной, основная цель которой – дать способность технической элите преодолеть

ситуации для нас сегодня абсолютно неведомые, опять же из-за отсутствия точных технических предсказаний.

II. ИСТОРИЧЕСКИЙ РАКУРС

II.1 Научные и технические аспекты

Во введении к научным и техническим аспектам я хотел бы сделать первое замечание. Современные технологии, с которыми живет наше общество в начале XXI века, это прямой продукт теоретических концепций, применимость которых еще 100 лет назад не мог бы предсказать ни один ученый (теория относительности, квантовая теория, и т.д.). Вопрос, который сразу возникает, касается существования будущих концептуальных скачков. Академические структуры ответят, что их пока нет. Как обычно при инновациях, технологический или концептуальный скачок приписывается аутсайдерам.

Второе замечание: войны и их последствия были, к несчастью, наиболее эффективными двигателями развития технологий. Телекоммуникации, ядерные технологии, информатика, космические технологии, все это продукты войн и даже (рикошетом) развития нашего общества потребления. Это, кстати, единственный способ оправдать огромные инвестиции, которые были необходимы для временных (к счастью) побед тоталитарных режимов. Эта ситуация не нова, взять хотя бы роль металлургии и её связь с артиллерией в XV веке, роль астрономии и измерения времени и их связь с геополитикой в XVIII веке или роль химии в XIX веке, чтобы показать тесную связь конфликтных отношений на развитие науки и техники. Однако заметим, что рождение квантовой механики или теории относительности обязано больше мыслям без четкой конечной цели нежели военным идеям. Вопрос, который ставится сегодня перед учеными касается возможного существования технологических скачков. Один из ответов, похоже устраивающий всех, касается потенциала развития нанотехнологий. Заметим, что этот ответ получен простой линейной экстраполяцией современных типов эволюций.

Третье замечание: существует очень важный фактор внутреннего развития общества. Это фактор сбалансированности возможностей. То есть, развитие общества редко бывает несбалансированным и, практически, нет примеров успешного развития одного сектора экономики или техники, тогда как другие секторы находятся в застое. Таким образом, транспортные сети необходимы для циркуляции потока материи, энергии и информации. Например, не существует результативных производящих систем без прогресса в области науки структурной организации. Мы увидим, что эта ремарка не останется без последствий касательно открывающихся перспектив в образовании.

Наконец, технологии не развиваются сами по себе, они сильно связаны с функционированием общества и, например, редко можно видеть успешное развитие

долгосрочных инвестиций в обществе, где коррупция - это правило, а семейственность – необходимое условие.

Этот краткий обзор показывает, что несмотря на общие принципы, детерминистская и картезианская схема эволюции с трудом применима в сфере науки и техники, и что было бы опасно применять метод, который не учитывает в высшей степени нелинейный и сильно взаимокоррелированный характер методов технического создания изобилия. Это не означает, что нужно отрицать необходимость планирования и строгой организации, как мы сейчас увидим.

II.2 Администрирование

Обучение и формирование элиты всегда были первостепенными функциями. Государства всегда озабочены образованием. Не вдаваясь в подробности структуры общества, всегда было в чести великих людей различных стран посвящать большую часть времени этому вопросу. На протяжении всей истории мы находим примеры:

- Образование в Спарте, в Академии и в Лицее в Афинах.
- Создание университетов в средние века и в эпоху возрождения (Болонья, Оксфорд, Париж, Монпелье...)
- Создание Гумбольдом в 1809 г. Берлинского университета с обучением через научные исследования и повторение этого в американских университетах (Беркли, USS университеты), а позже Гарвард (MIT), Станфорд.
- Начиная с 1784 это Институт Мостов и Дорог, создание Высших Политехнических Школ во Франции и их развитие в наши дни.

Все администрации и правовые органы действуют всегда в строго регламентированном ключе, либо довольно независимо от государства (США), либо в соответствии с особыми правилами (Франция), либо в рамках централизованной системы (СССР, Китай). Функции контроля и аккредитации меняются в соответствии с уровнем образования и неодинаковы для среднего или высшего образования и для общего либо технического образования. На самом деле, аккредитационные службы - это органы власти, где действуют разнообразные противоположные политические силы, характеризующие данное общество. Заметим, что основные законы, принимаемые сейчас в Европе, оставляют право отвечать за образование только государствам, а не в целом Европейскому союзу, несмотря на попытки сближения курсов (циклов дисциплин).

Несмотря на то, что образование зависит от государства, контроль за образованием выходит за рамки государства. Это межнациональные идеологические формы. Например, марксистская идеология с центральной ролью СССР (университет Патриса Лумумбы в

Москве). Или католическая церковь, которая обеспечивала и обеспечивает сегодня в некоторых странах образование на высоком международном уровне.

На практике, не существует образования без идеологической подложки, а развитие человека это богатство, которое надо возвращать. Возможно, речь идет о главном уровне богатства наций, и мы понимаем, что утечка или, соответственно, всасывание мозгов сильными государствами, это явный признак борьбы международных сил. Однако, идеологические противоречия могут быть тормозом, когда они слишком явно выпячиваются, и тогда образование превращается в вербовку и замыкается. Отметим, например:

- случай рыночной идеологии, которая тормозит развитие передовых экономических идей в развитых странах,
- случай либеральной и анархистской идеологии, которая привела во Франции к двойной системе – университетов и высших политехнических школ.

Я бы отметил также случай идеологии, связанной с публикациями, которая сегодня ограничивает частично инновации и независимые исследования, отдавая научную власть академическому бюрократизму.

Таким образом, похоже, что открытие перспектив образования в области естественных наук и технологий проходят через двойной тезис – научиться мыслить свободно и научиться развиваться, управлять и администрировать в гибкой, но четко определенной схеме. Сложность заключается в небольшом нюансе, который различает свободный выбор между элитарностью (источником консерватизма) и уравниловкой (источником посредственности). Именно в этом ключе на грани балансирования элитарности и уравниловки проводятся все национальные политики в области образования. Мы рассмотрим некоторые из них.

II.3 Национальные стратегии

Один из краеугольных камней национальной политики в области образования - это, в частности, структура семьи, которая устанавливает тесные дочерние связи в обществе: уважительные – к отцу и братские – при разделе наследства среди детей. Согласно Эммануэлю Тодду, мы различаем 4 категории:

1. семья «Начало Равное» (SE) или неполная
2. семья «Начало Неравное» (SI) или полная
3. семья «Ядерная Равная» (NE)
4. семья «Ядерная Неравная» (NI) или абсолютная

Мы оставляем в стороне мусульманский мир по причине отсутствия информации в этой области и будем рассматривать США как (NI), Германию и Японию как (SE), Север Франции и Россию как (NE), Юг Франции и страны северной Европы как (SI).

Образование в США (NI)

Политика высшего образования в США может быть отмечена следующими особенностями, это :

- Дуализм государственной и частной систем образования, с известными ВУЗами как в государственной системе (Беркли, UCLA, ...), так и в частной системе (MIT, Стэнфорд, Гарвард)
- Серьезные вливания в высшее образование со средними расходами в 20 тыс. долларов в год на студента, частично от государства, частично от семьи.
- Нестабильные позиции профессорско-преподавательского корпуса, по крайней мере, в начале карьеры
- Социальная и территориальная изоляция интеллектуальной элиты по отношению к остальной, малообразованной части общества
- Очень открытая политика для иммиграции ученых и интеллигенции, по крайней мере до шока 11 августа 2001 года.

На практике, правила в системе образования в США признаются как международные правила, что приводит к тому, что американские университеты занимают лучшие позиции в следующем рейтинге:

- Reputation ranking by Academies (ранг по репутации среди академических вузов)
- Reputation ranking by recruiters (по выбору студентов)
- Student selectivity rank (по отбору студентов)
- Average GMAT score (оценки)
- Average undergraduate GPA (по числу остающихся в аспирантуре)
- Average acceptance rate (средний рейтинг по приему)
- Median starting salary (средняя заработная плата)
- Employed 3 month after graduation (обеспеченность работой)
- Out of State tuition and fees (внебюджетная подготовка за дополнительную плату)

По этому поводу можно сразу выдвинуть следующие утверждения:

- Несмотря на более скромный рейтинг, Европа и Япония располагают большей частью мировых богатств и без такого мощного рычага как доллар. Европа и Япония смогли сформировать действенную и эффективную научную элиту.
- Формирование элиты в США не происходит без сильного социального неравенства, которое Европа, до сильного роста безработицы, смогла избежать.
- Существует общеевропейская тенденция, направленная на поднятие общего культурного уровня у народа в целом, Финляндия – наилучший пример.

Однако, чтобы умерить критику, мы должны признать, что североамериканский стиль образования более прагматичен и более открыт, чем способ отбора в южной Европе, и он прекрасно адаптирован как к оценке различных талантов, так и к динамике инноваций. Мы вернемся к этому центральному фактору североамериканского потенциала, на практике связанному со слабостями среднего образования и с педагогическими методами сдвинутыми в сторону практического понимания вещей, нежели в сторону их абстрактной формализации.

Германия, северные страны Европы, Япония (SE),

Власть удерживается клубами, образованными поколениями элит. Что социально сближает Германию и Японию, а также весь север Европы, так это привязанность общества к структуре семьи типа (SE). История этих двух стран полностью отражает эту характеристику. Отсюда следует особый статус отцовского авторитета и его педагогических перевоплощений через роль главы, а с другой стороны, равные отношения между детьми, поровну делимое наследство. Отсюда вытекает удлинение сроков учебы и зависимость от семьи, которая в большей (Япония) или меньшей (Германия) степени продолжается во всех местах «умственного заточения»: школа, университет, предприятие.

Вспомним, что мы обязаны Германии в общем, а в частности Пруссии, созданием концепции технического и естественнонаучного университетов, вместе с созданием берлинского университета (Гумбольдт - 1809), вместе с введением цикла экспериментальных наук для стабилизации индустрии. Именно из этих университетов вышли маститые ученые, размышляющие о теории относительности и квантовой механике.

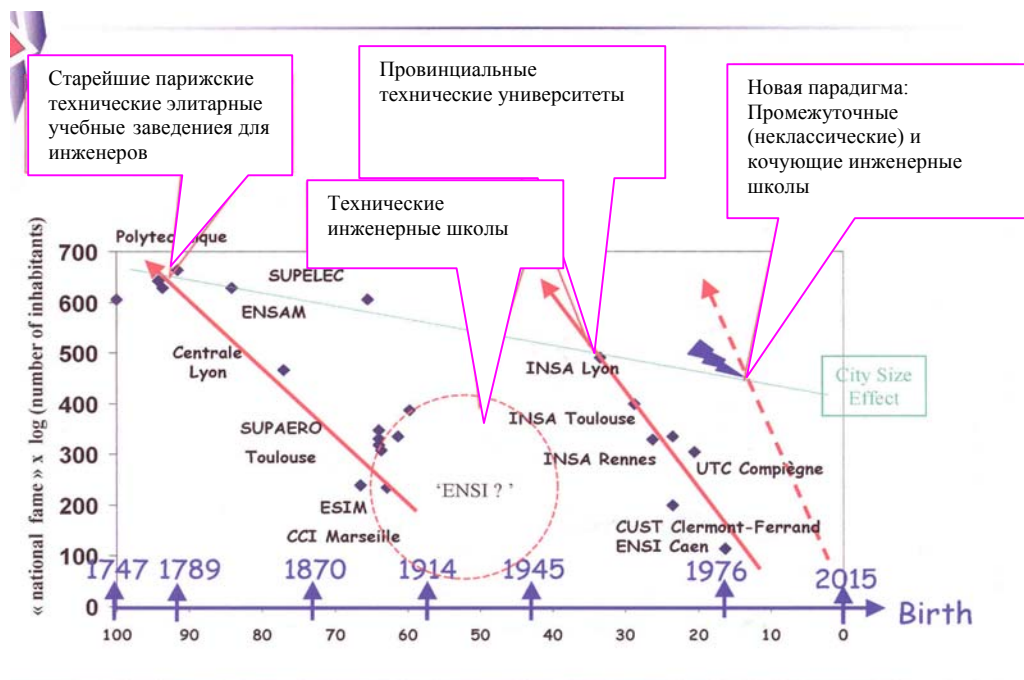
Профессор в немецких университетах играет роль отца по отношению к студентам. Неожиданно можно констатировать, что промежуточный ассистентский состав очень урезан. Профессора выполняют часто функции совета на предприятиях и играют важную роль в административных советах в университетах. Между университетами и предприятиями существует очень тесная обоюдная связь, и многие начальники производств спустя 15-20 лет становятся во главе университетских департаментов.

Франция: мультидвойственная система (SI, SE, NE)

Ситуация во Франции разделяется между семейными классами SI и NE в соответствии с районами, с небольшими зонами SE. Разрыв во французской системе усилен с одной стороны административным контролем, а с другой, контролем крупных предприятий (семьи типа SI). Из такого разделения вытекает существование государственного дворянства. Кто говорит дворянство, то имеет в виду научную элиту и их клиентуру, что ведет к поляризации общества в сторону органов власти, которые подменяются органами коммуникаций. Это позволяет говорить, что Франция это *дитя плебисцита*. Элитная поляризация общества начинается с самых ранних лет. Если добавить сюда характер

общества NE северной части страны, с одной стороны попадающего под сильное влияние власти, с другой стороны, отвергающего неравенство, можно понять лучше неспособность французов спокойно управлять противоположными тенденциями, особенно в области образования. Теперь можно лучше понять существование двойной системы, которая резервирует для подготовительных отделений Больших Школ (CPGE) 10-15% лучших учеников к концу обучения в средней школе, чтобы их столкнуть с 2% школьников из самых лучших школ во время вступительных экзаменов. Ученик (CPGE) финансируется в размере 9000 евро в год против 8000 евро в год на студента университета. Французское государство сохраняет, таким образом, «лучших» учеников в соответствии с успехами в учебе в школе, и успех при прохождении конкурса в 20 лет надолго обеспечивает нормальную карьеру и стабильность рабочего места. Заметим, что эти подготовительные отделения заполнены на 65% детьми высокопоставленных служащих и работников свободных профессий, и к тому же в парижских отделениях эта цифра достигает 80%. Нижеприведенная диаграмма представляет французскую систему по слоям в зависимости от военных потерь (1870, 1940) или экономических кризисов (1976). Кривые отражают понятие качества научных элит, к чему мы вернемся позже. Наиболее глубинная особенность французской системы, это монолитность. Существует еще одна роль, но не государства, а административной структуры, особенно проявляющаяся в решениях по экономике и промышленности. Отметим, что роль государства существует во всех странах, где она более прагматична и менее определяется научными элитами, чем во Франции. Важно знать, что молодой специалист после получения диплома, будет сталкиваться с проблемами, связанными с администрацией (есть примеры закрытия предприятий). Он должен знать эти проблемы и их историю и научиться находить выходы. Мы увидим, что ISMANS, учитывая эти проблемы, повысил эффективность работы своих выпускников.

За внешним равенством, связанным в северных районах, с отеческой заботой и монархизмом скрыта система французского технического образования, обусловленная неравенством, радикализмом в южных районах. Образование финансируется на уровне, который иногда выше американского уровня. Студент политехнического ВУЗа «стоит» в среднем 100 тыс. евро, так как он имеет еще и военный статус. Другие высшие технические школы, изначально предназначенные для талантливых детей из бедных семей, сейчас тоже почти стали относиться к Большим Школам. Можно проанализировать также причины ухода профессорского состава из университетов в Большие Инженерные Школы, где они стали не только преподавателями, но и управленцами, превратив эти учреждения в инструмент местной власти.



ENSI (Высшие инженерные школы)

Диаграмма известных инженерных школ Франции от инженерного управления предприятием по отношению к её году создания (более детальные объяснения будут даны в устном докладе).

Хотя и существует большая разница между различными Большими Инженерными Школами, все выпускники этих ВУЗов, и особенно те, кто учился на подготовительных курсах, стремятся быть близкими друг другу, проявляя глубокое равенство между собой, несмотря на первоначальный отбор, то есть представляют собой, техническую элиту.

Глядя на мощную подготовку подготовительных курсов (CPGE), университеты с течением времени стали представлять противоположную картину, с отсутствием равенства, отсутствием вступительных экзаменов, отсутствием управления, все для масс (75% всех студентов страны) и выходцев из различных слоев населения. Профсоюзы преподавателей залезли в управление, привнеся при этом неурядицу. На сегодняшний день, все министры, пытавшиеся проводить реформы в университетах, покинули свои кабинеты. Одновременно, можно регулярно видеть на национальной арене скандалы, связанные с легитимностью частного образования, являющегося козлом отпущения для родителей, предпочитающих отправить своих детей в частные платные ВУЗы, а не в государственные университеты. Если исключить средства, предназначенные для Больших Школ, Франция остается единственной страной, где расходы на студента в ВУЗе ниже, чем расходы на ученика в средней школе.

Часто приходится слышать во Франции, что именно общество советского типа преуспело в образовании. Присутствующее здесь, в Казани, собрание, более способно судить об этом, чем автор.

В заключение отметим, что Франция, это страна, мощь которой основана частично и на военной мощи. В этом контексте, технические работники всегда играли выдающуюся роль, в

частности, на протяжении всего существования Технических Институтов (Горная инженерия, Мосты и дороги, Телекоммуникации, Аэроавтика). Однако эта власть уступила постепенно место административным департаментам, в частности, с видимым расширением ENA (Национальный институт администрации (управления)), который отодвинул институты, занимающиеся большими научно-техническими программами, запущенными еще при Ш. Де Голле и его последователях с целью обеспечения энергетической и военной независимости Франции. Мы рассмотрим далее причину проигрышей, которые обозначают конец определенного периода и покажем разнообразие ситуаций, с которыми должны уметь справляться ученые и инженеры, которых (студентов и преподавателей) нам нужно подготовить к завтрашнему дню.

Излишне уточнять, что профессорский корпус играет второстепенную роль на предприятиях, которые, кстати, не колеблясь используют знания некоторых из них для нужд маркетинга.

Пример для анализа европейского развития: Англия (NI)

Для Англии интересно изучить эволюцию фундамента, на котором построено высшее образование. Опираясь на основания “тетчэризма”, Тони Блэр использовал три рычага, чтобы ответить на рекомендации европейской комиссии: сформировать научные элиты с целью ответа на возросшую конкуренцию на международной арене.

1. Первый – это мощные государственные службы, такие как Бюро Образовательных Стандартов.
2. Второй – это попытка ротации начальников и управляющих, чтобы сделать из них менеджеров на службе государственных интересов.
3. Третий – это развитие частного сектора, способного, кроме всего, управлять “изменениями и инновациями”. Здесь мы находим ключевые слова ко всей европейской политике. Все средства хороши, чтобы постараться сблизить государственные учреждения и частные структуры.

Для второго пункта: инвестиции в рамках Консалтинга (Совещательного Совета) были предоставлены советам частных организаций для развития системы улучшения параметров образования.

Третий пункт – это эмблема политики, чтобы заставить “сдвинуться” систему.

- Например, государство выдало контракт на 5 лет и на 253 млн. евро ведущей частной фирме в сфере образования – “Capita” для реализации программы фундаментального образования.
- Например, развивается политика меценатства и патронажа с целью приумножения количества талантов и способов их отбора. Эта программа проходит через учреждения, которые должны найти 71 000 евро из внешних источников (от

предприятий), чтобы добиться определенного статуса и финансироваться потом государством.

Кажется нормальным, что профессорский корпус, следуя своим методам работы и привычкам, оспаривает эту политику, которая опирается на все двусмысленности, которые может таить в себе меценатство (филантропия, идеология, включая религиозную, торговые льготы и т.д.). Остается заметить, что среднее образование не является пока сектором с достаточно устойчивой рентабельностью, такой, чтобы предпринимательская деятельность развернулась бы там без промедления. Всякое напряжение, которое препятствует установлению европейской системы образования, связано с рыночными отношениями.

В области предпринимательства и проведения реформ, высшая политика располагает четким преимуществом. Заметим, что власть в Англии принадлежит историкам и членам Gentry. Это позволяет видеть, насколько сильно эта страна остается в своей стратегической и геополитической норе, которую именно историки могут поменять. Техническое образование ценится, в частности, благодаря Кембриджу, но власть редко находится в руках личностей, подготовленных для действий в области технологий.

Особые случаи: Финляндия, Бельгия, Венеция и центральная Италия, Андалузия (SE)

Эти страны известны их способностями выдвигать индивидуальные таланты, не используя строгий конкурсный отбор. Финляндия, например, известна качеством образования и успеваемостью. Она находится регулярно в первых рядах образовательных рейтингов, в том числе и в области математики, где всегда являются признанными французы и русские. Основная цель в этих странах не выдвигать научную элиту из общества, а продвигать вперед все общество. Набор в университеты ограничен, но кто не попадает туда, все равно находит свое место в обществе.

Странно констатировать факт, что речь идет о странах, ранее сильно отмеченных всемирной историей. (Роль Венеции, Антверпена, Андалузии в Испании – связь с арабской цивилизацией, Финский соцреализм)

III ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ

Важно отметить существование движений и тенденций, которые выходят за рамки категорий, на которые мы опирались при анализе. Рассмотрим три из них:

1. Стабильность набора дисциплин
2. Концептуальный подход к академическому американскому взгляду на научные исследования
3. Появление центров передачи технологий и полюсов оценки знаний

III.1 Роль дисциплин

Неожиданно можно констатировать, что узконаучные специализированные дисциплины играют сегодня такую же роль как два века назад. Это, вроде бы, полностью противоречивая ситуация, если учесть:

- Что промышленное изделие является результатом серии технологических процессов, связанных с конкретными дисциплинами.
- Факт, что инженер тратит в среднем 80% своего времени на решение организационных и кадровых проблем.
- Факт, что инновации наиболее часто являются результатом взаимодействия многих дисциплин, часто далеких друг от друга.
- Что технологические или концептуальные скачки часто приписывают аутсайдерам.
- Что можно различать два типа знаний: совокупное знание в рамках дисциплины и концептуальное перекрестное знание, цель которого убрать границы между дисциплинами, что ведет к инновациям.

Несмотря на эти положения, никаких серьезных шагов не предпринимается ни для разработки междисциплинарной стратегии, ни чтобы задействовать инструменты (менеджмент, математику, информатику, материаловедение), ни чтобы задействовать двойную систему, включающую одновременно непосредственно прикладные курсы и общие обновленные курсы. В частности, абсолютно игнорируется необходимость иметь общую научную культуру, а ведь именно это отсутствие культуры бьет сильнее всего по образованию.

Можно видеть, что защита дисциплин в каком то смысле очень трудна. Несмотря на требования развития какой-то науки, либо технологии, защита дисциплин и ее интеллектуальная ограда дублируются корпоративными интересами и интересами власти, связанными с финансовыми поступлениями, которые можно ожидать либо от государства, для повышения стоимости элитных центров, либо от промышленности, которая нуждается в хороших экспертах.

Мы подошли к следующему пункту:

III.2 Концептуальный подход к академическому американскому взгляду на научные исследования

По крайней мере, начиная с конца войны, научные и технические организации контролируются американскими академическими инстанциями. Английский язык – это новый эсперанто, и множество мировых научных школ выросло в американских университетах. Последствия такой ситуации были тлетворны, в особенности, для научного

развития развивающихся стран, которые могут еще сегодня тратить целые состояния на образование и научные исследования, в которых их страна абсолютно не нуждается. **Несмотря на размах исследований в Европе и Японии, можно утверждать, что немалая часть академической науки была нейтрализована в погоне за престижными публикациями в заокеанских изданиях.** Не обвиняя наших американских коллег в цинизме, можно утверждать, что подражание многих европейских научных работников их американским коллегам сильно повлияло на замораживание инновационного потенциала, которого сейчас так нехватает в исследовательских центрах.

Выявленный здесь процесс тем более непригляден в наших глазах, так как он частично спрятан за существованием своеобразного реле, которое позволило странам, несмотря на эту зависимость, заняться нуждами перестройки в эпохи подъема:

- Во Франции, например, высококвалифицированные инженеры не имеют никакого академического образования. Это не помешало с помощью государства развить такие высокие технологии, как ядерная, транспорт, телекоммуникации. Можно, однако, приписать Франции плохое положение в области информатики, микроэлектронике и в биологии, поскольку по природе своей эти дисциплины не подчиняются централизованному планированию.
- В Японии, где поддержка государства через MITI (инновационные технологические университеты) принесла высокие технологии, способные сократить разрыв в прикладных областях (электроника, микро-информатика, металлургия, транспорт), непосредственно предприятиям, а квазивоенный режим на предприятиях позволил говорить о японской модели развития.
- В Германии тяжелая индустрия, финансово опирающаяся на план Маршалла, послужила толчком для экономического развития.

Вопрос о настоящей цене науки, которая определяется через научные исследования. Важно отметить, что русская наука, без сомнения, также богата новыми идеями и рискованными проектами, как и американская. Но также важно отметить, что, однако, именно последняя находит финансовые рычаги, которые позволяют перейти от “открытия” к внедрению. Важно отметить, что увеличение средств на научные исследования несколько не связано с увеличением их эффективности. Наконец, важно отметить, что в рамках технического и научного образования существует международный консенсус, который придерживается скорее консерватизма, нежели инноваций. За отсутствием настоящей глубины мысли, только техника (очень жаль) служит ускорителем инноваций, в том числе педагогических.

III.3 Появление центров передачи технологий и полюсов оценки знаний

Мы займемся изучением роли создания рабочих мест, образованных на идеях университетских исследований. Эта тенденция получила особый размах в течение последних десятилетий утверждая, что сущность технологических скачков берет начало в

университетах. Это все равно, что приписывать Августу то, что должно быть у Цезаря. Если имеется множество рабочих мест, предназначенных для студентов американских университетов (кстати, многие покидают университет рано, после бакалавриата), это не зависит от университета. Действительно, он может сыграть роль катализатора, стягивая культурно развитую молодежь, развивая таланты, умножая возможности и высвобождая энергию заинтересованных и молодых студентов, но кажется очевидным, что университет нельзя подменить предпринимательской акцией банкира, который берет риск инвестировать время и деньги в какой-то проект среди многих других.

Идея, согласно которой в университетах имеются копи знаний для свободного развития, это неправильная идея. Золотое дно находится в умах, которые умеют саморазвиваться. Идея будет оценена, если она родилась в человеческом мозгу того, кто готов ее принять, если она встретит банкира и поверившего в нее, потом организатора, готового ее воплотить и, в конечном счете, если найдется рынок сбыта, который часто а priori отсутствует. Связь здесь, очевидно, не прямая, и ответ находится ближе к методам обучения, чем просто к наличию университетского диплома. На моей памяти, все пассивные центры распространения технологий, (т.е. центры обращенные, с одной стороны к услугам рынка, с другой стороны, к услугам университетов) без выраженной собственной политики создания ценностей, все они потерпели неудачу. Я не знаю более неправильной идеи, чем идея оценки знаний. Эта идея разрывает целомудренный триптих, ведущий к образованию рабочих мест. Я думаю, не существует никакой постоянной эффективной государственной покровительственной политики, проводимой бюрократами и организаторами из одного центра. Они игнорируют экономический риск, способный привести к множественному распаду процессов локальной инновации. С момента послевоенной перестройки, единственное жизнеспособное решение – распространить инновационный дух - идет через передачу культуры, используя международную сеть личных связей. Это должно быть в сердце педагогической политики. Первостепенный вопрос, который должен быть поставлен, это вопрос о педагогических стратегиях и методологии применительно к инженерным наукам и инновациям. Причина проста. Инновация, дитя созидания и мотивации индивидуума, не может управляться из центра, который благоприятствует появлению структур тормозящих инновацию и, таким образом, уничтожает дух и оболочку процесса созидания.

IV. ЕВРОПЕЙСКАЯ ПОЛИТИКА: ВАЛЬС НЕРЕШИТЕЛЬНОСТИ

Что касается высшего образования, европейская политика опирается на Болонские соглашения, которые выражают одновременно необходимость ответить на вызовы общества мировому рынку, в том числе рынку знаний, и необходимость идти совместно, чтобы помочь нашим университетам конкурировать с американскими университетами, чтобы привлечь иностранную молодежь.

Если правда то, что прячется под высшим образованием в экономическом плане (500 Г\$/год) и в политическом плане (образование мировых управленческих органов), необходимо знать, не склоняется ли выбранный путь (крупные университеты, элитные центры, адаптация к американской системе) более к политике коммуникаций на международном уровне, нежели к настоящей стратегии образования в XXI веке. Поэтому по поводу можно сделать следующие замечания:

1. Делая акцент на критериях американской системы, не ставим ли мы европейское образование в положение ведомого, не принимая во внимание ни пределов последнего, ни необходимость продвижения вперед по пути радикально обновленного образования?
2. Объявляя о вливании значительных средств в элитные центры, не стерилизуем ли мы систему образования тремя различными способами:
 - Создавая феодальные владения, которые ламинируют созидательность, как сделали в Штатах,
 - Выпячивая вперед элитность и превосходство, критерии которого определены всеми видами консерватизма, не встаем ли мы на прямо противоположный путь, чем на путь поиска и высвобождения талантов,
 - Отрицая центральную роль системы коммуникаций (сетей), которые к настоящему времени являются единственными высокооперационными системами, не забываем ли мы уроки истории великих технических революций?

Чувство, которое возникает от принятых решений и правительственных дискуссий, остается очень двойственным. С одной стороны – диагноз, настаивающий на необходимости созидания, проведения инноваций, вызов предпринимательству, с другой, – технократические доводы, рассматривающие образование как созревший фрукт мысли, идущей из высоких управляющих инстанций, оперирующих большими централизованными и унифицированными организационными схемами.

Чувство, которое возникает из прочтения текстов - это глубокое игнорирование институтов в области созидательной и инновационной динамики, что неудивительно, когда известно, как выбирают членов администраций высокого уровня.

В настоящей статье мы противопоставим технократической схеме «Верх-Низ» демократическую схему «Низ-Верх», наибольшая сила которой, в абсолютном игнорировании институтов, но наибольшая слабость заключается в отсутствии социальной законности. Следует отметить, что развитие инновационной деятельности по природе своей связано с необходимостью работать за счет собственных фондов, то есть двигаться медленно, создавая свой рынок, создавая ниши и обеспечивая из этих ниш обновленные эксперименты. Образование наших элитных кадров проходит через необходимость не делать никаких иллюзий касательно способностей институтов зажигать инновационные огни только на словах. Занимательный пример: новое агентство инноваций во Франции будет

располагать 300-400 млн. евро, что означает ничто, особенно, если учитывать суммы, предназначенные для экспертизы проектов. Это широкий опыт инновационной динамики с позиций базы схемы «Низ-Верх», который мы взяли проводить при создании ISMANS.

V. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ПОЛИТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ISMANS

Этот вопрос, поднятый в связи с определением образовательной политики содержит три пункта:

- Определение конечных целей
- Научное и техническое содержание
- Организация и управление

Мы последовательно рассмотрим два первых пункта, проиллюстрировав их международными примерами. Третий пункт будет рассмотрен в моем втором докладе по ISMANS.

V.1 Цели

Как было отмечено, сегодня невозможно фиксировать точные цели в рамках набора специальностей, либо технологий. Было бы смешно и даже преступно составить лист специальностей и обязать образовательные учреждения войти в этот список. Однако это сделано некоторыми нормативными и административными актами, которые закодировали специальности и могут определить, например, соответствие специальности инженера-информатика.

Перед лицом неизвестности, лучше раскрыть все возможности. Единственное правильное решение, это проводить крайне серьезное фундаментальное образование:

- Глубокое изучение родного языка и культуры, при уважении других культур, взглядов, мнений
- Глубокое освоение иностранных языков и средств коммуникации
- Глубокое освоение средств концептуализации и представлений
- Понимание окружающего мира и предметы, связанные с организационными науками

Можно идти дальше, включая в это образование еще одну составляющую, способность объединить характеристики, касающиеся поведения личности и социального поведения. Действительно, нам нужны в естественных науках и технологиях рациональные люди, но нельзя упустить другие таланты и отрицать много других составляющих социальной динамики, как нельзя удалить из научной культуры мужчин и женщин, которые не отвечают критериям воспроизводства рациональных элитных специалистов. Менее рациональные таланты или скорее иррациональные, но по другому, будут возможно более способны, чем

предыдущие, разобраться во все более и более неопределенном мире. Мы проиллюстрируем во время лекции глубокое психологическое и социологическое содержание этих ремарок, которые вскроют спрятанный потенциал, который нужно сегодня разбудить для преодоления будущего. Мы также коснемся необходимости переопределения понятия рациональности, базируя наши размышления на очень передовых идеях и аспектах гиперболической геометрии.

Основная цель современного образования состоит в формировании мужчин и женщин с крепким духом и острым умом, но одновременно очень прагматичных и скромных, способных контролировать все параметры управления сложной системы, которую представляет человеческое общество в истории техники и непредсказуемой науки. Опираясь на это утверждение, можно перейти к содержанию образования.

V.2 Содержание

Предыдущее заявление ведет, на практике, к одновременно гибкому и простому определению содержания. Оно базируется на учете главных факторов концептуального развития, где надо обращать внимание на тенденции, нежели на современное содержание.

Первый фактор – это нелинейность. С удивлением можно констатировать, что все академическое образование основано на линейном видении динамики, а также на убеждении, что существует только одна форма рациональности (а именно детерминированная). Нелинейная физика показывает нам, однако, что пути перехода от одного состояния к другому очень различны и необязательно, что более рациональные пути – более эффективные. Это заставляет нас думать, что парадигма рациональности должна быть полностью пересмотрена из-за возросшей функции нелинейности.

Второй фактор – это геометрический ум против аналитического ума. Дифференциальное видение микроскопического и локального, предлагаемое часто аналитическим умом, не представляет ни в какой мере уникального пути к научному складу ума. Синтез и способность владеть большим числом интегральных инвариантов, также полезны, как широкое использование частных деталей для описания целого. Однако здесь имеется аргумент, которое держится на успехах инженеров и на роковой роли, которую могут сыграть плохо управляемые средства информатики, также как возможности педагогики. Мы должны обязательно поставить в основание исключительность аналитического подхода, обратив научный и технологический взгляд к новым рациональностям. Эта акция так же легка, как, например, информатика облегчает овладение нелинейностью (сокращение времени обучения), освобождая время для дополнительного образования, при наличии соответствующей педагогической стратегии, принципы которой могут быть так же противоположны, как естественные науки и гуманитарные науки.

Третий фактор касается метода. Необходимо интегрировать в высшее образование выросшую роль эксперимента. Роль проектов, работы в коллективе, работы на конечные цели, и т.д. Заметим, однако, что эта возросшая роль принимает свой настоящий смысл лишь в той мере, в которой она связана со способностями к синтезу, который требует овладения средствами, предложенными во втором пункте. Кроме того, способности образования, находящегося на высоком уровне абстрагирования, одновременно с практическими шагами, кажутся забытыми, тогда как они заслуживают быть обдуманными, формализованными и используемыми. Позиции очень заформализованного образования южной Европы противопоставляются прагматическим шагам англо-саксонского образования. Именно поэтому ISMANS пытается развить метод, который будет промежуточным, между духом Политехнической Школы (X) и духом MIT (проект XM-IT).

Четвертый фактор – это ревизия, разрывающая педагогические функции. Если необходимо, чтобы академический корпус вносил свой вклад на пути к вершинам знаний, то необходимо, чтобы он это делал с обновленным духом, повернутым скорее в сторону желания быть понятым, нежели в сторону поисков признательности и ауры известности. Основная цель – это передача идей и духа свободы, что означает способность свободно мыслить. Необходимо, чтобы профессорский корпус вернулся к воспитательной функции. Необходимо для нужд автономии дать студентам возможность быть самими собой, прежде чем искать самородков. Поиск чаши Грааля (духа самооценности), прежде всего, это поиск себя. Такое развитие тем более необходимо, так как средства массовой информации представят вскоре в распоряжение учеников лучшие мировые сочинения. Тогда профессорскому корпусу надлежит найти новое место между инженерами и обольстительными экспертами, подкупающими студентов своим опытом и компетенцией, полученной на производстве, и большими актерами с широкими научными и техническими идеями. Именно это место мы будем рассматривать в следующем докладе.

Пятый фактор – это амбиции. Случается, что профессорский корпус показывает студентам одновременно скромность перед историческими целями и событиями и амбиции, которые в центре всякого созидания. Этот факт скорее связан с личным опытом, нежели с результатом обучения. Ограничивать этот опыт - это ошибка. Не будет никакой динамики инноваций без увеличения разнообразия университетской профессуры и без взаимопроникновения государственной политики с целью служения обществу и частной политики с целью создания богатств, перераспределять которые – задача государства.

И наконец, следует заключить, что единство пространства и времени должно играть важную роль в образовании. Образование не получится без усилий. Вера в то, что знание – это объект потребления, а студент – это клиент, может быть убийственной. Знание – это завоевание. Степень усилий выбирают студенты, а профессура должна раскрыть вершины каждой индивидуальности.

Против рыночной культуры и беспорядочного метания, достаточно ограничить дисциплины с фундаментальными принципами и с поиском общих принципов.

Против льгот, достаточно сказать о роли трудностей и о необходимости тренироваться. Известно, что мы себя строим и познаем, проходя через испытания.

Против массовой культуры, имеются принципы отбора, связанные с умножением испытаний.

Разворачивание образовательных структур и структур отбора, адаптированных под эти принципы, должно происходить вместе с:

- Отменой монополии государства на образование и введением конкуренции с параллельными структурами (частными или образование фондов).
- Определением новых норм и новых схем с четкими идеями, выполненными прозрачно.
- Разворачиванием педагогических средств, позволяющих с раннего возраста подводить детей не к технической сущности науки, а к ее эстетической и духовной составляющей. Именно, когда дети начинают задавать множество вопросов, им необходимо привить вкус к науке. Кажется обязательным развернуть в этом направлении активную деятельность, даже под угрозой и страхом падения эффективности студенческой науки.

Сила мысли не пройдет без способности доминировать над своей культурой. Роль технологической повозки для культуры должна быть формализована и внедрена в педагогическую деятельность.

Как видно из рамок этого краткого анализа, на наш взгляд, иллюзорно представлять, что динамика инноваций может вытекать из простой реорганизации институтов и инстанций. Как показывают многочисленные примеры, глобальная организация начинает быть эффективной лишь через локальную динамику, прогрессивно меняющуюся и опирающуюся на социальные и экономические столкновения. Эта динамика уже не в первый раз проявляется в истории человечества, но, похоже, она повторяет эволюцию, частично существовавшую в средние века и в эпоху европейского возрождения. Можно процитировать:

- Против устных традиций - появление книг и свободы индивидуального анализа
- Против управляемой экономики - рождение мягкой капиталистической экономики с появлением новых схем международных обменов
- Против феодальности - рождение государств с основными функциями (безопасность, деньги, правовые нормы)
- Наконец, согласно G. Deleuze, взрыв в искусстве, как выражение сопротивления парадигмам коммуникации и информация, урезанная до условностей.

Этот период назван Возрождением. Он характеризуется фантастическим освобождением энергии мысли. Мы называем Инженерным Ренессансом динамику, опирающуюся на способность мыслить, доступную всему миру, открытому благодаря замечательному развитию технологий и коммуникаций. Это возрождение появится как и предыдущее из фундамента, а не из простой деятельности институтов. Как и для предыдущей, государства должны уметь содействовать развитию, пока существуют настоящие государственные люди в наших странах.

Однако это развитие не может быть корректно подстраховано без личного опыта и глубокого уважения к работе инстанций, иногда очень небольших. Необходимо, чтобы послания могли быть переданы от уровня к уровню, чтобы покрыть все общество. Заметим, что сегодня эти инстанции не имеют никакого социального и экономического законного статуса, а располагают лишь малой долей административной и политической законности. Это недостаточно как для развития настоящей динамики, так и для разрешения многих проблем, связанных с созданием ценностей и рабочих мест в наших современных обществах.

VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Можно было бы детализировать и иллюстрировать каждое понятие этого стратегического анализа, которое мы только что представили, но проще, без сомнения, его иллюстрировать с помощью примера, который уже реализуется для объяснения отмеченных здесь тенденций. Этот эксперимент мы проводим в ISMANS, с двойной целью:

- Создать экспериментальную организацию, основанную на общих принципах, но с более адаптированными и прогрессивно развитыми методами
- Выполнение диссертационных работ в области организационных наук

Следующая лекция будет посвящена этому эксперименту.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Статистические данные по MIT(Кембридж США)

Приложение 2. Средняя продолжительность обучения в ВУЗах в Европе

Приложение 3. Средний годовой расход по странам (1999)

Приложение 4. Количество абитуриентов в университетах

Приложение 5. Внутренние расходы Высшего образования

Приложение 6. Распределение студентов по французским ВУЗам.

Приложение 1

Статистические данные по MIT (Кембридж США).

Бюджет MIT близок, согласно различным вычислениям, к 1,66 миллиарду долларов из которых 600 миллионов долларов – это расходы на обучение, 500 миллионов долларов – это финансовая прибыль (6,5 миллиардов долларов, размещенных (инвестированных) и 450 миллионов долларов – это Р и Д из которых 70 % - от государства, но также финансирование государством и предприятиями экспертиз – 20%, а 10% - пожертвования. Количество студентов приближается к 35 000 человек, из которых 33% дипломированные специалисты и аспиранты (7 000), работающие в группах многоцелевого профиля, в том числе в промышленности. Другими словами, MIT располагает 350 000 долларов на студента в год и будет предоставлять стипендии (гранты) на 15 миллионов долларов на проекты в течение 5 ближайших лет. MIT выдает 1600 дипломов, приносящих многие десятки миллионов долларов. MIT создал более 4000 предприятий с момента своего основания в 1845г. общей стоимостью 232 миллиарда долларов.

Приложение 2

Средняя продолжительность обучения в ВУЗах Европы

Италия	5,5 лет
Греция	5,2 года
Германия	4,9 лет
Франция	4,7 лет
Испания	4,6 лет
Швейцария	3,6 лет
Англия	3,5 лет

Приложение 3

Средний годовой расход по странам (1999г.)

	Евро в год	Совокупный
США	20 000	41 000
Средний Восток	11 422	39 000
Швейцария	18 300	66 000
Швеция	14 222	65 000
Норвегия	12 096	-
Австрия	11 725	77 000
Дания	10 657	45 000
Германия	10 393	51 000
Англия	9 554	35 000
Франция	8 114	39 000
Италия	7 552	40 000
Испания	5 707	26 000
Греция	4 100	25 000
Польша	3 912	-

Приложение 4

Примерная плата за обучение за одного студента в государственных университетах

СТРАНА	Евро
Германия	< 500
Италия	< 2 000
Австрия	< 800 (для своих) и < 1600 (для не европейцев)
Англия	~ 1 700 (7 000 – 20 000 для иностранцев)
Франция	~ 700
Швеция	Бесплатно

Приложение 5

Внутренние расходы на Высшее образование во Франции

	1975	1985	1995	2000
Миллиарды евро	2	6.7	14	16.2
%	13.6	13.7	16.5	16.5

Источники финансирования

Министерство образования	Другие министерства и ведомства	Региональный бюджет	Семья	Предприятия
69%	11,6%	6,2%	8,6%	4,6%

Приложение 6

Распределение студентов по французским ВУЗам.

2 200 000 студентов

(60 000 000 жителей)

		Признание (научный и технический рейтинг)
Университеты	63%	
Техникумы (2 года)	10,8%	+
Технические колледжи при университетах	5,1%	++
Медицинские ВУЗы	4%	++
Педагогические ВУЗы	3,9%	+
Подготовительные отделения Больших Школ	3,7%	+++
Высшие Инженерные Школы (Большие Школы)	2,5% (включая ISMANS)	+++
Архитектурные ВУЗы	2,3%	++
Торгово-Экономические ВУЗы	2,2%	+++
Политехнические ВУЗы	0,2%	++++