



СТАНОВЛЕНИЕ НОВОЙ НАУЧНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ПАРАДИГМЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ



Александр Карпов, начальник управления «Образовательные и молодежные программы и проекты» МПГУ им. Н.Э. Баумана, кандидат физико-математических наук

1

Положение молодежи и реализация государственной молодежной политики в Российской Федерации в 2000–2001 годах // Министерство образования Российской Федерации. М., 2002. С. 51.

В начале девяностых годов прошлого века российское общество переживало радикальные трансформации, которые сделали жизнь людей более свободной от регламентирования жёсткими идеологическими правилами поведения, но, с другой стороны, поставили человека перед выбором собственного способа существования. Первоначальное разделение общества происходило не по отношению к собственности, социальному позиционированию и профессиональным диспозициям, поскольку сила этих стратифицирующих факторов была искусственно нивелирована советской действительностью. Границы, разделяющие людей, пролегли в сфере индивидуальной ответственности как за себя и своих близких, так и за зоны социальной регулярности, которые независимо от способа господства конституируют существование общества, как такового. Система образования в России, несмотря на то, что сама по себе такая система является несущей конструкцией любого индустриально развитого социума, была подвергнута экономической репрессии в условиях полного равнодушия политических группировок, борющихся за власть. Даже в 2000–2001 годах, согласно данным Министерства образования, 11 % сельских детей в возрасте 5–15 лет не посещали школы¹. Подсчёт их количества, опираясь на сведения, приведённые в докладе министерства, даёт ужасающую цифру — шестьсот тысяч маленьких маргиналов.

Между тем общественные инициативы, авторы которых уловили дух новой культуры, суть которой есть производство знаний и социально-экономическая целесообразность, способствовали эволюции российской образовательной системы к новым ценностям, в центр которых была поставлена культурная востребованность растущей личности. Именно эти инициативы сыграли решающую роль как в сохранении образовательной системы в виде зоны социальной регулярности, так и в её эволюции в направлении роста культуры знаний.

Один из подходов к модернизации учебных процедур базировался на дидактическом принципе, который устанавливал свой критерий «научности» образования. Таким критерием «научности» полагалось использование в познавательных процедурах исследовательских способов обретения знаний. Тематизация учебных действий строго индивидуализировалась в соответствии с познавательными предпочтениями (интересами) и когнитивными предрасположенностями растущей личности. Проблематика решений исследовательских задач не ограничивала творческий поиск шаблоном учебного



знания. Она формулировалась как система открытых вопросов к личности и окружающему её миру, предполагая дальнейшее их развёртывание и специализацию. *Метод научных исследований* стал инструментом открытого научного образования в школе. Способность этого метода к формированию траекторий развития личности в условиях роста культуры знаний составляет его принципиальное отличие от традиционного метода проектов, который практикуется в школах с начала прошлого века последователями Дж. Дьюи.

В течение пятнадцати последних лет в России благодаря общественной инициативе учёных и преподавателей университетов, учителей и специалистов школ сформировалась разветвлённая сеть школ науки, в которых система обучения в качестве основного дидактического принципа установила использование в познавательном действии методов, свойственных научному поиску. Эта инициатива была оформлена как программа «Шаг в будущее». Руководство программой взял на себя Бауманский университет, в стенах которого она родилась в 1991 году. Количество школьников — участников программы «Шаг в будущее» к настоящему времени превысило сто пятьдесят тысяч человек; работы региональных представительств программы координируются на территории десяти временных поясов силами ведущих российских университетов.

Предлагаемый текст служит прояснению социокультурных предпосылок, которые обусловили научно-инструментарный сдвиг в школьных познавательных процедурах. Представляется, что рост культуры знаний в тех или иных формах влияет на эволюцию способов обучения в школах любого общества, которое позиционирует себя как общество знаний. В этом автор текста убеждает не только опыт участия в создании программы «Шаг в будущее», но и работа в Комиссии Европейского Союза со школьниками, занимающимися наукой.

ИННОВАЦИОННОСТЬ ЗНАНИЕВОГО КОМПЛЕКСА ЛИЧНОСТИ

Наука на наших глазах и при нашем участии возводит всё новые этажи общества производящих знаний. Научный технологизм обыденной жизни сталкивает индивида с изощёнными техническими инструкциями и с вещами, в той или иной степени наделёнными искусственным интеллектом. Научный технологизм в профессиях устанавливает квалификационные уровни в зависимости от готовности работника оперировать динамично меняющимся знаниевым окружением. Способность создавать знания наделяет индивида привилегированным статусом в социальной стратификации. В качестве требования новой культурной действительности к вступающим в жизнь поколениям формулируется максимальная расположенность к тем или иным сферам производства знаний. Научный технологизм проживаемого нами времени получает доступ в образовательные системы, побуждая их акцентировать в познавательных процедурах исследовательские способы обретения знания. Отсюда в понимании школьной «науки» намечается культурный сдвиг от дискурсивных способов освоения знания к научно-инструментарным.

Движение к обществу знаний имеет своим осевым направлением вектор инновационного развития. Оно предполагает, что общество способно интенсивно производить новые знания как фундаментального, так и прикладного характера и эффективно трансформировать необходимую часть этих знаний в *производящий* экономический или социальный продукт. При этом основным атрибутом такой трансформации является качество, которое мы обозначим как *инновационность* знаниевого комплекса личности. Последнее предполагает, что значительная часть работников этого общества должна обладать такими знаниями, которые готовы к росту и употреблению в постоянно обновляемых процессах социального производства, публичной и частной



жизнях. Концепт «инновационное знание» восходит к понятию «учебно-научная инновационная среда»² и к понятию «инновационный контекст», последнее используется, например, в работе Б. Бернштейна и определяется им как место, «где ребёнка поощряют к экспериментам и воссозданию своего мира на собственных условиях и по собственному образцу»³. Человеческий актив, обеспечивающий экономический рост техногенного общества, может быть обозначен как *группа технологического прогресса*; следы этой группы можно найти в различных моделях технократии, например, в техноструктуре Дж.К. Гэлбрейта, меритократии Д. Белла, кибернетической элите К. Штайнбуха и др. Позиционирование в группе технологического прогресса всё более определяется особыми когнитивными качествами знаниевого комплекса личности, а именно творческой продуктивностью и инновационностью. Первое — удел не многих, второе — та способность, которая социально показана ростом культуры знаний значительной части населения нового общества.

Инновационность знаниевого комплекса не может быть создана у индивида только в процессе профессиональной деятельности, она должна закладываться в виде культурных форм и опыта в психический фундамент *растущей* личности в результате социальной практики посредством таких агентов влияния, как семейное окружение, группы общения, дворцовый, городской и сельский социумы, школьное сообщество. Образование есть область упорядоченной социализации. Значительной степенью социальной организованности, а следовательно, и управляемости обладают школьные сообщества и при известном порядке в жизни — специализированные познавательные структуры, такие, как научные и профессиональные общества, дома творчества, кружки по месту жительства, культурные центры, музеи и т.п. От «настроенности» образовательной системы общества к созданию инновационного качества знаниевого комплекса растущей личности зави-

сят способности социума и его группы технологического прогресса к овладению культурой знаний. И, как мы увидим далее, именно наука становится «детским местом» общества знаний, обеспечивая и *профессиональное взросление*, и *общее технологическое поле* в познавательной деятельности его будущих создателей, рекрутируя в состав группы технологического прогресса своих наиболее продуктивных акторов. Молодой человек, который по тем или иным критериям потенциально может быть позиционирован в группе технологического прогресса, обретает статус витальной ценности в обществе, живущем в условиях роста культуры знаний.

ОБЩЕЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

Парадоксально, но факт — культура знаний устанавливает высокие требования к профессиональной компетенции и одновременно порождает возможности для действия и роста внутри высокотехнологичной среды очень молодых и первоначально неискущённых в профессиональной деятельности людей. В определённых пределах этот парадокс объясняется тем, что «культура знаний» создаёт *общее технологическое поле* для обширных профессиональных и социальных сфер, имеющих большое знаниевое наполнение и обладающих неизменным стремлением к расширению. Сегодня очевидно, что научные достижения и информационные технологии, используемые в самых разных областях профессиональной и социальной деятельности человека, создают общую системную процедурность и средовой фон, которые «собирают» в обобщённые формы элементы научного и информационного инструментария с их характерными способами работы со знанием. Эти достижения и технологии порождают организационные структуры, формирующие среду обитания новой инструментальности в освоивших её профессиях. Это общее технологическое поле многих современных профессий, которое

2

Карпов А.О. Научные исследования молодежи // Вестник Российской академии наук. М.: Наука, 2002. Т. 72. № 12. С. 1069–1071.

3

Bernstein B. Social Class, Language and Socialization // Power and Ideology in Education. New York Oxford University Press, 1977. P. 481.



4

Карпов А. Science schools — New educational reality// International Network of Philosophers of Education 9-th Biennial Conference: Voices of Philosophy of Education. Madrid, 4–7 August, 2004. Proceedings. Madrid: Universidad complutense, 2004. P. 351.

5

Крайг Г. Психология развития. СПб.: Питер, 2000. С. 560.

образуется научными знаниями и информационными технологиями, играет роль «посредника», открывающего двери сегодняшним ученикам в мир будущего призвания. Именно экспансия в повседневную жизнь этого общего технологического поля создаёт у наших учеников ощущение близости и доступности той или иной профессиональной деятельности, на которую обращено их внимание и которая в достаточной степени освоена современной наукой. И наша традиционная школа при всём своём формализме, имея дело со знанием учебным, но всё-таки знанием, освящённым именем науки, эта школа «парт и учебников» усиливает общее впечатление того, что «будущая профессия» уже сидит на школьной скамье. Конечно, традиционная школа создаёт лишь иллюзию, выдавая своим ученикам необеспеченные векселя. Однако наше время имеет в активе уже иные учебные заведения — школы науки, которые, создавая особое социокультурное окружение в ассоциации с научными институтами, университетами, предприятиями, образуют интегрированные образовательные системы, делающие возможным включить в учебное действие научно-познавательную практику исследовательского типа, на деле ведущую их учеников в мир их наполненного знанием индивидуального будущего⁴.

Период профессионального взросления

Динамика формирования профессиональных интересов и вхождение молодых людей во взрослую жизнь социально, культурно и исторически обусловлены. Процессы накопления и ассимиляции знаний в обществе в разное историческое время по-разному детерминировали переход от общеобразовательного к профессиональному обучению и наступление таких событий, как завершение образования (общего, специального), вступление в трудовые отношения, этапы квалификации

и карьерного роста. Американский психолог Г. Крайг в своей монографии «Психология развития» пишет о результатах исследований G.H. Elder, опубликованных в 1980 году, где сравнивались закономерности развития молодых людей, живших в конце XIX века и во второй половине XX века. Эти исследования показали, в частности, что более раннее окончание школы и вступление на рынок труда происходили в XIX веке, однако в XX веке более ранними стали уход из родительской семьи, вступление в брак и заведение собственного хозяйства⁵.

Вряд ли сегодня мы можем отрицать наличие тенденции к более позднему вступлению на рынок высокотехнологичного труда молодых людей. Причиной тому служит усложнение знаний, образующих профессиональную квалификацию, причём никакой уровень дружелюбности профессионального интерфейса, интеллектуальной техники и систем организации труда, судя по всему, не в состоянии преодолеть растущих требований к знаниевой компетентности работника. Приведём пример. Представим технического консультанта или продавца, который обязан отвечать на вопросы покупателей в магазине, торгующем звуковоспроизводящей техникой. Дотошного покупателя может интересовать, почему при существующем пороге слышимости человеческого уха до 17–18 МГц аудиотехника имеет порой верхнюю частотную границу воспроизведения, превышающую этот предел. Более того, покупатель может утверждать, что он отличает на слух звучание аппаратов, имеющих разные предельные частотные границы воспроизведения в неслышимом диапазоне, и будет совершенно прав. Дело в том, что такое различие создаёт качество звука, например более «глухой» или более «сухой» звук ударных инструментов. Но почему мы это слышим? Для *понимания* процессов, лежащих в основе такого «слышания», продавец должен знать, что звук во времени может быть представлен в виде бесконечной суммы



волн разной частоты и амплитуды — модели, которая в математике носит название «тригонометрический ряд Фурье». Идеальный волновой фронт, например, ударного инструмента, представляет собой вертикальную ступеньку. Однако при техническом воспроизведении пропускается только часть волн, образующих в бесконечной сумме вертикальный звуковой фронт удара палочки. Количество пропущенных волн лимитируется верхней частотной границей воспроизводящего аппарата и чем она ниже, тем меньше волн будет пропущено и тем больше «завалится» фронт воспринимаемой ухом волны. Судя по всему, добавление звуковых волн из неслышимого диапазона позволяет нам ощущать звук в музыкальном произведении как менее искажённый. Однако многие ли из технических консультантов магазинов знакомы с математической моделью звука, которая способна дать понимание подобным эффектам? Вы спросите, как объяснить это покупателю, не знающему что такое тригонометрический ряд Фурье? Но согласитесь, что человеку, который понимает суть явления, сделать это намного легче, чем не обладающему нужными научными знаниями.

И всё-таки, несмотря на усложнение технологических форм жизнедеятельности общества, требующего более длительного обучения квалифицированных работников, ощущается неумолимое сближение того времени жизни, заботой которого является школьное обучение, с профессиональным призванием растущего индивида. Откуда исходит это чувство? Расширение и доступность общего технологического поля приводят к изменениям в *периоде профессионального взросления*, т.е. в том отрезке жизни молодого человека, который протекает от начала его внутреннего движения — осознанного или бессознательного — к профессионально нагруженной деятельности до вхождения его в ту или иную профессию, когда он обретает статус молодого специалиста. Здесь следует заметить, что

это внутреннее движение к профессии становится далеко не сразу открытым и для индивида, и для окружающих, и, кроме того, профессиональный поиск как в латентной, так и в явной стадиях чаще всего не есть некая пирамида предпочтений, сужающаяся во времени к одной вершине. Сегодня мы можем явственно наблюдать, как *повышается* верхняя граница возраста вступления на рынок труда для профессий, требующих высокой квалификации, причём «вес» этих профессий увеличивается и количеством занятых, и массой произведённого продукта. И в то же время *понижается* нижняя граница периода профессионального взросления, в силу чего средняя и тем более высшая школа даёт нам массовые примеры включения молодых людей в когнитивно акцентированную деятельность, причём именно с учётом будущих профессиональных предпочтений.

Диапазон востребованной компетенции в высокотехнологичных профессиях расширяется таким образом, что молодые динамичные люди всё более находят в них сферы применения своему растущему знанию и комплексу. Рассматривая проблему расширения познавательных границ традиционной школы, Дж. Мак-Бит приводит такой пример. «В одной из старших школ в Чикаго несколько учащихся дали мне свои визитные карточки — поставщики электроники, технического обслуживания, разработчики компьютеров и специалисты по их ремонту, консультанты по информационным и коммуникационным технологиям. Один из них, Кертис Л. Тэйлор, исполнительный директор компании Динатрон, возраст 16 лет, проводил значительную часть времени, обучая своих преподавателей в течение и после школьных занятий. В начальной школе он предложил ввести день профессионального развития для учителей. Он составил план и оценил услуги персонала. Школа так и не приняла его предложения, возможно, потому, что в то время было далеко до того, чтобы бросить вызов сложившейся системе ролей»⁶.

6

MacBeath J. Schools for communities// Tomorrow's Schools — Towards Integrity. London and New York: RoutledgeFalmer, 2000. P. 142.



Школа и когнитивно-культурный полиморфизм

В наши дни познавательная активность взрослого индивида достаточно часто сублимируется в активность исследовательского типа, оперирующую с инструментами научного поиска; более общая сфера такой сублимации — творчество. Можно выявить причины, приводящие к тому, что учащиеся школ движутся к своему профессиональному призванию через научные исследования и технические разработки, решая тем самым одновременно проблему своей когнитивной идентификации⁷. И доминантой в этом причинном ряду является то, что сегодняшняя наука представляет собой *концентратор* широкого спектра профессиональных областей. Решение той или иной проблемы методами науки, как правило, затрагивает разнообразные области знаний и действий, которые могут принадлежать разным профессиям. Таким образом происходит собирание в научно-учебной инструментарности, в поисковой активности, в средовом окружении познавательной практики и возникающих межличностных отношениях характерных черт, свойственных целому ряду профессий. Современное научное исследование или техническая разработка создают познавательное поле, в котором живут элементы не только смежных, относящихся непосредственно к решаемой проблеме областей знаний. В процессе создания результата, как правило, возникает необходимость исследовательского вторжения в непредсказуемые намеченным планом действий сферы человеческого опыта.

Образование посредством науки способствует развитию индивидуальных, культурно соотнесённых способов когнитивной активности учащихся, в основе которых лежат тонкие психические механизмы открывания мира, «просыпающиеся» посредством *творческой* преобразующей деятельности.

Такое положение дел даёт нам основание зафиксировать новое качество, которое обретают школьные сообщества, развивающиеся по мере роста культуры знаний. Это качество есть *когнитивно-культурный полиморфизм* образовательной среды и присущего таким образовательным системам учебного действия. Когнитивно-культурный полиморфизм предполагает для отдельного индивида: раскрытие когнитивных способностей к мышлению, создающему новое; психическую соотнесённость познавательного действия и встроенных в личность культурных содержаний; овладение познавательными стилями, созвучными наступающей культуре общества производящих знаний. Этим качеством, например, обладают интегрированные образовательные системы, созданные в России за последние пятнадцать лет программой «Шаг в будущее». Его обеспечивает культивируемый в этих системах научно-практической способ обучения школьников, опирающийся на познавательный инструментарий *метода научных исследований*⁸. В основе метода — специальным образом «сконструированная» совокупность познавательных актов исследовательского типа, выстраиваемая в образовательном пространстве школы науки, которая опирается на ресурсы ассоциируемых этой школой научных, профессиональных и культурных институтов общества. Такая образовательная конфигурация позволяет сочетать в себе *школу когнитивных ролей* и *школу социокультурного опыта*, создающих когерентную обществу производящих знаний учебно-научную инновационную среду. Отсюда школа науки становится творцом архитектуры индивидуальных проблемно-познавательных программ, взращиваемых её усилиями⁹. Когнитивно-культурный полиморфизм школьных сообществ открывает путь к действительному образовательному равенству, поскольку делает продуктивным познавательное и социокультурное своеобразие учащихся. **НО**

7

Карпов А.О. Принципы научного образования// Вопросы философии. М.: Наука, 2004. № 11. С. 89, 90.

8

Карпов А.О. Метод обучения и образовательная среда в школах науки// Народное образование. М., 2005. № 2. С. 106–112.

9

Карпов А.О. Индивидуальная проблемно-познавательная программа// Народное образование. М., 2005. № 9. С. 94–100.