

## Об уровневой структуре креативного класса

Сибирский Федеральный университет,  
МБОУ СОШ № 82, МБОУ СОШ № 10 г. Красноярск  
**А.В. Козлов, О.В. Сидоркина, Т.В. Погребная**

**Рассматриваются возможности описания сущностных характеристик креативного класса в области технологической креативности на основе современной методологии инженерного творчества – прикладной диалектики, или теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Предлагается оценка уровней креативности. Исследуются пути повышения уровня креативности обучаемых в инженерном образовании.**

**Ключевые слова:** креативный класс, уровни креативности, структура креативности, ТРИЗ, прикладная диалектика, ТРИЗ-педагогика, изобретение знаний, инновационные проекты, программы САI.

**Key words:** creative class, creativity levels, creativity structure, TIPS, applied dialectics, TIPS-pedagogy, knowledge invention, innovative projects, CAI programs.

Термин «креативный класс» был введен американским экономистом Ричардом Флорида, главой «фабрики мысли» «The Richard Florida Creativity Group». Его знаменитая книга [1] не только фиксирует факт формирования в различных странах мира новой социальной группы, имеющей новое специфичное отношение к средствам производства и по существу самой являющейся средством производства интеллектуальной продукции. В книге подробно рассматриваются различные социальные свойства, качества креативного класса, формирование его субкультуры, аспекты его взаимоотношений с обществом в целом, влияния на общество.

Исследования Р. Флорида имеют преимущественно социально-экономический, психологический и философский характер. Важнейшей мыслью книги, по мнению авторов статьи, является констатация факта необходимости креативного класса для современного общества как основы социального и экономического прогресса, роли креативного класса как конкурентного преимущества стран и территорий, где он в достаточной степени сформирован.

Вслед за выходом книги Р. Флорида был опубликован целый ряд статей и книг, в той или иной степени посвященных креативному классу, например, [2-4], также отражающих в основном социально-экономические аспекты. В то же время, хотя в [1] и не делается ссылка на американского философа и футуролога Элвина Тоффлера, часть 1 «Креативная эпоха» существенно коррелирует с описанием Третьей волны в [5].

В целом названные и другие исследования феномена креативного класса имеют констатирующий характер, авторы в основном являются как бы «наблюдателями» процесса его формирования и развития. О придании этому процессу целенаправленного, управляемого характера, об инвестициях в него говорится, как о задаче, которую еще предстоит решить: «...креативность не возникает и не существует сама по себе; ее необходимо культивировать. И если мы не найдем надежного способа, это сделают другие» [1, с. 345].

Определяющее значение креативного класса для социально-экономического развития в современную эпоху формирования глобального инновационно-

го общества обуславливает важность перевода процесса его становления из стихийного в сознательно управляемый. В особенности это касается технологической креативности. На заседании Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию в Кремле 23 июня 2014 года ректор Санкт-Петербургского государственного политехнического университета А.И. Рудской отмечал: «Мы должны развивать и подготовку инженеров качественно новых и взаимодополняющих типов ... – так называемый инженерно-технологический спецназ, я бы сказал, современный, владеющий технологиями мирового уровня, ... инженеров-исследователей, способных решать, казалось бы, нерешаемые задачи и обеспечивать инновационные прорывы в высокотехнологичных отраслях» [6].

То есть требуется найти тот самый «надежный способ», о котором говорит Р. Флорида. Для этого, в особенности учитывая необходимость развития технологической креативности, важен, наряду и в единстве с социально-экономическим, также инженерный подход к формированию креативного класса, к совершенствованию его качественных показателей.

В результате анализа ряда публикаций в отечественных и зарубежных изданиях по вопросам технологической креативности, ее формирования в инженерном образовании, авторы статьи отмечают, что нередко специалисты, ставящие задачи формирования креативности, в том числе в инженерном образовании, недостаточно знакомы с современными эффективными инструментальными методами креативного мышления, хотя такие методы, совершенствуясь, начали создаваться еще с античных времен, а наиболее интенсивно с XX века: майевтика (Сократ, V – IV вв. до н.э.), эвристика (Пап Александрийский, III в. н.э.), «Круги Луллия» (Раймонд Луллий, XIII – XIV вв. н.э.), в XX в.: метод фокальных объектов (МФО, Э. Кунце, Германия, 1926,

усовершенствован Ч. Вайтингом, США, 1953), «Мозговой штурм» (А. Осборн, США, 30-е гг.), морфологический анализ (Ф. Цвикки, Швейцария, 30-е гг. XX в. – развитие идеи «кругов Луллия»), синектика (У. Гордон, США, 50-е гг. XX в.) и др.

В середине XX века в бывшем СССР Г.С. Альтшуллером была создана теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) [7-9], развитая и расширенная к настоящему времени до прикладной диалектики [10].

В то же время, независимо от постановки задачи целенаправленного формирования креативного класса, из прагматических соображений конструкторские бюро крупнейших транснациональных корпораций в областях электроники, машиностроения, авиостроения, энергетики и др. при решении проблемных задач, создании инновационных решений все более активно применяют методы креативного мышления, при этом переходя с таких методов, как морфологический анализ, синектика и т.п., на ТРИЗ. Соответственно растущему спросу на инженеров, владеющих ТРИЗ, эта наука все шире преподается в ведущих мировых университетах, включая Массачусетский технологический институт, Стэнфордский университет, Оксфордский университет, Страсбургский университет, университеты Японии, Южной Кореи, Индии, Китая, Тайваня, Малайзии, Австралии и др. На смену «фабрикам мысли» прежнего поколения: «RAND Corporation», «The Richard Florida Creativity Group», «The Adam Smith Institute» и др., применяющих в основном метод «Делфи» (сближение мнений групп экспертов) и решающих задачи путем привлечения большого количества высокооплачиваемых экспертов [11], приходят «фабрики мысли» нового поколения, решающие проблемные задачи гораздо меньшим количеством специалистов и с гораздо меньшими затратами благодаря применению ТРИЗ: «Oxford Creativity», «Gen 3 Partners», «Ideation International Inc.»,



А.В. Козлов



О.В. Сидоркина



Т.В. Погребная

«Inventioneering Company», «Systematic Inventive Thinking Center» и др. Растет интерес к ТРИЗ в «Силиконовых долинах». Кроме Silicon Valley в Калифорнии, США, конференции по ТРИЗ, собирающие ведущих мировых специалистов (многие из которых – русскоговорящие), регулярно проводятся в «Силиконовой долине» Тайваня – Синьчжу, в «Силиконовой долине» Индии – Бангалоре и др. [12]. Созданы и все шире применяются компьютерные программы нового класса CAI (Computer Aided Invention – Компьютерная поддержка изобретательства), помогающие пользователям в применении ТРИЗ.

Названные процессы, до настоящего времени не замечавшиеся исследователями креативного класса, несомненно, существенно способствуют его формированию, хотя инициаторы этих процессов и не ставят непосредственно такую цель. Тем не менее, по поступающим к авторам сведениям, интерес к технологиям креативного мышления, в особенности к ТРИЗ, начинают проявлять органы управления образованием и наукой ряда стран мира.

Названные методы, в особенности ТРИЗ, базирующиеся на фундаментальных законах развития, изучаемых диалектикой, и конкретизирующие эти законы, позволяют решать не только задачи генерации инновационных решений, то есть синтеза, но и задачи анализа различных систем, что часто необходимо для последующего успешного синтеза. Авторы статьи также применяют эти методы не только в качестве рекомендации для формирования креативного класса, но и в качестве основы для анализа современного состояния креативного класса.

Прежде всего, необходимо отметить, что понимание креативности у Р. Флорида отличается от ее понимания, например, у создателя модели структуры интеллекта Дж. Гилфорда, который выделяет в структуре интеллекта два типа мышления: конвергентное и дивергент-

ное. При этом он считает креативным мышлением дивергентное мышление, то есть «идушее одновременно во многих направлениях», направленное на порождение множества различных вариантов решения задачи [13]. Дивергентное (то есть «расходящееся») мышление, по Дж. Гилфорду, продуктивно при решении задач, допускающих существование нескольких правильных ответов на один и тот же вопрос. Конвергентное (то есть «сходящееся») мышление, по Дж. Гилфорду, направлено на нахождение единственно верного ответа задачи, то есть продуктивно при решении задач, имеющих единственно верный ответ.

Из всего содержания книги Р. Флорида следует, что он считает главным качеством креативного класса способность создавать эффективные решения проблемных задач, в том числе задач развития техники и технологий. То есть, Р. Флорида, по существу, дает креативности функциональное определение. Хотя Р. Флорида и не употребляет термины «конвергентное мышление» и «дивергентное мышление», тем не менее, из всего содержания его книги следует, что его пониманию креативности соответствует сочетание этих видов мышления. Действительно, реальная инженерная практика, подробно исследованная автором ТРИЗ Г.С. Альтшуллером, показывает, что инженерное мышление всегда в различных пропорциях содержит дивергентную, и конвергентную составляющие.

Решение проблемных и изобретательских задач исторически первым и до настоящего времени широко распространенным методом проб и ошибок в наибольшей степени опирается на дивергентное мышление, и лишь на этапе выбора продуктивной идеи из всех созданных идей имеет место конвергентное мышление. Такие методы, как «мозговой шторм», метод фокальных объектов (МФО), морфологический анализ и т.п. лишь ускоряют процесс генерации произвольных идей, то есть процесс ди-

вергентного мышления, по-прежнему оставляя конвергентное мышление лишь на заключительный этап. В некоторой степени усиливает конвергентное мышление синектика, применяя различные виды аналогий. Наиболее оптимальное соотношение дивергентного и конвергентного мышления дает ТРИЗ.

От пропорций сочетания дивергентного и конвергентного мышления существенно зависит интеллектуальная продуктивность, способность создавать инновационные решения проблемных задач. Именно на этой основе авторы предлагают классификацию креативности по уровням. Р. Флорида отмечает, что в структуре креативного класса можно выделить две составляющие:

- суперкреативное ядро (интеллектуальная элита, целиком поглощенная творческим процессом);
- креативные специалисты (умеющие творчески и самостоятельно комбинировать стандартные подходы в разнообразных конкретных случаях).

Эта классификация проведена на основе целей и результатов деятельности. Классификация по уровням креативности дополняет ее.

Авторы выделяют следующие уровни креативности (имея в виду, что эта классификация со временем может совершенствоваться):

1. Креативность специалиста, работающего методом проб и ошибок, создающего инновационные решения в результате иногда спонтанно возникающих «озарений».
2. Креативность специалиста, способного ускоренно генерировать произвольные идеи, «отходящие» от типовых: либо в результате природной одаренности, либо в результате изучения до ТРИЗовских методов ускорения генерации идей.
3. Креативность специалиста, способного стабильно находить инновационные решения проблемных задач: либо в результате природной одаренности,

либо в результате применения ТРИЗовских методов.

Важно подчеркнуть, что освоение методов ТРИЗ, по существу, означает приобретение интеллектуальной одаренности [14], или, говоря языком «Рабочей концепции одаренности» [15], раскрытие (актуализация) потенциальной одаренности.

Очевидно, что для инновационного развития любой страны необходимо не просто увеличивать численность креативного класса (что ограничивается потребностями в рабочих кадрах, рабочих сферах обслуживания и др.), а структурно совершенствовать креативный класс, увеличивая в его составе долю более высоких уровней.

Важно рассмотреть вопрос о методах такого структурного совершенствования. Достаточно очевидно, что оно должно осуществляться в образовании, а учитывая особую потребность в технологической креативности – в инженерном образовании. В то же время, учитывая данные психологии о наибольшей эффективности формирования креативных способностей со школьного (и даже дошкольного) возраста, важно начинать формировать третий уровень креативности в системе довузовской подготовки к инженерным профессиям, разумеется, продолжая его формировать в высшем и послевузовском образовании.

В настоящее время в отдельных школах есть опыт довузовской подготовки к инженерным профессиям даже в начальных классах. Однако, и в начальных, и в более старших классах такая подготовка состоит в основном в приобретении дополнительных к школьным знаний о существующих инженерных профессиях. Креативность школьников стимулируется конкурсами идей, количество которых возрастает. Остается добавить в этот комплекс третий элемент – обучение методам ТРИЗовского мышления. В отдельных школах это ведется и сейчас, но не приобрело сколько-нибудь массового характера. В основном это связа-



но с необходимостью дополнительных учебных часов, и не только в школах, но и в вузах.

Решением проблемы дополнительных учебных часов как в школах, так и в вузах является инновационная дидактическая технология нового поколения ТРИЗ-педагогика [16-18], отличающаяся от инновационных образовательных технологий прежнего поколения тем, что в результате инноваций педагогов качества инноваторов формируются у обучаемых. Она состоит в интеграции изучения различных (технических, естественнонаучных и даже гуманитарных) предметов и дисциплин с ТРИЗ. Такое интегрированное обучение не требует дополнительных часов, так как понятия ТРИЗ «встраиваются» в обычное содержание предметов и дисциплин, заменяя логические связи между их понятиями диалектико-логическими. Вслед за методом творческих задач [17], применимым на этапе учебного процесса, посвященного решению задач, были разработаны методы изобретения знаний и инновационных проектов [18], распространившие ТРИЗ-педагогика на все этапы учебного процесса и проектной деятельности. Названные методы неоднократно успешно апробированы, метод инновационных проектов принес красноярским

школьникам и студентам изобретения и ряд побед, и призовых мест на научных конференциях. Создана и неоднократно успешно реализована программа повышения квалификации педагогов различных видов и ступеней образования по этим методам.

Учитывая вызовы современного социально-экономического развития цивилизации: исчерпание природных ресурсов, изменение климата и др., необходимость адекватного ответа на которые сформулирована Организацией Объединенных Наций в виде принципов устойчивого развития, авторами в соответствии с целями и задачами Международного Десятилетия образования в интересах устойчивого развития (ДОУР), 2005 – 2014 гг., и продолжившего Десятилетие Глобального плана действий ЮНЕСКО в области ОУР, разработано понимание ТРИЗ как науки об устойчивом развитии, понимание устойчивого мышления как высшей формы инновационного мышления (то есть креативности) и дидактика устойчивого развития на основе ТРИЗ-педагогика [19, 20]. Соответственно, авторы предлагают 4-й уровень креативности, как креативность специалиста, способного стабильно находить инновационные решения проблемных задач устойчивого развития.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Флорида, Р. Креативный класс: Люди, которые меняют будущее / Р. Флорида. – М.: Классика-XXI, 2005. – 430 с.
2. Мокир, Д. Рычаг богатства. Технологическая креативность и экономический прогресс / Д. Мокир. – М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2014. – 504 с.
3. Суховская, Д. Н. Концепция креативного класса в глобализирующемся обществе [Электронный ресурс] // Scientific World : [сайт]. – [Киев], cop. 2010. – URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/uk/philosophy-and-philology-213/social-philosophy-213/17726-213-562>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 22.12.2015).
4. Волков, Ю.Г. Креативный класс и Российское государство: перспективы взаимодействия // Власть. – 2014. – № 3. – С. 12–17.

5. Toffler, A. The third wave / Alvin Toffler. – N.Y. : Bantam Books, 1981. – 537 p.
6. Заседание Совета по науке и образованию [Электронный ресурс]: стеногр. отчет о заседании Совета при Президенте по науке и образованию, Москва, Кремль, 23 июня 2014 года // Офиц. сайт Президента России. – М., 1998–2015. – URL: <http://www.kremlin.ru/news/45962>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.12.2015).
7. Альтшуллер, Г.С. Найти идею / Г.С. Альтшуллер. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 400 с.
8. Altshuller G.S. Creativity as an exact science: the theory of the solution of inventive problems / G.S. Altshuller. – N.Y. [etc.]: Gordon and Breach Science Publishers, 1984. – 330 p.
9. Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука / Г.С. Альтшуллер. – 2 изд., доп. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – 208 с.
10. Погребная, Т.В. ТРИЗ и прикладная диалектика [Электронный ресурс] / Т.В. Погребная, А.В. Козлов, О.В. Сидоркина // Методолог: сайт. – 2003–2015. – URL: <http://www.metodolog.ru/01108/01108.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 22.12.2015).
11. Диксон, П. Фабрики мысли / П. Диксон – М.: Прогресс, 1976. – 421 с.
12. Козлов, А.В. Изобретающее образование [Электронный ресурс] / А.В. Козлов, Т.В. Погребная, О.В. Сидоркина // Новости ВПК: сайт. – 2006–2015. – URL: [http://vpk.name/news/124611\\_izobretayushee\\_obrazovanie.html](http://vpk.name/news/124611_izobretayushee_obrazovanie.html), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 22.12.2015).
13. Гилфорд, Дж. Три стороны интеллекта / Джой Гилфорд // Психология мышления. – М.: Прогресс, 1965. – С. 434–437.
14. Погребная, Т.В. ТРИЗ и интеллектуальная одаренность [Электронный ресурс] / Т.В. Погребная, А.В. Козлов, О.В. Сидоркина // Педсовет. Org: 16-й Всерос. интернет-педсовет. – [М.], cop. 2012. – URL: <http://pedsovet.org/forum/index.php?autocom=blog&blogid=4256&showentry=26894>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 22.12.2015).
15. Рабочая концепция одаренности / Д.Б. Богоявленская, В.Д. Шадриков, Ю.Д. Бабаева [и др.]. – 2-е изд., расшир. и перераб. – М.: [б. и.], 2003. – 95 с.
16. Викентьев И.А. ТРИЗ-педагогика / И.А. Викентьев, А.А. Гин, А.В. Козлов // Сборник творческих задач по биологии, экологии и ОБЖ: пособие для учителя / С.Ю. Модестов. – СПб.: Акцидент, 1998. – С. 162-165.
17. Гин, А.А. 150 творческих задач о том, что нас окружает / А.А. Гин, И.Ю. Андржеевская. – М.: Вита-Пресс, 2010. – 216 с.
18. Погребная, Т.В. Методы изобретения знаний и инновационных проектов на основе ТРИЗ / Т.В. Погребная, А.В. Козлов, О.В. Сидоркина. – Красноярск: ИПК СФУ, 2010. – 180 с.
19. TRIZ-based engineering education for sustainable development [Electronic resource] / A.A. Lepeshev, S.A. Podlesnyi, T.V. Pogrebnaia, A.V. Kozlov, O.V. Sidorkina // 16<sup>th</sup> Int. Conf. on Interactive Collaborative Learning, ICL 2013, Kazan, 25-27 Sept. 2013. – [Kazan: IEEE], 2013. – P. 489-493. – Accessible from <http://ieeexplore.ieee.org>; DOI: 10.1109/ICL.2013.6644632. – Tit. from the screen (usage date: 21.12.2015).
20. Научно-образовательный центр (кафедра) ЮНЕСКО «Новые материалы и технологии» Сибирского Федерального университета [Электронный ресурс]: проспект. – [Красноярск: б. и., 2013]. – 4 с. – URL: <http://www.unesco.ru/media/2013/krasnoyar.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.12.2015).