

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Научные проблемы современного образования

Московский физико-технический институт
(государственный университет)
20–21 октября 2012 г.

Сборник трудов конференции

МОСКВА
МФТИ
2013

УДК 378(06)

ББК 74.58

Редакторы:

Галахов М.А., Говоров В.Л., Иванов М.Г., Корытин А.В.

Научные проблемы современного образования. Московский физико-технический институт (государственный университет). 20–21 октября 2012 г.: сборник трудов конференции. — М: МФТИ, 2013. — 140 с.

ISBN 978-5-7417-0436-3

Современное общество настолько сложно, что поддержание его стабильности невозможно без достаточно подготовленных специалистов и групп специалистов ряда специальностей. Если профессиональный уровень этих специалистов ниже критического, то велика опасность катастрофических последствий со значительными материальными и человеческими потерями. В настоящее время наблюдаются признаки мирового системного политико-экономического кризиса, что ещё больше повышает риски. Одновременно имеет место тревожная тенденция снижения уровня образования во многих странах, недавно являвшихся лидерами по образованности населения, в том числе и в России. Поэтому вопрос повышения качества подготовки специалистов приобретает огромное значение.

Участниками Конференции ведётся поиск перспективного метода системного моделирования и проектирования развития человека и общества. Основным объектом описания является школа, обеспечивающая воспроизводство специалистов необходимой квалификации для обеспечения жизненных функций общества. Центральным вопросом является развитие научной теории и методов, необходимых для правильного описания и конструирования таких процессов, как возникновение, развитие, старение и гибель школы, например, научной, инженерной или управленческой. Современные методы науки об обучении не позволяют решить такую задачу. Поэтому для решения этой задачи предлагается широко применять методы других наук, в первую очередь, естественных.

ISBN 978-5-7417-0436-3

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Московский физико-технический институт
(государственный университет)», 2013

Содержание

Фактически реализованная программа конференции НПСО 2012.....	6
Пресс-релиз конференции НПСО 2012.....	10

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....18

Вступительное слово председателя оргкомитета НПСО 2012 Самарского Юрия Александровича	18
<i>А.И. Петренко.</i> Проблема адекватного понимания воспринимаемого материала.....	19
<i>Г.В. Пряхин.</i> Концепция дуального образования в авиационной промышленности	19
<i>М.Г. Иванов, М.А. Галахов.</i> Школа в жизни общества.....	20
<i>А.Р. Арсеньев, М.А. Галахов, В.Л. Говоров.</i> О методе, предлагаемом для создания современной научной (общей) теории обучения	21

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ26

<i>Н.Е. Самойлов, И.С. Царьков.</i> Школьный астрономический комплекс как городской образовательный ресурс	26
<i>В.К. Батоврин.</i> Системная инженерия в современном инженерном образовании.....	27
<i>М.Г. Иванов.</i> Прикладная и математическая философия.....	27
<i>А.И. Липкин.</i> Структура современного физического знания и структура преподавания физики	29
<i>К.Е. Заведенский, И.С. Царьков, П.Н. Чеботарев.</i> Урок в цифровом кабинете физики в технологии «1 ученик — 1 компьютер»	30
<i>И.Р. Дединский.</i> Аналитический подход к довузовскому преподаванию программирования.....	35
<i>А.В. Фролов.</i> Параметризация контрольных материалов и её использование в преподавании точных наук в сочетании с другими методиками	36

<i>В.В. Рыков.</i> Инновации в образовании на примере ЕГЭ	38
<i>Д.А. Подлесных.</i> Использование свободного программного обеспечения в преподавании информатики.....	39
<i>М.М. Галламов.</i> Систематизация элементарной математики как научный метод передачи знаний	39
<i>Х.Я. Яппаров.</i> Математика и культура человека	48
<i>Х.Я. Яппаров.</i> Алгебра в начальной школе	50
<i>Х.Я. Яппаров.</i> Некоторые проблемы расширения математического кругозора у студентов технических вузов	54
<i>М.Г. Иванов.</i> Будущее уже наступило.....	55
<i>С.Б. Переслегин.</i> Технологический пакет «Образование».....	57
<i>Д.А. Новицкий.</i> Smart Grid, Образование, ФизТех.....	58
<i>А.И. Орлов.</i> Образование через науку: организационно-экономическое обеспечение решения задач управления.....	59
<i>А.Р. Арсеньев.</i> Об измерении знания	69
<i>А.В. Корытин.</i> Практика школоцентризма в России и мире: примеры из истории и современности	76
<i>В.Л. Говоров, М.А. Галахов.</i> Системные проблемы образования в России и предположения по их решению.....	83
<i>А.В. Корытин.</i> Анализ образовательного учреждения в целях его наладки и модернизации	98
<i>М.Г. Иванов, М.А. Галахов.</i> Межпредметный семинар в МФТИ.....	106
<i>А.И. Левенчук.</i> Системная инженерия в России и в мире.....	107
<i>В.Ф. Фёдоров.</i> Образование и профессиональная коммуникация.....	108
<i>М.А. Бурнусузян.</i> Роль социологических опросов в изучении образовательной системы.....	110
<i>Е.Г. Молчанов.</i> Несколько слов о системе приема абитуриентов 2009–2012 гг. и её влиянии на качество приема на примере ФУПИМ МФТИ	113

ЗАОЧНЫЕ ДОКЛАДЫ.....114

М.Г. Иванов, М.А. Галахов.

Школоцентризм как идеология будущего..... 114

Л.В. Мандрико, Г.Н. Погорелова, Г.В. Пряхин. Студенты в подростковом возрасте: негативизм и самооценка 118

Л.В. Мандрико, Г.Н. Погорелова, Г.В. Пряхин. О психологических признаках процесса адаптации у студентов-первокурсников 121

С.В. Проницкий. Формализация системы «лучших практик» деятельности всех категорий учреждений профессионального образования 123

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНФЕРЕНЦИИ и ОТЗЫВЫ128

Предложения конференции «Научные проблемы современного образования» 128

Научные итоги конференции НПСО. *Отзыв члена оргкомитета конференции А.Р. Арсеньева* 130

Школоцентрическая конференция в МФТИ. *Отзыв участника конференции А.В. Корытина* 133

Некоторые предложения по развитию и содержанию НПСО. *Отзыв участника конференции М.М. Галламова* 136

Системный школоцентризм как путь восстановления и строительства России. *Отзыв члена оргкомитета конференции М.А. Галахова*..... 139

Фактически реализованная программа конференции НПСО 2012

20.10.2012 (суббота)

10:00-12:45 — Пленарное заседание

Председатель: **Самарский Юрий Александрович**

советник ректора МФТИ, профессор

1. Воронов Артём Анатольевич

проректор МФТИ по учебной работе и довузовской подготовке МФТИ

«Работа по довузовской подготовке в МФТИ»

2. Слободянин Валерий Павлович

руководитель сборной России на Международной естественнонаучной олимпиаде юниоров

«Олимпиады школьников»

3. Петренко Анатолий Иванович

к. п. н., директор по развитию Фонда развития Физтех-лицея

«Проблема адекватного понимания воспринимаемого материала»

4. Сапрыкин Дмитрий Леонидович

руководитель центра исследований научно-образовательной политики при ИИЕТ РАН им. С.И. Вавилова

«Инженерное и физико-техническое образование: история, современность и перспективы»

5. Бузгалин Александр Владимирович

д.э.н., МГУ

«Образование для всех: проблемы и перспективы в России»

6. Пряхин Геннадий Вячеславович

Долгопрудненский авиационный техникум, директор

«Концепция дуального образования в авиационной промышленности»

7. Иванов Михаил Геннадьевич

к.ф.-м.н., доцент кафедры теоретической физики МФТИ

«Школа в жизни общества»

8. Арсеньев Андрей Романович

старший преподаватель кафедры общей физики МФТИ

«О методе, предлагаемом для создания современной научной (общей) теории обучения»

13:15-14:15 Дискуссия (круглый стол)**15:30-19:30 Секционные доклады****1. Самойлов Никита Евгеньевич, Царьков Игорь Сергеевич**

МОУ СОШ 29 г. Подольск

«Школьный астрономический комплекс как городской образовательный ресурс»

2. Батоврин Виктор Константинович

*к.т.н., зав. кафедрой информационных систем МГТУ МИРЭА;
профессор ИИБС НИТУ «МИСиС»; МФТИ*

«Системная инженерия в современном инженерном образовании»

3. Иванов Михаил Геннадьевич

к.ф.-м.н., доцент кафедры теоретической физики МФТИ

«Прикладная и математическая философия»

4. Липкин Аркадий Исаакович

к.ф.-м.н., д.ф.н., профессор кафедры философии МФТИ

«Структура современного физического знания и структура преподавания физики»

5. Дединский Илья Рудольфович

МФТИ; Лицей «Вторая школа», Москва

«Аналитический подход к довузовскому преподаванию программирования»

6. Царьков Игорь Сергеевич

МОУ СОШ 29 г. Подольск, учитель физики

«Урок в цифровом кабинете физики в технологии "1 ученик – 1 компьютер"»

7. Фролов Алексей Вячеславович

с.н.с. ИВМ РАН

«Параметризация контрольных материалов и её использование в преподавании точных наук в сочетании с другими методиками»

8. Рыков Владимир Васильевич

МФТИ ФИВТ кафедра ФТИ

«Инновации в образовании на примере ЕГЭ»

9. Подлесных Дмитрий Артурович

кафедра информатики МФТИ

«Использование свободного программного обеспечения в преподавании информатики»

21.10.2012 (воскресенье)

10:00-19:00 Секционные доклады

10. Галламов Мансур Муллагаянович

к.ф.-м.н., доцент

«Систематизация элементарной математики как научный метод передачи знаний»

11. Яппаров Хамит Ягафарович

Баишоспедуниверситет, Уфимский государственный авиационный технический университет, старший преподаватель

«Некоторые проблемы расширения математического кругозора у студентов технических вузов»

«Математика и культура человека»

«Алгебра в начальной школе»

12. Иванов Михаил Геннадьевич

к.ф.-м.н., доцент кафедры теоретической физики МФТИ

«Будущее уже наступило»

13. Переслегин Сергей Борисович

президент Фонда "Энциклопедия"

«Технологический пакет “Образование”» (специальный пленарный доклад)

14. Новицкий Дмитрий Александрович

руководитель ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»; доцент ИПУ РАН; МФТИ

«Smart Grid, Образование, ФизТех»

15. Орлов Александр Иванович

д.э.н., д.т.н., МФТИ, МГТУ

«Образование через науку: организационно-экономическое обеспечение решения задач управления»

16. Арсеньев Андрей Романович

старший преподаватель кафедры общей физики МФТИ

«Об измерении знания»

17. Кoryтин Андрей Владимирович

студент МФТИ

«Практика школоцентризма в России и мире: примеры из истории и современности»

18. Говоров Вячеслав Леонидович

ГеоИнфоГрад, НВЦ УНПК МФТИ, директор;

Галахов Михаил Алексеевич

кафедра высшей математики МФТИ, профессор

«Системные проблемы образования в России и предположения по их решению. Предприятие по модернизации системы образования и развитию системостроения в России. Стадия «Замысел», I этап»

19. Коротин Андрей Владимирович

студент МФТИ

«Анализ образовательного учреждения в целях его наладки и модернизации»

20. Иванов Михаил Геннадьевич

к.ф.-м.н., доцент кафедры теоретической физики МФТИ

«Межпредметный семинар в МФТИ»

21. Левенчук Анатолий Игоревич

президент Русского отделения INCOSE

«Системная инженерия в России и в мире»

22. Фёдоров Владимир Сергеевич

"Paragon Software", System Utilities, инженер-программист

«Образование и профессиональная коммуникация»

23. Молчанов Евгений Геннадьевич

кафедра высшей математики, кафедра МОУ МФТИ

«Несколько слов о системе приема абитуриентов 2009–2012 гг. и её влиянии на качество приема на примере ФУПИМ МФТИ»

24. Бурсунузян Мерген Арамович

аспирант МФТИ

«Роль социологических опросов в изучении системы образования»

А.В. Корытин, В.Л. Говоров, М.А. Галахов

Пресс-релиз конференции НПСО 2012

20 и 21 октября в Московском физико-техническом институте (государственном университете) состоялась конференция «Научные проблемы современного образования» (НПСО 2012). В ней приняли участие 48 человек из разных регионов России, в том числе 27 докладчиков.

Целью конференции являлось обсуждение важнейших проблем системы образования России и идей по их решению. Все участники конференции свободно делились своим видением ситуации в современном образовании и высказывали свои соображения и предложения по поводу того, как улучшить отечественное образование. В результате получилась живая и интересная дискуссия вокруг нескольких главных вопросов: системное образование, системостроение и школоцентризм.

В поисках системности

Конференцию открыл председатель оргкомитета, советник ректора МФТИ, профессор Ю.А. Самарский.

В первом пленарном докладе проректор МФТИ по учебной работе и довузовской подготовке А.А. Воронов рассказал о системе подготовки, профориентации и отбора абитуриентов в МФТИ — важной части Системы Физтеха, а также, о перспективах развития самого Физтеха и плане создания территориального кластера «Физтех XXI».

Тему работы со школьниками продолжил доклад руководителя сборной России на Международной естественнонаучной олимпиаде юниоров В.П. Слободянина, посвящённый международным олимпиадам. Прозвучало, что связь изучаемых дисциплин с практикой и межпредметная связь могут помочь в улучшении российского образования. В «чистых» науках нас уже сильно теснят более усидчивые китайцы, корейцы и другие азиаты, а в смешанных наши ученики и ученые могут проявить себя лучше. Большую озабоченность вызывает перспектива введения вместо физики, химии и биологии в непрофильных классах предмета «Естествознание», учебники по которому содержат явные ошибки и являются неудовлетворительными и методически, и научно.

Директор Долгопрудненского авиационного техникума Г.В. Пряхин отметил пробел в связи фундаментальной подготовки с технической практикой. По его словам, обычные бакалавры не умеют ставить и решать технические задачи, поэтому на заводах они большой пользы не принесут

и вряд ли помогут и в деле объявленной президентом модернизации экономики и оборонно-промышленного комплекса. Неоднократно была высказана точка зрения, что вузы, особенно лучшие, должны учить фундаментальным знаниям, которые устареют нескоро. Поэтому связь теории с практикой — это правильно, но бакалавры (и тем более магистры) должны являться специалистами более высокого уровня, чем техники. В самом деле владение конкретным инструментом в современной экономике может не пригодиться: «Метод важнее инструмента», — сказал во время своего доклада специалист по системной инженерии В.К. Батоврин.

Напротив, междисциплинарная связь — как раз то, что может пригодиться хорошему студенту. Кандидат физико-математических наук М.М. Галламов говорил, что нужны обзорные курсы по математике, профессор кафедры высшей математики МФТИ М.А. Галахов ратовал за курс, который вводил бы в специальность «Прикладная математика и физика», доцент кафедры теоретической физики МФТИ М.Г. Иванов делился своим опытом Межпредметного семинара в МФТИ. Кроме этого, Иванов выступил с докладом, в котором показал, что студентам технических вузов нужны обзорные курсы по естественным наукам, технике и эвристике.

Пожелания многих участников конференции можно выразить словами *образование должно быть системным*. Предложение о необходимости системного образования в России обстоятельно обосновывал в своем докладе руководитель НВЦ УНПК МФТИ и ООО «ГеоИнфоГрад» В.Л. Говоров. Проблемы, стоящие перед Россией, можно решить только системно, а система образования имеет свои проблемы. Поэтому нужны системно мыслящие люди, обладающие широким кругозором и глубокими знаниями. Системность должна стать основополагающим принципом современного образования. В этом докладчика поддерживал профессор М.А. Галахов, утверждавший, что нам нужны специалисты широкого профиля. «Насколько нужны и насколько широкого?» — этот вопрос обсуждался на Круглом столе конференции, но тем не менее всё ещё нуждается в уточнении и ответе.

Оригинальное видение проблем и задач, стоящих перед российским и мировым образованием, изложил президент фонда «Энциклопедия» С.Б. Переслегин. Он рассказал о технологическом пакете «Образование», предъявляющем, по сути, системный подход к образованию, так как в технологическом пакете содержатся все технологии: от базовой до замыкающей. Переслегин отметил, что проблема начальной школы в том, что её сейчас полностью заменяет насыщенная информацией окружающая среда. Также он сделал прогноз, что самой востребованной областью

образования в ближайшее время будет кадровая логистика, включающая управление личностными траекториями. Это перекликается с предложением А.А. Воронова на Круглом столе. Когда профессор кафедры общей физики МФТИ Анатолий Деомидович Гладун поставил вопрос: «Как мотивировать людей учиться?», — Воронов ответил: «Показывать привлекательную траекторию». В конце доклада Переслегин поставил задачу разработки новых технологий передачи знаний: на смену письменному неизбежно придет медийный способ передачи знаний — значит, нужен синтаксис для медиа.

Следует отдельно упомянуть доклады старшего преподавателя кафедры общей физики МФТИ А.Р. Арсеньева, в которых он рассказывал о программе построения общей теории обучения (не связанной с дидактикой, к которой преподаватели вузов обычно относятся снисходительно). Живой организм (или система живых организмов) моделируется как стабильная неравновесная система (СНС). Чтобы выжить, СНС должна учиться и накапливать знания. Для обучения, накопления знаний, обмена знаниями нужен общий язык. Относительно вопроса измерения накопленного уровня знаний Арсеньев отвечал, что универсальной меры знания не существует. Это утверждение является дополнительным упреком ЕГЭ, суть которого ассистент кафедры высшей математики МФТИ Молчанов Е.Г. выразил следующими словами: «Человека, согласно закону, характеризует одно число».

Построение Школоцентризма

Было видно, что участники признавали необходимость серьезных изменений в системе образования. Но качественное изменение образовательного процесса и образовательных учреждений неизбежно потребует пересмотра роли и места этих явлений в жизни общества. В экономике знаний система образования служит ключевым, системообразующим общественным институтом, Школа должна занимать центральное место в жизни общества. Поэтому доклад Иванова М.Г. о Школоцентризме, как новом подходе к системе образования — можно сказать, идеологии будущего — закономерно занял место в центре дискуссии НПСО 2012. Школоцентризм предполагает смотреть на всё с точки зрения школы. В пользу возможности такого мировоззрения, кроме приведенных выше доводов, говорит и то, что родители школьников — люди на пике возможностей, а школа — область пересечения их интересов. Следовательно, вокруг школы можно объединить местное сообщество, а вокруг системы образования (Школы) — всю страну.

Во время Круглого стола М. Г. Иванов ответил на вопрос, что нужно для построения Школоцентризма: «Нужно самоорганизоваться, достичь

критического размера для роста». На вопрос Батоврина, каков этот критический размер, Иванов оптимистично предположил, что достаточно начать с одной школы, при условии высокой активности родителей, детей и преподавателей. «Этого слона можно есть по частям!»

Выступавший во второй день конференции заместитель руководителя Центра системных исследований и разработок интеллектуальной энергосистемы с активно-адаптивной сетью ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», доцент кафедры проблем управления ФРТК в Институте проблем управления РАН Д.А. Новицкий показал, что уже готов применять Школоцентризм на практике. Он развернул часто звучащий вопрос «нужно ли образование России» в противоположную сторону: «Нужна ли Россия образованию?». Таким образом, он предложил признать, что образование является ценностью само по себе, а цели и идеалы России надо определять с точки зрения образования. Затронул он и вопрос о месте МФТИ в системе образования, предложив определиться с тем, кого готовят на Физтехе: инженеров, ученых, предпринимателей или всех вместе. Студент МФТИ А.В. Корытин, выступавший после с докладом об исторических примерах Школоцентризма, продемонстрировал, что системе образования уделяли особое внимание со времен Конфуция: в Древнем Китае, Индии, Древней Греции, Средневековой Европе. С 19 века отдельные сельские школы Российской империи являли классические примеры Школоцентризма на местном уровне, а Единая трудовая школа в РСФСР — это распространение лучшего опыта сельских школ и систем образования западных стран на всю страну. По этому пути с дальнейшим развитием озвученной идеи идут США (community schools и др.), стремящиеся к мировой гегемонии. Что является ещё одним доводом в пользу школоцентризма. За Школоцентризмом будущее!

Кто будет строить системы систем?

Вывод о неизбежности Школоцентризма был сделан, исходя из того, что это единственный логичный путь развития общества. Но это не означает, что он возникнет сам по себе: теоретически возможен вариант, когда развитие попросту остановится. В будущем преимущество получит тот, кто будет более успешно строить систему образования, Школоцентризм и другие системы и системы систем. Поэтому важно, чтобы у нас готовили специалистов, умеющих строить такие системы — системостроителей. А.Р. Арсеньев в докладе о СНС заявил, что есть необходимость в специалистах по управлению нетехническими системами, т.е. системами людей и системами идей. Эта мысль возникла и в других докладах. Так, профессор кафедры политологии Экономического факультета МГУ А.В. Бугалин в докладе «Образование для всех»

говорил, что мы можем постараться и сделать хороший автомобиль, но нужна ли нам система транспорта, основанная на автомобилях? И такой ход мыслей уместен при рассмотрении любых вопросов. Для этого нужны системные инженеры, но в России их не готовят, что нельзя оставлять без внимания.

С докладами о системной инженерии на Конференции выступали с разных точек зрения — академической и профессиональной — к. т. н. профессор и зав. кафедрой ИБС НИТУ, доцент МТГУ МИРЭА В.К. Батоврин и президент Русского отделения INCOSE А.И. Левенчук. Тем больше усиливает впечатление единство выводов, высказанных в их докладах. Нарастающая сложность современных систем делает их создание и управление ими немислимим без использования особо подготовленных высококлассных специалистов, способных видеть систему целиком в пространстве и времени. Это объясняет то, почему в России так тяжело создавать современные телефоны, компьютеры, автомобили, самолеты и многие другие сложные технологические продукты. Названный факт тем печальнее, что в СССР умели справляться со сложными системами, была научная дисциплина под названием «системотехника» как вариант системной инженерии, но это было утрачено. Деятельность по созданию систем творческая и находится на грани науки и искусства. Для нее требуются люди не только особо подготовленные, но и особого склада ума, что невозможно без высокого уровня инженерной культуры, который мы постепенно теряем, а не наращиваем. Более того, системные инженеры не нужны современной России (не востребованы на рынке труда).

Исправить ситуацию смогут только те, кто будет создавать учебные программы по системной инженерии в вузах, рабочие места для системных инженеров и институциональные условия в стране для своей деятельности. Такие люди должны уметь управлять не только системами вещей, но и системами людей и системами идей. Таких людей предложено было называть системостроителями, а их деятельность — системостроением. В своем докладе В.Л. Говоров делал предположения о возможностях по развитию системного образования и созданию Системостроительного института для подготовки системостроителей и реализации системостроительных проектов (предприятий), обосновывал, что они нужны России и нужны Физтеху, а система Физтеха может служить хорошим прототипом модели желаемого системного образования. Как сказал в своём докладе руководитель центра исследований научно-образовательной политики при ИИЕТ РАН им. С.И. Вавилова Д.Л. Сапрыкин, у Физтеха пока всё хорошо, но нужно смотреть в будущее. В этом деле можно начать с конструкторского бюро

системостроения, чтобы путем практической деятельности научиться строить системы и системы систем, а затем организовать процесс передачи своего опыта другим: как и в деле построения Школоцентризма, здесь важно набрать критическую массу. Такое КБ уже создаётся той же инициативной группой, которая участвовала в организации этой конференции.

Стоит отметить, что три главные темы конференции НПСО 2012: Системное образование, Школоцентризм и Системостроение, — были неразрывно связаны общей дискуссией и общей целью. Каждая из этих идей невозможна без других двух, а нужны они для правильного жизнеустройства.

Не стоит забывать важнейшую миссию образования — менять людей в лучшую сторону, учить их и воспитывать. Качество образования можно определить долгосрочной полезностью системы образования для целей России, её граждан и составляющих систем всех уровней. В качестве общепризнанной цели предлагается считать гармоничную жизнь на основе выявления и системного развития и применения талантов и способностей граждан на личное и общественное благо при условиях свободы, справедливости и сохранения и преумножения народа России. Образование допустимо рассматривать как инструмент изменения общества. У нас много проблем: неадекватность управления, несовершенство выборов, необъективность судов, безответственность и властей, и граждан. Экономисты и политологи указывают на слабость общественных институтов, которая приобретает свойства порочного круга. На конференции НПСО 2012 был предложен способ разорвать этот порочный круг путем постепенного изменения общества системой образования. Потребуется долгая воля и труд многих людей для реализации этого замысла, но улучшение системы образования представляется единственной правильной дорогой на перепутье, на котором стоит сегодня не только Россия, но и весь мир.

Подводя итоги

Проведенная конференция отличалась высоким уровнем научной дискуссии. Были не только отмечены актуальные проблемы современного образования, но и обозначены возможные пути их решения. Участники конференции с энтузиазмом вступали в дискуссию, высказывая свою точку зрения по затрагиваемым вопросам и ставя собственные. Докладчики признали конференцию полезной: им было интересно и выступать самим, и слушать других. В ходе обсуждений был озвучен ряд содержательных научных вопросов. В том числе: «каковы задачи системы образования и образовательных учреждений?», «как мотивировать людей

учиться?», «как измерить результат обучения?», «в решении каких проблем может помочь системная инженерия?», «нужны ли специалисты широкого профиля: насколько нужны и насколько широкого?». На эти вопросы в ходе конференции были даны ответы, с которыми частично ознакомила данная статья, а более подробно о них можно узнать на информационных ресурсах конференции (sch.fizteh.ru) и Общества взаимного обучения (ovo-gu.livejournal.com). Некоторые другие вопросы остались открытыми. Например, «нужно ли образование России, и нужна ли Россия образованию?», «нужна ли системная инженерия и соответственно системные инженеры и системное образование в России?», «применима ли системная инженерия для нетехнических систем?», «нужно ли исправлять ситуацию, когда наши выпускники усиливают геополитических конкурентов? Если да, то как?». Все желающие приглашаются к обсуждению этих и других вопросов образования и системостроения в рамках Общества взаимного обучения и процесса подготовки к следующей конференции НПСО. Важный результат конференции — связь между руководством МФТИ и другими участниками конференции: проректор А.А. Воронов согласился сообщить свои контактные данные и заверил, что будет работать со всеми предложениями участников НПСО 2012.

Также, важным результатом явился и сам факт проведения конференции НПСО 2012 на высоком уровне. Данная конференция проводилась впервые, и за то, что она получилась столь удачной, можно поблагодарить организационный комитет конференции. Такие мероприятия помогают наладить сотрудничество и устроить обмен опытом между деятелями различных отраслей науки, образования, производства и управления. Участники не только выразили свое удовлетворение достигнутыми результатами, но и предложили проводить конференцию НПСО ежегодно.

Заметным результатом конференции явилось то, что начал складываться дискурс вокруг темы системного образования в России. Поскольку все присутствующие были связаны с образованием, важность образования в современном мире им была очевидна. Более того, все признали необходимость системного образования, понимая под этим термином, прежде всего, «хорошее образование». Но на этом дискуссия не остановилось, и были выявлены требования к системному образованию, благодаря чему раскрывалось значение слова «системное». Идеи Школоцентризма и системостроения дополнили дискуссию о системном образовании, после чего можно говорить о появлении новой научной концепции, связывающей образование, общую теорию обучения и жизнеустройство с использованием математического аппарата. Эта

концепция пока является «сырой» и нуждается в развитии, но она представляется такой же плодотворной, как и прежние попытки математизации социальных наук: экономики, лингвистики, медицины, хронологии, военного дела и др.

Чтобы на практике постигать опыт построения различных систем и подготовки системостроителей, инициативная группа работает над созданием КБ Системостроения на Физтехе в целях дальнейшей системной модернизации системы образования, а затем и России в целом. Задачами КБ было заявлено изучение опыта системной инженерии, внедрение системостроения, построение Школоцентризма, организация системного образования и реализация проектов (предприятий) по построению, наладке, модернизации и эволюции организационных систем.

В целях повышения системности и организационной эффективности КБ Системостроения также планирует подготовку и проведение следующей конференции НПСО 2013. На ней планируется обсудить вопросы, которые пока остаются нерешенными, а порой и не поставленными или нуждаются в переосмыслении. В их числе:

- Что такое школа (в широком и узком смысле)?
- Что делает школа? Какова её функция?
- Кому и зачем нужна школа?
- Кто отвечает за результат образования?
- В чём состоит результат образования? Как его измерить?

С полным предварительным списком вопросов на следующую конференцию можно ознакомиться, а также дополнить его на сайте конференции НПСО и на информационных ресурсах Общества взаимного обучения (ОВО).

Все материалы конференции, в т.ч. программа, аннотации и тексты докладов, презентации, видео с выступлениями участников, также находятся в свободном доступе на интернет-ресурсах НПСО и ОВО. Желающие приглашаются для ознакомления и обсуждения.

интернет-сайт конференции НПСО: <http://sch.fizteh.ru>,

ОВО в Живом журнале: <http://ovo-ru.livejournal.com/>

e-mail Оргкомитета конференции НПСО: sch@phystech.edu,

тел.: +7(910)4826551

Skype: VjacheslavGovorov, GeoInfoGrad

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Вступительное слово председателя оргкомитета НПСО 2012

Самарского Юрия Александровича

Сейчас идут преобразования в отечественной системе образования. Важнейший вопрос не просто для образования, а для нашего государства — всё то, что будет происходить в системе образования. Когда говорят, что всё плохо, конечно, это колоссальное преувеличение. Нет, не всё плохо! Огромное количество заинтересованных людей равнодушно к происходящему. Какая-то часть из них собралась в этом зале. Я хочу поприветствовать от лица Московского физико-технического института этих замечательных людей, сообщения и доклады которых мы будем слушать в течение ближайших двух дней.

Если вы посмотрели программу, то увидели, что она очень насыщенная: буквально в течение двух дней с утра до ночи будут интереснейшие сообщения о различных достижениях, участники будут делиться опытом, связанным с успехами в области образования. Очень хотелось бы, чтобы число заинтересованных людей росло как снежный ком. Это заинтересованность не только родителей, не только преподавателей, сотрудников системы высшего образования — это заинтересованность всего общества в целом. Поэтому сегодня мы будем обсуждать проблемы образования (не политические проблемы, конечно, а исключительно научные проблемы).

Договоримся, что пленарный доклад должен быть до 20 минут и до 5 минут процедура обсуждения. Пленарное заседание у нас продлится (у всех есть программа) до 13:45, обязательный Круглый стол, а потом, после обеда — соответствующие доклады на секционных заседаниях (все мероприятия пройдут здесь).

Я хочу предоставить слово Артему Анатольевичу Воронову, проректору по учебной работе и довузовской подготовке на Физтехе, «Работа по довузовской подготовке в МФТИ». Она в некотором смысле уникальна, и я думаю, что будет очень полезно послушать.

Спасибо!

А.И. Петренко
Фонд развития Физтех-лица

Проблема адекватного понимания воспринимаемого материала

Основной тезис сообщения — «С людьми нужно говорить не так, чтобы они вас понимали, а так, чтобы они не могли вас не понять». Понятие особенностей восприятия информации в зависимости от привычного способа ее обработки человеком. Учет собственных особенностей обработки и передачи информации. Эффективные приемы коммуникации при передаче информации на аудиторию.

Материалы доклада, видео, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/10832.html>

Г.В. Пряхин
Долгопрудненский авиационный техникум

Концепция дуального образования в авиационной промышленности

С целью ускоренной подготовки высококвалифицированных специалистов предлагается дуальная форма обучения, которая предусматривает следующие концептуальные основы:

- увеличение непрерывного производственного обучения до 1 года;
- закрепление полученных теоретических знаний на конкретных рабочих местах;
- организация на базе техникума совместно с базовыми предприятиями комплексных лабораторий, позволяющих студентам получать профессиональные навыки по специальностям, необходимым предприятиям;
- техникум и базовые предприятия должны иметь единую информационно-обучающую среду;
- за учебными заведениями, относящимися к авиационной промышленности, должны быть закреплены определенные авиационные части для прохождения воинской службы выпускниками с целью получения ими эксплуатационных специальностей.

Материалы доклада, видео, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/10178.html>

М.Г. Иванов, М.А. Галахов
Московский физико-технический институт
(государственный университет)

Школа в жизни общества

Современный уровень знания благоприятствует проведению НИР и ОКР в различных областях науки и техники, в том числе малыми группами. Большой массив научно-технической информации, в том числе двойного назначения, доступен свободно либо на коммерческой основе. Однако это сопровождается упадком образования, и недостатком специалистов, которые могли бы воспользоваться открывающимися возможностями. (См. «Будущее уже наступило» в данном сборнике.) Ситуация может показаться парадоксом. Вероятно, обе эти тенденции — признаки одного явления: истощения потенциала классической индустриальной фазы развития (приближение «фазового перехода» по С.Б. Переслегину, см. также материалы к докладу «Технологический пакет "Образование"»). Решение проблемы должно лежать вне методов индустриальной фазы.

В этих условиях ключевым становится кадровое обеспечение, а «узким местом» (ключевой отраслью) экономики — образование. Именно вложения в образование обещают сейчас наибольшую экономическую отдачу. Это требует последовательного подхода (школоцентризм) ко всем сторонам жизни общества с точки зрения образования в широком смысле (включая воспитание и всестороннее развитие человека).

Школоцентризм следует противопоставить традиционному «экономоцентризму», рассматривающему все общественные процессы с точки зрения экономики. Экономоцентричный взгляд на образование как на «услугу», хотя и является вполне последовательным, сегодня неуместен, поскольку предполагает, что образование — это одна из многих отраслей экономики.

Именно система образования должна стать центром социальной и экономической самоорганизации общества. Этому благоприятствует как то, что система образования является «узким местом» современной экономики, так и то, что она пронизывает собой всё общество, затрагивая прямо или косвенно каждого человека.

В современной России развилось массовое (приближающееся к всеобщему) высшее образование. Стихийность процесса привела к ряду перекосов. Подобно тому, как введение всеобщего полного среднего образования привело к падению его уровня (начиная с 1960-х годов), массовое высшее образование привело к падению уровня высшего

образования в целом (как в новых массовых, так и в старых вузах). Признавая реальность массового высшего образования и реальный спрос на него в обществе, необходимо отличать его от традиционного (углубленного) высшего образования. Как массовое, так и углубленное образование (высшее и среднее), являются необходимыми для общества, обладая при этом существенными особенностями, которые должны учитываться в образовательной политике.

Многое из внедряемых в образовании инноваций (ЕГЭ, новые образовательные стандарты, бакалавриат, балльно-рейтинговая система, компетентностный подход, Болонский процесс в целом) ориентированы на массовое образование и ограниченно пригодно для углубленного. Более того, поскольку массовое высшее образование — явление сравнительно новое, его цели и задачи до сих пор не поняты. В частности, в образовании (как среднем, так и высшем) наметился перекос в сторону «современных» практических навыков, в ущерб фундаментальным знаниям. Не учитывается, что к моменту завершения образования существенная часть «современных» навыков успевает устареть, тогда как «время жизни» фундаментального знания существенно больше.

Избежать таких перекосов можно при понимании, что образование человека (в широком смысле слова) — основное содержание жизни человеческого общества, а школа (также в широком смысле, как средняя, так и высшая) — основной общественный институт.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/9807.html>

*А.Р. Арсеньев, М.А. Галахов, В.Л. Говоров
Московский физико-технический институт
(государственный университет)*

О методе, предлагаемом для создания современной научной (общей) теории обучения

Современное состояние системы образования вызывает глубокую тревогу. Качество подготовки специалистов постоянно снижается, система образования оказывается неспособной готовить в нужных количествах специалистов, способных выполнять ответственную самостоятельную работу. Качеством образования недовольны многие выпускники и работодатели; многие выпускники работают не по специальности. Имеющие такую возможность часто предпочитают получать образование за рубежом. Да и среди юристов перестали

считаться позорными заявления о том, что «раз я не знаю какого-то закона природы, значит он не действует». Меры, якобы принимаемые министерством науки и образования для противодействия этому процессу, оказываются неэффективными и неадекватными. Это вызвано их явной бессистемностью, обусловленной, по-видимому, научной несостоятельностью метода, с помощью которого они вырабатываются. В официальных документах непонятные неологизмы настолько вытесняют принятые термины, что в ранних проектах закона об образовании просто отсутствовало такое понятие, как знание, и до сих пор отсутствует такое понятие, как научный метод. Поэтому ведущие учебно-научные центры и научно-производственные сообщества России оказываются перед необходимостью срочно выработать научный метод, способный эффективно способствовать решению следующих задач:

- объединению квалифицированных преподавателей, в первую очередь, естественных, но также и гуманитарных наук для обмена опытом и выработки рекомендаций для развития системы образования;
- созданию научной теории обучения, способствующей повышению качества образования при уменьшении времени обучения и снижении непроизводительных затрат;
- повышению престижа образования и статуса преподавателя;
- и в итоге — восстановлению работоспособности системы образования в России.

Одной из важнейших методических проблем наук об обучении является отсутствие адекватной модели обучаемого индивидуума. В качестве таковой можно использовать, например, стабильную систему высокой степени неравновесности (СНС). СНС интересны тем, что одним из решающих факторов, определяющих их развитие и существование, является их внутренний закон развития, не учитывая который, нельзя прогнозировать поведение СНС. Оказывается, что такой закон развития сам формируется в соответствии с весьма жёсткими правилами и поддаётся исследованию. Рассматриваемый метод позволяет определить некоторые из таких правил и предложить некоторые способы исследования такого внутреннего закона. В результате можно значительно повысить долгосрочность прогноза поведения СНС при сохранении принятого уровня достоверности или, соответственно, повысить уровень достоверности при сохранении принятой долгосрочности прогноза. Применение модели СНС может оказаться крайне полезным для создания нужного метода. Сам же метод позволит систематизировать старые и разрабатывать новые способы исследования специфических свойств СНС.

Исследование систем, рождающих, развивающихся, стареющих и погибающих в соответствии с некоторым внутренним законом развития, оказывается важным для решения задач, возникающих в самых разных отраслях науки. Во-первых, знание внутреннего закона развития может позволить обойти фундаментальное ограничение сложности устройств, создаваемых в едином технологическом процессе. Во-вторых, знание такого закона может позволить создавать крупные устойчивые объединения, значительно уменьшая масштабную неустойчивость больших систем, приводящую к их распаду на отдельные части и утрате общих системных свойств.

Под определение СНС подпадает достаточно много объектов, долгосрочное прогнозирование поведения которых представляет значительный интерес. Приведём краткий, неполный перечень систем, для описания которых можно пользоваться моделью СНС и предлагаемым методом. Свойствами СНС обладают живые системы от бактерии до эксперта, устойчивые группы живых систем самого различного характера — стадо, колония, семья, предприятие, министерство, правительство. В ряде случаев применение модели СНС позволяет вскрыть грубые методические ошибки в описании таких систем. Так, например, есть все основания утверждать, что мнение о том, что Сталин управлял СССР с 1924 года по 1953 год, грубо ошибочно. Он никак не мог получить наследственный титул государя императора. Предположение о том, что главой государства является Сталин, значительную часть этого времени противоречило уставу ВКП(б), а также конституции и табели о рангах советской административной системы. Поэтому для того, чтобы все граждане СССР получили достоверное сообщение о том, что Сталин — глава государства, по крайней мере до мая 1941 года, когда он был назначен председателем Совнаркома, требовались такие затраты, которые невозможно скрыть и которых не было. Поэтому такое предположение можно объяснить лишь позднейшими домыслами заинтересованных и недобросовестных переписчиков истории, и иначе датировать период, в течение которого Сталин являлся главой государства. Понятно, что правильное описание прошедших событий может явиться надёжной базой для прогнозирования будущего, а грубо ошибочное приведёт к невозможности прогнозирования будущих событий и направления их в желаемое русло.

Определим основные свойства СНС:

- *Системность*: СНС выделена (относительно внешней среды) и состоит из частей, которые, будучи объединены в систему, приобретают свойства, которыми части не обладают по отдельности.

- *Неравновесность*: СНС постоянно обладает внутренним запасом энергии, которая может быть израсходована ею на совершение произвольных действий во внешней среде, то есть таких действий, что вблизи такой системы для стороннего наблюдателя не существует такого потенциала, чтобы все физические тела вели себя в соответствии с принципом наименьшего действия.

- *Целостность*: системные свойства СНС безвозвратно теряются в случае её разделения на отдельные части или снижения внутреннего запаса неравновесной энергии ниже некоторого критического предела.

- *Стабильность*: СНС за время своего существования может потратить на произвольные действия во внешней среде такое количество энергии, которое значительно превышает мгновенный внутренний запас неравновесной энергии.

- *Сложность*: СНС настолько сложна, что не может быть создана единовременным внешним воздействием или единым технологическим процессом, а возникает, развивается, стареет и погибает в соответствии с некоторым внутренним законом развития.

- *Способность концентрировать неравновесную энергию*.

Описывая свойства СНС, нам пришлось воспользоваться такими понятиями, как неравновесность и неравновесная энергия. Уточним, что мы понимаем под словами «равновесная система», «неравновесная система» и «неравновесная энергия» в термодинамическом смысле.

Равновесной системой будем называть такую систему, что любое возможное изменение её внутреннего состояния не может быть причиной изменений во внешней среде. Такую систему внешний наблюдатель не может обнаружить никаким образом, не затратив некоторое количество энергии для того, чтобы вывести её из равновесного состояния.

Соответственно *неравновесная система* — такая система, что изменение её внутреннего состояния может быть причиной изменений во внешней среде, т.е. она обладает способностью совершать работу над внешней средой.

Неравновесной энергией будем характеризовать способность системы совершать работу над внешней средой, изменяя своё внутреннее состояние. Неравновесная энергия системы равна максимальной работе, которую она может совершить над внешней средой, находясь в адиабатической оболочке постоянного объёма.

Не вдаваясь пока в излишние подробности термодинамического описания СНС, заметим, что необходимыми условиями их существования являются:

- упорядоченность и предсказуемость внешней среды;
- наличие в составе СНС чувствительного элемента, или датчика, дающего информацию о состоянии внешней среды;
- наличие у СНС знания о внешней среде и о себе, достаточного, по крайней мере, для обеспечения способности правильно пользоваться датчиком.

Таким образом, знание является необходимым атрибутом СНС, а её существование, а тем более развитие, неразрывно связано с обучением. Поэтому теорию, описывающую СНС, целесообразно назвать общей теорией обучения. Само же знание, конечно, наблюдаемо и даже измеримо, однако, во-первых, многомерно, то есть характеризуется не одним измеримым параметром, а по крайней мере несколькими — количеством и, как минимум, несколькими стоимостями. Поэтому если и можно количественно сравнить знания определённых СНС в заданных условиях внешней среды, то результат сравнения изменится при изменении внешней среды, а также при замене любой из СНС, так как их свойства индивидуальны. Результат измерения также будет зависеть и от времени. Таким образом, мера знания может рассматриваться исключительно как локальная, а попытка ввести универсальную метрическую шкалу для знания либо должна быть следствием фундаментальнейшего научного открытия, равного которому ещё не знало человечество, либо является обманом.

Попытки следовать ошибочным научным теориям или волюнтаристское бессистемное преобразование системы образования приводят к разрушению её сложной иерархической структуры, позволяют занимать места, предназначенные для надёжно зарекомендовавших себя экспертов, случайным людям. Это приводит к потере возможности правильно оценивать результаты работы всей системы и утрате её системных свойств — способности обеспечивать воспроизводство квалифицированных специалистов.

Организаторы конференции видят одну из задач конференции в проверке кратко описанного выше метода на полезность при использовании для решения основных перечисленных выше задач научно-образовательного сообщества и в его пропаганде и развитии в случае положительного решения вопроса. В частности, метод должен быть удобен и полезен для создания общего профессионального языка, удобного для обмена профессиональным опытом преподавателей различных дисциплин при работе с различным составом учеников.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/9607.html>

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ

*Н.Е. Самойлов, И.С. Царьков
МОУ СОШ 29 г. Подольск*

Школьный астрономический комплекс как городской образовательный ресурс

Астрономический комплекс школы № 29 г. Подольска представляет собой законченное решение, которое может использоваться как для преподавания школьного курса астрономии, для ведения элективных курсов для учащихся других школ города и района, для проведения публичных лекций и экскурсионного знакомства с техническими средствами современной астрономии, так и для выполнения научно-исследовательских и проектных работ учащимися школы и города.

Комплекс состоит из трех частей: цифрового планетария, используемого в образовании и в популяризации астрономических знаний, автоматизированной обсерватории с двумя инструментами — обычным рефлектором и солнечным телескопом — используемыми в основном для исследований, и площадки для визуальных наблюдений.

В состав обсерватории, перекрытой 6-футовым автоматизированным куполом, входят телескопы фирмы Meade, модель LX-90 и модель Коронадо PST, установленные соосно и управляемые по беспроводной локальной сети с любого компьютера школы. Телескоп LX-90, работает по схеме Шмидта–Кассегрена и имеет апертуру 8 дюймов. Телескоп Коронадо, благодаря узкополосному фильтру, специально предназначен для наблюдения процессов, которые происходят в атмосфере Солнца.

Аппаратный комплекс планетария включает в себя: компьютер для вывода изображения на «купол», компьютер для вывода изображения на лекционный экран. Он используется для проведения уроков, презентаций, а также вывода изображений небесных объектов в режиме реального времени непосредственно с цифровых камер, установленных на телескопах обсерватории. Для изображения звездного неба используется проектор Epson EH-TW9000 с высоким разрешением (1920x1080), и контрастностью (200 000:1), и широким диапазоном корректировки линзы для тонкой настройки изображения и горизонта на сферическом зеркале.

Программный комплекс планетария создан на базе французской программы Stellarium, находящейся в свободной доступе в интернете. В помещении цифрового планетария организован купольный 3d кинотеатр.

*Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/9119.html>*

В.К. Батоврин

Кафедра информационных систем МГТУ МИРЭА; ФИБС МФТИ

Системная инженерия в современном инженерном образовании

В докладе обсуждается необходимость включения системной инженерии в образовательные программы в сфере инженерного образования. Охарактеризована методология системной инженерии. Определена необходимость образования в системной инженерии. С учетом зарубежного и отечественного опыта рассмотрены проблемы организации образования в системной инженерии и требования к образовательным программам в этой области. Показано, что подготовка по системной инженерии является одним из ключевых инструментов формирования нового поколения инженеров, способных создавать системы, конкурентоспособные на мировом рынке.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/8832.html>

М.Г. Иванов

*Московский физико-технический институт
(государственный университет)
Кафедра теоретической физики*

Прикладная и математическая философия

Один из традиционных взглядов на философию (преимущественно в позитивистской традиции) определяет философию как теорию познания. С точки зрения научной методологии философия предоставляет нам не теорию, а феноменологию познания, т. е. эвристику. В докладе предлагается рассматривать философию как

- 1) систему эвристик (методов генерации и критики гипотез),
- 2) приложение эвристик к предметам, для которых не существует адекватного научного описания, а потому приходится ограничиваться эвристиками, не претендуя на строгость результатов.

Такая точка зрения (которая сама по себе является эвристикой) позволяет сформулировать возможный подход к построению курса философии для студентов-естественников. Это может быть «**курс прикладной философии**», т.е. целенаправленное обучение феноменологии познания (эвристикам) и их применению в научной работе. Такой курс органически включал бы в себя «теорию решения изобретательских задач» (ТРИЗ), а также историю философии, как историю идей и их реализации в различных науках.

Математическая философия — применение математических идей как эвристик. Вероятно именно к математической философии следует отнести наиболее нечётко формулируемые идеи кибернетики и синергетики. Не случайно такие идеи часто рассматриваются как ненаучные: они действительно относятся не к математике, а к математической философии.

История философии с точки зрения прикладной философии может строиться как история общих (обычно нечётких) идей, их эволюции и применения. При этом важно продемонстрировать, как одна общая идея может по-разному формализоваться при переходе от философии к точной науке, а также, что «противоположные» философские идеи могут быть одновременно плодотворны как эвристики.

Приведём пару примеров.

Идея причинности может формализоваться в математической физике как постановка задачи Коши (задание начальных условий), или как принцип причинности в теории поля (причина предшествует следствию в любой системе отсчёта), или ещё целым рядом различных несводимых способов.

Рассматривая знаменитый средневековый **спор реалистов и номиналистов**, мы можем продемонстрировать плодотворность идеи номиналистов о том, что «имя» — вопрос соглашения, а информация сама по себе нематериальна (хотя и имеет материальные носители). С другой стороны, мы можем показать плодотворность реализма. Например, в отличие от абстрактного «стула вообще», которого не существует, т.к. все стулья разные, «электрон вообще» существует, т.к. все элементарные частицы одного сорта принципиально неразличимы. Также информация (современное воплощение идеи «имени») хотя и не материальна, во многом уподобляется материи: она может передаваться, причём для передачи, как и для передачи материи, важна непрерывность, она может выступать в качестве товара и средства производства и т.п. Также полезно рассмотрение современной версии спора старого реалистов и номиналистов: дискуссии о том, создаёт или открывает математик математические объекты и теоремы.

Элементы «прикладной философии» содержат такие курсы, как «История науки» и «Концепции современного естествознания».

В заключение ещё раз подчеркнём, что взгляд на философию как на эвристику сам является эвристикой, и поэтому, как любая эвристика, должен быть не догмой, а одним из альтернативных подходов, выбор которого полезен тогда, когда он плодотворен.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/8635.html>

А.И. Липкин
Московский физико-технический институт
(государственный университет)
Кафедра философии

Структура современного физического знания и структура преподавания физики

В физическом знании можно выделить 4 уровня:

- 1) эмпирических фактов;
- 2) эмпирических законов и феноменологических теорий;
- 3) теоретических законов и теорий конкретных явлений;
- 4) уровень оснований раздела науки.

Примерами этих уровней могут служить: для уровня эмпирических фактов — наблюдения Тихо-Браге, для уровня эмпирических закономерностей — законы Кеплера; для уровня теоретических законов — теория Ньютона движения планет, а для уровня оснований — первая часть «Математических начал натуральной философии» Ньютона.

Именно из 4-го уровня берутся понятия, с помощью которых строятся теории 3-го уровня, представляющие собой теоретические модели эмпирических явлений и объектов. Курсы общей физики центрируются на первых трех уровнях и играют важную роль в приобретении навыка построения моделей на третьем уровне, базовые же понятия (4-й уровень) здесь остаются в стороне, к ним просто привыкают.

Но, начиная с электромагнитного поля в физике, как и в математике, начинают использовать более сложные базовые объекты, которые определяются методом «неявного» типа определения Д. Гильберта. Поэтому усваивать современную физику надо по-другому. Для того чтобы понимать и свободно бродить по всей современной физике, надо работать с основаниями разделов физики.

В этом плане был бы полезен курс «Основания разделов физики» как введение в курс теоретической физики, ибо теоретическая физика естественным образом разбивается на разделы (классическая механика, электродинамика...), в каждом из которых есть свои основания в виде системы понятий и постулатов, неявным образом определяющие свою группу исходных понятий, включая первичные идеальные объекты (ПИО) данного раздела (частицы, поля,...), из которых строятся теории 3-го уровня — вторичные идеальные объекты (ВИО) — теоретические модели явлений.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/8420.html>

К.Е. Заведенский, И.С. Царьков, П.Н. Чеботарев
МОУ СОШ 29 г. Подольск

Урок в цифровом кабинете физики в технологии «1 ученик — 1 компьютер»

Школа №29 г. Подольска уже три года является экспериментальной площадкой Федерального института развития образования по теме: «Экспериментальный комплекс «Электронный портфель ученика».

Мы уже закончили этап разработки структуры информационной среды, необходимой для работы в технологии «1 ученик — 1 компьютер». И в настоящий момент находимся на этапе модификации и адаптации методических приемов и элементов обычного урока. В представленном докладе показано, как в рамках новой технологии выглядят классические этапы урока физики, такие как: тестирование, объяснение нового материала, решение задач, контрольная работа, фронтальная лабораторная работа, демонстрационный эксперимент.

Конечно, по умолчанию предполагается, что подобный урок происходит в современной цифровой физической лаборатории. Создание подобного места обучения само по себе не простая задача, и эту задачу мы решали семь лет в рамках экспериментальной площадки Института содержания и методов обучения РАО. К настоящему моменту в школе все кабинеты естественнонаучного цикла: физики, химии и биологии, являются цифровыми. Это означает, что кроме интерактивного мультимедийного комплекса эти кабинеты оборудованы специальными столами-лабораториями, которые содержат в своих недрах кроме классического лабораторного оборудования комплект цифровых датчиков и нетбук для выполнения цифровых фронтальных лабораторных работ.

Над всем этим витает устойчивый wi-fi, широкополосный оптоволоконный интернет и программное обеспечение, построенное на основе классной коллаборации, позволяющей принципиально по-новому организовать учебный процесс на любом этапе урока, значительно увеличивая творческий элемент урока, используя самые современные технологии.

Начало урока

Взаимодействие между учеником и учителем на уроке в настоящее время реализовано в коллаборационной программе LanDesk ClassroomManager, которая позволяет просмотр и удаленное управление компьютером ученика, блокировку экрана, устройств ввода, USB-портов, закрытие доступа в интернет, блокировку запуска конкретных приложений, раздачу и сбор рабочих материалов ученикам, показ уровня заряда аккумулятора ученика, тестирование, вывод экрана любого

ученика на интерактивную доску и многое другое. Для того чтобы стать участником коллаборации ученику, входящему в класс со своим «электронным портфелем», необходимо указать в исходном окне программы номер кабинета, после чего монитор его нетбука становится виден учителю.

Тестирование

Наверное, это наиболее популярный у учителей элемент урока с применением электронного портфеля, благодаря своей простоте и оперативности. Такая функция заложена в программе LanDesk, тесты готовятся учителем заранее. После запуска этой функции вопросы теста в произвольном порядке появляются на мониторах учащихся. И уже через пять минут вы получаете информацию о готовности к уроку каждого ученика, о качестве усвоения различных тем и вопросов конкретными учениками и, наконец, оценку для каждого ученика. Результаты появляются и на доске и в компьютере каждого учащегося.

Объяснения нового материала

Это наиболее творческий и индивидуальный этап урока. Программа коллаборации позволяет ученику с его электронным портфелем принять непосредственное участие в процессе объяснения и исследования явления. Получив на уроке результаты демонстрационного эксперимента, учитель раздает их на компьютеры учеников и предлагает проверить различные математические гипотезы в результате обработки данных эксперимента. Как правило, эти несложные расчеты проводятся в электронных таблицах, где строятся графики, рассчитываются погрешности и в конечном итоге принимается решение о законе, которому подчиняется рассматриваемое явление. Ученик становится соавтором открытия, возникает эффект личного участия. Полученный им результат становится доступный всему классу, может дискутироваться, приниматься или отвергаться. Но открытый им закон он уже не забудет никогда.

Контрольная работа

Этот элемент в новой технологии также претерпел некоторые изменения, которые сделали выполнение работы более комфортным, сократив время на запись условия с классной доски, на работу с черновиком, на проверку выполненной работы учителем. В момент звонка учитель открывает файловое хранилище с работами, учащиеся переносят свои именные варианты со школьного сервера в персональный нетбук и приступают к решению задач.

Закончив выполнение контрольной работы, ученики копируют файл с решениями на сервер в папку контрольных работ своего класса, и работа

тут же становится доступной для проверки учителю. Эту проверку учитель может выполнять как в школе по локальной сети, так и дома по сети интернет. Проверенные работы выкладываются в соответствующий раздел файлового хранилища и становятся доступны ученикам.

Решение задач

Такой традиционный элемент урока, как решение задач в технологии «1 ученик — 1 компьютер» реализуется намного интересней. Коллаборационная программа позволяет вывести на доску монитор любого учащегося, поэтому во время решения задачи нет никакой необходимости выходить к доске. Учитель контролирует ход решения задачи и может вносить изменения и поправки в электронную тетрадь ученика со своего компьютера или с интерактивной доски. Виртуальный калькулятор находится тут же на экране, что существенно сокращает время для численных расчетов. В любой момент можно «заглянуть» в тетрадь другого ученика, поставив ее на интерактивную доску. Рассмотреть всем классом вариант нестандартного решения, если кто-то такое нашел. Так решение задач превращается в интересный творческий элемент урока, предусматривающий дискуссию, помощь класса или учителя и т.п.

Демонстрационный эксперимент

Если он реализуется с помощью цифровых датчиков или цифровых приборов, т.е. устройств, передающих текущую информацию в компьютер, то появляется возможность разнообразить его проведение. Например, такой эксперимент может выполняться даже учеником на своем рабочем столе, а учитель при этом будет давать комментарии, и объяснять результаты на интерактивной доске, куда выводятся динамические характеристики исследуемых процессов в реальном режиме времени. Такие эксперименты учащиеся заранее готовят в рамках работы в школьном научном обществе.

Фронтальная лабораторная работа

Этот вид деятельности тоже организован принципиально по-новому.

Все оборудование цифровых лабораторий вместе с нетбуками хранится в специальных столах, что обеспечивает оперативность и мобильность в процессе работы. В этом случае ноутбук становится не только средством хранения, обработки, оформления и передачи данных, но и превращается в универсальный цифровой прибор, заменяя традиционные секундомеры, вольтметры, амперметры, термометры, манометры, спирометры и даже счетчики Гейгера–Мюллера. При этом сам ноутбук зачастую является и источником питания, и генератором

переменного тока, и генератором звуковых волн, и системой регистрации спектра дифракционной решетки.

Существующие программные комплексы для цифровой лаборатории написаны так, чтобы можно было в реальном времени наблюдать динамику измеряемых физических величин во времени или пространстве. В этом заключается одна из уникальных особенностей использования компьютера в качестве регистрирующего прибора. Кроме того, появляются принципиально новые возможности в получении больших объемов информации, в использовании сложных методов обработки результатов, в расчете случайных погрешностей — и все это по времени укладывается в один – два урока.

В течение урока контроль над выполнением лабораторной работы, диалог ученик-учитель и анализ результатов экспериментов осуществляются с помощью программы классной коллаборации Landesk. Для взаимодействия учителя с учениками класса используются сразу несколько программ и сервисов. В частности, получение лабораторной работы ученик осуществляет с FTP-сервера.

Тесная интеграция с интернетом позволяет скачать протокол лабораторной работы и сданную работу с ftp-сервера даже из дома, чтобы ученик мог подготовиться к работе заранее, а учитель проверить выполненную работу.

Цифровые технологии радикально изменяют традиционные методы и приемы организации фронтальной работы. Например, привычными в последние годы являются рабочие тетради для лабораторных работ, которые представляют собой бумажные методы унификации руководства по проведению работы. Изданные обычно на низком уровне полиграфии вызвать большого интереса учащихся они не могут.

Другое дело, компьютерная папка, содержащая лабораторную работу — цифровой способ унификации. Она включает в себя три файла: протокол лабораторной работы, презентацию и файл с результатами работы. Протокол лабораторной работы — это текстовый файл, читаемый редактором Word, в котором содержится классическое описание лабораторной работы: цель, оборудование, метод, расчетная схема, последовательность выполнения эксперимента, расчет погрешности.

Презентация работы, написанная в программе PowerPoint, содержит наглядную информацию о работе: вид экспериментальной установки, таблицы экспериментов, анимации и модели проведения опытов и т.п.

Основной файл, в котором содержится вся информация о проделанной работе, — это файл результатов, подготовленный в программе Excel. В файле содержатся таблицы, в которые заносятся

результаты экспериментов, запрограммированные формулы для обработки данных. В этом файле строятся графики наблюдаемых процессов и рассчитываются погрешности экспериментов. Данные экспериментов переносятся в таблицы файла результатов либо в ручном, либо в автоматическом режиме, в зависимости от запрограммированного сценария лабораторной работы.

Сдает выполненную работу ученик на FTP сервер, копируя на него папку лабораторной работы или файл с результатами, в зависимости от предложенного сценария, со своего рабочего стола. Если учащийся не успел закончить обработку данных, он имеет возможность закончить работу позже, если получил на то разрешение учителя, и отправить ее на сервер с любого компьютера, находящегося в сети.

Фронтальные работы, о которых шла речь, это работы, в процессе выполнения которых проводится как сам эксперимент, так и обработка его результатов. Однако только достаточно простые эксперименты можно выполнить во время фронтальной работы, ограниченной одним – двумя уроками. А как поступать в случае, если эксперимент требует длительного времени, сложного оборудования и определенной квалификации экспериментатора?

Компьютер и в этом случае приходит на помощь. Например, в нашей школе разработана методика наблюдения броуновского движения с использованием цифрового микроскопа и компьютера. Ученик во время урока не успевает и провести эксперимент, и осуществить его обработку, подтвердив формулу Эйнштейна–Смолуховского и рассчитать постоянную Авогадро. Поэтому видеоролик с броуновским движением готовится преподавателем заранее или берется с диска, выпущенного нами. И далее по этому ролику с помощью специально разработанной программы ученик строит трек броуновской частицы. По результатам построенного трека проводится расчет постоянной Авогадро. Сейчас мы с помощью специалистов из МИФИ готовим аналогичную работу по изучению треков элементарных частиц, полученных в камере Вильсона.

Еще одно направление исследований — это лабораторные работы с использованием цифрового планетария. Сейчас мы готовим работы по определению скорости света по методу Ремера, параметров орбиты и масс двойных звезд.

Используя электронный портфель, мы получили огромные возможности, до конца нами еще не понятые как для творчества учителя, так и для творчества ученика. И мы очень надеемся, что это приведет в конечном итоге к качественному изменению в нашем образовании.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:

<http://ovo-ru.livejournal.com/7761.html>

И.Р. Дединский

Кафедра информатики МФТИ; лицей «Вторая Школа» г. Москва

Аналитический подход к довузовскому преподаванию программирования

Углубленный подход к преподаванию информатики в большинстве случаев применяется в учебных заведениях или группах физико-математической направленности и предполагает курс программирования, что связано с дальнейшим обучением по этому профилю в вузе. В большинстве случаев способом реализации такого курса является решение большого количества изолированных алгоритмических задач (так называемый *олимпиадный подход*).

Однако если ограничиваться только этим и игнорировать современные тенденции развития процесса разработки ПО, может получиться, что даже успешный олимпиадник будет испытывать серьезные проблемы с успешностью при попытках выйти за пределы олимпиадной стилистики. Это связано с тем, что участие в разработке ПО, как для научных целей, так и в качестве инженерной профессии — процесс проектно-ориентированный, а это требует многих качеств, которые в олимпиадном подходе не нужны и, как следствие, не развиваются.

В результате характерный для каждой профессии диссонанс между «тем, чему учили», «тем, что надо в работе», описывается непустым множеством образовательных разрывов, которые в настоящее время учащийся и студент должен преодолевать сам, и которые составляет его личный опыт. Такая ситуация существует и в школе, и в ВУЗе. В то же время, большинство разрывов типичны и легко обнаруживаются в ходе внимательного анализа.

Цель данной работы — проанализировать образовательные разрывы и построить курс таким образом, чтобы минимизировать эти разрывы и максимизировать набор конструктивного положительного опыта, не ограничивающимся лишь конкретными приемами, шаблонами и средствами. Это позволяет учащимся в дальнейшем ориентироваться в меняющемся мире ИТ-технологий, которые часто успевают развиваться и умереть до того, как по ним выйдет первый учебник. В таких условиях главная учебная задача — научить действовать грамотно и самостоятельно. Под грамотностью здесь понимается умение классифицировать проблемы, знать типовые решения, выбирать из них спектр адекватных решений, комбинировать их, придумывать новые, собственные решения, контролировать качество, мыслить не рецептами, а как минимум технологиями.

Автором разработан курс обучения, рассчитанный на учащихся 7(8) — 10(11) классов, нагрузку минимум 4 основных учебных часа в неделю и систему факультативов. В обучении активно применяются парные и групповые техники (обмен кодом и документацией, перекрестные ревью и тестирование, групповая разработка стандартов взаимодействия участников проекта). Эти же техники используются при подготовке к ЕГЭ по информатике. Важнейшей задачей курса является формирование системы профессиональных ценностей (предпочтений) ученика.

Результатом прохождения курса становится не только понимание основных принципов программирования и владение основными алгоритмическими конструкциями, но и серьезные концептуальные и технологические навыки, позволяющие самостоятельно разрабатывать проекты достаточно большого для школьников объема (порядка курсовой работы 2–3 курса вуза), успешно работать в групповых проектах, требующих активного взаимодействия участников, а некоторым — участвовать и побеждать в различных конкурсах Всероссийского и международного уровней, научных конференциях РАН.

Дополнительную информацию см. на <http://ded32.net.ru>.

Материалы доклада, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/8028.html>

А.В. Фролов

Институт вычислительной математики РАН

Параметризация контрольных материалов и её использование в преподавании точных наук в сочетании с другими методиками

Описываемые в докладе приёмы, так или иначе связанные с применением параметризации контрольных заданий, являются наработками автора, применявшимися им в течение многих лет при преподавании точных наук. В частности, автор преподавал углублённые курсы математики, в том числе вычислительной, в 1989–2004 гг. в 59-й школе г. Москвы в классах при ИВМ РАН (ОВМ АН СССР), которые в 1989–1994 гг. были классами углублённого изучения информатики и вычислительной математики, а затем, после реорганизации в 1994 г., приобрели статус лицейских, и при этом в 1989–91 и 1994–2004 гг. руководил как преподаванием специальных дисциплин в этих классах, так и формированием программ этих дисциплин. Кроме этого, автор в 1991–1996 гг. читал лекции и вёл практические занятия по курсу "Численные

методы" на физмате РУДН, а в 2002–2011 гг. — по курсу "Математические методы в параллельных вычислениях" на кафедре ММФП МФТИ. Везде автор широко использовал параметризацию контрольных материалов как для применения методических приёмов, так или иначе связанных с ней, так и для простого облегчения собственной работы по подготовке занятий.

Цель доклада состоит в том, чтобы поделиться позитивным опытом в данном направлении. В настоящее время с развитием информационных технологий параметризация контрольных материалов начала внедряться в процесс преподавания точных наук как через специализированные программы формирования учебных заданий, так и через многочисленные сайты конкурсов и олимпиад (в т.ч. олимпиады "Физтех"). Формирование КИМ для ЕГЭ и ГИА не вполне прозрачно, поскольку их составители участвуют в конкурсе и потому не заинтересованы в открытии своей "кухни" подготовки КИМ, но смею надеяться, что большинство разработчиков применяет параметризацию (иначе получалось бы, что на подготовку уходит слишком много сил и средств по сравнению с возможным). Однако в большинстве случаев видно, что такая параметризация обычно применяется только на стадии промежуточной или финальной проверки знаний и умений (несомненно, очень важной), но практически не видно примеров её применения для иной методической работы по предмету с учениками.

Автор применял параметризацию практически на каждом занятии, поскольку она позволяла ему не только облегчить повседневный труд при подготовке к занятиям, а также индивидуализировать работу обучаемых, но и вкупе с другими приёмами показывать важность изучаемого материала и тем самым стимулировать стремление к его пониманию. В докладе будут показаны примеры такой работы.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/7618.html>

В.В. Рыков

*Московский физико-технический институт
(государственный университет)*

Кафедра системной интеграции и менеджмента ФОПФ

Инновации в образовании на примере ЕГЭ

Традиционно считается, что наиболее консервативные подсистемы в обществе – это церковь, армия и образование. Это не так уж плохо (быть может). Некоторая степень консервативности должна быть присуща многим общественным организациям.

Рассмотрим только некоторые аспекты последнего крупного инновационного проекта в образовании — Единого государственного экзамена (ЕГЭ).

Для определенности начнем с очевидного противопоставления. ЕГЭ в нашей системе образования — это свершившийся факт. Его главный создатель, министр образования Андрей Фурсенко, ничего, кроме оскорблений и проклятий в свой адрес не услышал, и он уже не министр.

На примере ЕГЭ можно проследить также некоторые другие аспекты внедрения инноваций в системе образования. Саму полемику по поводу ЕГЭ можно условно разделить на такие взаимосвязанные части:

1. Сама идея ЕГЭ как единого компьютеризированного госэкзамена.
2. Реализация этой идеи в форме экзаменационных заданий.
3. Организация проведения самого ЕГЭ.
4. Механизмы зачисления в вузы по результатам ЕГЭ.

Список этот, конечно, неполный. И содержанием полемики по этим пунктам не имеет смысла заполнять этот текст. Однако интересно и поучительно проследить и резюмировать основные идеи сделанных высказываний и гораздо более интересно проследить их взаимосвязь.

Прежде всего – очень мало прямых нападок на п. 1. Но происходит интересная явная или неявная апория. Нападая на п. 2, 3 и 4, авторы логично (как им кажется) отрицают п. 1. Например, плохо организована сдача ЕГЭ – плохое ЕГЭ (не говоря о том, что плохой А. Фурсенко).

Эти тезисы невольно приводят к тривиальному выводу: инноваторы не решают задачи общества, а ставят их. Таким образом, избыток инноваторов приводит к тому, что постановщиков становится больше, чем исполнителей. И исполнителей надо не только критиковать, но и ценить.

*Материалы доклада, видео, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/7358.html>*

Д.А. Подлесных
Московский физико-технический институт
(государственный университет)
Кафедра информатики

Использование свободного программного обеспечения в преподавании информатики

В состав кафедры информатики входит отдел вычислительной техники, который занимается техническим обеспечением преподавания курсов кафедр информатики, информатики ФИВТ, ФПФЭ, вычислительной математики и вычислительных методов экспериментальной и теоретической физики. Основа используемого программного обеспечения — свободное и с открытыми исходными текстами. Как показала практика, поддержка открытого ПО организована более качественно, чем закрытого.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/7114.html>

М.М. Галламов

Систематизация элементарной математики как научный метод передачи знаний

§ 1. Введение

Потребность в систематизации элементарной математики (СЭМ) назрела давно. Это вызвано, с одной стороны, такими причинами, как олимпиадная математика, которая достигла профессионального уровня, и набирающая обороты исследовательская работа школьников; с другой стороны — обучение школьников общению с компьютером. Последнее дает возможность применению пакетов программ к исследованию различных вопросов, что естественно вызвало появление в школьном образовании курсов по выбору. Применение элективных курсов в массовом образовании требует систематизации оснований, на которых они формируются. Вследствие этого построение СЭМ должно быть осуществлено на тех же принципах, что и построение науки.

К *элементарной математике* относится та часть математики, которая воспринимается без специальной подготовки с уровнем знаний школьной математики.

В СЭМ включен весь материал из математики, её применения, истории и философии, который непосредственно доступен для изучения и усвоения школьниками с багажом знаний в объеме Госстандарта. СЭМ реализована в виде программ, путеводителей и приложений с целью ее применения в системе дополнительного математического образования школьников (ДМОШ). Во-первых, СЭМ составлялась, чтобы помочь сориентироваться в бескрайнем потоке современной информации, связанной с элементарной математикой, и осознано выбрать исследовательскую тему; во-вторых, одним из факторов при составлении СЭМ была цель: *воспитание исследовательских качеств* при его реализации в ДМОШ. Примеры исследовательских задач, рассчитанные на широкую аудиторию, имеются на <http://gallamov.livejournal.com>.

Весь материал по такой систематизации, конечно, не может быть охвачен рамками одной статьи, в связи с чем см. указанную страничку в ЖЖ.

Что из математики относится к *элементарному*? К решению этого вопроса можно подходить с разных позиций, в частности, *научной* или *образовательной*. Первая позиция в литературе представлена, например, такими работами, как [2], [6], [1], [9], [8] и [7].

Содержание *элементарной математики* с точки зрения *науки* со временем расширяется. Этому служит появление т.н. элементарных доказательств результатов, которые ранее были доказаны с использованием неэлементарных средств (см. [10]).

Элементарная математика с точки зрения *образования* представлена в тех же работах, плюс к ним относятся учебная и популярная литература для школьников, а также аналогичного содержания источники. Поясним некоторые отличительные особенности *элементарной математики* с научных и образовательных позиций.

С *научных позиций* *элементарная математика* представляет собой ту часть математики, которая изложена на основании современных достижений науки и доступна со знанием основных понятий и непосредственных следствий из них, которые используются при изложении того или иного вопроса элементарной математики. Так, например, изучение свойств функций посредством дифференциального исчисления требует знаний свойств предела и дифференцирования, геометрического смысла производной и теорем, которые устанавливают свойства функции через её производную. Конечно, при этом не учитываются такие факторы, влияющие на восприятие обучаемым элементарной математики, как физиологическое, интеллектуальное и психологическое развитие обучаемого, а также уровень абстрактного и

образного мышления. Все это учитывается методикой в образовательном процессе.

Теперь ясно, что можно отнести к элементарной математике с образовательной позиции — ту часть математики, которая может быть изложена с точки зрения научных достижений и переработана методикой так, чтобы она была воспринимается определенной категорией обучаемых. Последнее и задевает границы элементарной математики: например, умение решать квадратное уравнение в Древней Греции было уделом избранных, а теперь это является обязательным для каждого обучаемого. Ни одна из приведенных выше работ не может быть использована в качестве учебника, но может быть применена в учебном процессе после методической переработки для конкретной категории обучаемых, чем выше уровень их, тем более объемным будет курс элементарной математики.

Также не следует забывать об одном из почти неиссякаемых источников пополнения элементарной математики — литературе, в которой популяризируются многие разделы высшей математики. К их числу относятся серии: «Математическое просвещение», «Популярные лекции по математике», библиотечка «Квант», «Библиотека математического кружка», «Библиотека физико-математической школы», библиотека «Математическое просвещение», издательство МЦНМО; периодические издания: журналы «Квант», «Математика в школе», «Математическое просвещение», «Математическое образование», «Соросовский образовательный журнал», газета «Первое сентября» и многие другие, а также то, что наработано в качестве учебных пособий по элективным (выбираемым) курсам для школьников, но не доступно широкой аудитории.

Также существенный вклад в расширение элементарной математики вносят Российская академия образования, методический совет при Министерстве образования и науки, специализированные образовательные учреждения, кафедры, лаборатории и многочисленные мероприятия по олимпиадам и исследовательской работе школьников, включая конференции, летние математические школы и круглые столы. К их числу также относятся коллективы и организаторы, на плечах которых ведется эта работа. Большой вклад в этом направлении внесли многие профессиональные математики, методисты, работы которых посвящены способам применения достижений науки в учебном процессе (на основании таких работ защищают диссертации), преподаватели, учителя и сами школьники, которые получили новые результаты в своих исследованиях.

В основном элементарной математикой называют ту её часть, которая излагается с образовательной позиции, а элементарная математика с научной позиции для многих остается за семью печатями. В данной статье автор описывает общие вопросы СЭМ, которая определяется с научных позиций таким образом, чтобы её можно было максимально использовать в ДМОШ.

§ 2. Характеристика систематизации элементарной математики

Для полного и целостного восприятия СЭМ необходимо знать и понимать, чего же мы хотим достичь этой систематизацией, что есть её цели и что мы в итоге приобретем, следуя этим целям. Перейдем к обсуждению этих вопросов.

2.1. Цели СЭМ и следствия из них. Целями СЭМ являются:

- Наиболее полное и целостное представление материалов по элементарной математике и её применениям с научной точки зрения.
- Практическая реализуемость СЭМ в учебном процессе, научной, исследовательской и методической работах.

Перейдем к следствиям заявленных целей.

2.1.1. *Независимость и самодостаточность.* Требование независимости и самодостаточности структурных элементов СЭМ друг от друга является необходимым, так как, с одной стороны, по причине большого объема систематизированный материал не может быть изучен полностью, а с другой стороны, случайный выбор темы обучаемым или обучающим требует, чтобы эта тема была осознана в такие сроки, чтобы заинтересованные лица не потеряли мотивации. Последнее связано с тем, что ДМОШ держится только на энтузиазме обучающихся и добровольном, а зачастую и спонтанном, желании обучаемых.

Учет этого при составлении систематизации является дополнительным фактором её жизнеспособности и жизнестойкости образовательного процесса, который осуществляется на основе этой систематизации.

2.1.2. *Типы реализации СЭМ.* Для практических нужд на основании СЭМ есть возможность составлять программы, путеводители и приложения по любому его структурному элементу.

Краткое описание типов реализации СЭМ.

- *Программы*, как правило, составляются к разделам с указанием тем к подразделам и самым необходимым спискам литературы с комментариями, а также указывается возраст, на который рассчитан

соответствующий материал. В некоторых случаях перечисляются вопросы с целью оперативного погружения в данную тему.

- *Путеводители* представляют собой такой тип реализации СЭМ, посредством которого можно было ориентироваться в соответствующем его структурном элементе, как по путеводителю в незнакомом для вас месте. Путеводитель включает в себя перечень вопросов с кратким описанием необходимого теоретического материала, терминов, понятий, кратких исторических комментариев и литературы, а также формулировкой исследовательских задач по соответствующей теме.

- *Приложения* готовятся в тех случаях, когда теоретического материала недостаточно по соответствующему вопросу в литературе или нет источника, который содержал бы его в достаточно полном виде, а также рассматривался с нужной точки зрения. В некоторых путеводителях также предлагаются исследовательские задачи.

Отбор тем, вопросов к ним и литературы основан на личном опыте и научных интересах автора, вследствие чего к каждому разделу даются необходимые пояснения в виде преамбул, которые позволяют увидеть, как границы включаемого материала, так и позицию, с которой рассматривается включаемый материал.

Такой подход позволяет естественным образом расширить или видоизменить как сами темы, так и вопросы к ним. Примеры реализации СЭМ имеются на <http://gallamov.livejournal.com>.

2.1.3. *Методология систематизации.* Последовательность выбора разделов определяется как историческим развитием самой математики, так и её логической стройностью. Так, например, раздел XI. *Математические рассуждения* поставлен последним по той причине, что он является венцом в логическом построении математики; раздел III. *Математический анализ* расположен после раздела II. *Алгебры*, хотя графики в алгебре применяются без их должного изучения.

Расположение подразделов связано не только с логическим строем включаемого в них материала, но и с практической применимостью систематизации, в особенности в процессе обучения, но и также их самодостаточностью, то есть максимальной внутренней замкнутостью и независимостью. Такой цели можно добиться посредством включения тем в подразделы, а также через рассматриваемые вопросы по соответствующей теме.

2.1.4. *Критерии отбора материала.* Выработка таких критериев основана, прежде всего, на осознании — что такое элементарная математика с научных позиций, на традициях её преподавания,

публикуемой литературы, точек зрения ведущих специалистов, фундаментальных и современных направлений самого математического знания, а также потребностей науки, техники и запросов общества.

Такие критерии отбора в явном виде не сформулированы, а результаты их применения можно почувствовать в преамбуле для каждого раздела и в особенности в путеводителе по соответствующей теме.

2.1.5. *Критерии отбора литературы.* Литература отбиралась на основании многих факторов, среди которых основными являются:

1. Доступность и независимость от других источников, хотя бы по одному вопросу или его части; изложение общеизвестными способами материала, если, конечно, не требуется специфического подхода. Например, подготовка исследовательского проекта.

2. Востребованность теоретического и практического знаний по математике.

3. Научные и методические потребности, новейшие результаты, применение математики, знакомство с историей математики и биографиями выдающихся математиков.

4. Культурное наследие математики в виде универсальных способов рассуждения, получения необходимых следствий и возможности качественно оценивать любую форму деятельности.

5. Математическое образование и другое (например, турниры, конференции и математические школы, подготовка к олимпиадам и сами олимпиады).

2.1.6. *Практическая реализуемость СЭМ в системе ДМОШ.* СЭМ прежде всего рассчитан на постоянное изучение и применение математики как в учебном процессе, так и в других формах деятельности — см. статьи [3]. Систематизация составлялась с учетом достижения следующих целей в ДМОШ:

- Целостное восприятие элементарной математики как обучаемыми, так и (в особенности) обучающими.

- Формирование математического мышления и культуры.

- Воспитание творческих и исследовательских качеств.

- Развитие индивидуальных способностей.

- Обучение олимпиадной математике.

В связи с этим см. [3] и [4].

2.1.7. *Разнообразие представления математического знания.* Математические понятия могут иметь разнообразные формы

представления, как, например, различные формы записи числа. Числа могут быть записаны в системах счисления как с натуральным, так и с ненатуральным основаниями — такие представления дают свои плюсы и минусы при решении конкретных задач — всё зависит от конкретной задачи.

Понятие вещественного числа может быть изложено различными способами: как классическим способом, содержащим *аксиому Архимеда*, так и без неё, тогда мы получаем, так называемые, *p-адические* и *сюрреальные числа*. Если мы откажемся от некоторых аксиом вещественного числа, но с сохранением аксиомы Архимеда, то получим различные его обобщения, в частности, *кватернионы*.

Разнообразное количество построений геометрий не только посредством изменений аксиоматики, но и через её моделирование. Так, например, моделирование евклидовой геометрии на языке механики приводит к геометрии, которую принято называть *геометрией масс*.

Такой подход, конечно, утяжеляет систематизацию, но помогает сохранить и закрепить непосредственное живое восприятие и избежать консерватизма мышления, что способствует развитию и воспитанию исследовательских качеств обучаемого.

2.1.8. *Овладение инновационными технологиями, которые применяются в исследовательской работе.* Умение работать с пакетами программ, используемых для решения математических задач, в исследовательской работе, расчетах, интерпретации исследований в доступной форме для широкой аудитории, в подготовке презентаций и оформлении результатов работы — всё это необходимо для формирования современного специалиста, который не только прекрасно профессионально подготовлен, но и социально адаптирован.

В настоящее время достаточно много математических пакетов программ для компьютеров, которые могут многое делать — работать с широким кругом математических задач в буквенной форме, например, преобразовывать алгебраические выражения, брать производные и интегралы, строить графики, решать дифференциальные уравнения, находить характеристические параметры конечных групп, производить расчеты в теории чисел и т.д. и т.п. Это расширяет возможности ДМОШ, в особенности при выполнении исследовательских проектов.

Этот фактор учитывался при составлении СЭМ. Вследствие чего в СЭМ большое внимание уделено систематизации фундаментальных направлений и качественного содержания математики, иначе применение в системе ДМОШ новых технологий без должного наполнения приведет к выхолащиванию содержания обучения, результатом чего может стать

потеря у обучаемого математической культуры. Примером этому служит чрезмерное применение в обучении методов алгебры в геометрии и задачах на составление уравнений, посредством которых достигаются многие формальные показатели обучения — количество пройденных тем и методов решения задач. Такое использование алгебры приводит к частичной потере геометрической и логической культуры, а компенсирующих методов обучения в образование не было введено. Вследствие этого происходит постепенное вытеснение геометрии и логических рассуждений из массового образования и как следствие потеря одной из функций математического образования — формирование абстрактного образного мышления, а не чувственного, которое формируют гуманитарные дисциплины, и культуры логического мышления.

2.2. Структура СЭМ. Структура СЭМ включает в себя 11 разделов: I. *Арифметика*, II. *Алгебра*, III. *Анализ*, IV. *Дискретная математика*, V. *Теория вероятностей* и математическая статистика, VI. *Планиметрия*, VII. *Стереометрия*, VIII. *Дискретная геометрия*, IX. *Комбинаторная геометрия*, X. *Топология* и XI. *Математические рассуждения*. Разделы в свою очередь состоят из подразделов, которые разделяются на темы и подтемы — самые мелкие единицы структурирования СЭМ.

Опишем кратко содержание некоторых структурных элементов СЭМ.

Систематизация каждого раздела завершается подразделами об истории, исследовательских вопросах и применении инновационных технологий в соответствующем разделе. В подразделе об истории приблизительно понятно, какой материал должен быть систематизирован, а вот последние два из перечисленных подразделов требуют пояснений.

В подразделе об исследовательских вопросах систематизируется материал исследовательского характера по соответствующему разделу для школьников, который имеется в открытом доступе и расхож среди специалистов. Вследствие чего систематизация данного подраздела требует усилий многих специалистов, связанных с исследовательской работой в области элементарной математики, поэтому он всегда будет находиться в состоянии пополнения и развития.

Относительно подраздела о применении инновационных технологий в соответствующем разделе отметим следующее. В настоящее время разработано много различных алгоритмов и компьютерных программ по выполнению трудоемкой вычислительной работы, и их систематизация необходима, чтобы школьники могли более плодотворно заниматься исследовательской работой. Последнее служит цели *воспитания исследовательских качеств*, которая была путеводной звездой при

составлении СЭМ и её реализации в ДМОШ. Здесь кроме вопросов систематизации алгоритмов и программ по типу задач рассматриваются вопросы, которые непосредственно примыкают к информатике: например, оценка количества операций алгоритма, на основе которого составлена та или иная программа, а также необходимого объема памяти для реализации алгоритма в виде программы. Все эти вопросы дают возможность осознать природу систематизации алгоритмов и компьютерных программ, применяемых при вычислительной работе, а также и более эффективное их использование.

Подробное обсуждение этих вопросов имеется в [5].

Литература

- [1] Арнольд И.В. Теоретическая арифметика. М.: Учпедгиздат, 1938.
- [2] Вебер Г. Энциклопедия элементарной математики (ЭЭМ). Том I. Элементарная алгебра и анализ. Одесса, 1906. Том II. Книга I "Основания геометрии" (И. Вельштейн). Одесса: МАТЕЗИС, 1908. Книга II. Тригонометрия (Г. Вебер, В. Якобсталь). Книга III. Аналитическая геометрия и стереометрия (Г. Вебер). Одесса: МАТЕЗИС, 1910.
- [3] Галламов М.М., "Дополнительное математическое образование школьников (ДМОШ)", Математическое образование, 54:2 (2010), 26–38.
- [4] Галламов М.М., "Конкурсы и дополнительное математическое образование", Математическое образование, 57:1 (2011), 12–17.
- [5] Галламов М.М. Систематизация элементарной математики (СЭМ) и исследовательские задачи. Приложение "Живой журнал", 25.07.2011. — С.37, <http://gallamov.livejournal.com>.
- [6] Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. Том I. Арифметика. Алгебра. Анализ. Том 2. Геометрия. М.: Наука, 1987. Klein F. Elementarmathematik vom höheren Standpunkt, 3 Bde (не переведена).
- [7] Любецкий В.А. Основные понятия школьной математики (Для старшеклассников и преподавателей). М.: Айрис-пресс, 2004.
- [8] Феликс Л. Элементарная математика в современном изложении. (Для старшеклассников). М.: Просвещение. 1967.
- [9] Энциклопедия элементарной математики. Ред.: П.С. Александров, А.И. Маркушевич и А.Я. Хинчин. Книги 1. Арифметика (1951). Книги 2. Алгебра (1951). Книги 3. Функции и пределы (1952). Книги 4. Геометрия (1963). Книги 5. Геометрия (1952). Москва – Ленинград: Гос. изд. ТТЛ.
- [10] Яглом А.М., Яглом И.М. Неэлементарные задачи в элементарном изложении: Задачи по комбинаторике и теории вероятностей, задачи из разных областей математики. М.: КомКнига, 2006.

Материалы доклада, видео, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/6749.html>

Х.Я. Яппаров

Уфимский государственный авиационный технический университет

Математика и культура человека

Происходящий пересмотр содержания математического образования обычно сопровождается рассуждениями о применимости тех или иных математических знаний в повседневной жизни. Представление о математике как о наборе инструментов, обслуживающих определенный (и на практике достаточно ограниченный) круг деятельности, является общепринятым. В качестве примера можно привести известное высказывание знаменитого математика и кораблестроителя академика А.Н. Крылова: «Для инженера «математика» — это есть средство, это есть инструмент такой же, как зубило, ручник, напильник для слесаря или полусаженок, топор и пила для плотника». С 1935 года, когда были написаны эти слова, многое изменилось, скажем, упомянутый Крыловым набор рабочих инструментов кажется несколько устаревшим. В таком же русле происходит и пересмотр математических инструментов: построения циркулем и линейкой теперь не применяются, на смену логарифмической линейке пришел калькулятор, для вычислений теперь нет нужды приводить к виду, удобному для логарифмирования и т.п. При этом основной подход к отбору содержания образования остается сугубо прагматическим. К нему разве лишь добавляются сетования о «перегрузке» учеников и излишних «сложностях и тонкостях» традиционного курса.

Суть вопроса об определении содержания обучения математике сводится к нижеприведенным тезисам. Они ориентированы прежде всего на обучение в средней школе, хотя с определенными добавлениями могут быть восприняты и в более широком контексте.

а) Место математики в системе общечеловеческих ценностей, на овладение которыми нацелена система образования, определяется тем глубоким воздействием, которое она может оказать на развитие личности и культуры индивидуума. В настоящее время из различных граней этого воздействия наибольшее значение приобретают те стороны математики, которые в обычной схеме обучения больше примыкают к ее культурной составляющей.

б) Главное богатство математики — это созданный ею мир идей. Наиболее значительные из них должны войти в сознание каждого конкретного человека независимо от выбираемого им профессионального пути. Не следует смешивать саму идею с ее традиционным носителем в виде каких-нибудь формул или правил действий. Фундаментальные математические идеи имеют столь глубокие связи с различными

сторонами жизни человека, что всегда можно найти подходящую интерпретацию этой идее, соответствующую индивидуальным чертам или особенностям человека.

Колоссальной опасностью в происходящих изменениях в содержании обучения можно назвать изгнание из общего образования ряда важнейших идей под предлогом разгрузки курса, заметное обеднение его содержания. Неумение найти необходимые методические или технологические решения вуалируются разговорами о «ненужности для всех», сложности, перегруженности и т. п. Вот возможно наиболее крайний и спорный пример. Из программы была исключена тема «Интеграл». Разумеется, если эту тему сводить к технике интегрирования и шаблонным задачам на вычисление, то в таком виде она в общей программе не нужна. Однако идея интегрирования как идея восстановления целого по его части зафиксировала длинный путь развития человеческой мысли, облекла эту идею в различные одежды. Она не столь проста (иначе не потребовались бы тысячелетия для ее кристаллизации), но тем важнее найти доступ к ее овладению каждым человеком.

Содержательность обучения математике в школе, его идейную насыщенность надо увеличивать, а не снижать.

в) Важной составной частью культуры человека является широкий спектр способов его деятельности. Посмотрим на формулировки заданий в учебнике математики. Их можно свести к десятку шаблонных операций, овладение которыми многими и принимается за цель обучения математике (тем более, если выполнение этой цели связывать с успешностью прохождения различных экзаменов и проверок). Существенное расширение способов «математической деятельности» учащихся — вот важнейшее направление педагогических поисков. При этом стоит посмотреть на опыт наших соседей — преподавателей других предметов. Следует признать, что в течение длительного времени основным источником прихода в обучение математике новых методов является анализ приложений математики.

Таким образом, ориентация обучения математике на общее развитие личности, усиление идейной и содержательной насыщенности курса и расширение спектра форм учебной деятельности — таковы основные перспективы, которые позволяют сделать математику достойной частью культуры каждого человека.

Х.Я. Яппаров

Уфимский государственный авиационный технический университет

Алгебра в начальной школе

Содержание учебного предмета, как известно, зависит от многих факторов — от требований жизни к знаниям учащихся, от уровня соответствующих наук, от психических и физических возрастных возможностей детей и т. д. Правильный учет этих факторов является существенным условием наиболее эффективного обучения школьников, расширения их познавательных возможностей. Но иногда это условие по тем или иным причинам не соблюдается. В этом случае преподавание не дает должного эффекта как в отношении усвоения детьми круга необходимых знаний, так и в отношении развития их интеллекта.

Представляется, что в настоящее время программы преподавания некоторых учебных предметов, в частности математики, не соответствуют новым требованиям жизни, уровню развития современных наук (например, математики) и новым данным возрастной психологии и логики. Это обстоятельство диктует необходимость всесторонней теоретической и экспериментальной проверки возможных проектов нового содержания учебных предметов.

Фундамент математических знаний закладывается в начальной школе. Но, к сожалению, как сами математики, так и методисты и психологи уделяют весьма малое внимание именно содержанию начальной математики. Достаточно сказать, что программа по математике в начальной школе (I–IV классы) в основных своих чертах сложилась еще 50–60 лет назад и отражает, естественно, систему математических, методических и психологических представлений того времени.

Рассмотрим характерные особенности государственного стандарта по математике в начальной школе. Основным ее содержанием являются целые числа и действия над ними, изучаемые в определенной последовательности. Вначале изучаются четыре действия в пределе 10 и 20, затем — устные вычисления в пределе 100, устные и письменные вычисления в пределе 1000 и, наконец, в пределе миллионов и миллиардов. В IV классе изучаются некоторые зависимости между данными и результатами арифметических действий, а также простейшие дроби. Наряду с этим программа предполагает изучение метрических мер и мер времени, овладение умением пользоваться ими для измерения, знание некоторых элементов наглядной геометрии — вычерчивание прямоугольника и квадрата, измерение отрезков, площадей прямоугольника и квадрата, вычисление объемов.

Полученные знания и навыки ученики должны применять к решению задач и к выполнению простейших расчетов. На протяжении всего курса решение задач проводится параллельно изучению чисел и действий – для этого отводится половина соответствующего времени. Решение задач помогает учащимся понять конкретный смысл действий, уяснить различные случаи их применения, установить зависимость между величинами, получить элементарные навыки анализа и синтеза. С I по IV класс дети решают следующие основные типы задач: нахождение суммы и остатка, произведения и частного, увеличение и уменьшение данных чисел, разностное и кратное сравнение, простое тройное правило, пропорциональное деление, нахождение неизвестного по двум разностям, вычисление среднего арифметического и некоторые другие виды задач.

С разными типами зависимостей величин дети сталкиваются при решении задач. Но весьма характерно – учащиеся приступают к задачам после и по мере изучения чисел; главное, что требуется при решении – это найти числовой ответ. Дети с большим трудом выявляют свойства количественных отношений в конкретных, частных ситуациях, которые принято считать арифметическими задачами. Практика показывает, что манипулирование числами часто заменяет действительный анализ условий задачи с точки зрения зависимостей реальных величин. Задачи, вводимые в учебники, не представляют к тому же системы, в которой более "сложные" ситуации были бы связаны и с более "глубокими" пластами количественных отношений. Задачи одной и той же трудности можно встретить и в начале, и в конце учебника. Они меняются от раздела к разделу и от класса к классу по запутанности сюжета (возрастает число действий), по рангу чисел (от десяти до миллиарда), по сложности физических зависимостей (от задач на распределение до задач на движение) и по другим параметрам. Только один параметр – углубление в систему собственно математических закономерностей – в них проявляется слабо, неотчетливо. Поэтому очень сложно установить критерий математической трудности той или иной задачи. Почему задачи на нахождение неизвестного по двум разностям и на выяснение среднего арифметического (III класс) труднее задач на разностное и кратное сравнение (II класс)? Методика не дает на этот вопрос убедительного и логичного ответа.

Таким образом, учащиеся начальных классов не получают адекватных, полноценных знаний о зависимостях величин и общих свойствах количества ни при изучении элементов теории чисел, ибо они в школьном курсе связаны по преимуществу с техникой вычислений, ни при решении задач, ибо последние не обладают соответствующей формой и не имеют требуемой системы. Попытки методистов усовершенствовать

приемы преподавания хотя и приводят к частным успехам, однако не меняют общего положения дела, так как они заранее ограничены рамками принятого содержания.

Представляется, что в основе критического анализа принятой программы по арифметике должны лежать следующие положения:

- понятие числа не тождественно понятию о количественной характеристике объектов;
- число не является исходной формой выражения количественных отношений.

Приведем обоснование этих положений.

Общеизвестно, что современная математика (в частности алгебра) изучает такие моменты количественных отношений, которые не имеют числовой оболочки. Также хорошо известно, что некоторые количественные отношения вполне выразимы без чисел и до чисел, например, в отрезках, объемах и т.д. (отношение "больше", "меньше", "равно"). Изложение исходных общематематических понятий в современных руководствах осуществляется в такой символике, которая не предполагает обязательного выражения объектов числами. Характерно, что те или иные виды чисел и числовые зависимости приводятся лишь как примеры, иллюстрации свойств множеств, а не как их единственно возможная и единственно существующая форма выражения. Далее, примечательно, что многие иллюстрации отдельных математических определений даются в графической форме, через соотношение отрезков, площадей. Все основные свойства множеств и величин можно вывести и обосновать без привлечения числовых систем; более того, последние сами получают обоснование на основе общематематических понятий.

В свою очередь многочисленные наблюдения психологов и педагогов показывают, что количественные представления возникают у детей задолго до появления у них знаний о числах и приемах оперирования ими. Правда, есть тенденция относить эти представления к категории "доматематических образований" (что вполне естественно для традиционных методик, отождествляющих количественную характеристику объекта с числом), однако это не меняет существенной их функции в общей ориентировке ребенка в свойствах вещей. И порой случается, что глубина этих якобы "доматематических образований" более существенна для развития собственно математического мышления ребенка, чем знание тонкостей вычислительной техники и умение находить чисто числовые зависимости. Примечательно, что акад. А.Н. Колмогоров, характеризуя особенности математического творчества, специально отмечал следующее обстоятельство: "В основе большинства

математических открытий лежит какая-либо простая идея: наглядное геометрическое построение, новое элементарное неравенство и т.п. Нужно только применить надлежащим образом эту простую идею к решению задачи, которая с первого взгляда кажется недоступной".

В настоящее время целесообразны самые различные идеи относительно структуры и способов построения новой программы. К работе по ее конструированию необходимо привлечь математиков, психологов, логиков, методистов. Но во всех своих конкретных вариантах она, как представляется, должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- преодолевать существующий разрыв между содержанием математики в начальной и средней школе;
- давать систему знаний об основных закономерностях количественных отношений объективного мира; при этом свойства чисел, как особой формы выражения количества, должны стать специальным, но не основным разделом программы;
- прививать детям приемы математического мышления, а не только навыки вычислений: это предполагает построение такой системы задач, в основе которой лежит углубление в сферу зависимостей реальных величин (связь математики с физикой, химией, биологией и другими науками, изучающими конкретные величины);
- решительно упрощать всю технику вычисления, сводя до минимума ту работу, которую нельзя выполнить без соответствующих таблиц, справочников и других подсобных (в частности электронных) средств.

Смысл этих требований ясен: в начальной школе вполне возможно преподавать математику как науку о закономерностях количественных отношений, о зависимостях величин; техника вычислений и элементы теории чисел должны стать особым и частным разделом программы.

Опыт конструирования новой программы по математике и ее экспериментальная проверка, проводимая начиная с конца 1960-х годов, позволяют уже в настоящее время говорить о возможности введения в школу начиная с I класса систематического курса математики, дающего знания о количественных отношениях и зависимостях величин в алгебраической форме.

Х.Я. Яппаров

Уфимский государственный авиационный технический университет

Некоторые проблемы расширения

математического кругозора у студентов технических вузов

Современный образованный инженер должен иметь представление о математике не только как об учебном предмете, но и как о науке. Начало формирования такого представления должно происходить уже в школе. Однако нередко, встречаясь со студентом первого курса, мы замечаем, что он принес из школы знание, иногда неплохое, некоторого количества определений, чем и исчерпывается теоретический кругозор. Такая узость взглядов нередко мешает студенту осваивать высшую математику.

Помочь ему выработать целостное представление о математической науке и той её части, которую он изучает, можно, включая в основной курс элементы истории математики. Особенно важны бывают исторические сведения, когда вводится какое-либо из основных понятий математики, например, понятие интеграла.

Опыт показывает, что выпускник школы, уже ознакомившийся с понятиями производной и первообразной функции, и даже с понятиями неопределенного и определенного интегралов, часто не видит связи между ними. Можно, конечно, устанавливать эту связь традиционным методом, последовательно переходя от одного определения к другому. Но при этом представляется целесообразным, излагая основы интегрального исчисления, хотя бы вкратце ознакомить студентов с историей формирования понятия интеграла.

Прежде всего следует объяснить, что истоки интегрального исчисления находятся в работах Архимеда (около 287–212 гг. до н.э.), посвященных вычислению площадей и объемов. Затем нужно рассказать о том, как зародившаяся в этих работах идея метода интегральных сумм получила развитие в трудах ученых XVI–XVII вв., отмечая при этом характерные особенности развития науки этого периода. Следует также обратить особое внимание слушателей на труды математиков, впервые осознавших взаимобратный характер операций дифференцирования и интегрирования (П. Ферма (1601–1665), Э. Торричелли (1608–1647), Д. Грегори (1638–1675), И. Барроу (1630–1677)). Наконец, особенно подробно следует остановиться на роли И. Ньютона (1643–1727) и Г. Лейбница (1646–1716) как создателей дифференциального и интегрального исчисления.

Такой подход к изложению позволит, во-первых, помочь студенту связать воедино все известные ему сведения об основных понятиях

дифференциального и интегрального исчисления, а во-вторых, сделать его представление об этих понятиях более четким. И наконец, развитие понятия интеграла является одним из особенно ярких примеров истории формирования научной идеи, дает возможность рассказать о жизни и деятельности целого ряда великих представителей мировой науки. Это должно способствовать расширению как математического, так и общего кругозора нашего студента.

Введенный в программу курс истории науки, разумеется, может и должен служить для этих целей, но отдельные математические понятия полезно вводить наряду с историческими сведениями о них даже тогда, когда такой курс читался отдельно.

Материалы докладов, видео, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/6638.html>

*М.Г. Иванов
Московский физико-технический институт
(государственный университет)
Кафедра теоретической физики*

Будущее уже наступило

В настоящее время следует отметить следующие определяющие факторы в развитии техники и роли в этом развитии науки и образования.

1. *Огромный массив научно-технической информации находится в свободном или коммерческом доступе.* В частности в открытом или коммерческом доступе находится информация по научно-техническим основам оборонных технологий и технологий двойного назначения.

2. *В открытом или коммерческом доступе находятся технологии и технические устройства,* позволяющие реализовать многие разработки оборонного или двойного назначения.

3. *Указанные устройства, технологии (включая готовые решения!), информация достаточно дешёвы (часто крайне дешёвы), доступны и легки в использовании для проведения НИОКР малыми группами специалистов высокой или средней квалификации, располагающими умеренными финансовыми ресурсами.*

4. *Развитие производительных сил высвобождает из промышленности большие человеческие ресурсы, которые в массе своей переходят в «сферу услуг».*

5. *Специалисты старшего возраста*, как правило, недостаточно знакомы с современным уровнем техники вне области своей компетенции (в особенности с информационными технологиями), ориентируются в большей степени на самостоятельную разработку полного цикла производства изделия, чем на использование готовых технологий и решений из внешних источников, а потому такие специалисты обычно *не могут образовать упомянутые выше малые группы*.

6. *Специалисты младшего возраста*, как правило, *обладают недостаточной фундаментальной подготовкой* и владеют как пользователи (без полного понимания) лишь малой долей современных технологий, непосредственно используемых в повседневной работе. Такие специалисты *могут использоваться лишь на чисто технических должностях* в рамках коллектива, где им обеспечивается постановка конкретной задачи и интеграция её результатов в общий проект. Кроме того, количество таких специалистов часто просто недостаточно.

7. Недостаточная квалификация и недостаточное количество молодых специалистов является *результатом деградации системы образования и воспитания*, начиная, по крайней мере, с начального и заканчивая высшим.

Можно сделать парадоксальный вывод: как раз сейчас, когда развитие производительных сил и научно-технический уровень создали исключительно благоприятные условия для массового научно-технического творчества, люди оказались к этому не готовы.

Реформирование образования (в России начиная с 1960-х годов, в США — раньше, в ЮВА — позже) ведёт к постепенной ликвидации полноценного фундаментального образования, позволяющего на базе целостной картины мира надстраивать различные профессиональные специализации.

Одним из лозунгов реформ является «современность образования» в быстро меняющемся мире, в котором новые технологии, отрасли промышленности и области знания появляются и исчезают в течение нескольких лет. Однако в таких условиях *полноценная переподготовка взрослого специалиста возможна только на основе ранее усвоенных фундаментальных знаний*: специальные навыки могут устареть за несколько лет, тогда как общая картина мира меняется существенно медленнее (в основном не столько пересматривается, сколько уточняется).

Для современной ситуации перехода от индустриального уклада к постиндустриальному характерно уравнивание шансов всех игроков. США, Европа, Россия, Китай, Япония, Исламский Мир оказываются в равно (не)благоприятных условиях. Огромный массив знаний и

технологий доступен любому, кто сможет их взять. Старые достижения девальвированы утратой монополии: они или потеряли цену и/или стали доступны всем.

Литература

1. Гуриев В.В. Защитный механизм. // Компьютерра N25–26 (741–742) от 08 июля 2008 года
2. Берд К. Пета, экса, зетта, йотта... // Компьютерра N25–26 (741–742) от 08 июля 2008 года
3. http://ru.wikipedia.org/wiki/Открытое_программное_обеспечение
4. http://ru.wikipedia.org/wiki/Открытое_аппартное_обеспечение
5. МНТЦ <http://www.mntc.ru/company.html>
6. <http://www.opticalsys.ru/cat74/itm487.html>
7. <http://www.mindstorms.ru/>
8. <http://shvarz.livejournal.com/232196.html>
9. Арнольд В.И. Новый обскурантизм и Российское просвещение. <http://www.mccme.ru/edu/viarn/obscur.htm>
10. Димиев А. Классная Америка. <http://www.shevkin.ru/?action=Page&ID=614>
11. Маяцкий М.А. От Болоньи до Болоньи или тупиковый процесс. // Пушкин 2009, №2. С. 23–26.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/6170.html>

С.Б. Переслегин

Гуманитарный фонд "Энциклопедия"

Технологический пакет «Образование»

Образование — базовый социосистемный процесс воспроизводства информации.

Как правило, под «образованием» понимается суженное антипричинное воспроизводство образов жизни, мысли и деятельности. Как и в технологическом пакете (ТП) «Прогнозирование», используется схема шага развития: многовариантное Будущее предопределяет те образовательные институты, технологии и инфраструктуры в Настоящем, которые реализуют версии Будущего с определенными, заданными Управлением и не противоречащие социосистемным приоритетам образами жизни/мысли/деятельности.

Эта связь ТП «Прогнозирование» и «Образование» имеет далеко идущие последствия.

Поскольку ТП «Образование» реализует базовый социосистемный процесс, к нему применимы все социосистемные законы сохранения. В частности, он не может быть разрушен ни внешними, ни внутренними процессами в социосистеме, обречен на развитие, способен к воспроизводству даже при полном физическом уничтожении инфраструктур, институтов и подготовленных кадров.

Базовой технологией современного образования является «информационное воздухоплавание» — быстрое и легкое овладение знаниями и навыками в состоянии психологической легкости — «полета».

Замыкающей технологией является выход к пределам и основаниям знания, рефлексия этих оснований.

Большинство известных образовательных решений относятся к ранней индустриальной фазе развития и научному формату мышления. Современный «ревизионистский» подход выглядит нацеленным на будущее, но в действительности призывает к восстановлению под другими названиями доиндустриального образования (например, античного) и философского формата мышления.

Существует ряд образовательных решений, адекватных если не когнитивной фазе развития, то, по крайней мере, постиндустриальному кризису.

Вероятно, эти решения должны учитывать кризис «цивилизации книги» с её символическим языком и приход «цивилизации медиа».

В сущности, содержанием доклада являются схемы, приводить которые здесь, наверное, бессмысленно.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/6038.html>

Д.А. Новицкий
 ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», ИПУ РАН, МФТИ

Smart Grid, Образование, ФизТех

В докладе рассматривается изменение общественного уклада на примере смены парадигмы развития в энергетике. Описываются попытки создания системы подготовки студентов МФТИ для энергетики, анализируются результаты. Рассматриваются изменения общества и системы образования на базе концепции школоцентризма. Предлагаются подходы к поиску достойного места МФТИ в меняющихся условиях.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/5867.html>

А.И. Орлов
МФТИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана

**Образование через науку: организационно-экономическое
обеспечение решения задач управления**

(отредактировано для публикации в Сборнике НПСО 2012)

**1. Научный менеджмент родился в Московском Императорском
техническом училище (ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

Нам хорошо известно, что «школа научного управления» основана на «русской системе обучения ремеслам», разработанной в Московском Императорском техническом училище (ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана) во второй половине XIX века. А именно, в МГТУ им. Н.Э. Баумана (в то время – ИМТУ) был разработан способ обучения рациональным трудовым движениям, т.н. «русский метод обучения ремеслам», предвосхитивший научные результаты Ф.У. Тейлора и Ф.Б. Гильбрета, практические достижения Г. Форда. Метод стал широко известен во всем мире после демонстраций на Всемирных выставках в Вене (1873), где он был отмечен Большой золотой медалью, Филадельфии (1876), Париже (1878). Существо метода состояло в переходе от обучения изготовлению предметов к выделению технологических операций, на которые раскладывается любая работа, в отыскании наилучших сочетаний операций и переходов, в быстрейшем овладении найденными стандартными приемами возможно большим числом работников. В 70-е годы XIX века «русский метод обучения ремеслам» получил международное признание и распространение в США, Германии, Австрии, Франции и Швеции. Существо метода дополнялось четырьмя требованиями: минимальное время на изучение приемов работы; легкий контроль за последовательностью занятий; осмысленное систематическое усвоение приемов работы; легкий и удобный способ оценки успехов каждого воспитанника (в порядке возрастания сложности). Основные разработчики метода — Д.К. Советкин, А.П. Платонов.

Метод был хорошо известен в США. Президент Массачусетского технологического института Дж. Рункль писал директору ИМТУ В.К. Делла-Восу: «За Россией признан полный успех в решении столь важной задачи технического образования... В Америке после этого никакая иная система не будет употребляться». Поэтому нет никаких сомнений в том, что «русский метод обучения ремеслам» был усвоен и широко применялся американскими и западноевропейскими инженерами и менеджерами конца XIX – начала XX веков.

Легко видеть, что «русский метод обучения ремеслам» содержит в себе все основные идеи «научной школы менеджмента», с которой и

начался современный менеджмент. Однако в учебной литературе по менеджменту, внедренной в России после 1990 г. конкурентами нашей страны, эту школу связывают исключительно с именами американцев Ф.У. Тейлора, Г. Форда, француза А. Файоля и др. и относят к началу XX в. На самом же деле место и время рождения современного менеджмента — Москва, 60–70-е годы XIX в. Аналогична ситуация с исследованиями по трудовой мотивации, где приоритет также принадлежит отечественным ученым. Традиционной стала ситуация, когда новшества разрабатываются в нашей стране, усваиваются за рубежом, а затем как западные достижения пропагандируются в России. Одним из сравнительно недавних примеров являются стандарты ИСО серии 9000 по менеджменту качества, появившиеся в 1987 г., которые являются аналогом «комплексных систем управления качеством продукции», разработанных в нашей стране еще в 50-е годы.

Итак, геополитические конкуренты нашей страны считают необходимым все достижения приписать своим соотечественникам. Этим достигается несколько целей. США представляется лидером, а Россия — догоняющей стороной. Повышается конкурентоспособность американских управленческих разработок — в ущерб российским. Внимание искусственно сосредотачивается на устаревших концепциях, а современные разработки, выполненные вне США, попросту не рассматриваются. Например, ни в одном учебнике не рассматривается как новый этап менеджмента теория активных систем (за исключением нашего учебного пособия по менеджменту [5]), созданная на базе Института проблем управления РАН, или отечественные разработки по перспективному научно-практическому направлению, известному как контроллинг.

Подчеркнем, что мы не считаем возможным разделять менеджмент организации и управление государственными и муниципальными структурами. Согласно англо-русскому словарю, *manage* — заведовать, руководить, *management* — управление, *manager* — заведующий, правитель. В нашем учебном пособии по менеджменту [5] в качестве примеров эффективных (успешных) менеджеров рассматриваются полководцы (А.В. Суворов), руководители государства (И.В. Сталин). В любой крупномасштабной системе (на крупном предприятии, в интегрированной производственно-корпоративной структуре, в регионе, стране, на Земле в целом) задачи, модели, методы управления имеют гораздо больше общего, чем различного.

2. Основное ядро современной экономической теории – экономика предприятия (инженерная экономика)

Итак, наука об управлении «родилась» около 140 лет назад в МГТУ им. Н.Э. Баумана (тогда ИМТУ). Важные вехи дальнейшего развития таковы. В 1929 г. – создание самостоятельной кафедры «Экономика и организация производства», в 1993 г. – организация на ее основе факультета (ныне – научно-учебного комплекса) «Инженерный бизнес и менеджмент» МГТУ им. Н.Э. Баумана (НУК ИБМ).

Сфера деятельности факультета – промышленный менеджмент и управление производством. В соответствии с потребностями практики в 2005 г. введена новая учебная специальность 220701 «Менеджмент высоких технологий», относящаяся к тогда же введенному направлению подготовки 220700 «Организация и управление наукоемкими производствами», предназначенному для обеспечения инженерами-менеджерами высокотехнологичных предприятий. Эта специальность – техническая, а не экономическая, она входит в сферу ответственности УМО вузов по университетскому политехническому образованию.

Мы полагаем, что экономическую теорию надо избавить от явно выраженного крена в сторону хрематистики (термин Аристотеля). Экономика – это наука о том, как производить, а не о том, как делить прибыль. Основное ядро современной экономической теории – это не макроэкономика, а экономика предприятия (инженерная экономика [4]). Термин «инженерная экономика» представляется нам более адекватным, чем «экономика предприятия», особенно при рассмотрении задач управления развитием крупномасштабных систем. Рассмотрение экономических вопросов должно быть подчинено инженерной деятельности, организации производства. А производство должно работать ради удовлетворения потребностей общества. Прибыль – один из возможных инструментов управления, а не цель работы предприятия, тем более системообразующих крупномасштабных систем. Целесообразность применения «рыночных методов» для управления такими системами сомнительна.

Повторим, преподавание менеджмента должно начинаться с «русской системы обучения ремеслам». А современный этап развития организационно-экономической науки — это менеджмент высоких технологий, организация и управление жизненным циклом продукции, контроллинг, организационно-экономическое моделирование, теория активных систем и другие направления работ, ведущихся в МГТУ им. Н.Э. Баумана, ИПУ РАН и иных научных центрах.

Распространенная в настоящее время квазирелигия «экономикс», посвященная пропаганде «рыночных отношений» как наиболее совершенных и преподаваемая в ряде вузов под неадекватным именем «экономическая теория», не соответствует потребностям организации производства и управления крупномасштабными системами. Она мешает принимать адекватные управленческие решения по управлению крупномасштабными системами, в том числе на государственном уровне. Рабочее название развиваемого нами варианта новой организационно-экономической теории — неформальная информационная экономика будущего [6].

Термин «неформальная» подчеркивает независимость экономических агентов, отсутствие формальной иерархической схемы, преобладание синергетической самоорганизации и роевых структур. Термин «информационная» отражает все возрастающую роль информационных технологий, в том числе сетевых, развитие которых позволяет предсказать революционный «переход количества в качество». Термин «экономика» означает, что изучается организационно-экономическая сторона деятельности общества. Термин «будущего» подчеркивает ориентацию исследований на прогнозирование и конструирование будущего развития хозяйственных систем, что предполагает преобразование ныне действующих хозяйственных систем и производственных отношений. Основные предшественники неформальной информационной экономики будущего — В.М. Глушков (ОГАС) и Ст. Бир (система Киберсин). Современные информационные технологии и разработанные в XXI веке методы организационно-экономического моделирования и теории принятия решений позволяют адекватно реализовать их идеи.

3. Основные направления развития промышленного менеджмента

В работах НУК ИБМ выделим три направления (есть и другие) и кратко расскажем о них.

3.1. Организация и управление жизненным циклом продукции

Современный период мирового производственного и экономического развития всей популяции хозяйствующих субъектов отличается значительным ужесточением конкурентной борьбы. Сложившиеся условия отрицательно сказываются на конкурентоспособности и устойчивости функционирования отечественных высокотехнологичных предприятий. Принципиальное значение приобретают в современных условиях не только вопросы освоения современных рыночно-ориентированных методов планирования (в том числе стратегического), управления, организации и контроля производственно-хозяйственной и

экономической деятельности, но и разработка новых логистикоориентированных концепций, подходов, методологий к стратегическому анализу и управлению организационно-экономической устойчивостью предприятий и интегрированных производственно-корпоративных структур в условиях риска и неопределенности.

В России начала XXI века высокотехнологичный комплекс, в котором сосредоточены почти все наукоемкие производства, находится в более тяжелом положении, чем остальная промышленность. С одной стороны, предприятия этого комплекса должны быть готовы выполнить государственный заказ, держать для этого мощности и ресурсы в «горячем резерве». С другой стороны, реальные объемы государственного заказа резко сократились, финансирование поступает нерегулярно. Поэтому предприятия высокотехнологичного комплекса вынуждены работать на рынок. Но не могут это делать на равных с гражданской промышленностью, посколькуотягощены необходимостью быть готовыми к выполнению госзаказа. В терминах теории оптимизации: для предприятий высокотехнологичного комплекса к критерию максимизации прибыли добавляется ограничение по поддержанию «горячего резерва» для выполнения госзаказа. Поэтому для руководителей предприятий этого комплекса важна не столько сиюминутная прибыль, сколько обеспечение организационно-экономической устойчивости своих предприятий в условиях неопределенности и риска, порожденных меняющейся внешней средой. Один из оправдавших себя вариантов решения этой проблемы — создание интегрированных производственно-корпоративных структур.

Современное неудовлетворительное состояние наукоемких промышленных предприятий высокотехнологичного комплекса России требует развития новых нетривиальных подходов к организации производства и всей их хозяйственной деятельности. Резкое снижение государственного заказа сочетается с постоянным усилением конкурентной борьбы с западными производителями специальной техники.

Для обеспечения соответствия отечественного высокотехнологичного комплекса современному уровню рыночных отношений требуется коренная реструктуризация, переориентация и наладка производственно-хозяйственного механизма и системы управления предприятиями на стратегическом уровне. Повышение степени риска заставляет принимать стратегические решения вне циклов планирования. Несомненны актуальность и практическая значимость развития новых методологий, концепций, теоретических основ и организационно-экономических методов стратегического управления деятельностью наукоемких

предприятий высокотехнологического комплекса в условиях быстро и непредсказуемо меняющейся инфраструктуры.

Научные исследования в области экономики, организации и управления промышленным производством ведутся в МГТУ им. Н.Э. Баумана уже полтора века. Однако развитие научно-технического прогресса ставит перед инженерами и экономистами новые задачи. Не только промышленность должна быть инновационной, но и образование. Как уже отмечалось, в 2005 г. введена новая инновационная учебная специальность 220701 «Менеджмент высоких технологий». Для новой специальности понадобились новые учебники, основанные на последних научно-технических разработках, подкрепленных практическим опытом. Но сначала эти разработки должны быть проанализированы, сведены в систему и представлены в виде единой теории, нацеленной на непосредственное применение при решении практических задач, стоящих перед современной промышленностью и другими крупномасштабными системами.

Полученные результаты представлены в ряде научных монографий и учебников [1, 2], отражающих подходы и результаты научной школы МГТУ им. Н.Э. Баумана по экономике и организации производства. Они посвящены проблемам организации, экономики, управления, проектирования, эффективности, устойчивости применительно к новой форме организации современного промышленного производства — интегрированным производственно-корпоративным структурам как одной из разновидностей крупномасштабных систем. Появление этой новой формы связано со столь сильным развитием горизонтальных и вертикальных связей между предприятиями, что при обсуждении вопросов организации производства, экономики и управления нельзя оставаться в рамках одного предприятия, необходимо рассматривать более сложные образования — интегрированные производственно-корпоративные структуры.

3.2. Контроллинг

В современных условиях эффективное функционирование инновационных предприятий и организаций возможно лишь при адекватном использовании различных форм и методов организационно-экономического обеспечения их деятельности. Все большее распространение приобретает концепция контроллинга. Согласно одному из определений контроллинг — это система информационно-аналитической поддержки процесса принятия решений при управлении организацией (предприятием, корпорацией, крупномасштабной системой).

Работы по развитию и внедрению методов контроллинга в России координирует Объединение Контроллеров. В частности, с 2002 г. выходит ежеквартальный журнал «Контроллинг». В курс «Экономика предприятия» для студентов технических специальностей включен раздел по контроллингу, признанному необходимым не только для будущих экономистов и менеджеров, но и для инженеров различных специальностей. Разработки отечественной научной школы в области контроллинга отражены в ряде монографий и учебников [3, 11, 12].

3.3. Организационно-экономическое моделирование (ОЭМ)

Целью исследований в этой области является разработка концепции, методологии и теоретических основ создания, изучения и применения системы организационно-экономических методов, позволяющих повысить эффективность процессов управления промышленными предприятиями и их объединениями. Для достижения этой цели необходимо было решить следующие задачи:

3.3.1. Выработать концепцию и методологию разработки организационно-экономических методов и моделей процессов управления промышленными предприятиями. В частности, на основе классификации организационно-экономических методов и моделей управления производственными системами разработать систему инструментальных средств организационно-экономического моделирования, опирающуюся на современную методологию организационно-экономического моделирования.

3.3.2. Провести организационно-экономическое моделирование процессов стратегического управления промышленными предприятиями, в частности, разработать новые технологии социально-экономического прогнозирования и дать рекомендации по их реализации, проанализировать проблемы горизонта планирования, целеполагания и охарактеризовать модели с дисконтированием, рассмотреть организационно-экономическое моделирование при проектировании интегрированных производственно-корпоративных структур.

3.3.3. Дать системный анализ организационно-экономических моделей, предназначенных для использования в условиях неопределенности и риска, в частности, предложить классификации рисков, разработать методы системной оценки и анализа рисков, в том числе аддитивно-мультипликативную модель расчета рисков, проанализировать методологические проблемы построения моделей управления рисками.

3.3.4. Разработать организационно-экономические методы и модели функциональных областей деятельности промышленных предприятий и

их объединений, в том числе при решении задач информационно-аналитической поддержки процессов принятия решений при управлении промышленными предприятиями, в инновационном, инвестиционном и экологическом менеджменте, при выявлении предпочтений потребителей промышленной продукции и при управлении материальными ресурсами промышленного предприятия, развить новые статистические методы и модели управления качеством.

Решению сформулированных задач посвящены научные монографии и статьи, основанные на них учебники [7, 8, 10]. Исследования по организационно-экономическому моделированию ведет Лаборатория экономико-математических методов в контроллинге МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ОЭМ — научная, практическая и учебная дисциплина, посвященная разработке, изучению и применению математических и статистических методов и моделей в экономике и управлении народным хозяйством, прежде всего промышленными предприятиями и их объединениями. Термин «экономико-математические методы и модели» (ЭММиМ) имеет близкое содержание. Отличаются эти термины акцентами. ОЭМ нацелено на решение задач организации (управления, менеджмента) и экономики с помощью моделирования. В ЭММиМ сильна математическая составляющая, не связанная непосредственно с проблемами реального мира.

При стратегическом планировании на российских предприятиях, особенно на уровне интегрированных производственно-корпоративных структур и крупномасштабных систем, должны использоваться современные методы организационно-экономического моделирования, основанные на интенсивном использовании математических и статистических методов.

В рамках НУК ИБМ ведутся теоретические исследования и прикладные разработки в области организационно-экономического моделирования, прежде всего в Лаборатории экономико-математических методов в контроллинге. Основные места публикаций — журналы «Контроллинг» и «Заводская лаборатория». В качестве примера одного из направлений работ Лаборатории рассмотрим исследование проблемы устойчивости в моделях и методах разработки стратегии предприятия [9].

4. Чем специалисты по экономике предприятия и производственному менеджменту могут помочь коллективам работников новшеств?

Предлагаем классификацию типовых этапов развития инновационного проекта.

4.1. *Начальный этап — «Формирование идеи»*, которая ляжет в его основу. Автором идеи является конкретное физическое лицо (или группа лиц). Юридической защиты авторство не имеет. Адресного финансирования не предполагается.

4.2. *«Оформление интеллектуальной собственности»*.

4.3. *«Защита интеллектуальной собственности»* (оформление патентов и других документов).

4.4. *«НИР по тематике инновационного проекта»*. Результат — написание статей, доклады на конференциях, представления на выставках.

4.5. *«Разработка опытного образца»*. Его демонстрация помогает привлечь потенциальных покупателей.

4.6. *«Маркетинговые исследования»*.

4.7. *«Оценка эффективности»*.

4.8. *«Экспертиза»*. На всех этапах жизненного цикла инновационного проекта используются разнообразные процедуры экспертного оценивания.

4.9. *«Интернет-аукцион»*.

4.10. *«Подготовка к внедрению» — ОКР и технологическая модель*.

4.11. *«Внедрение и выход на рынок»*. Реализация проекта, например, начало серийного выпуска и продажи изделия, знаменует собой конец инновационной составляющей проекта и переход к типовой ситуации производства продукции.

4.12. *«Контроль после внедрения»*.

4.13. *«Оценка эффективности реализации проекта»*. В частности, для инвесторов представляет интерес (дисконтированный) срок окупаемости.

Если маркетинговые исследования показывают целесообразность дальнейшей проработки заявки, то следующим этапом является подготовка бизнес-плана, в котором, в частности, должны быть оценены различные характеристики общего экономического эффекта от внедрения новшества, а также проанализированы другие виды эффектов — социальные, экологические, технологические... Практика показывает, что коллективы, занимающиеся научно-технической стороной заявки, не в состоянии самостоятельно разработать полноценный бизнес-план, поскольку такая деятельность не входит в круг их профессиональных занятий.

Итак, для успешного осуществления инновационной деятельности, кроме научно-технических коллективов, предлагающих заявки к рассмотрению, и инвесторов, обеспечивающих финансирование, необходима структура (организация), занимающаяся организационно-экономическим обеспечением. А именно, маркетинговыми исследованиями, подготовкой бизнес-планов, проведением экспертиз, использованием информационных технологий.

Работы по организационно-экономическому моделированию инновационных процессов наш научный коллектив ведет в тесном взаимодействии с другими идейно близкими коллективами, с академическими институтами (Институт проблем управления, Центральный экономико-математический институт, Институт системного анализа, Вычислительный центр РАН и др.), вузами (МФТИ, МАИ, МГТУ «СТАНКИН», МГУ им. М.В. Ломоносова и др.), организациями и предприятиями промышленности.

Образование через науку – основополагающий принцип соединения в единое целое научных исследований и учебного процесса. В частности, наши учебники [2, 7, 8, 10] и учебные программы соответствующих учебных дисциплин составлены на основе недавних научных статей нашего исследовательского коллектива.

Литература

1. Бром А.Е., Колобов А.А., Омельченко И.Н. Методология, методы и модели организационно-логистической системы управления жизненным циклом наукоемкой продукции. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. 280 с.

2. Колобов А.А., Омельченко И.Н., Орлов А.И. Менеджмент высоких технологий. Интегрированные производственно-корпоративные структуры: организация, экономика, управление, проектирование, эффективность, устойчивость. – М.: Экзамен, 2008. 621 с.

3. Контроллинг / А.М. Карминский, С.Г. Фалько, А.А. Жевага, Н.Ю. Иванова; под ред. А.М. Карминского, С.Г. Фалько. – М.: Финансы и статистика, 2006. 336 с.

4. Кочетов В.В., Колобов А.А., Омельченко И.Н. Инженерная экономика / Под ред. А.А. Колобова, А.И. Орлова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005. 668 с.

5. Орлов А.И. Менеджмент: организационно-экономическое моделирование. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 475 с.

6. Орлов А.И. Основные идеи неформальной информационной экономики будущего // ЭТАП: Экономическая Теория, Анализ, Практика. 2010. № 1. С. 89–105.

7. Орлов А.И. Прикладная статистика. – М.: Экзамен, 2006. – 671 с.

8. Орлов А.И. Теория принятия решений. – М.: Экзамен, 2006. – 576 с.

9. Орлов А.И. Устойчивые математические методы и модели / Заводская лаборатория. 2010. Т.76. № 3. - С.59-67.
10. Орлов А.И. Эконометрика. Изд. 4-е, дополн. и перераб.. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. 572 с.
11. Фалько С.Г., Иванова Н.Ю. Управление нововведениями на высокотехнологических предприятиях. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 256 с.
12. Фалько С.Г. Контроллинг для руководителей и специалистов. - М.: Финансы и статистика, 2008. 272 с.

Материалы доклада, видео, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/5406.html>

*А.Р. Арсеньев
Московский физико-технический институт
(государственный университет)
Кафедра общей физики*

Об измерении знания

В настоящее время школа, в особенности высшая, находится в сложной ситуации, с которой плохо справляется. Качество подготовки абитуриентов снижается, систематически меняются правила приёма, условия обучения. Высшее образование становится услугой. Это приводит к систематическому снижению способности выпускников высшей школы к выполнению самостоятельной ответственной работы. Многие преподаватели высшей школы не в состоянии разобраться в ситуации, потому что обычные методы выяснения, принятые в науке, оказываются непригодными в данном случае. Так, Федеральным институтом педагогических измерений в течение нескольких лет проводится Единый государственный экзамен, с помощью которого, как утверждается, производится измерение знаний выпускников средних учебных заведений для выявления достойнейших для приёма их в высшие учебные заведения. Однако ни в одном законе России не содержится определение понятия «знание» и ни в одной научной работе не описан способ задания пространства знания и введения метрики в нём. Создаётся впечатление, что серьёзная научная деятельность, которая должна лежать в основе работы по преобразованию такой жизнеобеспечивающей для общества системы как система образования, подменяется пустым жонглированием бессодержательными терминами, к тому же разбавленными ещё менее содержательными неологизмами. Цели такого жонглирования также совершенно непонятны, так как в ряде случаев, якобы для улучшения обучения, предлагается вовсе отказаться от

научного метода (метапредметы — предметы, не связанные с определённым научным методом), что, как известно многим успешно работающим преподавателям, с передачей знаний вообще несовместимо. Сложности такого рода вызывают необходимость поиска метода, пригодного для описания процесса обучения, определения понятия «знание» и исследования возможности измерения такового. В основе настоящей работы лежит модель стабильной неравновесной системы (СНС), предложенная автором ранее и описанная в докладе Арсеньева, Галахова, Говорова «О новом методе ...» на настоящей конференции.

Для описания СНС с помощью формальной термодинамики необходимо некоторое развитие этого метода. Дело в том, что такой параметр как, например, температура не может являться характеристикой неравновесной системы, так как его величина будет зависеть как от времени, так и от способа измерения. Поэтому для описания СНС удобнее ввести такой параметр, как неравновесная энергия, которая равна максимальной работе, которую может совершить над внешней средой система, находящаяся в адиабатической оболочке постоянного объёма (но не постоянной формы). Вследствие второго начала термодинамики неравновесная энергия замкнутой системы не может возрастать. Поэтому СНС может пополнять внутренний запас неравновесной энергии, только взаимодействуя с внешней средой. Так как, в соответствии с определением СНС, её мгновенный внутренний запас неравновесной энергии много меньше количества неравновесной энергии, расходуемого ею за время жизни, а для внутреннего запаса неравновесной энергии существуют как верхний, так и нижний критические пределы, при достижении которых СНС теряет стабильность (погибает), то процесс пополнения её внутреннего запаса неравновесной энергии не может быть случайным. Таким образом, для того, чтобы СНС имела возможность регулировать свой внутренний запас неравновесной энергии, должны выполняться следующие необходимые условия:

- Внешняя среда упорядочена, предсказуема и неравновесна.
- СНС умеет определять состояние внешней среды.
- СНС знает закон, в соответствии с которым упорядочена внешняя среда, и умеет предсказывать её состояние, хотя бы в некоторые моменты времени в будущем.
- СНС имеет возможность совершать произвольные действия.

Чтобы при выполнении этих условий СНС могла существовать, она должна обладать достаточно сложной внутренней структурой. Эта структура обязательно иерархическая, то есть части СНС не только не одинаковы, но и неравнозначны: одни её части управляются другими с

некоторой постоянной времени. Соответственно некоторые внутренние процессы, происходящие в СНС, носят характер распространения некоторого сигнала, важность которого определяется содержащейся в нём информацией.

Определим, что же мы будем понимать под словом «информация» и как будем измерять её количество. Автором ранее сформулирована следующая теорема: необходимым и достаточным условием существования СНС является наличие в её составе датчика — подсистемы, постоянно расходующей неравновесную энергию из внутреннего запаса СНС, формирующей некоторый существенно неравновесный физический чувствительный элемент, состояние которого коррелирует с состоянием части внешней среды. Рассмотрим отдельные свойства такого датчика. Пусть это будет пассивный датчик, определяющий спектральную яркость источника, находящегося в элементе разрешения, вблизи определённой частоты. Таким датчиком измеряется зависимость количества неравновесных возмущений в чувствительном элементе от пространственного положения элемента разрешения. Частота ω_0 , вблизи которой наш датчик измеряет спектральную яркость источника, определяется энергией одного кванта основного типа неравновесных возмущений, возбуждаемых в нём. Пусть собственная температура чувствительного элемента T_1 , а среднее равновесное количество возмущений требуемого вида в нём N_0 , при этом указанные возмущения возникают случайным образом, независимо друг от друга, поэтому их количество подчиняется закону распределения Пуассона. Тогда, для того чтобы иметь возможность зафиксировать источник, находящийся в элементе разрешения, необходимо создать измеряемый поток таких неравновесных возмущений из чувствительного элемента, создав для этого «холодильник» с эффективной температурой $T_2 < T_1$ для таких возмущений. Сигнал может считаться обнаруженным тогда, когда потоки возмущений при открытом (n_1) и закрытом (n_0) физическом канале взаимодействия будут различаться не менее чем на $\sqrt{n_0}$ (все потоки отнесены к минимальному времени разрешения τ , определяющемуся скоростью установления теплового равновесия в чувствительном элементе). Поток возмущений из чувствительного элемента в холодильник будет не менее чем

$$n_0 = \frac{N_0}{\tau} \left\{ 1 - \frac{\exp \frac{\hbar \omega_0}{k T_1}}{\exp \frac{\hbar \omega_0}{k T_2}} \right\}, \quad (1)$$

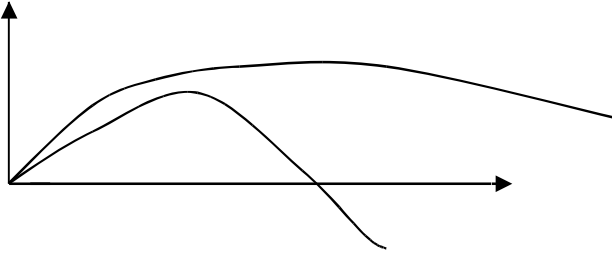
поток энергии $q = n_0 \hbar \omega_0$, а требуемая мощность источника неравновесной энергии окажется не менее чем мощность, требуемая для привода холодильной машины, отводящей поток энергии q от холодильника с температурой T_2 к нагревателю с температурой как минимум T_1 и составит

$$W = \frac{N_0 \hbar \omega_0 T_1}{\tau T_2} \left(\frac{\exp \frac{\hbar \omega_0}{k T_1}}{\exp \frac{\hbar \omega_0}{k T_2}} \right), \quad (2)$$

без учёта потока энергии, источником которого является собственно измеряемый элемент разрешения. При этом датчик может дать менее одного бита информации: обнаружен источник излучения в разрешаемом объёме или нет с вероятностью ошибки около 30%. Очевидно, что всякое повышение точности измерения ведёт к повышению требуемой мощности источника неравновесной энергии. Так, повышение чувствительности требует уменьшения N_0 , а следовательно, температуры T_1 , следовательно, появляется нагреватель с температурой $T_3 > T_1$, которая в формуле (2) занимает место T_1 , а также уменьшения температуры T_2 , вследствие чего неограниченно растёт отношение T_3/T_2 , а уменьшение времени разрешения требует уменьшения τ и также увеличения отношения T_1/T_2 , ограничения на которое в природе не существует. Для измерения числа неравновесных возмущений, кроме того, может быть создана дополнительная неравновесная система, усиливающая полезный сигнал и преобразующая его к виду, удобному для передачи на расстояние. Однако мощность источника неравновесной энергии, имеющегося внутри СНС, ограничена. Да и никакая СНС не может себе позволить полностью расходовать внутренний запас неравновесной энергии на работу датчика. Поэтому СНС должна уметь определять оптимальный режим работы датчика, позволяющий обеспечить стабильность этой СНС. Как отмечалось выше, СНС должна оптимизировать работу датчика по собственному внутреннему закону. Этот закон, хотя и может быть сложен, но доступен для наблюдения (контроль внимания).

Итак, например, количество неравновесной энергии, которую СНС может получить из внешней среды, связано с точностью определения текущего состояния внешней среды с помощью датчика. Пусть максимальное количество неравновесной энергии, которую можно получить, растёт с повышением точности датчика, но ограничено. Повышение точности требует повышения расходов неравновесной

энергии на работу датчика. Таким образом, зависимость пользы, приносимой датчиком, являющейся разностью между прибылью и накладными расходами, имеет максимум, при достижении которого и должно приниматься решение о прекращении работы датчика. Иначе польза может принять отрицательное значение, превратиться во вред и датчик станет уменьшать стабильность СНС, приводя её к гибели.



На рисунке изображён примерный вид зависимости максимально доступного количества неравновесной энергии во внешней среде (верхняя кривая) и максимальной пользы (нижняя) от количества неравновесной энергии, затраченной на работу датчика. Определив затраты, необходимые для получения одного бита информации (дающего возможность выбора одного варианта действия из двух), можно найти в битах количество информации, получаемое СНС от датчика. Заметим, что измерение этого количества представляет собой весьма сложный процесс, так как на закон управления датчиком, во-первых, может влиять сама процедура измерения, а во-вторых, это количество зависит от знаний СНС о законе упорядочения внешней среды и тоже может меняться. В силу сказанного, определение количества информации, получаемой СНС от датчика, входящего в её состав, хотя и возможно в принципе, но не может быть формализовано, поэтому мера количества информации, если и может существовать, то локальная, а универсальной её меры существовать не может.

Попробуем теперь определить понятие знания и связать его с наблюдаемыми событиями. Очевидно, что знание СНС о внешней среде должно проявляться в её действиях. Если уж СНС существует, то некоторым знанием о внешней среде она точно обладает (условие существования). Поэтому логично определить знание СНС как её способность к некоторым конкретным успешным целенаправленным действиям. Знание обязательно конкретно. Каким образом можно сравнить знания различных СНС и можно ли ввести меру знания? Наличие устойчивых связей во внешней среде является необходимым условием существования СНС в ней. Это условие можно выразить следующим соотношением: существует такой вектор $\{x_i(t)\}$, или $x(t)$,

компонентами которого являются измеримые физическими методами случайные величины, такой, что

$$H(\{x_i(t)\}) < \sum_i H(x_i(t))$$

Под H понимается энтропия случайной величины, а именно

$$H(\{x_i\}) = - \int_{\Omega} \rho(\vec{x}) \ln \rho(\vec{x}) d\Omega$$

где Ω — область некоторого пространства возможных состояний внешней среды, ρ — плотность вероятности состояния, а интеграл берётся по Лебегу. Предсказуемость внешней среды выражается соотношением

$$H(\vec{x}(t_1) | \vec{x}(t_2)) < H(\vec{x}(t_2))$$

Способность СНС к совершению успешных целенаправленных действий, связанная с её способностью концентрировать неравновесную энергию в решающей степени свободы, должна быть связана с материальным носителем, доступным СНС. Должен быть задан упорядоченный массив измеримых величин $g_i(\chi) = g$ такой, что

$$H(\vec{g}(\chi) | \vec{g}(0)) \leq \sum_i H(g_i(\chi))$$

Количество знания, которое приобретает СНС, пройдя обучение, выражается соотношением

$$K = \int_0^{\infty} \left[\sum_i H(g_i(\chi)) - H(\vec{g}(\chi) | \vec{g}(0)) \right] d\chi \leq \int_0^{\infty} [H_{apr}(\vec{x}(t+\tau)) - H_{post}(\vec{x}(t+\tau))] d\tau$$

где H_{apr} — априорная энтропия, соответствующая знанию СНС о внешней среде до обучения, а H_{post} — апостериорная энтропия, являющаяся свойством среды с учётом её упорядоченности. Однако такой способ хорош тогда, когда заранее точно известен закон упорядоченности внешней среды и собственная целевая функция СНС, чтобы имелась возможность исчерпывающе установить соответствие поведения СНС этому закону. Поскольку эти условия трудновыполнимы, измерение знания представляет весьма сложную задачу, требующую весьма больших затрат для её решения. Достаточно доступна процедура сравнения способностей различных СНС к успешным целенаправленным действиям, но результат сравнения может быть воспроизведён только в тех же условиях внешней среды. Кроме того, если первая система выиграла соревнование у второй и проиграла третьей, совершенно не обязательно третья СНС выиграет соревнование у первой, что говорит о том, что если и можно ввести меру количества знания, то, в крайнем случае, локальную, а никак не универсальную.

Количество знания не является исчерпывающей его характеристикой. Не меньшее значение имеет такое его свойство как стоимость. Определение стоимости знания является сложной задачей в связи с тем, что измеренная величина будет зависеть от способа её измерения. Так, например, понятие «энергия системы» также является бессмысленным. Внутренняя энергия системы выражается одной величиной, её неравновесная энергия — другой, свободная — третьей и т.д. Совершенно аналогично стоимость знания, в каких бы единицах она ни измерялась, может быть потребительной стоимостью, себестоимостью, ценой. Поэтому для измерения стоимости знания необходима, прежде всего, точная постановка задачи, из которой будет вытекать соответствующий способ измерения.

Примеры различных задач, приводящих к использованию различных способов оценки стоимости знания:

Задача 1. Затраты, необходимые для создания знания.

Включают расходы (неравновесной энергии), необходимые для определения функции рисков и стоимостей переходов в некоторой области внешней среды. Включают все затраты, необходимые для поддержания существования СНС в течение этого времени, а также затраты, связанные с компенсацией возможных рисков.

Задача 2. Затраты, необходимые для передачи знания.

Включают расходы, которые необходимо понести для получения знания при помощи СНС, уже обладающей таким знанием. Определяются при составлении договора об обучении.

Задача 3. Отношение средней пользы, получаемой СНС от применения имеющихся у неё знаний к средней прибыли на единицу вложения средств в группу, в которую входит данная СНС (средней нормы прибыли).

Оказывается, что знание характеризуется свойствами, очень похожими на свойства капитала. В книге «Заветные мысли» Д.И. Менделеев пишет, что знание является капиталом особого рода. Однако в свете изложенного ранее, автору представляется, что скорее капитал — система общественных отношений на определённом этапе развития общества, позволяющая устанавливать наличие определённых знаний у различных членов общества и передавать им управление другими людьми и ресурсами в той области, где их знания оказываются достаточно полезными для общества. Собственно, возникновение речи и сознания у людей — способ получить преимущество перед другими видами животных в естественном отборе за счёт облегчения получения и накопления знания о внешней среде. Действительно, условие получения

прибыли — наличие знания, позволяющего лучше других выполнять определённую работу, полезную для общества и присваивать себе некоторую долю полученной выгоды. Получается модель, очень похожая на термодинамическую задачу об СНС, с той разницей, что вместо неравновесной энергии мерой являются деньги. Однако это не может являться препятствием для использования математической модели, если выполнены условия её применимости. Таким условием является аналог второго начала термодинамики. Как не может возрасти неравновесная энергия замкнутой системы, так же не должно увеличиваться количество денег в замкнутой системе, т.е. при использовании денег в качестве меры в описываемой системе не должно быть печатного станка. В противном случае в качестве меры необходимо использовать другую величину.

Получается, что принципиальное значение имеют даже не количество и стоимость знания, а сравнительные их оценки, которые не могут быть получены с помощью универсальной меры. Оказывается, мера может быть введена исключительно как локальная и для её определения необходим эксперт. Собственно, так всегда и было, видимо, и должно быть — для успешного обучения учеников нужно тщательно готовить и бережно использовать высококвалифицированных экспертов — преподавателей, а не играть в непонятные неологизмы.

Материалы доклада, видео, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/5205.html>

А.В. Корытин

*Московский физико-технический институт
 (государственный университет)*

Практика школоцентризма в России и мире: примеры из истории и современности

Школоцентризм — это модель общества, в котором школа (в том числе и высшая) является центром общественной жизни, а система образования — ведущим общественным институтом. Впервые в этом смысле термин «школоцентризм» был введен в употребление преподавателями МФТИ М.Г. Ивановым и М.А. Галаховым [1]. Но они не вдавались в поиски исторических примеров школоцентризма. Эта статья призвана устранить данный пробел в целях дальнейшего развития школоцентризма в научную концепцию.

Примеры из древности

Первые попытки теоретического осмысления образования были предприняты в Древнем Китае. Конфуций в своих трудах признавал важность воспитания в образовании, а в процессе обучения приветствовал легкость, согласие между учеником и учителем, самостоятельность школяров [2].

Похожие идеи практиковались и в Древней Индии: в буддийских школах, лесных школах и школах вед важным элементом обучения являлось вовлечение школяров в образовательный процесс. В Древней Греции мы находим прообраз современных вузов в виде греческой Академии. Образование в ней было достаточно индивидуализированным, поскольку у одного учителя было лишь несколько учеников. Но в условиях рабовладельческого строя в Китае и Греции и кастовой системы в Индии нельзя было в достаточной мере реализовать принципы школоцентризма. Нечто похожее на школоцентризм можно увидеть на примере монастырских (неважно, христианских или мусульманских) школ Средневековья, но школа была центром местной жизни постольку, поскольку им был монастырь.

Сельская школа

Только в XIX веке мы можем встретить примеры, близкие к практическому школоцентризму. И, что замечательно, эти примеры можно найти в истории российской школы [3].

Н.Ф. Бунаков указывал, для сельской школы важен интерес к ней местного населения, открытость школы для контроля крестьянской общиной: «Те, кто доверяет училищу своих детей, неужели не вправе спросить: что же вы сделали с нашими детьми? Как и чему их учили?» [4]. В школе, открытой им в 1884 г. в с. Петино Воронежской губернии, все ключевые мероприятия (открытие школы в новом учебном году, отчёты о работе школы и т.д.) проводились с приглашением родителей и родственников учащихся. Педагогами велась большая внеурочная и внешкольная работа, например, в школе действовал драматический кружок, а в селе — самодеятельный крестьянский театр. Таким образом, Н.Ф. Бунаковым была обоснована и реализована на практике необходимость взаимодействия сельской школы с социальным окружением.

Огромную роль в развитии образования на селе сыграла деятельность выдающегося русского писателя и мыслителя Л.Н. Толстого. Он сформулировал цели народной школы: воспитание творческой, нравственной личности, формирование в процессе обучения творческого мышления и нравственного самосознания, научность полученного

образования. В статье «О народном образовании» Л.Н. Толстой выступает за адаптивный характер образования сельских детей, указывая, что ученик должен иметь право выбирать подходящее ему образование или «уклониться от того образования, которое по инстинкту не удовлетворяет его» [5]. Он применял эти принципы в Яснополянской школе, предоставив крестьянским детям значительную свободу выбора деятельности на уроках и избегая жестко регламентировать время учебных занятий.

В конце XIX — начале XX в. большую известность приобрела педагогическая деятельность С.А. Рачинского в с. Татеево и в ряде других сёл Бельского уезда Смоленской губернии. С.А. Рачинский считал, что сельская школа не должна существовать в отрыве от сельской общины [6]. Его нововведения охватывали цели, содержание, организацию и результат образования в сельской школе:

- воспитание в школе строилось по типу уклада крестьянской семьи: учитель не только вел уроки, но и посвящал детям свободное от занятий время; старшие ученики заботились о младших, помогали им в учёбе и труде;

- в школе велась большая внеурочная работа (устранение дефектов речи, обучение ремёслам детей с врождёнными недостатками, занятия рисованием, пением и музыкой);

- летом организовывались «образовательные путешествия» (походы и экскурсии), собранные материалы затем активно использовались в учебно-воспитательном процессе;

- школой готовились педагогические кадры, для будущих педагогов существовал дополнительный годичный курс обучения;

- особое внимание на уроках и во внеурочной работе уделялось формированию у школьников культуры сельскохозяйственного труда;

- школа являлась центром просвещения крестьян (при школе было создано общество трезвости, открыта книжная лавка, по воскресеньям жители шли в школу, где им показывали достижения детей, проводили беседы).

Таким образом, С.А. Рачинский не только создал новый, прогрессивный для своего времени тип церковноприходской школы, но и разработал модель образования сельских школьников, не утратившую своей актуальности в наши дни. Впервые в отечественной педагогике он приблизился к практическому школоцентризму. Но все эти достижения оставались редкими позитивными исключениями в системе образования Российской империи. Сделать качественное образование всеобщим в России до 1917 г. не удалось.

Единая трудовая школа

Перейдем к следующему примеру школоцентризма — Единой трудовой школе (ЕТШ) в РСФСР. Идею Единой трудовой школы впервые изложил чешский просветитель XVII века Я.А. Коменский. Затем Д. Дидро в письме Екатерине II предлагал введение такой системы школ в России [7]. Но идеи великих мыслителей были реализованы впервые лишь после Октябрьской революции уже в Советской России.

Из документа от 16 октября 1918 г., составленного Государственной комиссией по просвещению под руководством А.В. Луначарского, мы можем составить представление о принципах ЕТШ.

Единство школы означает, что вся система нормальных школ от детского сада до университета является одной непрерывной лестницей. То есть все дети поступают в один и тот же тип школы и начинают своё образование одинаково, все они имеют право идти по лестнице до её наивысших ступеней. Понятие единства не предполагает однотипности. Центральный комиссариат устанавливает только рамочные ограничения, предоставляя «широкий простор самостоятельности отделам народного образования при Совдепах» [8], а также достаточный простор частной инициативе.

С известного возраста (лет с 14) возможно деление на профили обучения, но основные предметы остаются общими, только преподавание в каждом профиле более ярко окрашено в тот или иной специфический цвет.

Трудовой характер школы основывается на человеческой психологии и обязан мотивировать детей учиться. Другим доводом в пользу трудового характера школы является «непосредственное желание ознакомить учеников с тем, что больше всего нужно им будет в жизни». Десять недельных часов отводилось на труд. Также поощрялась самостоятельность: личные исследования, сочинения, рефераты, модели, коллекции и т.п.

Другим важным принципом ЕТШ является наиболее полная индивидуализация обучения, т.е. учет характера каждого ученика и его личных потребностей. Наказания как способ воспитания объявлялись недопустимыми: учитель должен уметь воздействовать на подопечных убеждением. ЕТШ предполагает участие детей во всей школьной жизни и школьное самоуправление. Это считалось важным для становления демократии в России.

В результате большевикам удалось с ее помощью преодолеть проблему беспризорности, скачком увеличить уровень грамотности и

подготовить специалистов для новой экономики и граждан для новой страны.

Community Schools

Community Schools — «общинные школы» — это тип школ в США, появившийся в 1970-х гг. Школа такого типа является не только местом обучения, но и центром общественной жизни [9]. Дальнейшее изучение Community Schools открывает ещё больше сходств между этой системой и школоцентризмом, предлагаемым Ивановым и Галаховым. Например, в задачи этих школ входит обучение и воспитание молодежи, поддержка семьи, предоставление общественных услуг.

В США также практикуется система школьных округов (school district) — территорий, которые управляются советом школы (school board), выполняющим функции местного самоуправления. Совет школы вправе устанавливать размер местных налогов, основная доля которых идет на финансирование школ [10]. Самостоятельность школьного самоуправления способствует более тесной связи школы с местным сообществом и помогает улучшать образовательный процесс.

По данным исследований [11] «общинные школы» показывают результаты, превосходящие средний уровень по США.

Общественно-активная школа

Современным примером приближенной к школоцентризму практики и заимствования описанного выше положительного опыта США является проект «Общественно-активные школы России: объединяем усилия», который был реализован в 2005–2007 гг. фондом «Новая Евразия» [12]. Проект был направлен на пропаганду и создание устойчивой саморазвивающейся сети ОАШ. По словам авторов проекта ОАШ:

- принимает концепцию общественно-ориентированного образования как подход к развитию сообщества, т.е. вовлекает местных жителей, местные организации и учреждения в партнерство со школой;
- способствует созданию системы непрерывного гражданского образования, интегрирующей возможности образовательных учреждений, органов государственной власти и др. на всех уровнях и этапах образовательного процесса;
- стремится стать не только образовательным учреждением, но и гражданским, культурным, общественным ресурсным центром микрорайона, поселка, села.

Авторы похожего проекта «Общественно-активная школа – школа XXI века» заявляют следующие цели задачи и принципы ОАШ [13].

Цель: «повышение гражданской активности через развитие общественно-активных школ как ресурсного центра поддержки гражданского образования и реализации гражданских инициатив».

Задачи:

- демократизация школы;
- развитие партнёрских отношений школы и окружающего сообщества;
- разработка механизма привлечения представителей сообщества к решению актуальных социальных проблем;
- создание условий для развития гражданской активности на местном уровне;
- развитие форм созидательной социально-значимой деятельности подрастающего поколения на благо родного края;
- создание устойчивой системы сетевого взаимодействия ОАШ территории.

Принципы ОАШ:

- Самоопределение (определение местным сообществом потребностей, нужд);
- Локализация (доступность мероприятий, программ, услуг);
- Использование ресурсов (оптимизация ресурсных потоков организаций для решения актуальных социальных проблем);
- Включение всего сообщества в деятельность ОАШ (независимо от возраста, пола и платёжеспособности);
- Ответственность участников проекта (все участники проекта несут ответственность за развитие своих программ и услуг с целью их соответствия постоянно меняющимся нуждам и интересам населения).

Заключение

Таким образом, мы видим, что неоднократно предпринимались попытки (в т.ч. успешные) сделать школу центром общественной жизни. Но ни в одном из предложенных проектов система образования не предлагается в качестве ключевого общественного института. В этом, по всей видимости, и заключается новизна школоцентрического подхода Галахова и Иванова.

Литература

1. Галахов М.А., Иванов М.Г. Школоцентризм // Потенциал 2008. № 09(45).
2. Кудяев М.Р., Апиш Ф.Н. История систем образования и воспитания: от древнейших цивилизаций до нового времени: учебно-методические материалы по «Истории педагогики». Блок I. — Майкоп: Изд-во ООО «Аякс», 2008. 56 с.

3. *Сидоров С.В.* Реализация специфики сельской школы в историческом опыте российского образования // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2011. № 2 (8): в 3-х ч. Ч. III. С. 178–182.
4. *Бунаков Н.Ф.* Избранные педагогические сочинения. М.: АПН РСФСР, 1953. 412 с.
5. *Толстой Л.Н.* Педагогические сочинения / сост. Н. В. Вейкшан. М.: Педагогика, 1989. 544 с.
6. *Рачинский С.А.* Сельская школа: сб. статей / сост. и авт. вступит. ст. Л. Ю. Стрелкова. Педагогика, 1991. 176 с.
7. Педагогическая энциклопедия. Том 1. Гл. ред. А.И. Каиров и Ф.Н. Петров. М.: Советская Энциклопедия, 1964. 832 столб. с илл., 7 л. илл.
8. *Луначарский А.В.* Основные принципы единой трудовой школы (от Государственной комиссии по просвещению 16 октября 1918 г.). // Народное образование. М: Издательский дом «Народное образование», 1999. № 10. С. 40–47.
9. http://www.communityschools.org/aboutschools/what_is_a_community_school.aspx
10. http://www.tax.ny.gov/pdf/publications/orpts/rptac/rptpeg_overview.pdf
11. *Blank, M.* CCS Research Report 2009. Washington, DC: Coalition for Community Schools, Institute for Educational Leadership.
12. *Корнетов Г.Б.* Что такое общественно-активная школа? М.-Тверь: Научная книга, 2009. 24 с. (Библиотека демократического образования. Выпуск 5).
13. *Крухмалева М.Н., Маслова И.А., Козлова М.Н., Роткина Т.С.* Социально-образовательный проект «Общественно-активная школа — школа XXI века». Пояснительная записка. Министерство образования Оренбургской области.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/5023.html>

В.Л. Говоров, М.А. Галахов

Системные проблемы образования в России и предположения по их решению

(Предприятие по модернизации системы образования и развитию
системостроения в России. Стадия «Замысел», I этап)

Проблема. Краткий обзор. Мир систем. Цель

Обзор контекста. Мир систем

Мир, в котором мы живём (и работаем), — это мир систем. Современный этап развития цивилизации характерен наличием и существенной ролью разнообразных сложных систем.



Рис. 1. Технические (в основном) системы

Это как технические системы (рис. 1), так и нетехнические, не совсем или не только технические: социальные, экономические, политические, экологические, программные, а также включающие все (несколько) перечисленные типы либо требующие учёта соответствующих факторов¹.

¹ Примеры таких систем: самолёты, ракеты, корабли, подводные лодки, микропроцессоры, компьютеры, атомные электростанции, мобильные телефоны, автомобили, системы ПРО и РЭБ, а также соответствующие современные высокотехнологичные высокоэффективные средства производства и управления: станки, сборочные линии, заводы, предприятия, а



Биогеоценоз, Солнечная система

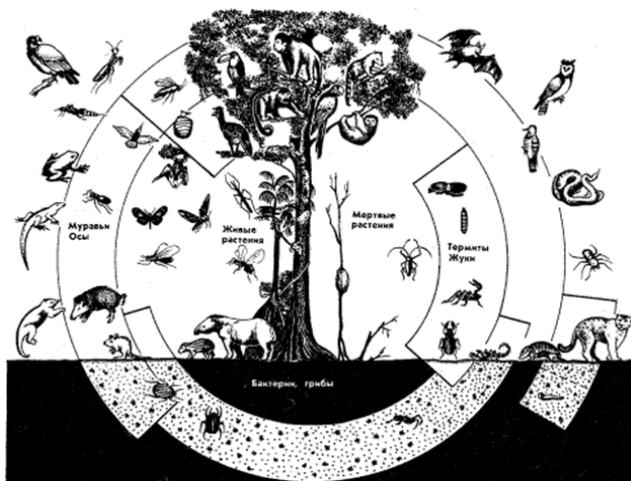


Рис. 2. Нетехнические нерукотворные системы

Такие системы могут состоять из многих (сотен, тысяч...) элементов, подсистем или систем. Создание, обеспечение целостности, управляемости, надёжности эксплуатации и утилизации таких систем часто является нетривиальной задачей. Иллюстрацией этого утверждения может служить тот факт, что в России не производятся (не конструируются) многие системные вещи, которые в России

также авиакомпании, аэропорты, порты, космодромы, системы централизованного электро-, водо-, газо-, теплоснабжения, дорожные, транспортные, телекоммуникационные, навигационные системы (ГЛОНАСС, GPS), программное обеспечение, Интернет, социальные сети, платёжные и банковские системы, электронные торговые площадки, отрасли народного хозяйства: экономика, образование, здравоохранение..., вооружённые силы, ОПК, общественные движения, партии, министерства, правительства, государства, законодательная, налоговая, бюджетная, судебная, правоохранительная, нравственно-идеологическая системы, международные системы, организации (объединения, союзы, ВТО), Мир в целом (далее — список типов и примеров систем).

используются: компьютеры, телефоны, самолёты... Список, увы, велик. В мире Россия часто играет по чужим правилам (\$, ВТО). Время от времени случаются аварии в энергетических и коммунальных системах (авария на Чагинской подстанции, блэкаут в Питере), сбои в платёжных системах (недавно Сбербанк). Проблема пробок угрожает развиться в транспортный коллапс. Многие системы работают в режимах, далёких от оптимального или приемлемого (теплоснабжение). Способность решать такие задачи во многом определяет уровень развития и эффективность (конкурентоспособность) работы предприятия, отрасли, экономики, общества, страны, государства, мира.

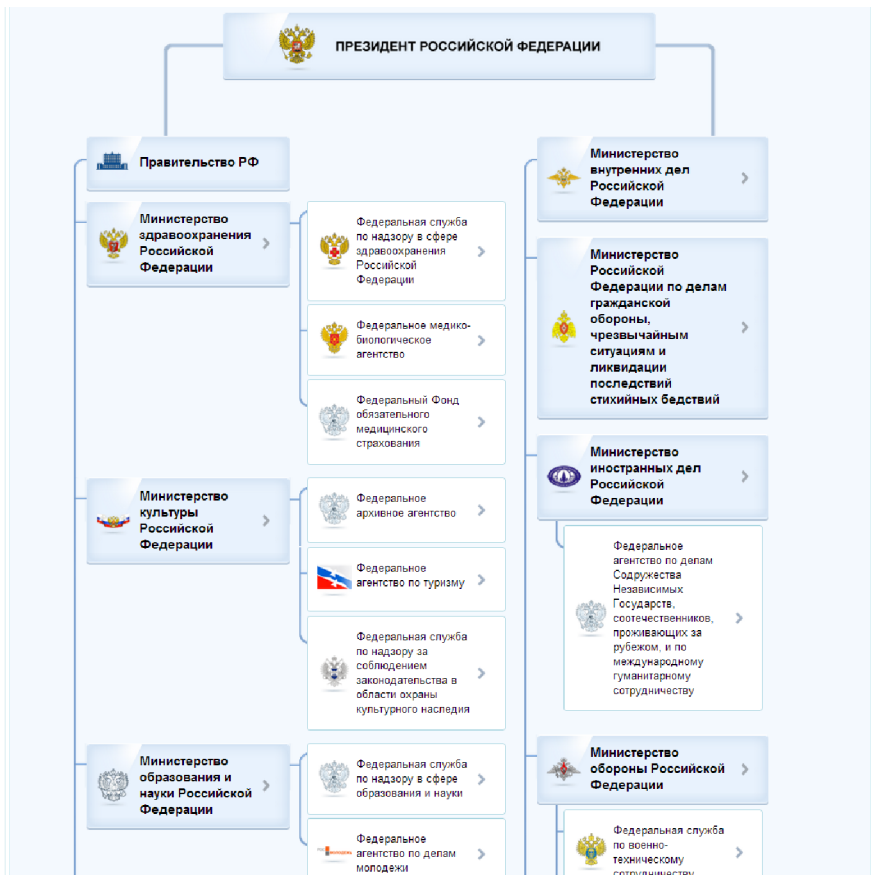


Рис. 3. Нетехнические рукотворные системы. Часть «властной вертикали»

Необходимость системного подхода

При создании и работе с такими большими сложными системами необходим соответствующий системный подход, учитывающий назначение, границы, функции системы, цели заинтересованных лиц, её окружение, все существенные элементы (части) системы, их связи, структуру и свойства, архитектуру, особенности стадий жизненного цикла (ЖЦ). В противном случае поведение системы, результат воздействия на неё могут быть непредсказуемыми — то, что называется: «Хотели как лучше, а получилось как всегда».

Системный подход в области технических систем

О необходимости системного подхода в области инженерных систем — системной инженерии, её роли и развитии в мире и практическом отсутствии в России говорил Батоврин Виктор Константинович.

Современным тенденциям системной инженерии в России и в мире посвящен доклад Левенчука Анатолия Игоревича.

О важности системного подхода не только в технических системах

Основное предположение моего доклада состоит в утверждении о том, что системный подход: 1) важен и необходим (полезен), и 2) не только в технических системах, тем более что чисто технических систем почти нет.



Рис. 4. Многоуровневые системы. Стандартное представление системы самолета в среде его использования (ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288—2005)

Примеры не только технических систем

Например, телефон (или смартфон), имеющийся сегодня в кармане у каждого, содержит оборудование («железо»), программное обеспечение, подразумевает взаимодействие с человеком, включается в систему сотовой связи, в интернет (который является, наверное, самой большой искусственной системой), и поэтому в нём есть всё, что есть в интернете, а в интернете сегодня уже есть практически всё: магазины, банки, платёжные системы, соцсети, госуслуги, госзакупки, *большоеправительство.рф*. И этот пример — не исключение, а скорее общее свойство (программную часть и подключение к интернету имеет всё большее число устройств).

Системные эффекты экономики

Отметим, что экономика также содержит обе (техническую и нетехническую) части и представляет собой систему, части которой (государства, организации, люди...) имеют общие (взаимовыгодные) и личные (не всегда взаимовыгодные) интересы и весьма сложные или простые, но скрываемые писанные и неписанные правила и принципы взаимодействия. Поэтому преимущество и лучшие результаты в разделении труда (в том числе международном) получают те, кто понимают, определяют принципы работы этой системы и занимают места на более высоких уровнях в иерархиях управления и интеграции.



Рис. 5. Горизонтальная и вертикальная интеграция (в международном) разделении труда. 👁 — управление и финансирование

Некоторые подходы в области не только технических систем. Активные системы и системы систем

Системы с существенной ролью человеческого, общественного фактора называют *активными системами* [2]; состоящие из нескольких «самостоятельных» систем — *системами систем* [3].

Далее в докладе под системой будем понимать также и активные системы, и системы систем.

Систематизация, развитие, проверка и применение системного подхода в области активных систем систем представляется авторам интересной и практически значимой задачей, так как применение такого подхода должно повысить адекватность и эффективность деятельности предприятий, общественных организаций, партий, министерств, органов законодательной и исполнительной власти, системы образования, государства и мира в целом.

Образец: Пример моделирования и наладки систем централизованного теплоснабжения

Обнадёживающим примером служит наш (ГеоИнфоГрада www.geoinfograd.ru) опыт работы по моделированию и наладке систем централизованного теплоснабжения (СЦТ) городов.

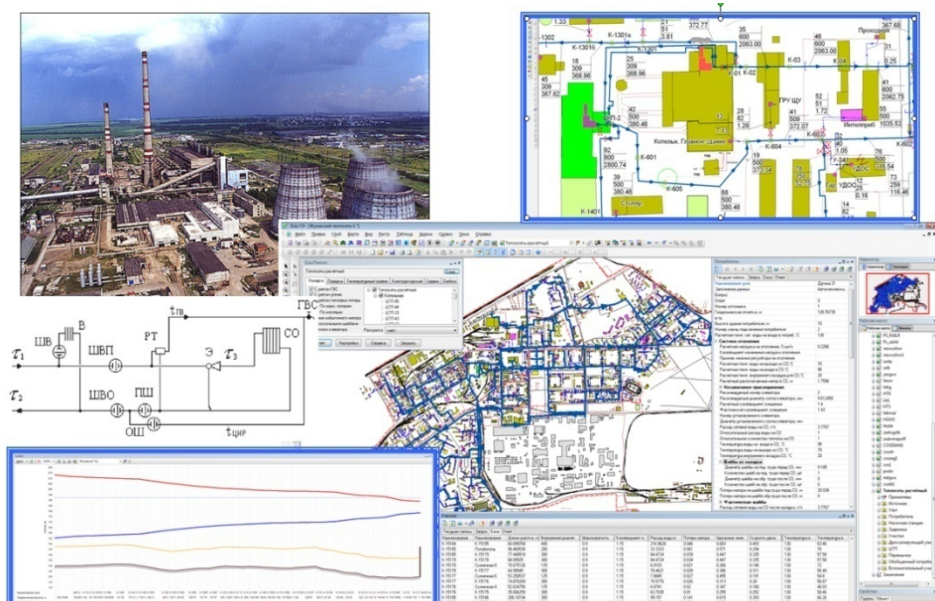


Рис. 6. Система теплоснабжения города и её компьютерная модель

Применяемый нами подход основывается на применении классических методик наладки СЦТ и современного программного обеспечения, позволяющего создавать компьютерную (математическую) модель СЦТ и на основе моделирования давать рекомендации по улучшению режима работы СЦТ. СЦТ представляет собой систему систем, так как часто строится и эксплуатируется несколькими теплоснабжающими и теплосетевыми организациями (ТСО), управляющими компаниями, ТСЖ. Например, МФТИ является не только учебным заведением, но и ТСО и снабжает теплом не только десятки своих зданий, но и около 10 городских. Система в целом имеет цель — обеспечение жителей и предприятий города теплом и горячей водой. Однако перечисленные организации, обеспечивающие её работу, часто имеют противоречивые цели, например, в случае дефицита мощности источника тепла (котельной, ТЭЦ). СЦТ сильно зависит от поставщика газа и государства, регулирующего цены на газ и тепловую энергию. Главный инженер, начальник котельной и директор ТСО также могут иметь разные цели. Техническая часть СЦТ и, соответственно, её модель состоят из нескольких источников, нескольких десятков ЦТП, нескольких сотен или тысяч участков сети, тепловых камер и потребителей тепла. Каждый из этих элементов содержит от нескольких до нескольких десятков параметров, которые надо задать в модели (чтоб она считала). Часть этих параметров оказывается практически неизмеримой. Компьютерная модель позволяет: 1) откалибровать себя: подогнать неизмеримые исходные данные; 2) воспроизвести фактический режим работы системы; 3) определить (наладить) физически приемлемый и удовлетворительный для сторон (договорной) режим работы системы теплоснабжения (лучший, чем был до наладки). Эта же модель применяется для моделирования оперативных мероприятий (аварийные и др. переключения) и планирования долгосрочного развития.

Пример обнадёживающий и, на наш взгляд, достойный распространения (разумеется, с предварительной адаптацией). Однако, по всей видимости, для многих систем, таких как предприятие, отрасль, экономика, общество, страна, мир, *нет столь же хороших моделей*, как для СЦТ. Под хорошей моделью подразумевается компьютерная модель, допускающая калибровку, позволяющая воспроизвести фактический режим работы системы, отвечающая на вопросы «что будет, если...» (изменить какие-то исходные данные системы) и вычисляющая регулируемые параметры для получения требуемого результата.

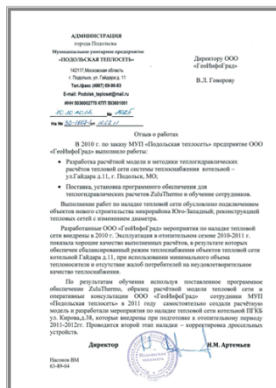
МФТИ (национальный
исследовательский
университет)МУП «Подольская
теплосеть»МП «Лобненская
теплосеть»

Рис. 7. Отзывы о применении предложенного метода моделирования и наладки систем централизованного теплоснабжения

В связи с этим для эффективной работы с системами систем существенна роль дисциплины, специалистов и предприятий, способных обеспечивать целостность (согласованность), эффективное (взаимовыгодное) функционирование и эволюцию систем. Существенными качествами и компетенциями таких специалистов должны быть: целостность, целенаправленность, системный взгляд на мир, способность выделения и согласования (под)систем для заданных общих целей, знание и понимание законов, закономерностей функционирования элементов системы, владение и применение современных дисциплин, методик, технологий, инструментов системостроения, разработки и применения моделей систем.

Проблема

Существенная проблема состоит в том, что система образования России не готовит таких специалистов, ограничиваясь лишь достаточно «узкими» — понимающими отдельные части (подсистемы) создаваемых или эксплуатируемых, модернизируемых систем — или специалистами, способными обозреть систему в целом, но только на отдельной стадии её ЖЦ. Неудивительно, что системы, создаваемые, управляемые и эксплуатируемые такими специалистами, часто работают не так хорошо и надёжно, как хотелось бы,² несмотря на то, что к частям претензий нет и

² Иногда создаются достаточно целостные сложные системы — «Зато мы делаем ракеты и перекрыли Енисей...» — однако на это часто затрачиваются необоснованно большие ресурсы (в ущерб другим задачам, системам, отраслям), и иногда находятся системные

иногда даже нет претензий к системе в целом на некоторых этапах её жизненного цикла. Отчасти это направление представлено в направлениях образования: «Информатика и вычислительная техника», «Программная инженерия», «Автоматика и управление», «Управление и системный анализ», «Управление качеством», системотехника (только в виде: «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»), «Управление проектами» (в программах MBA — Master of Business Administration), «Экономика», «Менеджмент», «Экономика и управление народным хозяйством», «Международные отношения». Аналог в мировом образовании в области технических систем: системная инженерия или инженерия систем, Systems Engineering, Engineering Systems — в отечественном образовании практически отсутствует.

Недостаток системных специалистов и системного подхода в образовании, науке, экономической, общественной, государственной и международной деятельности обрекает наши образование, науку, производство, экономику довольствоваться третьими ролями — низкими уровнями иерархии в интеграции в систему международного разделения труда, специализируясь на низкотехнологичных, низкосистемных и низкооплачиваемых видах деятельности.

Коррупция, бюрократия, ложные, чужие цели и ценности, навязываемые дурными примерами так называемой элиты, неадекватность налоговой, таможенной и правоохранительной систем могут (наверно, не специально, но от этого не легче) задушить остатки здоровых традиций и ростки здоровой инициативы, долгожданных инноваций и модернизаций, приводят к бегству из страны людей и капиталов.

мыслители и деятели — выдающиеся генеральные конструктора, учёные: Ломоносов, Менделеев, Циолковский, Жуковский, Вернандский, Королёв, Туполев, Курчатов..., великие (неоднозначно) управленцы: Рюрик, Владимир Святославич, Ярослав Мудрый, Иван III, Пётр I, Демидовы, Потёмкин, Витте, Столыпин, Сталин, Берия... Однако надо признать, что находятся они не так часто, как бывают нужны (востребованы), и появляются они, как правило, в результате случайного или вынужденного стечения обстоятельств. Их способности, компетенции и деятельность сравнивается с искусством и считается, что научить целенаправленно этому невозможно. Однако наличие международного опыта в области Systems Engineering и др. показывает, что готовить целенаправленно таких специалистов можно. Для иллюстрации того, как редкое искусство становится стандартной общедоступной дисциплиной полезно вспомнить, что математические операции деления и дифференцирования, доступные сегодня каждому (успевающему) школьнику, недавно (в историческом масштабе) считались искусством и были доступны очень немногим выдающимся учёным; причём выполняли эти операции в римских цифрах или в словах.

Поэтому с целью занятия передовых мест в иерархии международного разделения труда и, как следствие, в рейтингах инвестиционной привлекательности, уровня образования, предпринимательской активности, свободы, демократии и т.п. необходимо широкое целенаправленное внедрение системного подхода во все важные сферы образовательной, экономической, производственной, общественной, законотворческой, нравственно-идеологической, государственной и международной деятельности.

Предполагая государственный масштаб задачи, сформулируем и согласуем наши цели с государственными.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. РП РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р) определяет такие целевые ориентиры:

Стратегической целью является достижение уровня экономического и социального развития, соответствующего статусу России как ведущей мировой державы XXI века, занимающей передовые позиции в глобальной экономической конкуренции и надежно обеспечивающей национальную безопасность и реализацию конституционных прав граждан. В 2015–2020 годах Россия должна войти в пятерку стран-лидеров по объему валового внутреннего продукта (по паритету покупательной способности).

Отметим также сформулированные недавно президентом

«Пять приоритетов развития России»:

Первое – это демографическая состоятельность российского государства.

Второе – сохранить и обустроить российское пространство, защитить от внешних угроз.

Третий приоритет — новые рабочие места.

Четвертая задача — построение новой экономики, устойчивой, способной демонстрировать качественный рост в условиях жесткой конъюнктуры.

Пятый приоритет — укрепление позиций России в мире, прежде всего через новую интеграцию на евразийском пространстве.

Образование и наука

В.В. Путин считает, что ведущим бюджетным приоритетом должны стать образование и наука: "Именно от этих сфер зависит интеллектуальная, технологическая сила России, качество нашего человеческого потенциала".

Программу важно нацелить на разработки, которые позволят России выйти на уровень стран — самых передовых в научном и технологическом плане, как сказал Путин. Он также сообщил о "последовательном увеличении финансирования вузовской науки, прежде всего в национальных исследовательских университетах".

Кроме того, премьер считает необходимым установить более жесткие требования к работе всей вузовской сети, предусмотреть эффективные формы ответственности [4].

С такими приоритетами сложно поспорить. В связи с этим берём на себя смелость предложить основной общегосударственной целью считать следующее: *выявление и гармоничное (системное) развитие и применение талантов и способностей граждан на личное и общественное благо при условиях свободы, справедливости, сохранения и преумножения народа России.*

Отметим, что перечисленные задачи, цели, приоритеты и миссии являются взаимосвязанными, или, другими, словами, это части одной большой общегосударственной задачи. И решать их необходимо согласованно, системно, чтобы в конце концов решить.

Очевидно, для решения этих задач требуются специалисты соответствующей квалификации, способные решать столь масштабные задачи, строить и модернизировать, налаживать и согласовывать работу столь сложных систем: системные аналитики, архитекторы, конструктора, системные инженеры, системные менеджеры (управляющие). Таких специалистов нельзя сделать по-быстрому, приказом или купить. Их надо выращивать, воспитывать и обучать вместе с системой (в экосистеме), — чтоб они были её «частью» — имели общие (синергичные) с системой цели.

Предлагаемое решение. Краткий обзор. Системное образование и системотроение

Простое, но плохое решение — списать импортные стандарты образования в направлении Systems Engineering и внедрять их в нашей системе образования и этим ограничиться. Однако в этом случае мы будем обречены быть в роли только догоняющих и списывающих. Вторая опасность этого пути состоит в возможности узкого понимания Systems Engineering, Engineering Systems как дисциплины, работающей в основном с техническими системами (как однажды уже случилось в нашей истории с системотехникой). То есть опасность, как это часто бывает — опять забыть о людях. Человеко-машинные системы — это также существенно меньше, чем то, о чём речь.

Поэтому хорошее предложение (необходимое для решения обозначенных выше проблем и, таким образом, реализации долгожданных прорывов, инноваций, модернизации и пяти приоритетов развития России) состоит в создании принципиально нового направления образования и деятельности — дисциплины с условным названием «Системостроение», обеспечивающего подготовку специалистов, способных решать задачи обеспечения целостности и управления жизненным циклом и эволюцией (см. также стадии ЖЦ вначале) разнообразных (в том числе технических и нетехнических, а также их сочетаний) больших, сложных, активных систем и систем систем с применением всех достижений культуры, науки и техники (см. список примеров систем в сноске 1).

Предлагаемое направление пересекается со многими, но не совпадает и не включается ни в одно из существующих направлений образования, дисциплин, но должно стать междисциплинарным интегрирующим системообразующим в системе образования, экономики, производства и государства в целом и в связи с этим иметь интерфейсы (связи) со всеми (многими) дисциплинами и направлениями образования, науки, экономики, предприятиями, обществами, организациями.

Подготовка квалифицированного специалиста-системостроителя должна включать изучение и практику описания и моделирования систем методами различных наук, в первую очередь естественных, так как модели систем в естественных науках наиболее проработаны логически и математически и поэтому могут служить (идеализированным) образцом, источником плодотворных моделей, идей и метафор для более сложных систем, отраслей знания и деятельности.

Такие системные специалисты (управляющие, архитекторы, конструктора, инженеры) должны быть во всех или во многих отраслях деятельности, промышленности и управления. Поэтому задача имеет общегосударственный масштаб и предлагает решения в том числе на государственном уровне. Вместе с тем (для начала и в качестве прототипа) представляется целесообразным внедрение такого системного направления образования в нескольких передовых вузах.

Параллельно с этим целесообразно создание Системостроительного института (конструкторского бюро).

Основные задачи Института: реализация системных (и системно системных) проектов в различных отраслях по заказам различных организаций и лиц, выполнение пилотных системных проектов, системных проектов повышенной сложности и опасности; моделирование, оценка эффективности, вероятности и размера ущерба от

сложных, конфликтных проектов (таможенная политика, развитие образования); системно-консультационное, системно-управленческое и системно-инженерное сопровождение различных систем и систем систем; изучение и формирование здорового общественного мнения и ценностей. Создание механизмов эффективных обратных связей человека, предприятия, экономики, системы образования, общества, власти. Распространение, популяризация лучших передовых современных и классических идей, ценностей, достижений отечественной и мировой цивилизации, науки, культуры, искусства, в том числе литературы, театра и кино, религий.

С чего начать? Предпроект. Прототип

В широком смысле, в плане образования, предлагается модернизировать систему образования РФ. Однако для начала предлагается в качестве прототипа организовать системное образование в МФТИ как в передовом инновационном вузе, национальном исследовательском университете.

МФТИ силён именно системой Физтеха.

Эта система очень эффективна (позволяет отбирать талантливую, способную молодёжь и готовить высококвалифицированных специалистов совместно с базовыми НИИ и предприятиями), хотя отчасти действует вхолостую: многие работают не по специальности.

Подробнее «Система Физтеха» будет рассмотрена далее (см. также [5, 6]). Пока отметим, что она во многом успешно себя зарекомендовала и может быть использована как прототип.

Представляется, что для (отработки методики) подготовки таких специалистов, способных целенаправленно, систематически решать столь масштабные, системные государственные задачи по созданию, модернизации, развитию, эксплуатации, наладке таких социально-эколого-техно-экономических систем систем, в том числе государственного масштаба, наилучшим образом подходит МФТИ.

В качестве основных принципов системостроительного образования предлагается «адаптированная система Физтеха»:

1. Привлечение и тщательный отбор молодёжи, склонной и способной к творческой системной деятельности.

2. Высококачественное фундаментальное образование: физика, математика, английский + информатика (в том числе программная инженерия), общее системостроение, в том числе системная инженерия (Systems Engineering), экология, культура и искусство: философия, психология, риторика, история, литература, кинематограф, СМИ...

3. Тесная интеграция с «базами»: Привлечение передовых сотрудников передовых НИИ и высокотехнологичных передовых предприятий для преподавания.

4. Регулярная работа студентов-системостроителей в передовых НИИ и высокотехнологичных передовых предприятиях под руководством передовых сотрудников над реальными научными и производственными системными проектами (кроме учебных лабораторных) на позициях системных специалистов.

5. Индивидуальный подход к ~~отдельным~~ студентам с целью развития их творческих задатков при отсутствии имеющейся сейчас в вузах перегрузки второстепенными предметами по общей программе и механического заучивания (следствие ~~необходимости~~ сложившейся практики массового обучения).

6. Регулярное участие студентов и преподавателей в реальных системных проектах на позициях системных специалистов³.

Первоочередные мероприятия

1. Обсуждение, подготовка, улучшение этого плана, презентации и пояснительной записки.

2. Обсуждение с инициативной группой и заинтересовавшимися. Улучшение плана.

3. Предложение плана другим основным заинтересованным лицам. Согласование, улучшение.

4. Доклад и обсуждение плана на летней школе, конференциях МФТИ и Школоцентрических — <http://sch.fizteh.ru>.

5. Интеграция и кооперация с проектом развития инновационного территориального кластера “ФИЗТЕХ XXI”.

6. Проекты учебных планов, модернизация законодательства, ФГОС.

7. Поиск и инициация заинтересованных лиц и организаций, источников ресурсов, базовых организаций, профессионалов, преподавателей и школ системного направления.

8. Особая свободная экономическая зона вокруг МФТИ: Долгопрудный–Химки с экспериментальным режимом регулирования налогов, лицензирования, градостроительной, миграционной и др. политиками как прототип центров инновационного развития России.

³ Подчёркнуто и зачёркнуто новое по сравнению с классической «Системой Физтеха» [6].

Предлагаю обсудить предложенный замысел, цель, начать формирование требований к предпринятию и плана реализации, в том числе:

1. Определить (предположить, найти) лиц (людей и организации), потенциально заинтересованных в предлагаемом предпринятии по модернизации системы образования и развитию системостроения в России; обсудить с ними
 - a. это предпринятие, уточнить требования к нему;
 - b. их возможное участие в предпринятии.
2. Найти или создать обеспечивающую систему.
3. Реализовывать предпринятие в соответствии с уточнёнными требованиями и планом.

Литература

1. *В.К. Батоврин*. Образование в системной инженерии — проблемы подготовки специалистов для создания конкурентоспособных систем. — Интернет-журнал Открытое образование 2010*2.
2. *Бурков В.Н., Новиков Д.А.* Теория активных систем: состояние и перспективы. — М.: СИНТЕГ, 1999.
3. *Левенчук А.И.* Системы систем. — <http://ailev.livejournal.com/856576.html>
4. *В.В. Путин*. Доклад избранного президента России Владимира Путина перед Госдумой. — http://www.vedomosti.ru/politics/news/1627206/pervyj_ukaz_budet_o_vypolnenii_predvybornyh_obeschanij#ixzz20QzfbOra
5. *Н. В. Карлов, Н. Н. Кудрявцев*. К истории элитного инженерного образования. — Вестник российской академии наук. Том 70, № 7, с. 579-588 (2000) (<http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/VRAN/ENGINE.HTM>)
6. *Каница П.Л.* Письмо Сталину И.В. от 01.02.1946 г. (об основании вуза нового типа) опубликовано в *Шука А.А.* Физтех и физтех: Учебное пособие. — М.: Вестник ВВЦ, 1996. — 328 с.
7. *В.Л. Говоров, М.А. Галахов*. Моделирование социально-экономических систем и реализация талантов. Труды 54-й научной конференции МФТИ. — Москва - Долгопрудный - Жуковский: МФТИ, 2011.
8. *Галахов М.А., Орлов Ю.Н.* Математические модели жизнеустройства. Ч. I. Основные принципы и методы. — М.: Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН, 2000. — 28 с.
9. Закон об образовании от 10 июля 1992 года N 3266-1.
10. Проект федерального закона «Об образовании в Российской Федерации».
11. Образовательные программы и стандарты.
12. Устав МФТИ.
13. Программы развития Физтеха, как инновационного вуза (2006–2007 гг.) и национального исследовательского университета (2009–2017 гг.)

14. Программа развития инновационного территориального кластера “ФИЗТЕХ XXI”

15. Стандарты в области системной инженерии (Systems Engineering).

16. В.Л. Говоров, С.Г. Легостин, А.В. Луняков, М.А. Галахов. Электронная модель системы теплоснабжения и современный подход к наладке и модернизации тепловых сетей. — <http://geoinfograd.ru/teplo/E-model-i-Sovremennyy-podhod-k-modernizacii-teplovyyh-setej.pdf>

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/4687.html>

А.В. Кoryтин

*Московский физико-технический институт
 (государственный университет)*

Анализ образовательного учреждения в целях его наладки и модернизации

Введение

По своему опыту часто приходилось сталкиваться с тем, что образовательные учреждения работают без продуманной стратегии развития, без попыток спрогнозировать общественные процессы, чтобы в соответствии с этим принимать решения и, если нужно, меняться самим или менять социальное окружение.

Другое дело, что управляющие образовательным учреждением люди (директор школы или техникума) обычно понимают, что образовательный процесс идет не идеально. Тогда они соглашаются, что нужна модернизация их учреждения. И тут, чтобы перейти к конкретным действиям, требуется постановка задачи модернизации образовательного учреждения. В данной статье рассматривается иной вопрос: для постановки такой задачи необходимо должным образом собрать информацию о рассматриваемой организации, иными словами, провести анализ.

С различными методологическими подходами к анализу организации можно познакомиться в работах по теории управления организацией [1]. Мы же постараемся получить план анализа образовательного учреждения с учетом специфики этого типа организации и применением системного подхода на примере Долгопрудненского авиационного техникума (ДАТ).

Первое, что следует помнить при работе с образовательным учреждением – это то, что материалом, с которым оно работает, являются люди. Второе – то, что для образовательного учреждения извлечение прибыли не является главной целью. Учитывая эти особенности, перейдем к плану анализа, который будет состоять из трех частей:

- 1) анализ внешней среды;
- 2) анализ внутренней среды;
- 3) применение результатов анализа в рамках предприятия по наладке и модернизации образовательного учреждения (в данном случае ДАТ).

I. Анализ внешней среды

Для системного подхода [2] характерно сначала определять границы рассматриваемой системы, т.е. проводить различия между внутренней и внешней средой системы. Проводя анализ внешней среды, рассматривают систему в окружении других систем. Обычно при работе с организацией принято различать макроокружение и микроокружение.

Анализ *макроокружения* позволяет выявить основные тенденции процессов, происходящих во внешней среде. На эти процессы сложно влиять даже крупной организации, поэтому можно рассматривать их как экзогенный фактор. К макроокружению образовательного учреждения относятся следующие среды:

1. *Экономическая* (состояние и перспективы целевой отрасли, потребности целевой отрасли в выпускниках ДАТ; экономические возможности и потребности молодых людей; источники финансирования).
2. *Социальная* (спрос на образование; престиж образования, в т.ч. образ в искусстве; неэкономические возможности и потребности молодых людей).
3. *Политическая* (приоритеты государственной политики в отношении конкретного типа образования и целевой отрасли).
4. *Технологическая* (современные методы обучения и воспитания, образовательные технологии; новейшие технологии, применяемые на предприятиях работодателей и обязательные для изучения студентами).
5. *Правовая* (закон и проекты закона об образовании; ФГОС; правовой статус образовательных учреждений и организаций-партнеров).
6. *Природно-географическая* (расположение образовательного учреждения).

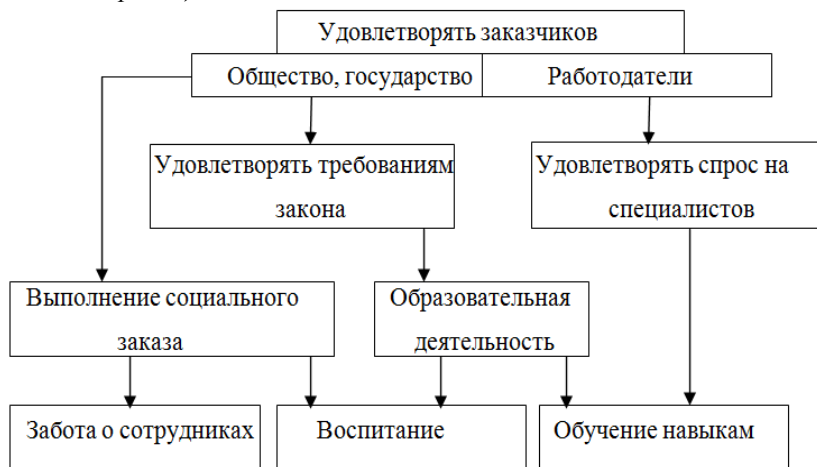
Анализ *микроокружения* включает в себя рассмотрение менее крупных, но теснее примыкающих к организации систем. Он может открыть новые возможности для развития образовательного учреждения и потому требует детального изучения. Здесь обычно находятся стейкхолдеры рассматриваемой системы. В нашем случае стоит обратить внимание на следующие заинтересованные стороны:

- потенциальные абитуриенты и их родители (их интересы, взгляд на образование; при каких условиях они готовы выбрать ДАТ);
- заказчики и работодатели выпускников (спрос на специалистов и требования к ним; взаимодействие с техникумом, в т.ч. совместные проекты, преподавание сотрудников, производственная практика);
- власти и общественные организации г. Долгопрудного (стратегия развития города, место ДАТ в Долгопрудном);
- сотрудничающие (и конкурирующие) образовательные учреждения.

Далее, рассмотрев микро- и макроокружение, можно перейти к подведению промежуточных итогов, прежде всего к *выявлению возможностей и угроз*, исходящих из внешней среды. Эти результаты пригодятся для SWOT-анализа.

II. Анализ внутренней среды

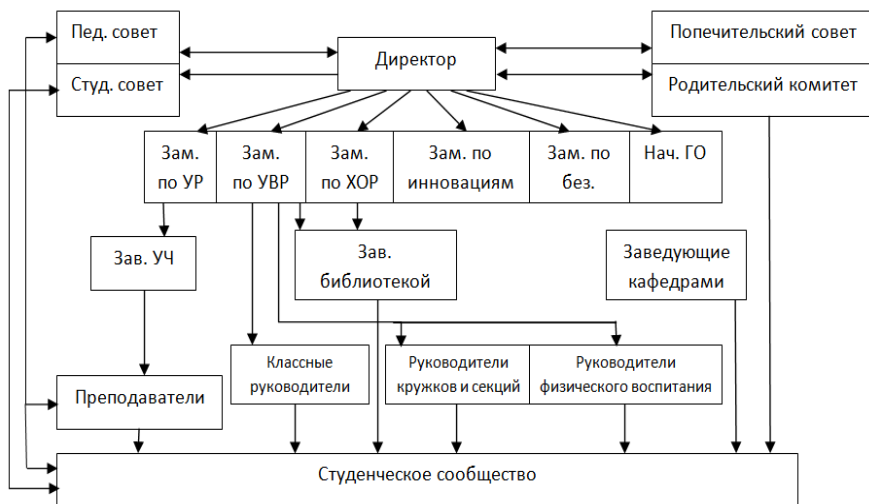
При рассмотрении внутренней среды уделяют внимание подсистемам, составляющим организацию, а также целям образовательного учреждения. Для правильного анализа в первую очередь нужно выявить цели системы. В рамках анализа организации принято рисовать *дерево целей и задач*:



Для образовательного учреждения характерен дуализм целей. Во-первых, нужно удовлетворять работодателей, предоставляя качественных сотрудников. Во-вторых, удовлетворять потребности молодых людей в образовании (формально их интересы представляет государство, т.к. именно оно обычно оплачивает обучение). Как и любая живая система, образовательное учреждение стремится к самосохранению, но этот вопрос не имеет прямого отношения к рассматриваемому предмету. В итоге все сводится к воспитанию молодежи, обучению навыкам будущих специалистов и заботе о сотрудниках.

Отметим, что определения образования, обучения и воспитания даны в ФЗ «Об образовании» [3]. Образование включает в себя обучение и воспитание.

Зная состав внутренней среды, можно перейти к составлению *организационной структуры* организации. Для техникума она выглядит следующим образом (использовался опрос директора и [4]).



Следующим этапом работы является анализ *внутренней среды*, а именно: ее состава, условий работы и учебы. В результате выявляются сильные и слабые стороны организации, что позволит провести SWOT-анализ.

Поскольку мы проводим анализ с использованием системного подхода, то следует выделить *подсистемы* образовательного учреждения (в нашем случае ДАТ), а именно:

- Управляющая подсистема (общая характеристика, субъект и объект управления, прямые и обратные связи, стили управления).
- Образовательная подсистема (обучение, воспитание, производственная практика, индивидуальные планы).
- Хозяйственная (экономическая) подсистема.

Введем новое понятие – *рабочий цикл* системы. Можно было бы назвать интересующий нас цикл «жизненным», по это понятие уже занято. Когда требуется описать процесс обмена организации с окружающей средой людьми и материальными средствами, на ум приходит аналогия с процессами обмена веществ и энергии организма со средой. Ведь в нашем случае все то же самое: образовательное учреждение берет абитуриентов, «улучшает» их и выпускает специалистов; приглашает преподавателей и отправляет их на пенсию (или в другие места работы); расходует материальные ресурсы. Данные процессы, безусловно, столь же важны для организации, сколь важны процессы дыхания и пищеварения для живого организма. Поэтому им уделяется особое внимание в данном плане анализа. Рабочий цикл техникума изображен ниже⁴.



В итоге можно проанализировать работу образовательного учреждения как поточно-параллельного конвейера.

После этого сбор информации и предварительный анализ можно считать завершенным и перейти к обработке и обобщению результатов.

⁴ В ходе конференции НПСО 2012 А.И. Левенчук заметил, что в схему необходимо добавить еще один поток «Изучаемые дисциплины входят — Изучаемые дисциплины выходят».

III. Применение результатов анализа в рамках предприятия по наладке и модернизации ДАТ

Первое, что можно сделать, собрав воедино информацию из разных частей плана, – это *SWOT-анализ*. Он помогает сопоставить сильные и слабые стороны организации с возможностями и угрозами внешней среды.

Кроме того, следует выяснить соответствие между заявленными целями и достигаемыми результатами, а также выявить несовершенства в организационной структуре и рабочем цикле и заняться поиском возможных путей устранения недостатков. На данном этапе можно разработать стратегию развития организации, выбрав одну из известных эталонных стратегий [5].

Важным моментом является изучение запросов и пожеланий всех заинтересованных сторон. Основным методом изучения предлагаются социологические опросы (в некоторых случаях возможно сплошное анкетирование). Также следует изучить спрос на специалистов и на образование в данной отрасли и стратегии развития страны, города, техникума. Всё это поможет выявить интересы сторон, на основе чего можно искать обеспечивающую подсистему для предприятия по наладке и модернизации образовательного учреждения.

В данном примере план является частью предприятия по наладке и модернизации ДАТ [6]. Следовательно, после изучения заинтересованных сторон необходимо заняться поиском *обеспечивающей подсистемы* для этого предприятия. Результаты этого поиска определяют ответ на вопрос, кто будет выполнять дальнейшую работу предприятия по преобразованию техникума. На первых этапах может справиться Инициативная группа, затем придется отвечать на вопрос «чем заинтересовать потенциальных спонсоров», также возможно составление бизнес-плана. Но и участникам Инициативной группы при всей их заинтересованности в предприятии нужны средства для проведения планируемых мероприятий, доступные механизмы для осуществления управляющих воздействий.

Определив обеспечивающую подсистему предприятия и располагаемые средства, можно перейти к следующим этапам: уточнение *целей предприятия* и составление *плана дальнейших действий*. Нужно сопоставить сложность решаемых задач с имеющимися возможностями и, исходя из этого, спланировать дальнейшие действия в рамках плана предприятия.

Нельзя забыть об одном из важных пунктов плана, связанном с разработкой критериев оценки эффективности проводимых мероприятий и способов типизации этих мероприятий. Это поможет перейти от модернизации одного образовательного учреждения к модернизации системы образования России.

Заключение

В заключение стоит сделать несколько замечаний. Во-первых, при проведении анализа важна последовательность действий. Она диктуется взаимосвязью пунктов плана, которая показана в Приложении 1.

Во-вторых, полезно составлять план действий, сопряженных с выполнением плана анализа. В нем стоит отмечать, что уже сделано, что предстоит сделать, способ выполнения, сроки, препятствия, взаимосвязь пунктов плана и прочее. Заготовка для плана сопряженных действий находится в Приложении 2.

Проведенная работа позволила объединить современные методы анализа организации, применимые к анализу образовательного учреждения. Основным преимуществом полученного плана является использование системного подхода, который позволяет органично соединять теорию управления организацией и системную инженерию (Systems Engineering).

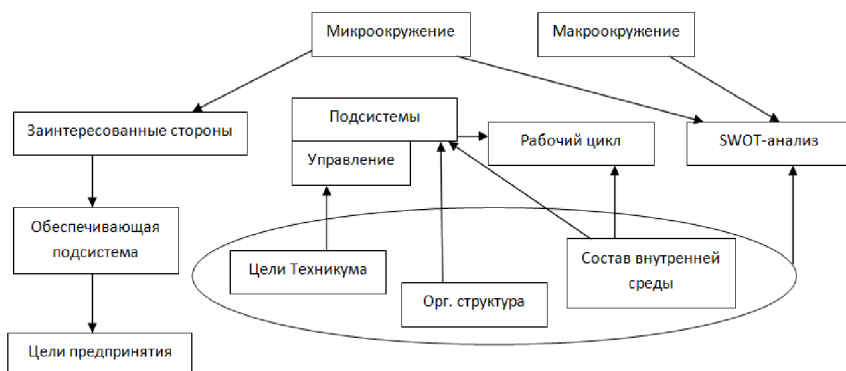
Все теоретические рекомендации, приводимые в данной статье, будут проверены на практике в ходе предприятия по наладке и модернизации Долгопрудненского авиационного техникума. Проверка в полевых условиях покажет достоинства и недостатки составленной схемы, о чем будет рассказано в следующей публикации.

Литература

1. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент: учебник. — 3-е изд. — М.: Экономистъ, 2003. — 528 с.
2. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем — обзор проблем и результатов // Системные исследования: ежегодник. — М.: Наука, 1969. — С. 30–54.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
4. Пряхин Г.В. Программа воспитательной работы ФГОУ СПО ДАТ на 2010–2011 учебный год. — <http://gosdat.ru/studentu>
5. <http://www.inventech.ru/lib/strategmen/strategmen0011/>
6. Говоров В.Л. Предприятие по улучшению функционирования и развитию Долгопрудненского авиационного техникума.

Приложения

Приложение 1. Взаимосвязь пунктов плана анализа.



Приложение 2. Сопряженный план действий.

	№	Пункт плана	Способ	Источник информации	Необходимые условия	Зачем	Срок выполнения	Состояние дела	Что делать	Препятствия
Информация собрана										
Предстоит сделать										
Предпринято										

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/4356.html>

М.Г. Иванов, М.А. Галахов
Московский физико-технический институт
(государственный университет)

Межпредметный семинар в МФТИ

Начиная с осени 2004 года при кафедре теоретической физики МФТИ работает Межпредметный семинар. Актуальная информация о семинаре (аннотации, видеозаписи, презентации, ссылки на прямую интернет-трансляцию и т.п.) доступна на интернет-сайте <http://mezhpri.fizteh.ru/>. Доклад рассказывает о первоначальном замысле семинара и опыте восьми лет его работы.

Первоначальная идея семинара: отслеживать межпредметные связи по ходу обучения студентов, выявлять и комментировать эти связи параллельно изучению соответствующих предметов. Этот замысел до сих пор представляется перспективным, хотя его реализация потребует организации отдельного проекта и выделения под него соответствующих организационных ресурсов. Например, в рамках такого семинара можно было бы выполнить работу по оптимизации и взаимосогласованию программ учебных курсов и составление задачника по математике, задачи в котором были бы физически осмысленными примерами применения изучаемого математического аппарата и т.д.

Реализация этой идеи требовало постоянного участия в семинаре представителей всех основных общеинститутских кафедр МФТИ.

Недостаточная регулярность такого участия привела к изменению формата семинара к классическому научно-образовательному семинару, межпредметность которого обеспечивается

- 1) подбором докладчиков,
- 2) последовательным комментированием всех докладов с физико-математической точки зрения,
- 3) выявлением межпредметных связей в представляемых докладах организатором и постоянными участниками семинара.

Благодаря широкой сети базовых кафедр МФТИ, а также личным связям преподавателей-совместителей Межпредметный семинар смог охватить очень широкую тематику при высоком уровне физико-математической культуры.

Межпредметный семинар отчасти компенсирует недостаток обзорных системных курсов типа «естествознание» и «техноведение», а также помогает профессиональной ориентации студентов младших курсов и профессиональной коммуникации преподавателей разных кафедр.

Похожие семинары неоднократно возникали и исчезали в МФТИ в прошлом (по мере появления и ухода энтузиастов-организаторов), что показывает, что Межпредметный семинар вписывается в систему Физтеха как её естественная часть. На эту естественность указывает также неизменно положительная реакция со стороны руководства МФТИ.

После того, как форма семинара устоялась, его дальнейшее развитие было связано:

- 1) с улучшением технического обеспечения (интернет-сайт, выпуск сборников материалов, видеозапись и интернет-трансляция заседаний),
- 2) повышением статуса от факультатива к курсу по выбору и разработкой методики оценки работы участвующих студентов,
- 3) формированием вокруг семинара сообщества активных участников из числа студентов и преподавателей,
- 4) порождением дочерних проектов, к которым в разной мере можно отнести «Летний семестр Межпредметного семинара-2009», из которого выросла летняя школа «Прикладные математика и физика» (см. <http://leto.mipt.ru/>), а также конференцию НПСО 2012.

Материалы доклада, видео, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/4312.html>

*А.И. Левенчук
Русское отделение INCOSE*

Системная инженерия в России и в мире

Системная инженерия сейчас стремительно преобразуется в моделиориентированную системную инженерию – вместо «псевдокодных» диаграмм и чертежей стремительно нарастает использование формальных моделей, которые хранятся в базах данных. Такой поворот требует изменений в образовании системных инженеров.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/4004.html>

В.Ф. Фёдоров
"Paragon Software", System Utilities

Образование и профессиональная коммуникация

Коммуникация профессионального сообщества основывается на сообщениях, названных мною дискурсивными. Это – документы, статьи, отчеты, программы, инструкции. Они характерны тем, что содержат явные ссылки на внешний к самому сообщению дискурс, то есть представления, идеи, теории и практики, непосредственно связанные с профессиональной деятельностью. Утверждается, что такие сообщения являются одновременно и продуктом и двигателем современного постиндустриального производства (в него входят в том числе научная деятельность, инженерия, медицина, юриспруденция, управление).

Ярким примером такого сообщения является научная статья, которая представляет собой презентацию результатов теоретической и практической деятельности ее автора. В статьях выделяется внешний уровень, понятный читателю, обладающему самыми общими знаниями в предметной области (чаще всего это аннотация и заключение). Внешний уровень в общем виде содержит исходные данные и результаты. Также выделяется внутренний уровень: логика статьи, которая приводит от исходных данных к результату. Стоит отметить, что логика и повествование статьи не тождественны логике и истории самого исследования, которое во многом зависит от автора: его тезауруса, опыта, интуиции и т.п., то есть всего того, от чего зависит практика автора и что невозможно отразить в самом тексте сообщения.

Таким же образом по отношению к сообщению выделяются три роли возможного читателя:

- *пользователь*: тот, кто может воспользоваться внешним уровнем;
- *эксперт*: может анализировать «внутреннюю логику»;
- *специалист*: может реконструировать деятельность автора.

Уточнению подобной реконструкции служит непосредственное живое общение — диалог между автором и другим специалистом.

Современный специалист в зависимости от собственных умений, познаний и т.п. должен уметь выступать в каждой из трех ролей, то есть использовать чужие результаты, усваивать незнакомые методы, разбираться в деятельности, относящейся непосредственно к сфере его компетенции.

Далее я пробую применить данный аналитический аппарат к собственному недавнему студенческому прошлому. Стоит заметить, что

проводимый анализ не является обширным исследованием образовательного процесса, а является некоторым «наброском» применения подхода, основанного на коммуникации к образовательному процессу.

Рассмотрим элементы так называемой «физтеховской системы», исходя из выделенных ролей.

- Фундаментальное образование: тренирует умение разбираться в различных «логиках» и моделях через изучение общих курсов различных наук/разделов физики, то есть тренирует умения *эксперта*.
- Базовые кафедры, спецкурсы: узкоспециальная практика, ориентированная на набор опыта в *узкоспециальной* практике.
- Избыточность программ и заданий: стимулирует к групповым практикам, *использованию* чужих достижений (проще говоря, списыванию).

Как мы видим, система вполне может подстраиваться под существующие потребности, даже если это не осознается студентами и преподавателями. Однако можно выделить и некоторые недостатки в текущем положении дел:

- Нехватка выработки «пользовательских» навыков — умения искать и использовать готовые наработки.
- Малое разнообразие систем построения логик и методов обоснований: в основном математика.
- Бесполезность практики, если она не имеет стратегической цели накопления опыта для развития в профессиональной области в дальнейшем.
- Малое количество качественно групповой работы. Группа (примерно 5–15 человек) — существенная форма современной коллективизации.

Приведенные соображения смещают взгляд на образование с позиции передачи непосредственных знаний, представлений, методов на позицию высшего образования как тренировки коммуникативных качеств будущих постиндустриальных специалистов.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/3668.html>

*М.А. Бурнусузян
Московский физико-технический институт
(государственный университет)*

Роль социологических опросов в изучении образовательной системы

Введение

Параллельно развитию рыночных отношений роль и значение образовательной системы претерпевают определенные изменения. Если в не так далеком прошлом образование рассматривалось как средство формирования общего развития, мировоззрения, то в настоящее время можно говорить, что оно, скорее всего, является составной частью рынка труда.

Рынок труда РФ (следовательно, и образовательную систему) все еще можно рассматривать как область, подлежащую структурным (системным) изменениям, где спрос и предложение труда время от времени несут качественные изменения. Такая ситуация может поставить перед фактом значительных затруднений как работодателей, так и работников или соискателей, так как некоторые специальности становятся остро востребованными или, наоборот, теряют свою привлекательность. С одной стороны, молодые специалисты утверждают, что найти достойную работу является одним из основных вызовов для них. С другой стороны, предприятия и организации указывают, что молодые специалисты не готовы к непосредственному вовлечению в трудовой процесс, поскольку не имеют опыта работы, конкурентных навыков и практических знаний в своей области. Вышесказанное становится более чем важным в условиях современного кризиса, когда отрицательная динамика рынка труда оказывает свое влияние как на социально-экономическую ситуацию в стране, так и на дефицит государственного бюджета.

В этом контексте состояние образовательной системы РФ имеет уникальное и важное значение. В современных условиях залогом конкурентных преимуществ на международном рынке образовательных услуг является то, как быстро молодой специалист трудоустроится. Образовательная система РФ находится на этапе преобразований, вследствие чего существуют риски неэффективного использования человеческих и материальных ресурсов, потери возможностей экспорта услуг образовательных учреждений. В то же время широкое распространение получил международный опыт опубликования ежегодного рейтинга высших учебных заведений, что может помочь в деле изменения образовательной системы. Фактом остается то, что необходимо проводить глубокие исследования в области образовательной системы РФ и обозначить первоочередные задачи, попытаться найти

возможные варианты их решения. Для достижения этих целей может служить и предлагаемое исследование.

О настоящем исследовании

Основная цель настоящего исследования состоит в изучении конкурентных качеств отдельных образовательных учреждений, сборе соответствующей информации, выяснении основных препятствий на пути их развития, чтобы в дальнейшем можно было применить системные мероприятия по их устранению. Исследование планируется проводить в несколько этапов, причем на каждом этапе будет уделено внимание отдельной группе, входящей в образовательную систему.

Настоящее исследование представляет собой выборочное изучение на уровне отдельного образовательного учреждения, средством реализации которого являются стандартизированные или частично стандартизированные опросы для каждой категории респондентов. Это предположительно снизит возможное влияние интервьюера на ответы респондентов. Кроме того, анкетирование позволит сэкономить финансовые расходы на исследование, одновременно обеспечивая высокий уровень массовости.

Рассматриваются методы сплошного и/или выборочного анкетирования при изучении социальных различных групп-участников образовательного процесса. Во время опросов будут предложены закрытые и открытые вопросы. Закрытые вопросы будут как дихотомическими («да/нет»), так и с множественными ответами. Открытые вопросы имеют своей целью не ограничивать респондентов и, следовательно, не будут содержать ответов. В дальнейшем планируется применить метод лестницы (лэддеринг) в качестве частично стандартизированного качественного опроса для того, чтобы лучше понять причинно-следственные связи.

Кто участвует в опросе

Предлагается опробовать данные методы на студентах Долгопрудненского авиационного техникума (ДАТ). Как уже отмечалось, опросы будут реализованы в выборочном порядке для отдельных категорий. Это позволит составить всестороннее представление о создавшейся ситуации, о существующих проблемах и возможных путях их решения. В соответствии с этим в опросах будут участвовать следующие 4 группы респондентов:

1. Студенты данного образовательного учреждения.
2. Преподаватели и должностные лица данного образовательного учреждения.

3. Работодатели.
4. Потенциальные абитуриенты и их родители.

К составлению вопросов для каждой группы респондентов используется особый подход, позволяющий учесть различия в их осведомленности, интересах, компетенции.

Проведение указанных социологических исследований и грамотная обработка их результатов обеспечат выполнение значительной части программы изучения техникума в целях его улучшения.

Предлагаемое исследование может служить примером для изучения других учебных заведений.

Краткая характеристика ДАТ

Долгопрудненский авиационный техникум (Московская область, г. Долгопрудный) создан в 50-х годах прошлого века. В настоящее время техникум является государственным образовательным учреждением, обеспечивающим среднее профессиональное образование. В нём обучаются около 630 студентов. ДАТ готовит квалифицированных специалистов (специальности *бухгалтер* и *техник*) по направлениям:

- Экономика и бухгалтерский учет,
- Технология машиностроения,
- Производство летающих аппаратов,
- Автоматизация технологических процессов и производств.

Сюда могут поступать выпускники 9-го или 11-го классов средних образовательных учреждений. В зависимости от этого, а также от вида обучения (очное или очно-заочное (вечернее)) срок учебы в техникуме может длиться от года и 10 месяцев до 3 лет и 10 месяцев. Во время обсуждений упоминалась также возможность присвоения в будущем модифицированной степени техника и бакалавра.

В техникуме успешно реализуется программа интеграции с высшими учебными заведениями и производственными предприятиями. Среди них

- Московский государственный открытый университет (МГОУ);
- Московский авиационный институт (МАИ);
- ОАО «Долгопрудненское научно-производственное объединение».

Выпускники техникума имеют возможность продолжить образование в МГОУ по заочной форме обучения по ускоренной программе на машиностроительном факультете (3 года и 6 месяцев):

- выпускники технических специальностей по специальности «Технология машиностроения»;

– выпускники специальности «Экономика и бухгалтерский учет» по специальности «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

Согласно правилам приема в вузы выпускники техникума при приеме для обучения по заочной форме обучения зачисляются в вуз по результатам вступительных испытаний, форма которых определяется вузом самостоятельно (ЕГЭ не требуется).

Выпускникам технических специальностей гарантируется трудоустройство.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/3237.html>

*Е.Г. Молчанов
Московский физико-технический институт
(государственный университет)
Кафедра высшей математики*

Несколько слов о системе приема абитуриентов 2009–2012 гг. и её влиянии на качество приема на примере ФУПМ МФТИ

Балльно-рейтинговая система приема не претерпела существенных изменений в течение последних четырех лет, однако малые корректировки в правилах и особенности каждого года приводили к кардинально разным по качеству и не похожим друг на друга приемным кампаниям.

Материалы доклада, видео, презентация, обсуждение:
<http://ovo-ru.livejournal.com/3498.html>

ЗАОЧНЫЕ ДОКЛАДЫ

М.Г. Иванов, М.А. Галахов
Московский физико-технический институт
(государственный университет)

Школоцентризм как идеология будущего

Век живи — век учись.

Русская пословица.

Несколько слов об идеологиях

Мы можем смотреть на общество с разных точек зрения. Возможен взгляд на все стороны жизни с точки зрения материального производства: страна — большой завод. Сейчас преобладает взгляд с точки зрения коммерческой эффективности: страна — большая корпорация (*государственники*), либо страна — большой рынок (*рыночники*). Возможны и другие не менее последовательные взгляды, например, с точки зрения обороны (страна — военный лагерь) или с точки зрения религии (страна — религиозная община). Каждая точка зрения позволяет построить на её основе идеологию.

Каждая такая идеология позволяет в той или иной мере развиваться всем сторонам жизни общества, но некоторые общественные институты, прямо связанные с функцией, которую считают главной, получают преимущественное развитие. По этой причине, будучи одинаково последовательными, разные идеологии оказываются в текущей ситуации в разной степени продуктивными.

Идеология и образование

Каждый раз, когда мы слышим выражение *образовательные услуги*, сталкиваемся с проявлением коммерческой идеологии. Насколько эта идеология продуктивна в сегодняшних обстоятельствах? Экономический кризис показывает, к чему ведёт всеобщая свободная погоня за прибылью. Класть в основу образования и, особенно, воспитания (а образование неотделимо от воспитания) идею коммерческой эффективности — также путь в никуда.

Мы предлагаем взгляд на все стороны жизни общества с точки зрения образования и науки: страна — большой университет. Мы называем такую идеологию *школоцентризм* и считаем её наиболее продуктивной при современном уровне развития общества.

Школоцентризм и экономика

Когда-то давно основной отраслью экономики было сельское хозяйство. Его даже считали единственной производящей силой общества и противопоставляли зачаткам промышленности, которая занята «всего лишь» переработкой. Потом вдруг оказалось, что промышленность — главная производительная сила общества. При этом промышленность испытала бурный рост, а многие стороны жизни общества (включая сельское хозяйство и образование) подверглись индустриализации, т.е. уподобились промышленности.

Сегодня главными отраслями экономики стали наука и образование. Это видно хотя бы по тому, как за считанные годы появляются одни отрасли промышленности и исчезают другие: производить можно в любой развивающейся стране, важно придумать, что производить, и подготовить (а потом и переподготовить) сотрудников и себя («как же ты, уча другого, не учишь себя самого?» Римл. 2:21). *Сегодня, если вы никого не учите или ничему не учитесь, то, скорее всего, вы зашли в тупик, и стоит подумать, всё ли у вас в порядке с карьерой и личной жизнью.*

Университет — место, где учат, учатся и делают науку, должен стать главной метафорой. Разумеется, страна-университет (как и обычный университет) занимается не только образованием и наукой, но и остальные сферы деятельности следует рассматривать с научно-образовательной точки зрения.

Школоцентричный взгляд на армию

Школоцентричное мышление применимо к, казалось бы, никак не связанным с образованием проблемам. Рассмотрим, например, армию.

Призывная армия — среднее профессиональное учебное заведение. Армия даёт среднее профессиональное военное образование. Армия состоит из учащихся (солдаты), учителей (офицеры) и вспомогательного персонала. Основную свою функцию (защита Родины) армия выполняет в качестве производственной практики.

Как может развиваться армия как среднее профессиональное учебное заведение? Очевидный (при такой постановке вопроса) ответ — стать высшим профессиональным учебным заведением. Идею афоризма «*Плох тот солдат, который не мечтает стать генералом*» можно развить:

«Лучший солдат — курсант военного училища».

Иллюстрацией служат исключительная боеспособность и стойкость белых офицерских и юнкерских частей и красных курсантов во время Гражданской Войны, советских курсантов во время Великой

Отечественной войны, современных спецподразделений, формируемых из офицеров.

Это задаёт идеал, к которому следует стремиться. В современных условиях специалист (как гражданский, так и военный) может оставаться специалистом, только действуя по принципу *«Век живи — век учись»*, непрерывно изучая, обдумывая, изобретая и осваивая передовые технические и организационные новинки.

Сельские школы

Ещё один частный, но важный пример — сельская школа. Мы уже писали о сельской школе (Галахов М.А., Иванов М.Г. Школоцентризм // «Потенциал». — 2008. — № 9. — С. 72–77). Заметим, что сельские школы — единственный обнаруженный нами пример современного официального применения школоцентризма органами образования (Якутия, Красноярский край). Например, доклад министра образования Республики Саха (Якутия) Ф.В. Габышевой на семинаре-совещании «Проблемы удовлетворения этнокультурных образовательных потребностей коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока», 19 ноября 2003 г., г. Нерюнгри содержит такой пункт:

Стратегия третья: социальное партнерство.

В основе стратегии лежит идея школоцентризма, доминирования образовательного учреждения как социокультурного центра, иницирующего партнерство (диалог) с государственными и общественными организациями и стимулирующего гражданское участие в управлении.

К сожалению, пока школоцентризм применяется только как спасательный круг для удалённых посёлков и воспринимается не как норма, а как экстренная мера.

Школоцентризм и человек

Обычная муниципальная средняя школа является тем пунктом, где интересы большинства местного населения сонаправлены: дети почти у всех ходят в одну школу к одним учителям, по одним улицам, и неблагополучие одних неизбежно затрагивает других.

Общие интересы, связанные со школой, являются долгосрочными (время обучения в средней школе 10–11 лет). Как шутят американские школьники: «Школа не тюрьма — досрочно не выпускают».

Общие долгосрочные интересы — основание для сотрудничества и самоорганизации. Долгосрочность сотрудничества позволяет минимизировать денежные аспекты сотрудничества. *Деньги — суррогат*

доверия, при долгосрочном сотрудничестве возникает доверие подлинное. Школоцентризм может прорасти снизу. Его основные естественные сторонники — родители детей школьного возраста — составляют главную опору государства и общества.

Будущее обычной школы при школоцентризме можно описывать разными словами, что не меняет существа дела. **Школа** — центр кристаллизации *гражданского общества*. **Школа** — центр *городской общины (городской деревни)*. **Школа** — клуб учащихся, учителей и родителей. (Всё это не отменяет образовательных и воспитательных функций школы.)

Какими ресурсами обладает средняя школа? Обычные ресурсы типовой средней школы и возможности их использования школьным сообществом мы уже обсуждали ранее (Галахов М.А., Иванов М.Г. Школоцентризм // «Потенциал». – 2008. – № 9. – С. 72–77).

С точки зрения школоцентричного взгляда на общество научное учреждение или производственное предприятие, не участвующее в образовательном процессе, работает неэффективно. Также учебное заведение, ограничивающее себя чисто образовательными функциями, работает неэффективно. *Гражданский долг каждого — участие в жизни школы.*

Перспективы и тенденции в образовании

С точки зрения школоцентризма университет выше НИИ, т.к. университет участвует не только в научных исследованиях, но и в образовании, поэтому современное течение по созданию в исследовательских институтах научно-образовательных центров (НОЦ) мы считаем благоприятным. В принципе массовое создание НОЦ в исследовательских институтах может придать отечественному высшему образованию новое качество и даже придать смысл введению бакалавриата и магистратуры: НОЦ в хороших исследовательских университетах естественным образом развиваются в университеты с циклом магистратура-аспирантура-докторантура. Эта тенденция ведёт нас к американской ситуации: слабое среднее образование, слабый бакалавриат и сильное образование от магистратуры и выше. Однако для того чтобы такая система эффективно работала, необходим постоянный приток сильных иностранных магистрантов/аспирантов, т.е. необходимо всерьёз начать спор с США за роль мирового университета.

В России даже существующие вузы и техникумы сегодня видят узкое место не в квалификации своих преподавателей, а в уровне абитуриентов. Традиционно низкий по сравнению с техническими вузами уровень студентов педагогических вузов не позволяет выправить уровень среднего

образования без привлечения кадров из вузов и науки. Работа вузовских преподавателей и учёных со школьниками является традиционной для России, но пока ограничивается профильными классами и школами (учёный ищет учеников для себя). В существующей обстановке этого уже недостаточно. Вузы, исследовательские институты и наукоёмкие предприятия должны организоваться и взять на себя методическое обеспечение и кадровую поддержку всего среднего образования в городах своего пребывания. В этой связи можно вспомнить опыт дореволюционных университетских округов, которые контролировали на своей территории не только высшее образование, но и среднее.

Каждая школа — центр мира. Центр Вселенной для учителей, учеников и их родителей и одновременно центр мира-общины. Объединять и опекать маленькие миры средних школ должна высшая школа.

*Л.В. Мандрико, Г.Н. Погорелова, Г.В. Пряхин
Долгопрудненский авиационный техникум*

Студенты в подростковом возрасте: негативизм и самооценка

Проблема взаимодействия преподавателей и студентов-подростков с проявлениями негативизма по-прежнему остается актуальной. Как любое сложное психологическое явление, негативизм субъекта как действие, противоположное требованиям и ожиданиям других, изучается в разных аспектах, что приводит к разным его трактовкам.

Согласно представлениям одних авторов, следует рассматривать негативизм подростков как личностную установку, связанную с мотивом самоутверждения (В.Е. Каган, 1992). По мнению других, негативизм выступает как способ утвердить свою самостоятельность, “взрослость” в период возрастных кризисов (А.П. Венгер, Г.А. Цукерман, 2001). Существует также утверждение, что негативизм — это реакция на какую-либо неудовлетворенную потребность (С.С. Степанов, 1996). В том числе это может быть потребность в одобрении.

Таким образом, даже при самом поверхностном анализе данного понятия можно заметить, что негативизм связан с процессом оценивания: внешнего и внутреннего.

Цель нашего исследования состоит в выявлении связи негативизма и самооценки обучающихся подростков.

По определению Л.В. Бороздиной (1992), самооценка — это наличие критической позиции индивида по отношению к тому, чем он обладает, но это не констатация имеющегося потенциала, а именно его оценка с точки зрения определенной системы ценностей.

Критерием отбора испытуемых стало наличие проявлений сопротивления требованиям и ожиданиям других.

Студентам первого курса (выборка включала 24 человека: 10 девушек и 14 юношей) предлагалось вспомнить ситуации, в которых они проявляли протест или сопротивление в ответ на запреты, требования или ожидания других. Свои самоотчеты в соответствии с принципом свободного описания испытуемые составляли в форме мини-сочинений, в которых они вспомнили от одной до трех подобных ситуаций.

После чего проводился содержательный анализ полученных описаний: на первом этапе — кодирование фрагментов, имеющих отношение к предмету исследования; на втором этапе выделялись категории, т.е. выявленные фрагменты объединялись в смысловые группы; на третьем этапе каждая категория получала название. Частота категорий, отражающих связь проявлений негативизма с самооценкой, составила 42%, что указывает на регулятивную функцию самооценки.

Выполняя регулятивную функцию, самооценка проявляется как внутреннее условие организации индивидом своего поведения и деятельности.

Отношение к самому себе, с точки зрения Б.Г. Ананьева (1980), завершает структуру характера, выполняет функцию саморегулирования и контроля развития. Как механизм саморегулирования самооценка задействована во всех сферах жизнедеятельности.

Здесь также следует отметить, что самооценка соотносится с мерой уверенности в себе (О.М. Анисимова, 1984). Психологическое содержание уверенности в себе определяется как принятие себя (В.Б. Высоцкий, 2001), социально-психологический аспект уверенности в себе отражает инициативу и смелость в социальных контактах (В.Г. Ромек, 1997).

Как известно, многомерная характеристика личности “уверенность в себе” измеряется высотными характеристиками самооценки (Е.А. Серебрякова, 1956).

Поскольку за основу был принят принцип свободного описания, полученные данные не содержали такого показателя, как высота самооценки.

Поэтому с целью уточнения указанного показателя мы провели тестирование: применялась методика Ю.М. Киселева “Самооценка студента”.

Однозначного ответа на вопрос о высоте самооценки получено не было. Результаты тестирования показали, что реакция негативизма может наблюдаться как у студентов с адекватной самооценкой, так и у студентов, которым свойственна заниженная либо завышенная самооценка. Иными словами, реакция негативизма не зависит от степени уверенности студентов в себе.

Проведенное исследование показало, что проявление негативизма в контексте возрастного кризиса связано с самооценкой, выполняющей регуляторную функцию.

Поиск эффективных коррекционных методик необходимо основывать в том числе и на результатах диагностики показателя, отражающего высоту самооценки, которая указывает на степень уверенности в себе. Такой подход позволит получать более четкое представление об индивидуальных проявлениях негативизма и его психологических причинах.

Литература

1. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды. Т.1. – М., 1980.
2. Анисимова О.М. Самооценка в структуре личности студента: автореф. канд. дис. – Л., 1984.
3. Батаршев А.В. Тестирование. Основной инструментарий практического психолога. – М., 1980.
4. Бороздина Л.В. Что такое самооценка? // Вопр. психол.– 1992. – N 3.
5. Венгер А.П., Цукерман Г.А. Психологическое обследование младших школьников. – М., 2001.
6. Каган В.Е. Тоталитарное сознание и ребенок. Семейное воспитание // Вопр. психол.– 1992. – N1.
7. Ромек В.Г. Уверенность в себе как социально-психологическая характеристика личности: автореф. канд. дис. – Ростов н/Д., 1997.
8. Серебрякова Е.А. Уверенность в себе и условия ее формирования у школьников: автореф. канд. дис. – М., 1956.
9. Степанов С.С. Психологический словарь для родителей. – М., 1996.

*Л.В. Мандрико, Г.Н. Погорелова, Г.В. Пряхин
Долгопрудненский авиационный техникум*

О психологических признаках процесса адаптации у студентов-первокурсников

По сравнению с обучением в школе обучение в техникуме – это включение в более интенсивный учебный процесс с большим объемом учебного материала и менее систематическим контролем за самостоятельной подготовкой.

Формирование у студентов с первого курса ответственного отношения к учебе и собственному здоровью является важной задачей образовательных систем. Реализация этой задачи в плане психологического обеспечения связана с обучением студентов простым и надежным методам преодоления эмоциональной напряженности в процессе адаптации. Такое обучение основывается на знании и понимании проявлений индивидуальных особенностей студентов в адаптационном периоде.

Теоретический анализ психолого-педагогической литературы показал, что многие исследователи (С.Б. Данияров, В.В. Соложенкин, И.Г. Краснов, 1989; Е.С. Романова, Л.Р. Гребенников, 1996; Л.Ю. Субботина, 2000 и др.) отмечают значимость психологической защиты в адаптационном процессе.

Понятие *психологической защиты*, связанное с именами З. Фрейда (1894), А. Фрейд (1927), рассматривается как барьер на пути неблагоприятных воздействий.

Таким образом, психологическая защита позволяет исказить или вовсе не пропустить информацию, угрожающую положительной самооценке личности. Следует заметить, что, как правило, используется не один механизм защиты, а несколько. Тем самым удастся снизить уровень тревожности и напряженности. Однако при этом психологическая защита приводит к искажению реальности.

Ключевой идеей нашего исследования является предположение о том, что применение механизмов психологической защиты в процессе адаптации связано с тревожностью и учебной успеваемостью студентов, отражающей их подготовку и интеллектуальные возможности. В своем предположении мы опирались на идею Л.Ф. Бурлачука (1989). По определению автора, интеллект – это то, что обеспечивает эффективность адаптации. Что касается тревожности, то мы исходили из концепции адаптационного синдрома Г. Селье (1960), согласно которой адаптационный синдром имеет три стадии. Поскольку наше исследование

посвящено начальному периоду адаптации, то интерес представляет его первая стадия – стадия тревоги, связанная с мобилизацией защитных сил.

В связи с этим мы определяли склонность индивида к переживанию тревоги с помощью двух показателей: показатель личностной тревожности, который отражает склонность индивида испытывать в большинстве случаев эмоциональную напряженность; показатель ситуативной тревожности, выражающий степень эмоциональной напряженности в конкретной ситуации.

Контингент испытуемых составили студенты первого курса (34 человека: 20 юношей и 14 девушек). В качестве методического обеспечения применялись целенаправленное наблюдение, анализ документального материала, краткий отборочный тест В.Н. Бузина (оценка мыслительных возможностей), шкалы ситуативной и личностной тревожности Ч. Спилбергера (адаптированы Ю.Л. Ханиным) и методика диагностики механизмов психологической защиты Л.Ю. Субботиной.

В ходе наблюдения за студентами-первокурсниками экспериментальной выборки во время проведения контрольной работы по математике были выявлены состояния тревоги. Эти наблюдения подтверждаются тестированием: показатель ситуативной тревожности составил 3,5 балла, при этом проведенные ранее измерения личностной тревожности определяли ее уровень в 2,7 балла (средний балл тревожности находится в интервале 2,0–2,9).

Анализ оценок по математике (ГИА), результаты контрольной работы по математике, оценка мыслительных возможностей с использованием краткого отборочного теста сопоставимы: 3,2, 3,1 и 14,4 балла (14,4 балла характеризуют шкалу “удовлетворительно”).

Данные диагностики механизмов психологической защиты позволили выделить девять разновидностей, наиболее выраженными при усредненном балле 3,5 оказались: проекция (4,3), отрицание (3,6), регрессия (3,6), вытеснение (3,2). Указанные виды психологической защиты имеют следующую интерпретацию: проекция — приписывание неприемлемых собственных характеристик или мотивов другим людям; отрицание — отказ признавать неприятную информацию; регрессия — возврат к раннему периоду жизни, более безопасному и приятному; вытеснение — избирательное забывание неприятной информации. На первой стадии адаптационного периода именно эти виды психологической защиты оказались наиболее востребованными.

Следует отметить, что психологическую защиту принято подразделять на успешную защиту, когда в результате функционирования ее механизмов снижается уровень ситуативной тревожности в период

адаптации, и неуспешную, когда психологическая защита не в состоянии устранить действия раздражителей.

В проведенном исследовании это ситуация контроля знаний. На наш взгляд, повышение ситуативной тревожности в учебной деятельности в период адаптации может указывать на неуверенность как следствие недостаточной подготовленности. Полученные результаты повышенной ситуативной тревожности студентов, их удовлетворительные учебные оценки, баллы, определяющие мыслительные возможности и психологическую защиту оказались связаны в пределах 0,39–0,51 (при $p < 0,05$).

Таким образом, результаты исследования позволяют прогнозировать длительность первой стадии адаптационного процесса, что потребует разработки индивидуальных методик, ориентированных на повышение учебной мотивации и снижение ситуативной тревожности.

Литература

1. Бурлачук Л.Ф. Психодиагностика личности – Киев, 1989.
2. Данияров С.Б., Соложенкин В.В., Краснов И.Г. Взаимосвязь физиологических и психологических показателей в процессе адаптации у студентов // Психол. журн. – 1989. – Т.10. – N1.
3. Романова Е.С., Гребенников Л.Р. Механизмы психологической защиты: генезис, функционирование, диагностика. – М., 1996.
4. Субботина Л.Ю. Психологические защиты. – Ярославль, 2000.
5. Фрейд А. Психология “Я” и защитные механизмы. – М., 1993.

С.В. Проничкин

Институт системного анализа РАН

Формализация системы «лучших практик» деятельности всех категорий учреждений профессионального образования

Органы государственной власти требуют от образовательных учреждений эффективного и ответственного управления, при этом эффективность управления в образовательных учреждениях становится синонимом эффективной системы образования в целом.

Анализ мировой практики управления в образовательных учреждениях в последние годы указывает на тенденцию использования принципов менеджмента, присущих бизнесу, с применением моделей и методов, обеспечивающих его высокую эффективность.

В 1991 году Европейским Фондом менеджмента качества (EFQM) разработана модель делового совершенства деятельности организации, которая легла в основу конкурса на присуждение Награды EFQM за Совершенство (EFQM Excellence Award), присуждаемую с тех пор ежегодно и являющуюся всемирно признаваемым свидетельством выдающихся достижений в деятельности компаний.

В России только к концу 90-х годов сложились экономические предпосылки к применению Модели EFQM. В результате с 1997 г. стал проводиться конкурс на соискание премии в области качества Правительства РФ, методология и организация которого в основном базируются на Модели EFQM. В настоящее время сотни ведущих российских компаний приняли участие в этом конкурсе.

Министерство образования и науки Российской Федерации проводит целенаправленную политику улучшения качества подготовки специалистов, повышения конкурентоспособности отечественной системы образования, распространения современных методов управления. Для инициирования системного подхода к решению задач повышения качества образования Министерство образования и науки Российской Федерации с 2000 года проводит конкурс «Системы качества подготовки выпускников образовательных учреждений профессионального образования» (далее – Конкурс), в основу которого положена премия в области качества Правительства РФ. Всего за время проведения в Конкурсе приняло участие более 600 образовательных учреждений, лауреаты Конкурса впоследствии становились лауреатами премии в области качества Правительства РФ и конкурса на присуждение Награды EFQM за Совершенство.

Модель EFQM позволяет выполнить оценку качества менеджмента в организациях путем самооценки и с помощью внешних ассессоров (экспертов). Кроме того, модель EFQM используется для сравнительного анализа систем управления европейских государств, а также для выявления и распространения «лучших практик».

В основу Конкурса положена самооценка, которая также широко применяется в оценивании организации любой модели премии по качеству, например Европейской премии по качеству, организатором которой выступает Европейский фонд по управлению качеством.

Сегодня в 27 европейских странах «лучшие практики» EFQM являются неотъемлемым элементом государственных программ реформирования государственного и муниципального управления.

Важным процессом в развитии системы образования является информирование всех заинтересованных сторон о состоянии качества

образования и представление научно-педагогической общественности лучших практик обеспечения качества профессионального образования, продемонстрированных участниками Конкурса за 11 лет.

Результаты опросов организаций, которые применяют модель EFQM, показывают, что 90% из них совершенствуют свою деятельность благодаря формализованной системе «лучших практик» деятельности организаций по результатам самооценки.

Однако, в отличие от модели EFQM, система «лучших практик» деятельности всех категорий учреждений профессионального образования, участвовавших в Конкурсе, до недавнего времени не была формализована.

Для формализации системы «лучших практик» деятельности всех категорий учреждений профессионального образования проводится анализ материалов самооценки.

Организация, участвующая в Конкурсе, проводит самооценку своей деятельности по критериям рис. 1 (на рисунке указана важность критериев) и направляет отчет независимым экспертам. Эксперты готовят обратный отчет, где отмечают сильные стороны и области для улучшения деятельности организации, выставляют оценки.



Рис. 1. Критерии оценки деятельности учреждений профессионального образования

Таким образом, отчет по самооценке и экспертные заключения являются материалами для формализации системы «лучших практик».

Разработана методика формализации системы «лучших практик», в основу которой положен системный подход к управлению на основе унифицированной информации, когда решения принимают, ориентируясь не только на те или иные достигнутые количественные или качественные показатели — результаты, — но также учитывая анализ применяемых подходов для их достижения. Если не рассматривать подходы и результаты в системе, в их отношении к другим подходам и результатам деятельности организации, возникает опасность изучения и сопоставления случайных, атомарных фактов, которые сами по себе вне их отношений к другим фактам не существенны для характеристики организации.

Таким образом, система «лучших практик» согласно предлагаемой методике, состоит из фрагментов двух типов — подход и результат — и связей между ними. Каждый фрагмент помимо своего содержания имеет атрибуты, его характеризующие (см. рис. 2). Фрагменты имеют связи: ассоциативные (подход — подход, результат — результат), причинно-следственные (подход — результат, результат — подход).

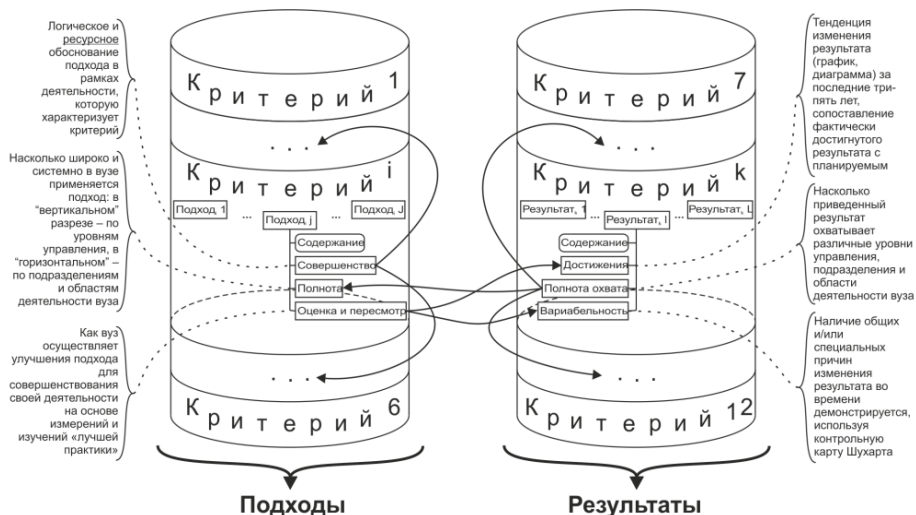


Рис. 2. Предлагаемая модель представления информации о деятельности учреждений профессионального образования в виде «подход–результат»

Содержание фрагмента — подход: необходимо описать форму или метод работы для достижения целей в рамках деятельности, которую характеризует критерий.

Атрибуты фрагмента — подход:

1. *Совершенство подхода.* Необходимо описать логическое и ресурсное обоснование подхода в рамках деятельности, которую характеризует критерий.

2. *Полнота подхода.* Необходимо описать, насколько широко и системно в организации применяется подход: в “вертикальном” разрезе — по уровням управления, в “горизонтальном” — по подразделениям и областям деятельности организации.

3. *Оценка и пересмотр подхода.* Необходимо описать, как организация осуществляет улучшения подхода для совершенствования своей деятельности на основе измерений и изучений «лучшей практики».

Содержание фрагмента — результат: необходимо описать показатель, которым организация оценивает результат своей деятельности, в рамках соответствующего критерия.

Атрибуты фрагмента — результат:

1. *Достижения.* Необходимо описать тенденцию изменения результата (график, диаграмма) за последние три-пять лет, сопоставление фактически достигнутого результата с планируемым.

2. *Полнота охвата.* Необходимо описать, насколько приведенный результат охватывает различные уровни управления, подразделения и области деятельности организации.

3. *Вариабельность.* Необходимо описать наличие общих и/или специальных причин изменения результата во времени, используя контрольную карту Шухарта.

Разработана программная оболочка для системы «Лучших практик». На данном этапе происходит работа с материалами Конкурса за 11 лет; наполнение оболочки.

Разрабатываемая система «Лучших практик» претендует на то, чтобы стать каркасом, объединяющим все необходимые подходы для достижения лучших показателей деятельности учреждений профессионального образования. Система позволит сориентировать руководство на раскрытие целостности учреждения профессионального образования, на выявление многообразных связей в нем с целью более эффективного достижения целей.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНФЕРЕНЦИИ и ОТЗЫВЫ

А.Р. Арсеньев, М.А. Галахов, В.Л. Говоров, М.Г. Иванов

Предложения конференции «Научные проблемы современного образования»

Участники конференции НПСО 2012 считают, что современный уровень научно-технического знания предоставляет нам **широкие возможности для развития науки и техники**. Для использования этих возможностей на благо России необходимо:

Главенствующая роль образования

1. **Качество образования** определить долгосрочной полезностью системы образования для целей России, её граждан и составляющих систем всех уровней. В качестве общепризнанной **цели** предлагается считать **гармоничную жизнь, образование и деятельность на основе развития и применения талантов и способностей граждан на личное и общественное благо при условиях свободы, справедливости, сохранения и преумножения народа России**. Далее — общая Цель или *разумное жизнеустройство*.

2. Признать системообразующую роль образования для общества и экономики.

3. Направить работу системы образования на благо обучающихся, обучающихся и общества в целом, ведя планирование и подготовку кадров на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

4. **Ограничить коммерциализацию образования** в образовательных заведениях всех уровней и форм собственности: прибыль может быть инструментом, но не целью работы образовательного учреждения.

5. Интегрировать образование с жизнью общества, наукой и производством.

6. **Отказаться от тотальной хрематистики** (погони за прибылью, которую Аристотель противопоставлял экономике) в пользу последовательного, **системного взгляда на все стороны жизни общества с точки зрения образования** в широком смысле, включая воспитание и всестороннее развитие человека (мировоззренческий школоцентризм).

7. Развивать **общественное самоуправление и самоорганизацию** вокруг образовательных учреждений всех уровней, в том числе вокруг общеобразовательных школ (практический школоцентризм).

Образование массовое и углубленное

8. Гармонично (системно) сочетать в системе образования компоненты массового и углубленного обучения.

9. **Поднять качество общеобразовательной школы** на основе углубления фундаментальной (общенаучной) подготовки.

10. Расширять работу с талантливыми школьниками под эгидой ведущих вузов.

11. **Признать**, что в последние десятилетия социальный заказ со стороны общества привёл к реальному **формированию системы массового высшего образования**.

12. **Развивать интеграцию учреждений образования с предприятиями науки и техники** (совместную работу, создание учебных конструкторских бюро, базовых кафедр, УНПК т.д.).

Системность образования

13. **Преемственное развитие национальной системы образования исходя из собственных национальных интересов России.**

14. Организовать **научную экспертизу** решений, затрагивающих систему образования в целом, **опирающуюся на доказательные методы естественных наук**.

15. **Организовать (развить) системные образование и науку** в России для обеспечения специалистами и развития сложных (системных) производств и проектов.

16. Необходима разработка общей теории обучения, метода создания и передачи знания.

17. Сделать конференцию ежегодной. Через год предоставить отчёт о ходе реализации Предложений.

Научные итоги конференции НПСО

Отзыв члена оргкомитета конференции А.Р. Арсеньева

В октябре 2012 года в МФТИ состоялась конференция «Научные проблемы современного образования» (НПСО 2012). Конференция имела поисковый характер. В её работе участвовали около 40 человек, успешно работающих в области образования и преподающих различные дисциплины, относящиеся к различным наукам. Среди них профессора, доценты, директора школ, колледжей, заведующие кафедрами, проректор МФТИ по довузовской подготовке Воронов А.А., заместитель руководителя национальной сборной команды по физике на международной олимпиаде школьников Слободянин В.П. и т.д. Основные вопросы конференции:

- исследование потребности в согласовании программ различных кафедр, а также обеспечения методического единства преподавания внутри кафедры, что может быть особенно актуально для таких больших кафедр, как кафедры общей и теоретической физики, а также кафедра высшей математики, насчитывающие десятки и даже сотни преподавателей и обеспечивающие преподавание различных курсов;
- изучение возможностей согласования методов работы преподавателей различных предметов для устранения методических противоречий, затрудняющих процесс обучения;
- выяснение недостатков современной науки об обучении и определение требований к такой науке.

Эти вопросы являются фундаментальными для современной системы образования, а их решение требует системного, научного подхода, признаков которого не наблюдается в проводимой реформе образования и в обсуждаемом проекте закона об образовании. Этим объясняется необходимость обмена мнениями между преподавателями, чья квалификация не вызывает сомнений, а осведомлённость о научном методе, положенном в основу реформы российского образования, должна быть обеспечена в соответствии с занимаемыми ими должностями. В соответствии с изложенными соображениями оргкомитетом конференции были сформулированы следующие задачи, способы решения которых были призваны обсудить её участники:

- объединение квалифицированных преподавателей, в первую очередь естественных, а также и гуманитарных наук для обмена опытом и выработки рекомендаций для развития системы образования;

- создание научной теории обучения, способствующей повышению качества образования при уменьшении времени обучения и снижении непроизводительных затрат;
- повышение престижа образования и статуса преподавателя;
- и в итоге восстановление работоспособности системы образования в России.

В ходе конференции у её организаторов сложилось впечатление, что задачи конференции сформулированы в основном правильно. Ощущается острая необходимость в выработке общего языка, пригодного для обмена опытом и обеспечения сотрудничества преподавателей различных предметов. Преподаватели различных предметов сталкиваются со сходными методическими задачами и применяют сходные приёмы для решения этих задач. Однако недостаточная развитость языка профессионального общения приводит к тому, что разные люди из-за недостатка информации некоторые сходные явления квалифицируют совершенно по-разному, что приводит к взаимно противоречащим способам реагирования на эти явления. Так, если снижение способности выпускников высшей школы к самостоятельной ответственной работе объясняется общим снижением уровня их подготовки и тем, что вместо знаний они всё чаще получают сведения, бессмысленно пытаются создавать специальные программы, обучая, например, системной инженерии как специальному предмету, а нужно уделять больше внимания изучению фундаментальных научных методов. Если же это не так, то, наоборот, надо создавать больше специализированных курсов, может быть, даже за счёт фундаментальных предметов. Методы контроля знаний, получаемых учениками, в том числе с использованием компьютерных технологий, связаны в основном с развитием индивидуальной работы с ними при упрощении множества рутинных операций, а не с заменой преподавателя машиной и стандартизацией контрольных вопросов. Общий интерес вызвали доклады о методе, предлагаемом для развития общей теории обучения. Ряд докладов был посвящён системе Физтеха и обсуждению перспектив развития Физтеха и его места в современной науке и образовании.

Однако некоторые доклады, посвящённые общим методам обучения, имели настолько низкий научный уровень, что вообще входили в противоречие с научным методом получения и передачи знания. Оказывается, что в то время как в России уже не первый год Министерство образования с помощью Федерального института педагогических измерений повсеместно измеряет знания обучаемых, используя процедуру ЕГЭ, никто из присутствовавших не может сослаться ни на какой нормативный документ, в котором бы

определялось, что такое знание, потому что такого документа не существует. Люди, знакомые с метрологией, а таких на конференции было большинство, знают, что для проведения измерений чего-либо нужно иметь эталон, соответствующий ГОСТ, проверенный в соответствии с ГОСТ с помощью этого эталона измерительный прибор. Как устроен измерительный прибор и как выглядит эталон, применяемый для измерения знаний, не мог представить никто из участников конференции. Почти все участники конференции являются действующими преподавателями и по долгу службы выставляют оценки школьникам или студентам.

Обсуждение ЕГЭ свелось исключительно к вопросу о лояльности Минобрнауки. Если речь действительно идёт об измерениях, то такая его организация содержит признаки уголовного преступления, которое совершается сотрудниками ответственной организации. Также ни в одном нормативном документе не содержится понятие научного метода. На конференции были представлены учебники по так называемым метапредметам, отличительной чертой которых было признано то, что в них собраны обрывочные сведения из различных областей знания, не связанные единым научным методом. До сих пор гарантированную передачу определённых знаний человечеству удавалось обеспечить исключительно с помощью научного метода. Основания для отказа от него участникам конференции непонятны. Поэтому один из важнейших выводов конференции заключается в том, что на сегодняшний день не существует науки об обучении, с помощью которой можно провести реформу системы образования. В то же время такую науку срочно нужно создавать, так как беспорядочные и бессодержательные реформы приводят систему образования к развалу, а без передовой системы образования перспективы российской государственности плачевны.

Оргкомитет конференции благодарит её участников за работу и выражает надежду на то, что работа будет продолжена и принесёт полезные результаты.

Ученый секретарь конференции

Арсеньев А.Р.

10.01.2013

Школоцентрическая конференция в МФТИ

Отзыв участника конференции А.В. Корытина

20–21 октября 2012 г. на Физтехе прошла конференция «Научные проблемы современного образования» (НПСО 2012), в которой я принимал участие. Теперь хочу поделиться своими впечатлениями от прошедшей конференции.

Стоит отметить, что НПСО 2012 не является традиционным мероприятием и проводилась впервые. Многочисленные проблемы, встающие перед современным образованием и наукой в России, не могли не волновать студентов и преподавателей МФТИ. Чтобы выявить слабые места российского образования и наметить пути его возможного развития, инициативная группа на Физтехе, определяемая как Конструкторское бюро системостроения, организовала данную образовательную конференцию. Идейными вдохновителями и главными организаторами конференции стали ст. преп. Арсеньев А.Р., проф., д. ф.-м. н. Галахов М.А., Говоров В.Л. во главе с доцентом к. ф.-м. н. Ивановым М. Г., продвигающим идею Школоцентризма (Школоцентризм и Системостроение — два важнейших понятия конференции, о которых будет рассказано ниже). Конференция НПСО 2012 была поддержана руководством МФТИ: ректор Кудрявцев Н.Н. подписал информационное письмо, советник ректора Самарский Ю.А. (известный долгой работой на посту проректора по учебной работе) председательствовал и руководил открытием конференции, а проректор по довузовской подготовке Воронов А.А. вошел в оргкомитет и выступил с первым докладом на пленарном заседании.

Пленарные выступления указали на основные угрозы и возможности для системы образования России. К числу угроз относится снижение качества школьных учебников с последующим ухудшением школьной подготовки, а также уменьшение доступности хорошего образования из-за продолжающейся реформы и уменьшения числа бюджетных мест в вузах. К возможностям позволю себе отнести феномен сохраняющего высокую планку качества образования МФТИ и перспективы Школоцентризма, рассматривающего мир с позиций образования. В рамках школоцентрической идеологии система образования может и должна быть ключевым системообразующим общественным институтом, а школа — центром местного сообщества. Думаю, в такой модели руководители всех уровней должны учить, учиться и быть «системными профессорами», имея опыт управления и системостроения (последовательно на всех уровнях). Идеология Школоцентризма была подробно раскрыта в ходе конференции.

Доклады Слободянина В.П. «Олимпиады школьников», Бугалина А.В. «Образование для всех: проблемы и перспективы в России» и Иванова М.Г. «Школа в жизни общества» (посвященный Школоцентризму) задали должный уровень дискуссии, продолжившейся во время Круглого стола, завершившего первую часть конференции.

Затем участники НПСО 2012 перешли к секционным заседаниям. Учитель физики и астрономии Царьков И.С. со своим учеником Самойловым Никитой показали достижения МОУ СОШ 29 г. Подольск в школьном образовании на примере цифрового кабинета физики и школьной астрономической обсерватории. Услышанное вселяет надежду на то, что есть люди, способные держать российскую школу на передовых позициях в мире. Специалист по системной инженерии Батоврин В.К. слегка ввел слушателей в курс своей тематики. В России (в отличие от СССР, развитых и передовых развивающихся стран) острый недостаток системных инженеров, именно поэтому мы не способны создавать такие сложные технические системы, как телефон, компьютер, самолет, автомобиль. Причем государство этой проблемы, видимо, не понимает.

Затем речь пошла о роли философии в естественно-технических науках, на тему чего состоялся оживленный спор между теорфизиком Ивановым М.Г. и философом Липкиным А.И. Липкин предложил оставить философию философам и рассказал слушателям о своем видении философии науки, которой профессионально занимается. Иванов частично оспорил это видение, не согласившись с интерпретацией квантовой механики своим визави, и предположил возможность использования философии как эвристического метода в науке. К сожалению, эти два уважаемых преподавателя МФТИ так и не пришли к согласию.

Во второй день конференции было много замечательных докладов. Отрадно отметить, что конференция НПСО 2012 шла по нарастающей – и по числу докладов, и по их качеству. Особенно яркими были выступления Переслегина С.Б. «Технологический пакет “Образование”», Иванова М.Г. «Будущее уже наступило» и Левенчука А.И. «Системная инженерия в России и в мире», которые вместе с субботним докладом Батоврина сделали конференцию очень сильной в плане научного содержания и стратегического подхода к образованию (притом, что слабых докладов на конференции не было). При этом в стороне не остались важнейшие на НПСО темы системостроительного образования (Говоров В.Л., Новицкий Д.А.), Школоцентризма (Корытин А.В.), знания и меры знания (Арсеньев А.Р.).

Иванов обратил внимание, на мой взгляд, на очень сложную проблему: технологический уровень позволяет создавать туннельные микроскопы, суперкомпьютеры, БПЛА, роботов, боевые ракеты и прочие (в т.ч. крайне опасные) игрушки в бытовых условиях. С одной стороны, открывается широкий простор для научного творчества, с другой – создается угроза существованию человечества. Но, я думаю, глупо в попытках разрешить противоречие пытаться затормозить технологический прогресс. Гораздо разумнее обеспечить прогресс в развитии человека, но, боюсь, правительства могут выбрать противный путь.

Переслегин выступил со специальным пленарным докладом, о котором не получится здесь рассказать из-за его большого объема и насыщенного содержания. В конце он, как истинный системный мыслитель, выдвинул гипотезу того, что письменный способ передачи знаний уйдет в прошлое, а на смену ему придет медийный (звук, видео, что-то ещё). Следовательно, ставится задача составления синтаксиса для нового типа коммуникации.

Левенчук раскрывал тему системной инженерии с иной стороны, нежели его коллега Батоврин. Рассмотрение объекта со всевозможных сторон – это и есть системный подход. А вообще, системная инженерия – это культура мышления, утверждал докладчик. Доклад весьма заинтересовал аудиторию.

Подводя итог конференции, участники согласились, что общей целью должно быть правильное жизнеустройство: выявление и гармоничное (системное) развитие и применение талантов и способностей граждан на личное и общественное благо при условии свободы, справедливости, «сохранения и размножения российского народа» (слова М.В. Ломоносова). Средством достижения цели были заявлены Системостроение и Школоцентризм.

Все участники НПСО 2012 отметили, что конференция была проведена на достойном уровне, выступления были интересны и полезны как слушателям, так и самим докладчикам. Велась прямая интернет-трансляция, следить за которой могли все желающие. Несмотря на то, что конференция не была идеальной, она состоялась, и уже поэтому ее стоит признать успехом организовавшего ее КБ Системостроения. Эта молодая организация, возникшая из инициативной группы преподавателей, аспирантов и студентов Физтеха, запустила свой пробный шар. Есть надежды, что конференция НПСО станет ежегодной, будет развиваться и улучшаться и продолжит радовать нас очередными замечательными докладами и проектами, которые дадут не менее замечательные зримые результаты.

Некоторые предложения по развитию и содержанию НПСО

Отзыв участника конференции М.М. Галламова

Вводная часть

Название конференции — Научные проблемы современного образования — предъявляет высокие требования к её уровню и содержанию. Во-первых, образование нельзя рассматривать в отрыве от окружающего социума, а только в комплексе с другими структурами социума. Во-вторых, определение *современное* может быть наделено следующим смыслом: либо это то образование, которое мы имеем в настоящее время, либо то, которое диктует нам третье тысячелетие. В-третьих, научные проблемы можно воспринимать как постановку проблем, обогащающих как саму науку, так и методику обучения, методы решения которых зачастую неизвестны, или как постановку внешних и внутренних организационных проблем с научной точки зрения. Оба эти подхода на конференции были представлены.

Примеры первого подхода к научным проблемам следующие: построение прикладной и математической философии и его применения в обучении, доклады о системной инженерии, задача о формализации видеоряда, которую можно было бы применить в обучении, и другое.

Были представлены с научной точки зрения внешние организационные проблемы как самого образования, так и отдельно взятого образовательного учреждения, вплоть до построения идеологии на основе образования.

Внутренние организационные проблемы образования с научных позиций были представлены, например, в докладах, которые посвящались таким вопросам, как системные проблемы образования в России и предложения по их решению, необходимость создания современной теории обучения, измерение знаний, тестирование, проблема обучения и подготовки кадров, формы и методики обучения (технические средства обучения, дополнительное образование через спецобучение, конференции, олимпиады, исследовательская работа, семинары и другие формы).

Рассмотрев терминологическое содержание названия конференции и сделав некоторую систематизацию предложенных вопросов для обсуждения на конференции, перейдем к задачам, которые были решены и можно решить в формате такой конференции.

Задачи конференции

Одним из направлений, вокруг которого группировались доклады, явилась первая задача по решению и обсуждению проблем образования. Конференция с этой задачей справилась вполне профессионально, что, конечно, является непосредственным следствием усилий организаторов. Конкретные цели, которые преследуются при решении этой задачи, ясны; среди них такие цели, как подготовка специалистов, владеющих современными технологиями, обучение умению и навыкам, необходимым современному человеку, понимание, осознание и умение решать проблемы системного характера и другие.

Другое четко выраженное направление конференции связано с созданием идеологии на основе образования. Одна из задач, решаемых в рамках этого направления — вторая задача социальной и экономической самоорганизации общества на основе образования. Каких целей можно достичь в рамках этой задачи? Одна из таких целей — это формирование умений и навыков, позволяющих хорошо ориентироваться в жизненно важных сферах современного общества. Вследствие чего на конференции тогда должны быть представленные следующие направления:

1. Первоначальное научное понимание таких сфер жизнедеятельности общества, как экономика, демократия, либерализм, политика, финансовая, судебная, избирательная системы и т.п., и их видоизменение с появлением и изменением этих сфер.
2. Бюрократическое разложение в СССР от Брежнева до Горбачева (1964–1991).
3. История двух десятилетий России 1917–1927 гг. и 1990–2000 гг.
4. Финансовые системы СССР и современной России, начиная с 90-х годов XX века.
5. Экономические системы России, начиная с 90-х годов XX века.
6. Основные госсистемы современной России, обеспечивающие её государственность: суды, прокуратура, полиция (милиция).
7. Основные системы современной России, обеспечивающие жизнеспособность её народонаселения: образование, здравоохранение, соцобеспечение, сетевые средства снабжения, связи и передвижения.
8. Политтехнологии современной России, занимающиеся представительскими функциями правящего класса — госвласти и олигархов — с населением: СМИ, пропагандой и созданием требуемого восприятия таких понятий, как бюджет, инфляция, налог, независимый суд, выборы, порог явки избирателей, отзыв депутата и другие.

Естественно рассмотреть вопрос о необходимости второй задачи, стоящей перед конференцией. Из списка перечисленных направлений, реализующих одну из целей второй задачи, непосредственно вытекает, что данную конференцию естественно отнести также к разряду политосоциологических. Эти направления включены по той причине, что мы стали свидетелями краха одного государства, началом строительства другого, которое так и не закончили, переходим к созданию третьего. Несмотря на прекрасное полученное образование в рамках СССР, мы не поняли основного: бюрократия совершила переворот под лозунгами за демократию и свободу. Результатом этого переворота бюрократия из собственника де-факто превратилась в собственника де-юре.

Это стало возможным, прежде всего, по той причине, что мы получали теоретическое образование по политосоциологическому циклу оторванно от реальной политической системы. Пропаганда довершала свое дело: для нас выстраивали факты так, чтобы они являлись подтверждением полученной теории. В итоге мы объективно не смогли оценить перестройку, вследствие чего мы её восприняли как кризис экономической системы, который породил полное недоверие к компартии. Хотя всё произошло с точностью наоборот — разложение партийной бюрократии привело к кризису экономической системы.

Здесь наша невежественность в политосоциологии оказалась на руку нравственным уродцам. В настоящее время эти процессы продолжают: государство выкупает украденную народную собственность и далее пускает её в оборот. При этом народ бездействует, и одна из причин этого — элементарная безграмотность, которая порождает страх невозможности решения такой проблемы. Когда человек имеет незначительные знания и навыки в той области, которой он не занимается профессионально, ему проще действовать в ней, чем тому, кто даже о ней и не слышал.

Проще говоря, человек, получивший современное образование, должен не только уметь анализировать текущие события современной глобализации, но и уметь предупредить общество от их отрицательных последствий. Если современное образование будет иметь одной из целей подготовку таких специалистов, то вторую задачу естественно решать в рамках конференции НПСО.

Для более плодотворного решения второй задачи необходимо также проводить образовательную деятельность по перечисленным направлениям, например, через еженедельные семинары. Такая деятельность поспособствует более глубокому и профессиональному обсуждению тех научных проблем, которые охватывает вторая задача.

Системный школоцентризм как путь восстановления и строительства России

Отзыв члена оргкомитета конференции М.А. Галахова

20–21 октября 2012 года в Московском физико-техническом институте состоялась конференция «Научные проблемы современного образования».

Конференция пришла к выводу, что в соответствии с указанием В.В. Путина — восстановление и строительство большой, многолюдной и сильной России — естественно начать с подготовки кадров в системе образования. Эти кадры и решат всё (в т.ч. пять приоритетов Путина: демография, защита от внешних угроз, рабочие места, модернизация экономики, укрепление позиций России в мире).

Основной технологией кадропроизводства может стать системный школоцентризм, т.е. построение сетевой структуры влияния на базе школ и вузов. На всех уровнях всех отраслей учиться жить, работать и строить системы коллективного выживания.

Наряду с обучением специалистов: рабочих, техников, инженеров, учителей, врачей, солдат — организовать выращивание системостроителей — деловиков, способных собрать разделенный труд в общий результат, видя систему в целом.

Личной мотивацией учеников и учителей может быть выявление, раскрытие и применение своих талантов ради личного успеха. Ограничением является сохранение и преумножение народа (граждан) России, для чего необходимо регулирование свободы целесообразной справедливостью, частично формализованной в виде законов: налогового, таможенного, гражданского, административного и уголовного кодексов.

Системщики будут строить системы, специалисты — работать в них, направляя по необходимости или желанию свою активность на общее благо — долгосрочное совместное выживание.

Галахов М.А.

31.10.2012

Научное издание

НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Московский физико-технический институт
(государственный университет)
20 – 21 октября 2012 г.

Сборник трудов конференции

Редактор Дружинина В.А.

Подписано в печать 28.05.2013. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.

Усл. печ. л. 8,75. Тираж 150 экз. Заказ 172.

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования «Московский
физико-технический институт (государственный университет)»

Отдел оперативной полиграфии «Физтех-полиграф»
141700, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9
E-mail: rio@mail.mipt.ru
polygraph@mipt.ru

ISBN 5-7417-0436-0



9 785741 704363