

*Ермаков В.Г.*¹

ВРЕДНЫЕ СОВЕТЫ: КАК НОВАЦИЯМИ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ ЗАБЛОКИРОВАТЬ ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СТРАНЫ

*Чтобы дойти до новой истины,
нужно отойти от старой лжи*

Хань Сян-цзы

Задачу, сформулированную в заголовке статьи, предполагалось использовать в качестве стандартной логической провокации, которой обычно предваряют рассуждения от противного, однако многие явления в современной системе образования таковы, словно эта задача уже реализуется на практике. Вместе с тем, несмотря на «отставание от жизни», предлагаемый подход, акцентирующий внимание на уязвимых местах в функционировании системы образования, ещё не исчерпал своих возможностей. Он может послужить ядром локальной исследовательской программы, например, в силу того, что опасные новации обнажают многие скрытые противоречия и этим существенно упрощают анализ текущей ситуации.

Именно анализ результатов введения единого государственного экзамена помог Г.Г. Малинецкому и А.В. Подлазову доказательно выявить многочисленные, в том числе, системные недостатки ЕГЭ – и неустранимые, и те, что привнесены его неграмотным использованием.² В свою очередь, глубина проведённого исследования и полученные оценки последствий использования ЕГЭ в его нынешнем виде позволили авторам обратить внимание общественности (с.364) на то, что «у проблемы ЕГЭ есть ещё один уровень – это уровень национальных интересов и национальной безопасности». Неявно обозначая зону возможных разрушений от данного нововведения, авторы напоминают, что «нашей стране сегодня, как воздух, требуются квалифицированные кадры, чтобы удержать техносферу, созданную усилиями нескольких предшествующих поколений». Тем не менее, пути преодоления недостатков, предложенные авторами даже без отказа от единого экзамена, широкого резонанса и обсуждения ещё не вызвали, притом, что рассматриваемые новации на практике реализуются полным ходом.

Этот пример не является единственным. Общая направленность реформ современной системы образования ведёт к обострению и многих других противоречий. Их масштаб можно оценить, в частности, исходя из того, что проводимые реформы не согласуются с тем фундаментом, на котором математика и математическое образование развивались в течение

¹ Ермаков Владимир Григорьевич – д.п.н., к.ф.-м.н., доцент Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. E-mail: vgermakov@gmail.com.

² Малинецкий Г.Г., Подлазов А.В. ЕГЭ как катализатор кризиса российского образования. Сайт С.П. Курдюмова – <http://spkurdyumov.ru/education/ege-kak-katalizator-krizisa-rossijskogo-obrazovaniya/>

столетий. По мнению известного математика, академика РАН С.П. Новикова, «чисто демократическая эволюция образования, где люди свободно выбирают курсы, в этих науках работает плохо: следующий слой знаний должен ложиться на тщательно подготовленные предыдущие этажи, и этих этажей много. Надо покупать всё здание, а не отдельные этажи в беспорядке... Физико-математическое образование – это не демократическая структура по своему характеру, она не подобна свободной экономике».¹

У такого положения дел есть серьёзные причины. Достаточно отметить существование математических понятий, которые, по словам П.С. Александрова, «не налагаются на объективную действительность, а суть лишь абстракции от абстракций, так сказать, абстракции второй степени». При усвоении таких абстракций учащийся не может опереться на один только житейский опыт, ему принципиально необходима опора на предшествующие разделы математики. Аналогичная ситуация имеет место и в физике. В лекциях по теории познания и философии науки С.В. Илларионов отмечает: «В науке мы имеем иерархически организованную систему фактов, начиная от первичных, затем вторичных и далее до фактов весьма высокого порядка. Так, в физике микромира мы имеем дело (по моим оценкам) с фактами пятого-восьмого порядков». Из-за того, что при усвоении иерархически организованной системы подниматься на новый уровень возможно только после освоения всех предыдущих, эти иерархические структуры задают жёсткую зависимость между ступенями образования и порождают педагогические проблемы особого рода, которые нельзя игнорировать.

Однако порой они игнорируются уже на стадии проектирования. Так, например, в сети Интернет появилась информация о якобы готовящемся приказе, разрешающем российским школьникам переходить в следующий класс с двойками. Какими бы ни были аргументы в пользу этой идеи, на уроках математики такие школьники будут испытывать полную беспомощность, которая неотвратимо и резко отрицательно скажется на их личностном развитии и на учебной атмосфере в классе.

Стоит отметить, что и без таких управленческих новаций в системе математического образования накопилось немало своих проблем. В эмоциональной и образной форме о них в своем эссе написал Пол Локхарт.²

Нельзя не упомянуть и реформы, проводимые в рамках Болонского процесса. Не погружаясь в проблемы и противоречия этого процесса надолго, отметим только два диаметрально противоположных момента, связанных с ним. С одной стороны, в ряде стран Запада этот процесс идёт на достаточно хорошей основе. Так, несомненным достоинством

¹ Новиков С. П. Вторая половина XX века и ее итог: кризис физико-математического сообщества в России и на Западе // Вестник ДВО РАН. – 2006. – вып. 4. – С. 3-22.

² Локхарт П. Плач математика. – <http://nbspace.ru/math/>

университетского образования в США и Германии является особая ставка на самостоятельность студентов. Реализовать такую стратегию помогает существующая в этих странах тесная связь между полученным образованием и будущей карьерой, которая заставляет студентов прагматично подходить к выбору места обучения, специальности и курсов. Важную роль здесь играют и жёсткие механизмы контроля самостоятельной работы студентов, позволяющие последним осваивать самые свежие результаты и технологии научной работы, а также учиться самим «процедурам» научного исследования в ходе чтения курсов.¹

С другой стороны, даже и на такой основе в рамках Болонского процесса не удалось предотвратить снижение уровня фундаментальности образования. По мнению В. Миронова, с этой проблемой уже столкнулись в Германии: «Неожиданно оказалось, что бакалавры, необходимость подготовки которых декларировалась наличием рыночной потребности, оказались никому не нужны на рынке труда и поэтому вынуждены продолжать обучение»² (с. 7). Далее В. Миронов отмечает, что «такой подход к целому ряду специальностей возможен, особенно, если речь идет об инженерно-технических, ряде экономических, управленческих. Но как быть с фундаментальной наукой, осваиваемой в рамках механико-математического, филологического или философского факультетов» (там же). В качестве главного источника опасностей для последней группы специальностей автор называет отказ от специализации на уровне бакалавриата.

Теперь же, когда многие вузы реально переходят на двухступенчатую систему обучения, обнажаются и другие механизмы разрушений, ещё более серьёзные, чем отказ от специализации. Они затрагивают и инженерно-технические, и экономические, и многие другие специальности. Проанализируем их на примере курса «Высшая математика», который является общим для большинства специальностей.

с.365.

Предварительно отметим, что в системе математического образования из-за гигантского объёма накопленного знания и сложной системы внутренних связей фактор времени уже давно стал едва ли не решающим. Великий Гаусс искал доказательство теоремы о биквадратичном вычете 7 лет, а студенты в спецкурсах по теории чисел «проходят» его за одно занятие. Времени и места для самостоятельности студентов почти не остаётся. Поэтому при обучении математике преподаватели используют для эвристических диалогов малейшую возможность и довольствуются микроскопическими промежутками времени. Но теперь и они исчезают – и по объективным, и по субъективным причинам. Как показал на простых

¹ Ермаков В.Г., Нечаев Н.Н. Инновационное образование как объект теории // Вестник МГЛУ. Сер. «Педагогическая антропология». – Вып. 539. – Сб. «Психолого-педагогические аспекты развития образования». – М., 2008. – С. 96-113.

² Миронов В. Болонский процесс и национальная система образования // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2006. – № 6. – С. 3-9.

примерах Локхарт, истоки многих проблем математического образования в этом и состоят.

Если судить по учебнику В.С. Шипачёва,¹ изложение курса «Высшая математика» ещё недавно было связным, в том числе, и на нематематических специальностях вузов. Даже в ситуации, когда учебный процесс оказывался в запущенном состоянии, а изложение новой темы, например темы «Неопределённый интеграл», было очень кратким, преподаватель мог активизировать собственный поиск слушателей серией элементарных наводящих вопросов. Сразу после определения первообразной функции он мог предложить студентам угадать её для некоторых конкретных функций, а затем дать время подумать над вопросом, какие ещё первообразные могут быть у этой же функции. Простой анализ определения приведёт участников диалога к задаче описания функции, имеющей на промежутке производную, тождественно равную нулю. Если в этом месте и понадобится подсказка преподавателя о целесообразности использования формулы Лагранжа, то она дело не испортит, так как в результате у студентов будет полная ясность, почему общий вид первообразной именно такой. На основе этого минимального опыта студенты легко придут к обращению таблицы производных и воспримут сведения об арифметических свойствах первообразных, об интегрировании по частям и методе замены переменных. Настойчивость преподавателю понадобится проявить в том, чтобы довести студентов до полного понимания и в отношении интегрирования рациональных функций, так как теория тут достаточно полна и доступна, а главное, оправдывает различные методы рационализации выражений с целью вычисления интегралов.

Следует отметить, что альтернативы вкраплению в учебный процесс промежутков времени для самостоятельного анализа студентами этих или иных вопросов, вообще говоря, нет, так как общая ситуация всё равно не в пользу студентов. Изученные ими методы интегрирования не универсальны, не для всех элементарных функций первообразные являются элементарными, дальнейшее расширение классов функций, интегрируемых в явном виде, требует более тонких и сложных методов. Поэтому область хорошо и самостоятельно осмысленного материала необходима студентам не только и не столько для последующего использования этого материала в будущей практической деятельности, сколько по психологическим причинам – в качестве своеобразного, по выражению Л.С. Выготского, «островка безопасности в гераклитовом потоке жизни». Границу этой важной для индивида опорной области составляют более трудные вопросы и проблемы, поэтому без некоторой дифференциации образования здесь не обойтись. Но она не должна касаться ни этой малой очерченной области, ни качества её усвоения. Различаться должны только успехи в исследовании пограничных вопросов,

¹ Шипачев В.С. Высшая математика: Учеб. для немат. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1990.

уровень сложности которых растёт с каждым шагом вглубь теории. При таком подходе самым важным итоговым результатом обучения станет не содержание усвоенной теории, а способности и навыки студентов в преодолении сложных учебных препятствий и... самих себя. Для решения этой важной сверхзадачи границу между тем, что студенты уже усвоили, и тем, чего ещё не усвоили, целесообразно сделать особенно отчётливой и контрастной. Подробнее о роли топологии этой границы в порождении эффектов синергетического свойства написано в статье автора.¹

В связи с тем, что современная математика и наука становятся, по выражению М.К. Петрова, «нечеловекообразными», основным ориентиром при сжатии и учебного материала, и времени, отводимого на его изучение, должно быть сохранение и увеличение поисковой активности студентов. Прокладывая учебную траекторию по иерархически организованной системе знаний, приходится заботиться о взаимоисключающих вещах. Из-за недостатка времени объём материала нужно сокращать, а для надёжности выхода на следующие уровни абстракции пропедевтику сложных понятий нужно делать более обстоятельной. В силу этого противоречия выстраиваемый коридор останется узким, так что сбой в любом его месте может застопорить всё движение и подтолкнуть студентов, а затем и педагога к формальному изучению/преподаванию следующего материала. Негативные последствия такого перехода хорошо известны.² И хотя катастрофичный сценарий развития не является неизбежным, угроза его осуществления растёт – вместе с продолжающимся снижением устойчивости образовательных процессов. Поэтому, находясь в тисках названных противоречий, оптимизацию управления образовательным процессом нужно, как минимум, осуществлять на основе более сложных (нелинейных) моделей. Пример такой оптимизации представлен в статье автора.³

При переходе на двухступенчатую систему обучения проблема постоянного снижения по объективным причинам устойчивости образовательных процессов учтена не была. Объём часов, отводимых на курс «Высшая математика» для бакалавров, называемый теперь не связанным ни с какой традицией термином «Математика», уменьшился в некоторых вузах более чем в два раза, превысив границу допустимости. Окно возможностей для конструктивных решений захлопнулось и, как следствие, некоторые кафедры и вузы в рассмотренном разделе данного курса всю (с.366) подготовку студентов свели к обучению пользоваться

¹ Ермаков В.Г. Контроль в системе математического образования: проблемы и пути их разрешения // Математика в высшем образовании. – 2009. – № 7. – С. 95-108.

² Арнольд В.И. Математические эпидемии XX века. Современное формализованное образование в математике опасно для всего человечества. – Доклад на конференции. Ноябрь 2000 г. – http://www.mccme.ru/edu/index.php?ikey=viarn_mat_epidem

³ Ермаков В.Г. Функции и структура задач при локальном обращении аксиоматических теорий // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2012. – № 2 (72). – С.45-52.

готовыми пакетами программ для вычисления интегралов. Результат такого разворота в стиле преподавания не замедлит сказаться. Глядя на результаты машинных вычислений ничего не понимающими пользователями, не получится даже последовать примеру Локхарта, так как не останется тех, о ком можно было бы плакать.

Является самообманом и тезис о том, что качество усвоения математики студентами можно будет повысить до требуемого уровня на второй ступени образования. Очевидно, на негодном фундаменте следующие этажи возвести нельзя, а для перестройки всего здания времени заведомо не хватит. Проблема именно в том, что этих этажей много. Например, в курсе «Высшей математики» после рассмотренного раздела идёт раздел «Определённый интеграл». Если оберегать студентов от «выученной беспомощности» путём создания ещё одного «островка безопасности», то часть учебного времени нужно потратить на базовые вопросы о том, что это такое, как понимать используемый в определении интеграла предельный переход, когда этот интеграл существует, как его вычислять и т.д. В учебнике В.С. Шипачёва найден хороший компромисс между общностью, строгостью и доступностью изложения. Однако каждая точка этой учебной траектории является существенной точкой «ветвления»: успешное освоение узловых моментов позволяет двигаться дальше, в том числе, и в плане личностного развития, а неудача в каждом таком месте дальнейшее изучение понятийной, а затем и алгоритмической математики может резко оборвать. Эта крайне неустойчивая, но работающая конструкция последними структурными преобразованиями в системе высшего образования ломается полностью.

Оценив масштабы потерь и разрушений на примере математического образования, от перехода на двухступенчатую систему образования следовало бы отказаться, но, по-видимому, он неизбежен. Согласно оценкам С.П. Капицы, «сжатие исторического времени сейчас дошло до своего предела, оно ограничено эффективной продолжительностью поколения – около сорока пяти лет»,¹ и значит, запаса времени для обучения в режиме неторопливого созерцания больше нет. Ввиду отмеченного Н.И. Бердяевым «страшного ускорения времени, за которым человек не может угнаться», индивид, остающийся в русле исторического процесса, теперь вынужден активно учиться всю жизнь. Следовательно, на длинных и усложняющихся образовательных траекториях должны быть точки согласования этих траекторий с многосложной индивидуальной человеческой жизнью. Поэтому система образования должна будет иметь и два, и три, и сколько угодно ступеней. И хотя первый опыт перехода на две ступени обучения в высшей школе и опыт внедрения других новаций в системе образования ошеломляет катастрофическими последствиями, вопрос нужно ставить не о том, идти ли в данном направлении, а о том, как

¹ Капица С.П. История десяти миллиардов. – <http://starwalker62as.livejournal.com/250621.html>

именно расчленять столь сложные траектории и столь сложный социальный институт.

Проявленная небрежность в отношении очень ценных опорных конструкций в некоторых предметных областях помогает понять, что многие проблемы современной системы образования всё-таки рукотворны. Они порождены механистическим, упрощённым планированием изменений и столь же упрощённым, механистическим реагированием корпуса преподавателей на эти механистические проекты. В связи с этим выводом возникает естественный вопрос о величине резервов применения более сложных моделей управления образовательными процессами. Для краткости изложения ограничимся ссылкой на монографию,¹ в которой показано, что эти резервы ещё достаточно велики, и перейдём к обсуждению этого вопроса на конкретном примере, опять-таки, из области математического образования, где многие проблемы обострены наиболее сильно.

Предлагаемый к рассмотрению эпизод относится к середине 90-х годов, когда по ряду причин в системе образования стали происходить неожиданные явления, потребовавшие реагирования на них в режиме реального времени. Благодаря высокому конкурсу на специальность «Прикладная математика» была набрана группа сравнительно неплохо подготовленных студентов. Среди них были и выпускники специализированных классов, и победители различных олимпиад (преимущественно по программированию). В рамках курса математического анализа по отношению к ним была применена разработанная ранее и многократно испытанная система мер, направленная на помощь первокурсникам в их адаптации к обучению в вузе. В ней были использованы методические идеи В.П. Хавина, опыт И.А. Виноградовой, С.Н. Олехника и В.А. Садовниченко, а также подготовленные трехуровневые задания к лабораторным работам с возможностью выбирать и менять уровень сложности заданий по ходу занятий и многое другое. Несмотря на все эти меры, вопреки ожиданиям и впервые за много лет первый учебный коллоквиум не сдал ни один из этих студентов. В школьной подготовке этих первокурсников крен в сторону алгоритмической математики в ущерб понятийной оказался беспрецедентно большим. Без устранения этого перекоса изучение математического анализа не могло быть успешным. Проведённое в этой группе тестирование, в том числе и с помощью тестов, занявших призовые места на Всероссийском конкурсе Super TEST-94, подтвердило, что у многих студентов частные умения и навыки, необходимые для дальнейшей учёбы, были неполными и разрозненными.

Для исправления этой ситуации первокурсникам было предложено выступать с докладами по новому материалу во время лекций. В

¹ Ермаков В.Г. Развивающее образование и функции текущего контроля. В 3 ч. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. – 778 с.

результате коллоквиум по теории стал постоянно действующим, при этом слушателям демонстрировалась доступность нового материала и образцы его детального изложения в затруднённых условиях – при встречных, уточняющих вопросах преподавателя. Несмотря на все усилия, в конце семестра около 80% студентов с итоговой контрольной работой по данному курсу не справились. В этой ситуации традиционная оценочная функция ближайшего экзамена потеряла смысл, поэтому экзамен был переориентирован, главным образом, на активное решение задач коррекции и формирования. Для этого в цепи теорем, которая ведёт от начала курса к теореме Тейлора – основной теореме дифференциального исчисления, были выделены три связанных участка. Во вступительной части (с.367) экзамена студенты должны были подтвердить полное усвоение каждого из них. Переход к следующему блоку заданий, а затем и к основной части экзамена был возможен только при безупречном качестве ответов на предыдущем этапе. Ставка была сделана на то, что принуждение к изучению системы связей между фактами даст студентам давно найденный в математике универсальный ключ к упорядочению, систематизации и свёртыванию материала во внутреннем плане, а промежуточные контрольные точки при движении по этой цепи помогут им лучше контролировать свою учебную деятельность. С формальной точки зрения выставлять такие условия сразу после проваленной контрольной работы и всего за две недели до экзамена было верхом легкомыслия, но изначально предполагалось, что эти условия будут действовать и в период переэкзаменовок. Таким образом, для слабоуспевающих студентов экзамен растягивался во времени и перемежался с повторным, пошаговым и строго контролируемым изучением курса.

И вновь вопреки ожиданиям, 11 студентам этого педагогического импульса (в дополнение к тому, что делалось в первом полугодии!) хватило для того, чтобы с первой попытки и на хорошем уровне сдать и выделенные блоки заданий, и весь материал первого семестра. Двое из них – студенты И. и А. – самостоятельно изучили доказательство непрерывности показательной функции и за день до экзамена сделали доклад об этой работе, во время которого доказали с полной детализацией десяток вспомогательных утверждений, оставшихся за рамками прочитанных лекций. После экзамена И. сказал: «Раньше мы были только практиками, а теперь отчасти стали и теоретиками».

Ввиду ограниченности сроков передачи экзамена понадобились и компромиссы – в некоторых случаях положительные отметки были выставлены и тем студентам, которые на хорошем уровне усвоили только небольшую часть материала. Но и это позволило строить дальнейшее взаимодействие на рефлексивной основе. Например, студенту Р. был дан совет – в обязательном порядке изучить свойства сумм Дарбу, условие интегрируемости и классы интегрируемых функций по Риману, чтобы потом иметь возможность выйти на следующие уровни обобщений и

перестать балансировать на грани отчисления. Примечательно, что для выполнения этой рекомендации он и группа его помощников из числа хорошо подготовленных студентов пропускали некоторые лекции именно по этому разделу, и в другой аудитории самостоятельно слой за слоем осваивали данный фрагмент теории. Последний (пятый) экзамен по курсу математического анализа студент Р. сдал на «отлично». В последние три года обучения в университете такие же отметки он получал по всем предметам.

В этой группе итоговый экзамен по данному курсу 16 студентов из 24 сдали на «отлично», а 8 человек впоследствии получили диплом с отличием. К неформальным итогам обучения можно отнести такие эпизоды. К третьему экзамену тему «Кратные, поверхностные и криволинейные интегралы» двое студентов изучили самостоятельно, причём не по лекциям и не по учебникам, а по книге М. Спивака «Математический анализ на многообразиях». На четвёртом экзамене у студентки В. в билете был вопрос «Теорема Радона-Никодима», который был рекомендован для самостоятельного изучения, причём на экзамене от ответа на него можно было отказаться без последствий для отметки. Студентка этой возможностью не воспользовалась и подготовила ответ на 15 страницах, где вместе с доказательством теоремы изложила и теорию зарядов, не вошедшую в лекции. В её записях не было ни одной ошибки.

Студенты этой группы с самого начала ориентировались на профессию системного программиста, а не на профессию математика, но многие из них ещё во время учёбы с уверенностью говорили о том, что активное и глубокое изучение математического анализа играет важную роль в их профессиональном становлении. Эта их позиция не изменилась и до настоящего времени. В период подготовки данной статьи бывший студент И., профессионально занимающийся программированием, прислал ссылку на блог-пост Гэбриэля Гонзалеза,¹ касающийся функционального программирования, и в тексте особо выделил фразу: «This is a recurring motif in Haskell: thinking mathematically pays large dividends» («Это – постоянно повторяющийся лейтмотив Хаскеля: математическое мышление приносит большие дивиденды»).

Узнав, что его сообщение попало в резонанс с работой над этой статьёй, И. подтвердил на многих примерах, что сформированная математическая культура приносит его бывшим сокурсникам большие дивиденды и поныне. Например, бывший студент Р., упоминавшийся выше, во время служебного отпуска читал трёхтомную книгу Д.Э. Кнута «Искусство программирования», а в ней математическая составляющая является очень весомой.

История этой студенческой группы показывает, что последствие приложенных ранее усилий может быть очень значительным, но для этого величина усилий педагогов и студентов на начальной стадии обучения

¹ <http://www.haskellforall.com/2014/01/stream-fusion-for-pipes.html>

тоже должна быть достаточно большой. Это напоминает реакцию термоядерного синтеза, запалом к которой служит некоторый энергетический аналог ядерного взрыва. При такой конфигурации трудозатрат и последствий даже компетентный подход может реализоваться, но при условии понимания того обстоятельства, что основная – личностная – база последующего профессионального роста порой в решающей степени закладывается на начальной стадии обучения, причём не обязательно напрямую и не обязательно в самой профессии.

Среди огромного множества примеров отыскания выхода из сложной учебной ситуации на основе локальных и целенаправленных отклонений от линейно выстроенного учебного процесса есть очень яркий случай. Однажды перед педагогической практикой студентам были даны советы, как противодействовать формализму в обучении математике. Одна из студенток воспользовалась ими при объяснении трудной темы своей сестре-школьнице. Благодаря возвращению к понятиям, которые ранее не были усвоены должным образом, та хорошо справилась с новым материалом, но после этого домашнего урока расплакалась. На вопрос о причине такой реакции ответила: «Я поняла, что математику можно было изучать по-человечески, а я 10 лет изучала её как полная дура».

Этот эпизод показателен своими противоположными гранями. С одной стороны, он демонстрирует, насколько велики имеющиеся резервы, с другой стороны, он же демонстрирует, как мало они используются. И если бы сейчас (с.368) кто-то решал задачу нанесения максимального вреда системе образования, а через неё и всему обществу, то его главный (вредный!) совет, вытекающий из этого эпизода, формулировался бы очень просто: учащихся нужно обучать так, чтобы они даже не догадывались о возможности «изучать математику по-человечески». А там и до циничного обоснования гуманности этого подхода недалеко, ведь детских слёз прольётся меньше.

Помехой на пути к полной реализации этих вредных советов остаются труды многих педагогов. Например, Я.А. Коменский в центр своего метода поставил постоянное применение анализа и синтеза. По его словам, «анализ ничему не позволит ускользнуть от вашего внимания (что составляет основу любого рода учёности). А синтез из ущелий теории снова выведет вас в [просторные] поля действия».¹

Его идея ценна тем, что задаёт инвариантную основу для совместного подъёма науки, образования и культуры – с той лишь разницей, что названная «основа любого рода учёности» используется учёными на границе известного и неизвестного всему человечеству, а учащимися – на границе известного и неизвестного лично ему. Пока идеи такого уровня не утрачены полностью, сохраняется и возможность их повторного укоренения в системе образования, но реализация этой возможности в

¹ Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т. 2. – М.: Педагогика, 1982. – С. 110.

решающей степени зависит от подготовки педагога. В то же время уязвимых мест в системе педагогического образования ещё больше, а проблемы подготовки педагогов особенно сложны,¹ поэтому остаётся и угроза того, что случайные новации в этой области окажутся максимально разрушительными. В силу этого обстоятельства анализ уровня вредоносности новаций здесь должен быть очень тщательным, но это тема для отдельного разговора.

¹ Ермаков В.Г. Методология межпредметного взаимодействия при подготовке учителя-предметника в условиях кризиса системы образования // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2013. – № 3 (78). – С.60-66.