

## **ВОПРОСЫ РАЗВЫТИЯ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ( какое кому образование для какой жизни)**

**Андрис Брокс**

*Латвийский Университет, отделение физики Физико-математического факультета,  
Институт исследования образования факультета Педагогике и психологии*

**Обзор.** *С времён зарождения христианства ничто так не повлияло на развитие культуры и цивилизации как прогресс современной науки и техники. Основной проблемой постиндустриального - духовного или информационного развития жизни людей сегодня выступает явная неоднородность этого развития. **КАКОЕ КОМУ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ КАКОЙ ЖИЗНИ?** - этот вопрос сегодня требует решения в широком современном контексте жизни и далеко не в рамках только системы образования или элитарных кругов науки, экономики, политики, искусства. **Всем необходима научно-техническая грамотность, а определённой части - элитарное естественно-научное и техническое образование. Единым ориентиром при этом должно служить обеспечение здоровья духа и тела человека - здоровой внутренней жизненной среды человека в здоровой его внешней (природной, общественной и технической) среде** Основу общей методологии для успешного решения соответствующих проблем в образовании в свою очередь может составить внедрение методов системологии и развитие современной онтодидактики.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *научно-техническая революция, естественно-научное образование, техническое образование, научно-техническая грамотность, реформы образования, исследования образования, дидактика, системология образования.*

### **В в е д е н и е - научно-техническая революция и современность**

В истории развития *современной* научно-технической революции (НТР) и влияния её результатов на материальную и духовную жизнь людей можно выделить два фундаментальных события. Первым следует указать на воплощение НТР в **книгопечатание**, что положило начало информационному взрыву в XVI столетии и наряду с ренессансом, реформацией и зарождением экспериментальной науки означало *начало н о в о г о времени* в истории. Второе событие - **компьютеризация** является ответственной за следующий информационный взрыв уже в XX столетии, что наряду с существенными глобальными изменениями в экономической жизни людей в свою очередь знаменует *начало п о с т н о в о г о времени* - постиндустриального или информационного развития человечества.

С времён зарождения христианства ничто так не повлияло на развитие западной культуры и цивилизации как бурное развитие и практическое внедрение достижений современной науки и техники. Автоматизация сложнейших операций производства как материальных, так и духовных ценностей - самое существенное достижение современной НТР.

## Развитие современной Западной культуры и цивилизации



Значительно возрос **темп и разнообразие** жизненных процессов, следовательно, жизнь стала сложнее. Основой этого является определяемая научно-техническим прогрессом **глобализация** и политэкономическая **поляризация** мировых процессов. **КАКОЕ КОМУ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ КАКОЙ ЖИЗНИ?** - таков сегодня встаёт вопрос перед всеми, стоящими перед выбором дальнейшего пути в жизни. Ведь *образование - это специально организованный процесс и результат приобретения жизненного опыта для жизни.*

### Политэкономический контекст постиндустриальной жизни и образования

Учитывая традиционные аспекты современной экономической жизни общества : производство - рынок - потребление материальных и духовных ценностей, для характеристики соответствующих изменений и перемен в жизни людей удобно пользоваться следующей матрицей.

#### Характерные области экономической жизни общества

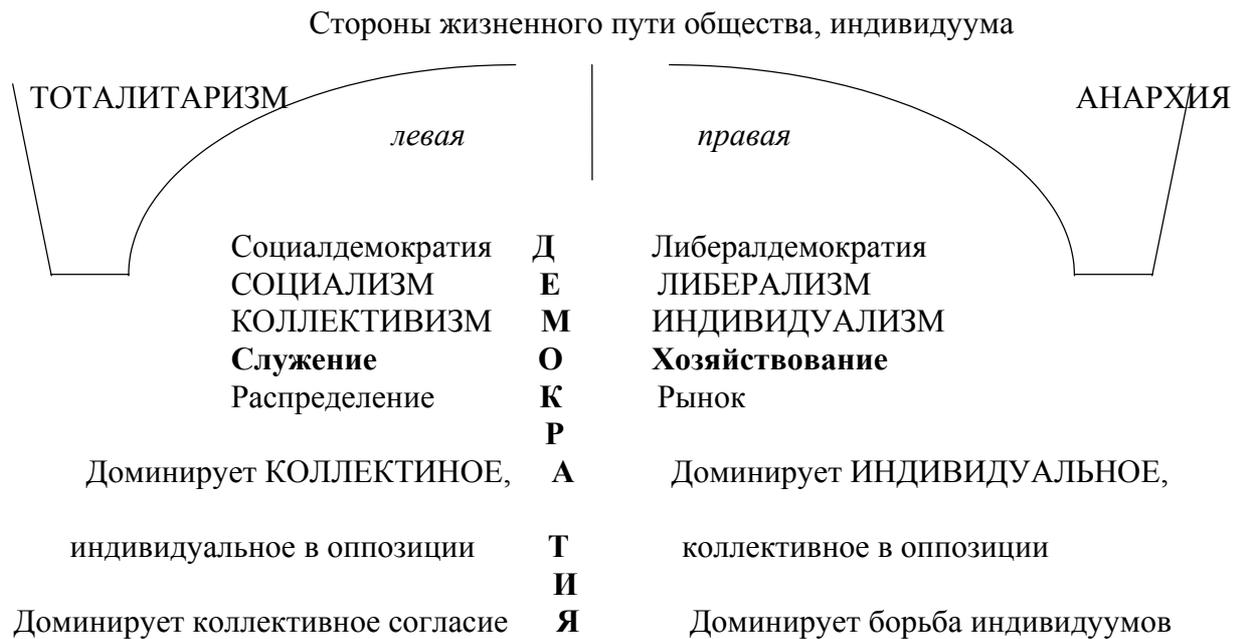
	Производство	Рынок	Потребление
Материальные ценности	*	*	*
Духовные ценности	*	*	*

Обратив внимание на факт, что современная автоматизация производства вытесняет многих людей в первую очередь из материального производства, следует учесть возможное переключение этих людей на гораздо более широкую область производства-рынка-потребления духовных ценностей. Следовательно, материальное производство-рынок-потребление в жизни людей сегодня может быть и по-видимому должно быть дополнено значительно большим приобщением людей к современному духовному производству-рынку-потреблению. Если учесть, что духовная деятельность людей представляет собой

информационную деятельность, то **суть постиндустриального развития жизни людей можно характеризовать как новый этап духовного или информационного развития Человечества.**

Основной проблемой постиндустриального вида развития жизни людей сегодня выступает явная неоднородность этого развития. Всё возрастающая автоматизация труда всё больше вытесняет многих людей из производства и современное производство становится элитарным занятием, предназначенным лишь для высоко и очень высоко квалифицированных людей. **Производственная э л и т а наряду с рыночной элитой (торгующей как материальными, так и духовными товарами) - это э л и т а также потребления.** Но кроме элиты существует и вся остальная часть людей соответствующего общества - чем будут заняты они, лишённые (лишившие сами себе или лишённые принуждённо) участия в традиционном производстве, да и в рыночных-посреднических занятиях? Социальная поляризованность как результат социального перенаслоения людей и целых государств в условиях действия жёсткой глобальной рыночной экономики - актуальная характеристика влияния НТР на развитие постиндустриальной жизни. Становится ясным, что абсолютизация либерализма столь же абсурдно как абсолютизация социализма - не всё продаётся и покупается на рынке, не всё получается при коллективном распределении.

*Индивидуальное и коллективное в жизни людей*



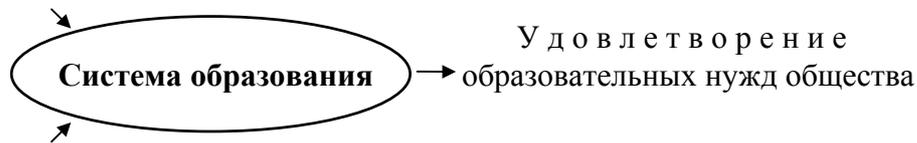
Следовательно, для осуществления стабильности в обществе нужен определённый баланс между либеральным и социальным в развитии жизни людей.

**КАКОЕ КОМУ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ КАКОЙ ЖИЗНИ?** - этот вопрос сегодня требует решения в широком современном политэкономическом контексте и далеко не в рамках только системы образования или элитарных кругов науки, экономики, политики, искусства. Такая постановка проблемы в полной мере относится и к области современного естественно-научного и технического образования. Наконец, к этому ещё добавляется и серьёзные проблемы в связи с ростом разнообразия и скоростей протекания процессов

постиндустриальной жизни, указывающие на актуальность развития пожизненного образования.

### *Основные связи образовательной деятельности с обществом*

Образовательные н у ж д ы общества



Общественные с р е д с т в а для удовлетворения нужд образования

Естественно-научное и техническое образование служит духовному обеспечению - удовлетворению нужд материального производства-рынка-потребления. Для творческой жизни в условиях высокоразвитой культуры (духовные ценности) и цивилизации (материальные ценности) перспективно элитарное естественно-научное и техническое образование. Для простого существования - репродуктивной жизнедеятельности достаточно освоить лишь соответствующие инструкции достаточно безопасного поведения. Таким образом социальная неоднородность и поляризация непосредственно влияет также на развитие постиндустриального естественно-научного и технического образования.

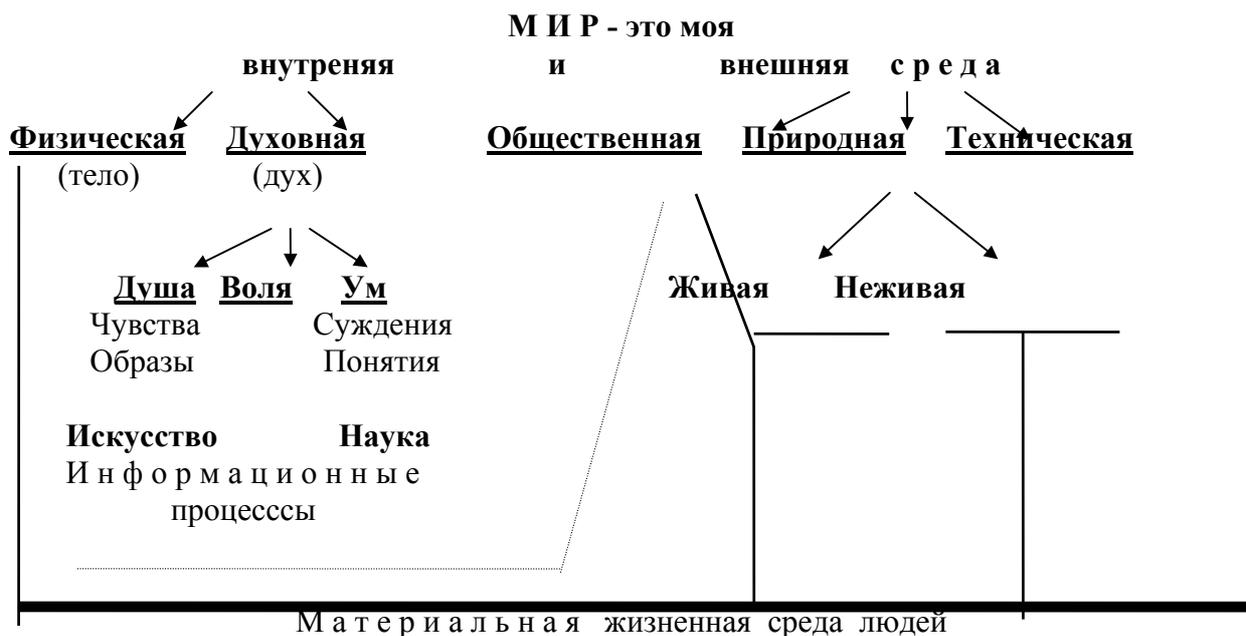
### **Р е ф о р м а с о д е р ж а н и я о б р а з о в а н и я - место и назначение естественно-научного и технического образования**

Образование - это особо организованное воспроизведение явлений мира в сознании человека, чтобы после определённой обработки и оценки соответствующей информации использовать её в практических целях. Образовательная деятельность людей само по себе представляет явление духовного или информационного характера, основанное на восприятие мира органами чувств человека. В этой связи необходимо заметить и то, что кроме научного восприятия и воспроизведения материального мира в сознании людей осуществляется и художественное отображение тех же явлений. *Научная и художественная форма осознания мира* человеком взаимно дополняет друг друга, образуя единое явление работы нервной системы и мозга человека. В итоге **душа** (образы, чувства, искусство) возбуждает - *воодушевляет*, **ум** (понятия, суждения, наука) обдумывает - *обосновывает*, а **воля** (оценивание нужд, придание целенаправленности) конкретно осуществляет - *реализует* все наши с вами осознанные человеческие действия - сознательные акты поведения.

### *Мир и Человек*

М и р - это совокупность разнообразных явлений (меняющихся тел), среди которых Ч е л о в е к представляется одним из этих явлений или меняющихся тел.

**Мир - это я сам и моё окружение.**



**Естественно-научное и техническое образование (ЕНИТО) - это образование ( теоретические знания, практические умения, ценностные отношения ) в связи с внешней и внутренней материальной средой человека.**

Естественные науки и техника, как и соответствующее образование - ЕНИТО созданы и продолжают создаваться **людьми для людей**. Следовательно, естественные науки и техника глубоко человечны или гуманны. Беда только в том, что соответствующие достижения науки и техники слишком часто нечеловечески используются. Этому очень существенно способствует свободный, но слишком безответственно используемый людьми современный мировой рынок. Именно в этом аспекте столь актуально сегодня выступает **требование гуманизации** современной науки и техники, а также естественно-научного и технического образования.

Другой аспект, требующий особого учёта при пересмотре современного содержания образования, также очень тесно связан именно с достижениями НТР. Наступила эпоха нажимания кнопок и принятия таблеток - эпоха применения функциональных **“чёрных ящиков”** - современных технических изделий, с одной стороны упрощающих нашу повседневную трудовую и бытовую жизнь, с другой упрощающих и наши представления о мире как сложной иерархической структуре разнообразных явлений. **Знатоков анатомии сложных явлений в “чёрных ящиках”** в условиях стремительного роста балующего потребительского отношения к жизни **требуется и остаётся мало - это уже упомянутая выше современная элита - высоко квалифицированные специалисты**, в том числе также вузовские и всего лишь некоторые школьные педагоги. Многие люди сегодня уже не нуждаются в углублённом познании сложных явлений (открытии соответствующих чёрных ящиков), так как их реализация технически очень интегрирована, скрыта наблюдению и не доступна достаточно простому вмешательству (например, электропроводка под штукатуркой, водоснабжение и канализация под землёй, неразбираемый утюг, современный любительский фотоаппарат и т.д.). Потребителям соответствующих изделий достаточно указаний по эксплуатации этих функциональных ящиков, однако в то же время отрывается и широчайшие возможности творческого сочетания соответствующих устройств для синтеза ещё более впечатляющих функциональных систем. Другими словами, наблюдается переход

от традиционно элементарного уровня создания устройств (детальной пайки простого радиоприёмника) на гораздо более высокие иерархические уровни, где элементами синтеза современных систем выступают уже весьма сложные, интегрированные по внутреннему устройству элементы (сбор современных компьютерных систем). Кому как и зачем осознавать этот новый многоуровневый функциональный ящик ? - это современный вопрос не только для естественно-научного и технического образования - ЕНИТО. Это вопрос всем - как будем жить в современной научно-технической среде, что и как будем изучать в школе. Опять встаёт вопрос : **КАКОЕ КОМУ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ КАКОЙ ЖИЗНИ ?**

**Всем - научно техническую грамотность, а определённой части - элитарное ЕНИТО.** Перемены содержания образования - чтобы соответственно охватить современную сложную (разновидную и скоростную) реальность.. По мнению автора основными взаимосвязанными причинами наблюдаемого кризиса - требуемых существенных изменений естественно-научного и технического образования являются:

- **п е р е н а с ы щ е н и е** содержания общеобразовательных программ фактологической научной и технической информацией;
- **ч р е з м е р н а я** профессионализация общего естественно-научного и технического образования;
- **и з о л я ц и я** науки и техники от других областей духовной и материальной жизни людей.

Что может сегодня - в начале нового столетия глобально объединить всех направлений образования и современной жизни ? Пожалуй, это совместное решение основного вопроса развития постиндустриальной-духовной жизни - решение **вопроса общечеловеческих ценностей** : признание высшей ценностью ж и з н и Ч е л о в е к а . Другими словами, это обеспечение **з д о р о в ь я** духа и тела человека - здоровой внутренней жизненной среды в здоровой внешней жизненной среде (природной, общественной, технической) !

**З д о р о в ь е -**  
теоретическое и практическое обеспечение поддержания здоровой  
материальной внешней и внутренней среды жизни Человека -  
**ориентир** для развития естественных наук и техники ,  
следовательно и **естественно-научного и технического образования**  
**21 столетия !!!**

### **М е т о д о л о г и ч е с к о е о б е с п е ч е н и е современного естественно-научного и технического образования**

Разновидность и темп порождает **сложность** современной жизни. Эта сложность выступает в виде разнообразных неоднородных структур не только в жизни, но и в образовании. Поэтому особо актуален также вопрос адекватного выбора соответствующей общей методологии и частных методик решения возникающих задач. В качестве общей методологии решения сложных задач вне зависимости от их конкретного содержания сегодня служит **теория систем или с и с т е м о л о г и я** - учение об упорядоченности мира как проявления всеобщей взаимосвязи всех составляющих мира.

Основываясь на признании упорядоченности различных явлений как причинно-следственного проявления их взаимосвязи, именно системный подход позволяет создать как чёткое представление этих проблем, так и указать основные пути их решения. Будучи вполне определённой метатеорией - по сути прикладной философией и психологией, **общая системология** играет исключительно важную роль именно в условиях серьёзных перемен, когда очень важно не потерять общую ориентацию в сложном потоке событий.



Любое явление мира может быть рассмотрено как система - определённое в интересующей людей среде целое как совокупность взаимодействующих его составляющих. Однако людей интересуют не системы как таковы, их всегда интересуют определённые **свойства систем**. Использование свойств систем для удовлетворения своих нужд, управление этими свойствами или даже создание систем с новыми свойствами - вот, ради чего люди интересуются самими различными системами (телами, процессами как явлениями). *Опыт жизни, образованность людей - это всё по сути дела результат познания, сознания и применения свойств самых различных систем мира.* Основу с и с т е м о л о г и и о б р а з о в а н и я составляет учёт того, что сознание человека системно - оно характеризуется определённой её упорядоченностью, развиваемой в процессах образования. Основной аксиомой системной педагогики таким образом выступает признание, что

**Человек сознаёт мир по частям, их взаимно сравнивая и сочетая в определённых системах**

Другой наиболее важной областью методологического обеспечения существенных изменений в образовании сегодня является **онтодидактика** - учение о качественных изменениях содержания и методов образования в условиях кризисных ситуаций развития, когда вместо принципа обычной дидактики “от простого к сложному” приходит принцип онтодидактики “от сложного к простому”. При этом имеет место самая тесная взаимосвязь с теорией иерархических систем, ибо упомянутый принцип онтодидактики означает упрощение из-за перехода на выше находящийся иерархический уровень воспроизведения явлений мира в сознании человека. Онтодидактика суть системная дидактика сложных образовательных задач. Примером авторской онтодидактической разработки является предложенная им новая структура общеобразовательной физики в средней школе.

**Литература**

Hutton, W. (1996). The state we're in. London: Vintage.

Harman, W. (1998). Global mind change: the promise of 21st century. Berret-Koehler Publishers, Inc. and Institute of Noetic Sciences.

Сорос, Дж. (1999). Кризис мирового капитализма (открытое общество в опасности). Москва: ИНФРА-М.

Kallen, D. (1997). Secondary education in Europe: problems and prospects. Council of Europe Publishing.

Гусинский, Э.Н., Турчанинова, Ю.И. (2000). Введение в философию образования. Москва: издательская корпорация "Логос".

Горохов, В.Г. (2000). Концепции современного естествознания и техники. Москва : ИНФРА-М.

Broks, A.(1994). Natural science teacher training in Latvia. Paris Symposium 30.03.-01.04.1994, Council of Europe, DECS/SE/Sec(94)6, Strasbourg, March 23, (pp.7-8).

Broks, A. (1999). Systemic research and development education in Latvia. Journal "Humanities and social sciences.Latvia", University of Latvia, 2(23)99, (pp.30-52).

Broks, A. (2000). Systemic guidelines for the development of educational courses. Journal "Humanities and social sciences.Latvia", University of Latvia, 2(27)2000, (pp. 45-58).

Брокс, А. (2000) Системная дидактика общеобразовательной физики. Šiaulių universitetas, VI respublikinės mokslinės praktinės konferencijos straipsnių rinkinys - GAMTAMOKSLINIS UGDYMAS BENDROJO LAVINIMO MOKYKLOJE (стр. 86 -95).

Брокс, А. (2001). Онтодидактическая разработка раздела МЕХАНИКА для общеобразовательной физики в средней школе. Šiaulių universitetas, VI respublikinės mokslinės praktinės konferencijos straipsnių rinkinys - GAMTAMOKSLINIS UGDYMAS BENDROJO LAVINIMO MOKYKLOJE (стр.106 -116).

Брокс, А. (2001). Общеобразовательная физика в средней школе. Šiaulių universitetas, III respublikinės mokslinės praktinės konferencijos straipsnių rinkinys - FIZIKA. INFORMATIKA IR MATEMATIKA BENDROJO UGDYMO IR AUKŠTOJOJE MOKYKLOJE (стр.16 -23).

Broks, A. (2001). Systemology of education. Vilniaus pedagoginis universitetas, VIII tarptautinės mokslinės konferencijos mokslo darbai - UGDYMAS IR INFORMACINĖS VISUOMENĖS KŪRIMAS, Pedagogika, 52/2001 (pp.68-75).

## Summary

## DEVELOPMENT OF POSTINDUSTRIAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL EDUCATION

### (What education for what life)

#### Andris Broks

During former period of the development of Christianity nothing more than revolution in science and technologies has very seriously influenced the life of World's society. According to this the problem of heterogeneity of societal and individual development has appeared and the question - *what education for what life?* has become actual for all people within different societies or social groups. Scientific and technical literacy for all and high quality science and technologies education for coming new generation of specialists - main task for the corresponding development of general as well as professional modern science and technologies education. Healthy life - healthy human's spirit and body in healthy living environment - main direction for those developments. Implementation of systems theory - systemology in education and development of ontodidactic are forming the backbone of modern post-industrial science and technologies education to-day.

**Key words:** scientific and technical education, scientific literacy, progress of science and technologies, reform of education, educational research, didactic, systemology of education.

*Received 15 November 2001; accepted 08 January 2002.*

**Andris Broks**

Doctor of Physics, Professor  
University of Latvia, Faculty of Physics and Mathematics  
8 Zellu St, Riga, LV-1002, Latvia  
Phone: 371- 6567120 (GSM), +371-7419898 (home)  
E-mail: [andrisbroks@hotmail.com](mailto:andrisbroks@hotmail.com)