

Переписка докт. физ.-мат. наук Е.О. Степанова и докт. техн. наук А.А. Шалыто об ИТ-образовании в школе

И. Е.О. Степанов – А.А. Шалыто

Уважаемый Анатолий Абрамович!

Прочитал Вашу статью «Одна из причин, почему трудно построить экономику, основанную на знаниях» (<http://www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=120267>), и, честно говоря, остался в некотором недоумении. Вообще-то я скорее читатель, чем писатель, но в данном случае хочется отреагировать.

Как-то уж очень знаком основной посыл статьи... Вкратце я в ней читаю вот что (прошу извинить за некоторое упрощение и иногда намеренное доведение до абсурда): есть такие «козлы» математики (ну, и физики тоже заодно), которые своей никому не нужной фигней отравляют мозги и души молодого талантливое поколение, увлекая их в какие-то бредовые абстрактные теории, не имеющие отношения к реальной жизни, отвращая их от реально нужного сейчас дела – информационных технологий. Эти люди, в частности, намеренно травят тех честных учителей информатики, которые пытаются вовлечь талантливых школьников в нужное стране правильное дело (опять же, информационные технологии). Они вредительски не думают о социальной ответственности (хотя лучшие из них – вот Понтрягин, например – предупреждали!) и т.п. И поэтому нет нам счастья...

Еще раз прошу извинить за некоторое намеренное упрощение, но мысль читается, честно говоря, именно эта. Я понимаю, что она у Вас выражена более вежливыми словами. Я также понимаю, что Вы формально не предлагаете отстранить математиков и физиков от определения того, что надо преподавать, в частности, в физ-мат. школах (а также не предлагаете их вообще отстранить, уволить, посадить, расстрелять, стерилизовать физически или морально и т.п.). Вы предлагаете (как я Вас понял) создать некую новую и большую по сравнению с физ-мат. школами сеть школ «информационных технологий», в которых упор сделать не на математику и физику, а на эти пресловутые технологии. Однако мысль от этого мало меняется. Она как-то не нова, только я эту песню слышу примерно лет двадцать, а Вы, я думаю, слышали ее намного дольше меня (и не только в применении к физике и математике).

Поэтому мне, кстати, так и странно услышать ее в Вашем исполнении. Ну и вывод, боюсь, руководству страны (ну, скажем, на уровне Минобразования) гораздо проще сделать в данном случае такой: ничего нового не создавать, в физ.-мат. школах (в большинстве из них, по крайней мере) математику с физикой придавить, развивать упомянутые технологии.

Результат, я уверен, будет самый плачевный. Хуже того, я практически уверен, что результат будет плачевным, даже если, не трогая ничего в физ-мат. школах, создавать совершенно новые «школы информационных технологий». Хотя бы уже потому, что школьников талантливых ограниченное число.

Но главное не в этом. Изложу тезисно свои основные мысли о этом поводу, так как будучи действующим математиком, в том числе занимающимся и самой абстрактной «фигней» вроде геометрической теории меры или метрической геометрии, являюсь также и действующим, увы, программистом и менеджером ИТ-проектов. В дальнейшем я готов развернуто мотивировать любой из этих тезисов, если Вам это будет интересно.

1. Понятие «информационные технологии» бессмысленно и вредно противопоставлять математике и физике (здесь и далее физику я понимаю расширительно как весь комплекс естественных наук, включающих, в частности, физику, химию, биологию и т.п.). В настоящее время этот термин употребляется либо как малосодержательный набор красивых слов (см. например, определение ЮНЕСКО в Википедии) – тогда нам просто нечего преподавать, тем более

школьникам. Либо набор конкретных дисциплин, абсолютно все из которых являются в основе своей либо математическими, либо физическими. Это надо преподавать, но это часть математики и физики. За рамками математики и физики – использование конкретных программных продуктов, на что делать упор в школе бессмысленно. Короче говоря, так называемая информатика – просто часть математики. Или же наоборот – математика часть информатики. Если хотите, между математикой и информатикой можно поставить знак равенства.

2. Учить надо – алгебре, теории чисел, комбинаторике, теории вероятностей, матанализу, геометрии. Очень важно учить доказывать. Это из математики. Или же из информатики, это как Вам приятнее называть. Учить также надо физике в расширительном понимании (в том числе, биологии, например, и это тоже современная информатика!). Надо обучать и основам алгоритмики (это более чем укладывается в рамки математических курсов), а также программированию.

3. О программировании. В школе надо научить программировать. Обязательно – на уровне базовой организации программы (алгоритма), использования ветвлений и циклов. Желательно – научить использовать разные структуры данных (не только массивы) и двигаться в сторону алгоритмов (см. лозунг Вирта «Алгоритмы + структуры данных = программы»). Но развиваться сильно в этом направлении в школе считаю бессмысленным. Для абсолютного большинства будущих промышленных кодеров сильно углубляться в сложные алгоритмы бесполезно, а для тех, кто пойдет в науку, на школьном уровне гораздо важнее упомянутое в п. 2. Прежде всего, математика как синоним «доказательства».

4. О математике. Никакой «прикладной» или теоретической математики не существует. Настоящая математика едина. Нет и никакой «абстрактной математики», строящейся исключительно для удовлетворения эстетических потребностей математиков. Абсолютно вся математика строится для решения задач, приходящих из смежных наук – вся математика прикладная. К сожалению, термин «прикладная» испорчен – уже давно и во многих местах под «прикладной математикой» понимается вовсе не математика (там как правило, например, вообще нет доказательств; много численного счета, называемого «численным экспериментом», который на самом деле не эксперимент с точки зрения «традиционных» экспериментальных наук, но и не математическое доказательство и т.п.). Это другая, не математическая, во всяком случае, наука (критерием истины там не является доказательство).

5. Вообще – учить надо: грамотности (знать русского языка хотя бы), математике (см. п. 2), физике, и не забывать о спорте. Тогда будет неплохо, а остальное приложится.

Это, конечно, только мое мнение, но я его разделяю.

С наилучшими пожеланиями, Евгений Степанов.

П. А.А. Шалыто – Е.О. Степанову

Уважаемый Евгений Олегович!

1. Сначала я, как и Вы, пофантазирую о том, что Вы хотели сказать, но почему-то не сказали, а потом отвечу по существу. И так, мне кажется, что Вы забыли сказать, что еще надо учить иностранному языку (пока английскому, а потом – китайскому), а работать после «школы–университета» – где получится: будет возможность в России – хорошо, не будет – уедем за границу.

2. Мне кажется, что именно здесь, а не в методике обучения талантливых детей, наше расхождение.

3. Я хочу, чтобы родители талантливых детей и сами дети таких родителей в момент поступления в престижную школу, а тем более в престижный университет, думали, кем и где они в дальнейшем будут работать и возможно ли будет реализовать себя в России.

4. Не знаю, сколько стоит обучение в частной школе в США, но точно знаю, что обучение в престижном (обычно частном) университете может стоить более 500 000 \$ (обучение, учебники, проживание, питание и т. д.). В этой ситуации люди сильно задумываются, а смогут ли они заплатить, а в дальнейшем и «отбить» эти деньги, которые часто взяты в кредит. Некоторые великие люди, например, Стив Джобс (основатель корпорации «Apple»), уходят из университета (по-моему, Джобс ушел со второго курса), так как не знают, что из них получится, а для их родителей расходы могут быть непомерными! (<http://is.ifmo.ru/belletristic/jobsspeech.pdf>). Опять социальная, на этот раз перед семьей, ответственность, которая Вам так не понравилась.

5. У нас все проще: при поступлении талантливых детей *никто ни о чем не думает*, так как в СССР, так и в России, таких детей учат в лучших школах и университетах бесплатно! И **правильно делают**, но при условии, если после окончания университета, эти молодые люди останутся работать в России. В противном же случае, мне кажется, они сначала должны *возместить обществу затраты на образование* (включая школьное) для того, чтобы их любимые учителя и преподаватели университетов не получали нищенские зарплаты, а лишь потом уезжать, и, как это модно делать сегодня, из «прекрасного далека» советовать, как реорганизовать «рабкрин» ☺ – российское образование и науку.

6. По моему мнению, молодым людям пора перестать быть инфантильными и, выбирая специальность, наконец, начать думать о том, будет ли она востребована через несколько лет в России. Я понимаю и принимаю причины массового отъезда из страны высококвалифицированных специалистов в 90-е годы прошлого века – эти специалисты в новой России в своей профессии и квалификации оказались **вдруг** не нужны. Сейчас ситуация совсем другая – можно почти точно предсказать, что будет, а что не будет «кормить» молодого человека (и его семью) через несколько лет в России, и выбрать соответствующую специальность.

А теперь по существу, хотя сказанное мною выше, я тоже считаю существом ☺, возможно даже определяющим.

7. Я предлагаю различать профили образования: существующий сегодня по информационным технологиям и предлагаемый – по информатике и программированию. В настоящее время в стране существуют школы по профилю «информационные технологии», но подготовкой в большинстве из них мало кто восхищается. Поэтому в моей статье, на которую Вы ссылаетесь, предлагается сохранить профиль по информационным технологиям для тех школьников, которые будут пользователями компьютеров, а для тех, кто собирается создавать программы, – ввести указанный выше новый профиль. Так что, *по поводу информационных технологий наши мнения почти совпадают*.

8. Чуть отвлекаясь, скажу, что я бы так же поступил и с математикой, введя три профиля: для учеников с гуманитарными наклонностями, для остальных школьников из «обыкновенных» школ и для учеников из школ, специализированных в области математики, физики, информатики и программирования и т.п. Я знаю *успешных в жизни* людей, которые по сей день видят в ужасных снах многоэтажные дроби, а другие как в детстве не понимали, сколько будет «минус один и минус один», так и не понимают этого до сих пор. О доказательствах по геометрии я даже не говорю. Спрашивается, зачем их было мучить, если часто в третьем или четвертом классе уже можно понять, кому какая «математика» понадобится в жизни. Но сейчас не о математике, а об информатике и программировании.

9. Я предлагаю создавать сеть школ не по информационным технологиям, а по информатике и программированию, но быстро этого не сделать, в том числе и потому, что найти для них сильных

учителей математики и физики будет практически невозможно. Обратите внимание, об учителях каких предметов я говорю в первую очередь.

10. Поэтому я считаю, что единственным реальным и быстрым выходом из сложившейся ситуации с подготовкой востребованных в России высококвалифицированных программистов является некоторое преобразование физ-мат. школ, в которых уже есть вся инфраструктура для организации нового профиля (именно то, что Вы думали, может сделать Минобрнауки, если в нем прочтут мою статью и она их заинтересует). При этом, если, например, в школе сейчас восемь физ-мат. классов, то на первое время пусть два–три класса учатся по новому профилю, а в дальнейшем указанную пропорцию можно и уточнить. Даже при наличии одного физ-мат. класса в школе его можно разделить на подгруппы, в которых дети по желанию будут учиться на «математиков» или «информатиков». Для математиков информатика будет частью математики, а для информатиков – наоборот. *И в этом вопросе, похоже, наши точки зрения совпали.* Конечно, если не считать того, что в рамках нового профиля не только «математики и физики будут определять то, что преподавать» по их предметам.

11. Однако, кроме информатики, я предлагаю, чтобы профиль обеспечивал компетентность и в области программирования, но у нас с Вами разный взгляд на тех, кем дети будут в дальнейшем. Вы говорите о «промышленных кодерах» и «тех, кто пойдет в науку (не ясно в какую)», а я пекусь о «высококвалифицированных программистах» (широко образованных «решателях задач», умеющих классно программировать) – одном из ста молодых людей, считающих себя программистами. Именно таких программистов и «тех, кто пойдет в информатику как науку», я и предлагаю готовить в физ-мат. школах, а «промышленные кодеры» и «те, кто пойдет в науку, отличную от информатики», пусть получают образование традиционным путем.

12. Если не поступить, как предлагаю я, то на выходе из комплекса «школа–университет» не набрать пресловутые 10 000 часов активной профессиональной деятельности, часто гарантирующих получение специалистов высокого класса, которых и хотят видеть по окончании университета лучшие фирмы страны, разрабатывающие *программное обеспечение, выдерживающее конкуренцию на мировом рынке.*

13. Кроме того, я надеюсь, что среди высококвалифицированных программистов будут не только те, кто будет хотеть работать в указанных фирмах, но и те, кто сами организуют старт-апы (они уже появляются). После этого со временем пояса инновационных малых предприятий могут появиться вокруг наших университетов, а не только, например, вокруг Массачусетского технологического института и Стэнфордского университета.

14. Выпускники школ при консерваториях и некоторых музыкальных училищ являются во многом профессионалами, а высшее образование обычно дает им музыкальную культуру и производит соответствующую «огранку» талантов. Почему так не может быть в программировании, я не понимаю. И не надо думать, что число музыкантов с высшим образованием, которое готовится в стране в год, сильно отличается от того числа **высококвалифицированных программистов**, которых в России можно подготовить за это время (http://www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=120289&THEME_ID=103700).

С наилучшими пожеланиями, Анатолий Шалыто.

Опубликовано: http://is.ifmo.ru/education/_shalyto_vs_stepanov.pdf