

СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИВАЮЩЕГОСЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Изменения социально-культурных условий современного образования резко обостряют методологическую проблему согласования многоаспектности образовательных процессов с простотой традиционных теоретических моделей, используемых для описания этих процессов. На примере анализа различных подходов к системе управления педагогическим процессом показывается, что решение этой проблемы может быть найдено при разработке в педагогике специфической теории «краевых задач», позволяющей осуществлять корректную локализацию узловых проблемных «точек» современной педагогической практики.

Ключевые слова: социально-культурные аспекты развивающегося образования; социодинамика культуры; педагогическая теория; управление педагогическим процессом.

В одной из наших статей¹ при изложении основных положений авторской концепции развивающегося образования уже был отмечен ряд факторов, появление которых существенно нарушает плавный, эволюционный характер развития человеческого сообщества. Значительными и непредсказуемыми последствиями чреваты и принципиально новые демографические проблемы [17], и стремительная урбанизация [9], и достижение человечеством границ устойчивости своей экологической ниши, и продолжающаяся научно-техническая революция, и процессы глобализации, и многое другое. «Ни одна страна, ни одно поколение, ни один человек, – пишет Л. Г. Титаренко – больше не застрахован от неожиданностей и неопределенностей, талящихся в новейшей технологии, экологическом состоянии среды, сфере труда» [26. С. 26]. При этом, как отмечает У. Бек, сама природа современного общества риска «требует активного участия граждан на разных уровнях в социальной, политической и экономической сферах жизнедеятельности»². В силу данного обстоятельства образование не может быть в стороне от этих новых проблем. Из этих оценок вытекает также, что *былая стабильность образования и его внешних условий уходит в небытие.*

¹ См. [11].

² Цит. по [26. С. 28].

В узловые моменты развития образования очень многое зависит от состояния педагогической теории. Закономерно, что в последнее время методологические проблемы педагогики находились под пристальным вниманием большого числа исследователей. Итог многолетних дискуссий и конкретных исследовательских разработок в этой области В. В. Краевский выразил в следующем определении: «методология педагогики есть система знаний об основаниях и структуре педагогической теории, о принципах подхода и способах добывания знаний, отражающих педагогическую действительность, а также система деятельности по получению таких знаний и обоснованию программ, логики и методов, оценке качества исследовательской работы» [18. С. 25]. Сравнивая это определение с известным кибернетическим подходом к изучению явлений живой природы, легко заметить, что в нем есть аналог обеих форм саморегуляции сложной развивающейся системы, обеспечивающих единство ее устойчивости и изменчивости. Однако несмотря на это соответствие высшим эталонам в системном описании сложных объектов, особые внешние причины перемен, происходящие в сфере образования и в педагогической теории, здесь не упомянуты. Акцент на систематизации накопленных знаний и ориентация на описание преимущественно педагогической действительности показывают, что *методология педагогики по-прежнему строится исходя из эволюционных моделей развития общества и образования.*

Для оценки надежности этой опоры отметим, что на таких же моделях базируется историко-философский подход к исследованию общественных явлений и науки. Так, опираясь на работы Е. С. Кузьмина и В. А. Якунина, В. С. Аванесов пишет, что «без истории не может быть создана какая-либо строгая научная теория и что в определенном отношении всякая современная теория есть свернутая и обобщенная ее история» [1. С. 48]. Но по отношению к педагогическим тестам этот же автор отмечает, что их «...мало-мальски полная история еще не написана» [1. С. 48]. Одни исследователи считают, что тесты возникли более четырех тысяч лет назад, другие считают, что это произошло в конце XIX – начале XX в. Таким образом, даже в проекции на прошлое с его эволюционным характером перемен многоаспектность образовательных процессов не удается в полной мере охватить простыми теоретическими моделями¹. Это означает, что педагогическая

¹ Более детальный анализ методологических проблем построения многоаспектной теории контроля и стандартов представлен В. Г. Ермаковым. См. [12].

теория фактически строится без запаса прочности, так что, оценивая ее устойчивость, всегда уместно помнить о принципе «минимальной достаточности», сформулированном А. Эйнштейном, согласно которому «все должно быть сделано настолько просто, насколько это возможно, но не проще»¹. Так как по объективным причинам педагогическая теория постоянно балансирует именно на этой границе допустимого, то нынешние отклонения от эволюционного пути развития образования и общества легко могут нарушить существующее хрупкое равновесие между простотой теории и сложностью описываемых ею явлений и вызвать этим системный кризис педагогики. Предвестником подобного кризиса можно считать отмеченную В. М. Полонским парадоксальную ситуацию, когда «при астрономическом числе выполненных работ мы не можем сказать, что в конечном итоге наработано педагогической наукой и практикой» [21. С. 58].

Раньше выход из такого рода методологических затруднений помогала найти философия, которая, согласно определению П. Г. Кабанова, есть «логически непротиворечивая система взглядов на мир в целом и на каждую его часть в связи с целым, основанная на доказательствах с использованием предельно абстрактных понятий» [16]. Но теперь исчезает и эта «опора». По словам В. Давидовича, «плюралистичность философии сегодня особенно наглядна. Иной раз создается впечатление, что нет никакого единого массива собственно философских идей, а есть лишь дробящийся калейдоскопичный набор мнений» [7. С. 7]. В этих условиях *становятся неизбежными новации в самой методологии педагогики*. Одну из них предлагает В. С. Шубинский, связывая новый этап развития методологии «с разработкой не только методов познания, но и методов преобразования педагогической действительности, с раскрытием преобразовательной роли методологического знания»². Этот подход акцентирует внимание на закономерностях смены теорий, однако основные причины обострения методологических проблем педагогики в нем также не отражены.

А между тем усиление мозаичности исследований и разнообразия концепций в педагогике и философии вполне можно считать следствием необходимого учета меняющихся условий современной жизни, которые своей многогранностью и разрушают былую целостность теории. С этой точки зрения усиление мозаичности – это не только проявление

¹ Цит. по [15. С. 5].

² Цит. по [27].

методологического кризиса, но и *результат согласования многоаспектности образовательных процессов с простотой их теоретического описания при помощи локализации рассмотрений*. Наиболее последовательно такой способ разрешения данного противоречия разрабатывается в асимптотологии [30], центральная идея которой состоит в том, что когда у исследуемых объектов есть значительные и явно выраженные несоразмерности, то описание этих объектов удастся компоновать из более простых описаний путем их наложения друг на друга. Исторически первые асимптотические методы появились в связи с расчетом планетных орбит. Сначала рассматривалась простая модель: Солнце и единственная планета, а так как влияние других планет значительно слабее, чем притяжение Солнца, то реальная орбита рассчитывалась как возмущение идеальной. Этот прием не является универсальным, поскольку существенно опирается на конкретные обстоятельства, но он является важным звеном между двумя крайними подходами: стремлением к одномоментному построению полной модели, что часто остается недостижимым идеалом, и исследованием вклада отдельно взятого фактора, что редко проясняет ситуацию в целом. При этом главным здесь является не выбор степени полноты описания исследуемого объекта, а возможность последовательного приближения к полной модели. Эти сопоставления дают основания для применения парадоксальной стратегии: *не препятствовать усилению мозаичности педагогических исследований, а способствовать ее дальнейшей трансформации в позитивном направлении*.

В этом отношении показателен проект развития философии, намеченный Р. Рорти. Полагая, что строить философию как дисциплину, не зависящую от социальных и культурных изменений, бесперспективно, он предлагает рассматривать философию как «вырастающую» из конфликта между унаследованными институтами и несовместимыми с ними современными тенденциями. Значимость этой исследовательской задачи заведомо перевешивает сопутствующие негативные последствия, в том числе и обострение проблемы локальности теоретических построений. Объединительный импульс этот подход дает только в связи с тем, что наиболее ценные гипотезы, вырабатываемые философией, могут делать человеческий разум «более чувствительным к самой жизни». «В полностью темпорализованном интеллектуальном мире, – писал Р. Рорти, – свой вклад в рост этой чувствительности столь же важен для академической дисциплины, как и приращение знаний» [31. С. 34].

Повышение «чувствительности к жизни» всегда было актуально и для педагогики, но в настоящее время рассогласование между существующими в ней теоретическими представлениями и новыми социально-культурными реалиями образования действительно обострилось до методологического конфликта самого категориального строя педагогической науки. Нельзя сказать, что раньше при рассмотрении образовательных проблем роль социально-экономических и социально-культурных условий не учитывалась или недооценивалась. Еще Л. С. Выготский ввел термин «социальная ситуация развития», и с тех пор в отечественной психологии при рассмотрении вопросов, касающихся детства, принято говорить не просто о ребенке, а о системе «ребенок – общество». В теории закрепилось положение о том, что психическое развитие ребенка происходит в процессе присвоения им исторически выработанных форм культуры [5; 8]. И все же в разработках, ориентированных на практическое применение, взаимодействие между личностью и окружающей действительностью рассматривается пока весьма упрощенно. Например, обосновывая одну из своих ключевых теоретических посылок, В. В. Давыдов пишет: «Социальная ситуация развития – это, прежде всего, отношение ребенка к социальной действительности. Но именно такое отношение и реализуется посредством человеческой деятельности. Поэтому вполне правомерно в этом случае использовать термин “ведущая деятельность” как синоним термина «социальная ситуация развития» [8. С. 98]. Но в результате такого отождествления содержания терминов сама социальная действительность фактически оказывается вынесенной за рамки рассмотрения. И хотя внешние условия считаются важным фактором развития, рассматриваются они пока лишь как некое статичное и потому равномерно действующее пространство. Конечно, выбор ведущих факторов при построении теоретических моделей – прерогатива авторов, но сами же разработчики системы развивающего обучения отмечают, что при широком использовании этой системы в самой теории стали появляться проблемы методологического уровня [24; 22]. В этой ситуации уже нельзя пренебрегать теми резервами совершенствования данной системы, которые связаны с более тонким учетом роли внешних условий образования.

Этот и многие другие примеры показывают, что в ближайшей перспективе центральное место среди методологических проблем педагогики займет именно проблема согласования избранной технологии обучения с разнообразными условиями ее реализации, с той системой

взаимосвязей, которая сложится в каждом конкретном случае на условной границе между внутренними (управляемыми) и внешними (неуправляемыми) факторами учебного процесса. В свою очередь растущее влияние этой системы пограничных (краевых) условий учебного процесса *должно повлечь за собой разработку в педагогике своеобразной теории краевых задач*. Термин «краевые задачи», обозначающий относительно новую группу противоречий в сфере образования, уместно использовать еще и потому, что при педагогической интерпретации его содержания можно опираться на накопленный в математике опыт решения схожих проблем.

Важную в методологическом отношении точку отсчета задает, например, анализ решения простейшей краевой задачи – задачи Дирихле для уравнения Лапласа. В естественных предположениях о свойствах границы области эта задача заведомо является корректно поставленной, но и при выполнении этого условия численное решение задачи потребовало разработки оригинальной стратегии решения, имеющей три примечательных момента. Первый из них заключается в том, что когда частные производные в исходном уравнении заменяются разностными отношениями, то решение краевой задачи сводится к решению такой системы алгебраических уравнений, в которой исходное уравнение и краевое условие представлены равноправно. При таком подходе ищется сразу именно то решение уравнения Лапласа, которое будет удовлетворять краевому условию.

Решение краевой задачи можно было бы искать и в два приема: сначала найти все решения базового уравнения (их называют гармоническими функциями), а затем выбрать среди них то единственное, для которого заданное краевое условие выполняется. Но этот путь оказался не очень эффективным¹. Очевидно, что и в педагогике подобная стратегия решения задачи не может дать требуемого результата.

Второй стратегически важный момент в численном решении задачи Дирихле связан с полученной системой алгебраических уравнений. Вообще говоря, решение таких систем не составляет проблемы, так как в математике есть полная теория их разрешимости и разработаны универсальные методы их решения. Однако у системы, порожденной рассматриваемой краевой задачей, есть две особенности: большое

¹ Ср. с приведенным в книге В. В. Гуленко, В. П. Тыщенко высказыванием В. В. Давыдова о проблеме переноса «московского» опыта школы развития в условия г. Красноярск [6. С. 158].

число уравнений и разреженность ее основной матрицы. Последнее означает, что многие коэффициенты системы равны нулю. Если к таким системам применить стандартные методы решения, то это качество основной матрицы быстро пропадает, и из-за большого числа уравнений всё резко усложняется. Второй важный момент в этой стратегии решения как раз и состоит в том, что здесь в качестве главного резерва использованы не общие черты таких систем, а именно – конкретные, исключительные.

Стоит отметить, что проблема выбора между универсальными, но громоздкими методами решения задач и менее общими, но более эффективными методами актуальна и для педагогики. Известно, например, что в системе развивающего обучения Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова очень велика роль основополагающих принципов, которым подчинены все элементы данной системы. В то же время, проведенный В. Г. Ермаковым анализ концепции обучения математике по системе Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова показал, что стремление к универсализации сделало используемые пропедевтические программы избыточными [13. Ч. 2]. Это ослабило значение контроля в налаживании обратной связи, уменьшило роль педагога и снизило активность познавательной деятельности учащихся при освоении базовых понятий математики. Избежать этих потерь несложно, но для этого необходимо более глубокое погружение в конкретные обстоятельства учебно-воспитательного процесса, в частные проблемы индивидуального развития, что равносильно разрушению достигнутого единообразия в управлении учебно-воспитательным процессом. Результаты проведенных экспериментов¹ демонстрируют, что в отступлении от унифицированных подходов также есть свой резон. В частности, отталкиваясь от наличного уровня подготовки конкретной группы учащихся, опираясь на их поисковую активность и налаженную обратную связь, формирование необходимых устойчивых представлений в десятичной форме записи числа можно обеспечить за очень короткий период времени.

Третий важный момент в решении задачи Дирихле заключается в способе, при помощи которого исключительную особенность полученной системы алгебраических уравнений удастся использовать в полной мере. Наиболее выразительным в методологическом плане

¹ См. [13. Ч. 1. С. 108].

является метод Зейделя, который обеспечивает пошаговую локальную «гармонизацию» соотношений между значениями приближенного решения в соседних узловых точках. С ростом числа итераций это и ведет к точному решению системы. Характерно, что выполнение краевого условия задачи обеспечивается с первого шага, а внутри области искомое решение получается как предел последовательности приближений. Это преимущество граничных условий над исходным уравнением при построении решения также полезно взять на заметку.

В ситуации, когда подвижность «краевых» условий реализации образовательных технологий нарастает, такой путь к оптимизации педагогического процесса становится предпочтительным. Вместо поиска универсальных и предельно совершенных технологий образования следует искать средства и точки опоры для последовательного поэтапного совершенствования учебно-воспитательного процесса в каждом отдельном случае. Должна появиться «буферная зона», занимающая какой-то промежуток времени и выделяющаяся методами управления, направленными на подстройку технологии к конкретным условиям и на коррекцию этих условий.

Для педагогики идея проведения многошаговых корректирующих перестроек всего процесса обучения также не является новой. Еще в начале XX столетия Дж. Дьюи писал, что «ребенок – исходная точка, центр и конец всего» [10. С. 7]. Эта позиция и давала ему основание считать педагогику практической психологией, но акцент на интересах ребенка не означал отказа от организованного обучения. Дж. Дьюи рассматривал учение как «постоянную перестройку,двигающуюся от непосредственного опыта ребенка к организованной массе истины, которую мы называем наукой» [10. С. 17].

Такое движение от конкретных условий к гармонизации учебно-воспитательного процесса в целом пока не стало общепринятой нормой, скорее всего, из-за проблемы многоаспектности, требующей учета множества частных аспектов образования и все более тонких особенностей индивидуального развития. Поэтому данная стратегия управления так и осталась неиспользованным резервом и для педагогической практики, и для педагогической теории. Очевидно, реализацию этой стратегии сдерживало и то, что на этом пути много «черновой» работы, направленной на достижение промежуточных, «преходящих» целей, имеющих к тому же ограниченную область применения, а это плохо согласуется с эстетикой «чистой» науки. Вместе с тем сейчас

сложилась уникальная ситуация: резкое усиление влияния внешних факторов, действующих разнонаправлено и спонтанно, заставляют увеличивать объем именно такой работы. Вследствие этого *вынужденное противодействие «деструктивному» (с позиции традиционной педагогической теории) внешнему влиянию создает благоприятные условия для изменения сложившихся представлений и для формирования новых взглядов, «выявляющих» в этом влиянии скрытые ресурсы повышения качества образования.* По этой же причине наблюдаемый в настоящее время взрывной рост разнообразия педагогических исследований и разработок можно считать не столько проявлением методологического кризиса, сколько началом использования нового пласта резервов.

Ввиду того, что остановить рост этого разнообразия уже нельзя, для восстановления целостности теории нужны качественно новые основания. Одним из ориентиров в их поиске может служить положение теории сложности о том, что «овладение тайнами оптимизации универсального разнообразия – важнейшее «метасистемное действие», которое может и должно стать орудием непосредственной практики безотносительно к специфике ее предметной окраски» [23. С. 9]. Но есть и другие возможности, позволяющие не переходить пока на более высокий уровень обобщений. Так, перечисляя ряд сложных явлений, которые удалось описать и исследовать математическими средствами, Ж. Йосс и Д. Джозеф отмечают, что эти явления «имеет одну и ту же причину, а именно – смену характера устойчивости установившихся режимов при переходе некоторых параметров через их критические (бифуркационные) значения» [15. С. 291]. Здесь указаны два основания для объединений. Это и опора на причины явлений, и локальный характер проявления сложности процессов.

Эти основания имеют междисциплинарное значение. В частности, опорой для объединительной систематизации многообразных педагогических новаций может служить следующее высказывание И. В. Гёте: «Принято думать, что между двумя противоположными мнениями находится истина. Ни в коем случае! Между ними лежит проблема»¹. На этом основании некоторое отношение эквивалентности можно ввести даже между крайними точками, объединяя в один класс те из них, которые порождены общей проблемой. При таком подходе наиболее

¹ Цит. по [25. С. 532].

важными становятся не качественные характеристики новаций, а причины, инициировавшие их появление.

Продолжая рассматривать математику как глобальную имитационную модель деятельности, направленной на освоение сложных объектов и процессов, уместно обратить внимание читателя и на теорию катастроф. Под катастрофами в этой математической теории понимают «скачкообразные изменения, возникающие в виде внезапного ответа системы на плавное изменение внешних условий» [2. С. 8]. Невольно вспоминается один из трех законов диалектики – «о переходе количества в качество». При всей сложности и неограниченном разнообразии такого рода явлений именно благодаря ориентации этой теории на выявление причин тех или иных катастроф (бифуркаций) удалось показать, что истинное разнообразие этих явлений все-таки невелико. Например, в градиентных динамических системах, зависящих от трех параметров, «число топологически различных бифуркаций оказалось конечным» [2. С. 6]. В то же время В. И. Арнольд отмечает: «Теория Пуанкаре-Андропова потери устойчивости состояний равновесия имеет так много приложений <...>, что нет никакой возможности их здесь перечислить: механические, физические, химические, биологические и экономические системы теряют устойчивость на каждом шагу» [2. С. 27]. Проведенный анализ позволяет предположить, что и в сфере образования проблема устойчивости имеет наибольший потенциал для консолидации инновационных усилий педагогов и объединительной систематизации разрозненных разработок. При этом постановка краевых задач в педагогике как раз и будет способствовать привлечению внимания исследователей к большому массиву источников нестабильности.

Рассмотрение различных аспектов современного образования сквозь призму краевых задач актуально и как дополнение к технологическому подходу, который аккумулирует в себе значительные достижения педагогической теории и практики, но одновременно порождает и ряд специфических проблем. Одна из них связана с тем, что хотя усиление технологического (и, как следствие, технократического) подхода в сфере образования и обусловлено многими причинами, но его главной причиной является растущая массовость образования, а ее все труднее согласовать с необходимостью конкретного учета индивидуальных особенностей и условий развития личности. Индивидуальные судьбы учащихся и образуют первый (и самый важный) слой «пограничных» проблем использования технологического подхода. Вторую группу

«краевых задач» в педагогике составляют отмеченные выше неизбежные конфликты между заданной технологией образования и растущим разнообразием условий ее реализации.

В качестве иллюстрации к представленной стратегии разрешения методологических проблем педагогики сошлемся на результаты проведенного ранее исследования психологических аспектов высшего архитектурного образования [3]. Наряду с общей задачей повышения уровня подготовки специалистов данное исследование было актуализировано серьезными изменениями социальных условий архитектурного образования, а именно – превращением профессии архитектора в массовую профессию. Эти изменения затронули основу эффективности складывавшейся веками системы обучения, поскольку рассчитывать на стихийную довузовскую подготовку и одаренность студентов было уже нельзя; студенты начинали специальное обучение для получения высшего архитектурного образования с «профессионального» нуля. Для активного противодействия деструктивному влиянию этих новых обстоятельств понадобился переход к управлению учебно-воспитательным процессом на основе меняющейся целевой функции.

Среди трех выделенных стадий подготовки особое место занимает первая стадия – самая несамостоятельная (с точки зрения профессионального архитектора) и в этом смысле самая отдаленная от действительного образа профессиональных действий. Но именно на ней профессиональные действия максимально выделены, четко описаны, предельно детализированы и объективированы. Это самый контролируемый со стороны педагога процесс деятельности учащегося – и в этом плане внешне выглядит как самый нетворческий этап. Выделение этого этапа оправдано тем, что, как было показано, только жесткая организация формируемой деятельности может обеспечить успех всего последующего ее развития. Учащемуся начинать профессионально творить нужно с того, чтобы не творить, как дилетант. Только на базе формирующегося профессионализма закономерно возникает профессионально определенное творческое отношение к учению как планомерному развитию своей деятельности. В противном случае такое отношение может лишь «рафинировать» сложившиеся ранее непрофессиональные, житейские представления учащихся о сути творческой деятельности, что становится основным тормозом действительного профессионального развития.

Таким образом, в случае, когда за счет внешних ресурсов не удастся создать необходимые начальные (краевые) условия для дальнейшего

устойчивого развития учебного процесса, значительную часть усилий педагогам приходится тратить на то, чтобы необходимые предпосылки эффективности дальнейшего обучения как можно раньше сформировать непосредственно в процессе обучения – уже в рамках высшей школы. Характерно, что это во многом вынужденное реагирование на изменение внешних условий образования привело к необходимости решать задачу оптимизации управления в более широком классе (топологически более сложных, нелинейных) учебных траекторий. Результаты этого исследования показывают, что в таком расширении класса используемых моделей действительно скрыты значительные пласты резервов.

Важным способом учета глубоких изменений в образовании и в мире становится в этом контексте подход, который детально разработан и реализован в концепции контекстного обучения А. А. Вербицкого, важным элементом которой является теоретическое и экспериментальное обоснование необходимости целенаправленного использования той относительной целостности и связности социально-культурного пространства, которые по необходимости сохраняются в рамках профессиональной деятельности. «Контекстным, – пишет А. А. Вербицкий, – является такое обучение, в котором на языке наук и с помощью всей системы форм, методов и средств обучения (традиционных и новых) последовательно моделируется предметное и социальное содержание будущей профессиональной деятельности студентов» [4. С. 48]. С одной стороны, в данной концепции в качестве основной цели вузовского обучения, наряду с общим и профессиональным развитием личности будущего специалиста, названо «овладение им целостной профессиональной деятельностью» [4. С. 32]. С другой стороны, отмечено, что основная проблема традиционного подхода к образованию состоит в том, что реальные проблемные ситуации из практического или исследовательского опыта людей специально «очищаются» от действительных противоречий и неопределенностей, составляющих их суть, преобразуются в задания, последовательность решения которых и составляет содержание обучения. При таком подходе необходимость в актуализации серьезной интеллектуальной активности, по сути, не требуется [26. С. 34]. Это сопоставление двух основных парадигм образования показывает, что в теории контекстного обучения значительное место отведено опоре на целостную профессиональную деятельность не столько ради самой этой деятельности, сколько во многом для объединения и концентрации усилий, направленных на предотвращение негативных тенденций

в развитии образования. Именно выявление и детальное описание противоречий современного образования позволило провести эффективную конструктивную работу и, в частности, создать единый комплекс из разных форм, методов и средств обучения, включая деловые игры, проблемное обучение, чтение лекций вдвоем, анализ конкретных ситуаций и т. п.

Аналогичные подходы «вызревают» и в математическом образовании. Например, в пособии П. В. Хавина по математическому анализу [29] нет прямых ссылок на идеи контекстного обучения, но ряд используемых в нем методических приемов вполне созвучен концепции А. А. Вербицкого. В отличие от других учебников, автор начинает изложение с детального рассмотрения нескольких задач, типичных для математического анализа. Обосновывая этот прием, В. П. Хавин пишет: «Во Введении и в первых двух главах нам придется много заниматься технической подготовкой дальнейшего изложения, изучением языка, предварительными результатами, а до интересных, содержательных задач, для решения которых математический анализ и был создан, мы доберемся нескоро. И мы хотим, чтобы, осваивая совершенно необходимые, но сами по себе не всегда увлекательные предварительные сведения, читатель помнил, что в конечном счете нацелены они на “живые” задачи, способные заинтересовать каждого любознательного человека» [29. С. 10]. Упомянутые здесь «живые» задачи – не только образное выражение автора. Математический анализ отличается хорошо развитым математическим аппаратом, высоким уровнем формализации, сложной структурой внутренних и межпредметных связей, а также широким спектром приложений, превращающих математический анализ в одну из важнейших точек роста всей математики. В нем действительно есть много задач, решение которых требует серьезной исследовательской, творческой работы – того, что и составляет неотъемлемую часть профессиональной деятельности математика. Образцы именно таких задач В. П. Хавин и использует в начале своего пособия.

Таким образом, опора на целостность профессиональной деятельности является здесь центральным, структурообразующим элементом всей методической системы. Она является главным ориентиром для студентов и служит средством гармонизации процесса обучения. Вместе с тем из этого примера можно сделать вывод, что данный прием сам по себе не позволяет уйти от проблем, связанных с необходимостью осваивать накопленный ранее и «очищенный» практический или исследовательский опыт, на котором базируется профессиональная

деятельность в этой области. «Приходится примириться с тем, – пишет В. П. Хавин, – что овладение анализом без затраты значительного времени и сил на изучение языка так же мало возможно, как внезапное и профессиональное исполнение сонаты Бетховена человеком, не знающим нотной грамоты и не игравшим гамм» [29. С. 8]. При этом язык математики отражает историю математики в сжатом виде, с пропусками, не говоря уже о том, что, как отметил Г. Фройденталь, «ныне математика – весьма полезная наука, но, чтобы дойти до такого состояния, она должна была пройти через пустыню бесполезности» [28. С. 66]. Отсюда следует, что необходимую «подготовительную работу», которая зачастую представляется учащимся пустыней бесполезности, трудно сделать достаточной, приемлемой по сложности и гармоничной. Поэтому движение к высшим эталонам профессиональной деятельности в области математики не может быть прямолинейным. Психологическая необходимость и неустраняемая незавершенность «распредмечивания» огромного слоя косного материала, сформировавшегося в математике в течение тысячелетий, является мощным источником разнообразных проблем, разрешение которых в режиме реального времени становится необходимым условием успешности всего процесса обучения. Поэтому педагогические усилия теперь нужно распределять по двум направлениям – не только на формирование целостной профессиональной деятельности, но и на постоянную поддержку устойчивости учебно-воспитательного процесса.

В сфере математического образования решение этой двуединой задачи облегчается отчетливой концентрацией проблем в отдельных узловых точках учебного материала. Дело в том, что в математике для объединения расширяющегося поля сведений приходится вырабатывать всё новые и новые понятия, объем которых (т. е. класс обобщенных в понятии предметов) расширяется, а содержание (т. е. совокупность признаков, по которым произведено обобщение и выделение предметов в данном понятии), напротив, сужается. В некоторых случаях разрыв между этими взаимосвязанными сторонами понятий, обусловленный законом обратного отношения, стал очень большим. Например, в современной математике важную объединяющую роль играет теория множеств, вследствие чего объем понятия «множество» стал сопоставимым со всей математикой, но содержание этого понятия сузилось до единственного почти гамлетовского вопроса: «быть или не быть?» (объекту x элементом множества X).

Более всего эти разрывы обусловлены появлением понятий нового типа. Они, по выражению П. С. Александрова, «являются такими математическими абстракциями, которые не налагаются на объективную действительность, а суть лишь абстракции от абстракций, так сказать абстракции второй степени» [19. С. 63]. Избегая проблем, которые создают в учебном процессе понятия высокого уровня абстракции, сами методисты стали занимать пассивную позицию. «Ученик *может не понимать смысла*¹ равенств $x = \pm \arccos(a) + 2\pi n$, но он будет правильно решать любые тригонометрические уравнения и неравенства, если умеет читать графики функций». Оставляя учащихся в неведении о природе используемых понятий, такой подход сковывает самостоятельность учащихся со всеми вытекающими из этого последствиями.

Несмотря на то, что эти сингулярности в строении математики делают найденные ранее методы обучения математике неэффективными, именно они позволяют добиваться заметного улучшения учебной ситуации при помощи специальных мер локального характера, которые лишь незначительно меняют сложившуюся систему обучения. В качестве примера рассмотрим проблемы преподавания курса «Топология» на математическом факультете классического университета.

Эту теорию традиционно излагают аксиоматическим методом, поэтому некоторые учебные пособия по данному курсу сразу начинаются с определений топологического пространства и топологии. Из-за того, что понятие топологии является «абстракцией второй степени», для многих студентов такое начало освоения курса становится одновременно «концом» успешного продвижения по материалу. Для предотвращения сбоев в этом месте есть простой способ: предварить введение аксиом топологического пространства фрагментом общей теории метрических пространств. Но понятие метрики на произвольном множестве также является абстракцией высокого уровня. Впервые условия, задающие эту абстракцию, были получены М. Фреше в начале XX в. в его докторской диссертации как часть ответа на очень трудный вопрос о том, на каких классах множеств непрерывные функции имеют приемлемые свойства². Адамар очень высоко оценил это достижение, заявив, что «отвага, проявленная Фреше при создании функционального анализа, взлет его абстрагирующей мысли при этом были беспре-

¹ Выделено нами. – В. Е. и Н. Н.

² См. [19. С. 220].

цедентными со времени работ Э. Галуа»¹. Поэтому вполне возможна и зачастую реально складывается ситуация, когда нужно специальным образом подводить студентов и к понятию метрики, правда, при этом уже можно отталкиваться от имеющихся у них представлений о расстоянии между точками в известных им пространствах.

Из-за жестких ограничений во времени данное локальное обращение аксиоматической теории, сглаживая первоначальную остроту ситуации, все-таки задает еще очень напряженный участок учебной траектории. Поэтому в этом случае, наряду с тщательным отбором материала, необходимо заранее проектировать и специальную систему контрольных мероприятий, основным нормативом для которой служит безупречное прохождение этой «трассы» каждым студентом. Один из вариантов такой организации материала, подчиненной задаче поэтапного контролируемого формирования основных понятий топологии, приведен В. Г. Ермаковым в его пособии². Ключ к оптимальному отбору материала для проведения корректирующих мероприятий дают отмеченные выше особенности понятий современной математики.

Легко заметить, что если ориентироваться на содержание понятий, то понятия «топология» и «метрика» никак не связаны друг с другом, так как в первом случае соответствующая совокупность признаков касается системы подмножеств исходного множества, а во втором случае эта совокупность признаков касается свойств некоторой числовой функции. Следовательно, при формальном («обобщенном», «теоретическом») изучении этих понятий избежать фрагментарности складывающихся у студентов представлений невозможно. В то же время, с точки зрения объема этих понятий, они являются родственными, поскольку каждое метрическое пространство можно считать и топологическим. Поэтому при погружении в содержательные вопросы теории и хотя бы в частичном восстановлении связей между отдельными фактами теории сформировать верные представления об этих понятиях несложно.

Несмотря на все трудности проведения такой глубокой корректировочной работы уже при первом испытании этого подхода учебную ситуацию удалось коренным образом изменить всего за три месяца. Дальше учебный процесс шел в обычном режиме, на итоговом зачете по этому курсу проблем не возникло. После курса топологии этим же

¹ Цит. по [20. С. 205].

² См. [14].

студентам в течение полутора лет был прочитан курс функционального анализа. Отсутствие дополнительных мероприятий в процессе обучения и высокий уровень требований на экзамене не помешали одной трети студентов сдать итоговый экзамен на «отлично», неудовлетворительных отметок почти не было; ответы, оцененные на «удовлетворительно», были тем не менее по существу. Можно предположить, что начальный опыт полноценного освоения понятий высокого уровня абстракции помог студентам правильно организовать освоение и других подобных понятий, а их в курсе функционального анализа очень много.

Целенаправленные корректирующие мероприятия педагога в окрестности точек особой концентрации напряжений в учебном процессе многое дают и самим студентам. Так, однажды перед педагогической практикой студентам были даны советы о том, как выявлять и устранять последствия формального обучения математике. В частности, было предложено перед обсуждением методики решения новых типов уравнений проверять, правильно ли понимают студенты, что такое уравнение, что такое решение уравнения и т. д. Одна из студенток воспользовалась этим советом при объяснении трудной темы своей сестре – школьнице. Благодаря возвращению к понятиям, которые ранее были освоены без должного осмысления, та хорошо справилась с новым материалом, но после этого расплакалась. На вопрос о причине такой реакции ответила: «Я поняла, что математику можно было изучать по-человечески, а я 10 лет изучала ее как полная дура». Этот и многие другие аналогичные примеры подтверждают, что математические понятия могут создавать в учебном процессе «очаги высокой напряженности», которые оказывают на учащихся «парализующее» действие, сохраняющееся в течение длительного времени. В то же время помощь учащемуся в преодолении даже одного такого препятствия может дать мощный импульс рефлексивному осмыслению учащимся своей учебной деятельности и одновременно стать импульсом формирования у него положительной Я-концепции.

Возможность получения цепной реакции позитивных перемен при решении естественной по своей постановке задачи укрепления устойчивости учебного процесса существенно меняет и положение педагога. Значительные резервы повышения качества учебного процесса оказываются «лежащими на поверхности», но использовать их можно лишь при неформальном управлении учебным процессом. Это создает благоприятные условия для постоянного повышения профес-

сионального уровня педагога и сближает творчество педагога в его «объектном» и «субъектном» аспектах. Полноценное использование этого обстоятельства для подготовки педагога может стать главным отличительным качеством системы развивающегося образования.

Глубокие изменения социально-культурных условий современного образования резко обостряют проблему согласования многоаспектности образовательных процессов с простотой теоретических моделей, используемых для описания этих процессов. Выход из этих затруднений может дать лишь локализация рассмотрений, обеспечение корректности которой должно привести к появлению в педагогике специфической теории «краевых задач». Постановка подобных краевых задач необходима в первую очередь для того, чтобы привлечь внимание исследователей к качественным изменениям социально-культурных условий образования и к необходимости активно и на постоянной основе поддерживать устойчивость учебно-воспитательного процесса. Этот переход к динамическому типу устойчивости образовательных процессов, обусловленный социодинамикой культуры, будет способствовать формированию профессионального творчества педагога, а новое положение педагога в учебном процессе, в свою очередь, будет способствовать разработке нового пласта резервов образования. Такая расстановка акцентов и приоритетов создает благоприятные условия для взаимосвязанного развития учащегося, педагога и педагогических систем и задает главный ориентир для разработки методологической основы развивающегося образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аванесов В. С.* Методологические и теоретические основы тестового педагогического контроля: Дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1994. – 340 с.
2. *Ариольд В. И.* Теория катастроф. – 3-е изд., доп. – М.: Наука, 1990. – 128 с.
3. *Архитектура и психология: Учеб. пособие для вузов / А. В. Степанов, Г. И. Иванова, Н. Н. Нечаев.* – М.: Стройиздат, 1993. – 295 с.
4. *Вербицкий А. А.* Компетентностный подход и теория контекстного обучения // *Материалы к четвертому заседанию методологического семинара 16 ноября 2004 г.* – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – С. 5–84.
5. *Гунтенрейтер Ю. Б.* Введение в общую психологию: Курс лекций. – М.: ЧеРо, 1996. – 336 с.
6. *Гулenco В. В., Тыценко В. П.* Юнг в школе. Соционика – межвозрастной педагогике. – М.: Совершенство, 1997. – 270 с.

7. *Давидович В.* Судьба философии на рубеже тысячелетий // *Alma mater* (Вестн. Высшей школы). – 2003. – № 3. – С. 4–13.
8. *Давыдов В. В.* Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
9. *Демиденко Э. С.* Великий социально-культурный переход человечества // *Историческая поступь культуры: земледельческая, урбанистическая, ноосферная*: Сб. науч. тр. – Брянск: Изд-во БГПИ, 1994. – С. 3–20.
10. *Дьюи Дж.* Школа и ребенок: Пер. с англ. – М.; Петроград: Госиздат, 1923. – 60 с.
11. *Ермаков В. Г., Нечаев Н. Н.* Контроль в системе развивающегося образования // *Психолого-педагогические и методические проблемы управления качеством языковой подготовки в неязыковых вузах.* – М.: МГЛУ, 2004. – С. 4–41 (Вестн. Моск. гос. лингвист. ун-та; серия Лингводидактика; вып. 497).
12. *Ермаков В. Г.* Методологическая основа многоаспектной теории стандартов и контроля в системе образования. – Минск: НИО, 1998. – 154 с.
13. *Ермаков В. Г.* Развивающее образование и функции текущего контроля: В 3 ч. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. – 778 с.
14. *Ермаков В. Г.* Топология. Метрические и топологические пространства: Учеб. пособие. – Гомель: ГГУ, 1984. – 68 с.
15. *Йосс Ж., Дьозеф Д.* Элементарная теория устойчивости и бифуркаций: Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 301 с.
16. *Кабанов П. Г.* Философия: Учебное пособие. – Томск: Изд. Том. гос. ун-та, 2003. – 204 с.
17. *Капитца С. П.* Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. Очерк теории роста человечества. – М., 1999 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.odn.ru/kapitza/frame.htm>.
18. *Краевский В. В.* Педагогика и ее методология вчера и сегодня // *Педагогическая наука и ее методология в контексте современности*: Сб. науч. ст. / Под ред. В. В. Краевского, В. М. Полонского. – М.: РАО. Ин-т теории образования и педагогики, 2001. – С. 6–29.
19. *Медведев Ф. А.* Развитие теории множеств в XIX веке. – М.: Наука, 1965. – 232 с.
20. *Медведев Ф. А.* Французская школа теории функций и множеств на рубеже XIX–XX вв. – М.: Наука, 1976. – 232 с.
21. *Полонский В. М.* Методологические характеристики результатов педагогических исследований // *Педагогическая наука и ее методология в контексте современности*: Сб. науч. ст. / Под ред. В. В. Краевского, В. М. Полонского. – М.: РАО. Ин-т теории образования и педагогики, 2001. – С. 55–62.
22. *Проблемы и перспективы развития системы Эльконина – Давыдова* // *Вопросы психологии.* – 2002. – № 1. – С. 141–147.

23. *Сороко Э. М.* Человек во взрывающемся мире // Экологические и социокультурные аспекты устойчивого развития: Сб. ст. – Минск: Ин-т филос. и права АНБ, 1997. – С. 6–34.
24. *Становление педагогики развития* // Педагогика. – 1996. – № 5. – С. 124–125.
25. *Таранов П. С.* Философия сорока пяти поколений. – М.: АСТ, 1999. – 656 с.
26. *Титаренко Л. Г.* Беларусь и новые глобальные социокультурные вызовы и угрозы // Социология. – 2003. – № 1. – С. 25–33.
27. *Титова Е. В.* Педагогическая методология: анализ отечественных научных подходов. – Апрель 2001 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.emissia.spb.su/offline/a824.htm>
28. *Фройденталь Г.* Математика как педагогическая задача. – Ч. 1: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982. – 208 с.
29. *Хавин В. П.* Основы математического анализа: Учеб. пособие: В 3 ч. – Ч. 1. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1989. – 448 с.
30. *Kruskal M. D.* Asymptotology // *Mathematical Models in Physical Sciences.* – New Jersey: Prentice-Hall, 1963. – P. 17–48.
31. *Рорти Р.* Философия и будущее // Вопросы философии. – 1994. – № 6. – С. 29–34.