

4. Общеввропейские компетенции владения иностранным языком: Изучение, обучение, оценка. – М.: МГЛУ, 2003. – 256 с.
5. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова; РАН; Ин-т им. Виноградова. – 4-е изд., доп. – М.: Азбуковник, 1997. – 944 с.
6. Ольгинская, И.Г. Условия успешного формирования иноязычной коммуникативной компетенции в современном образовательном пространстве // Вестн. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Сер.: Управление в социал. системах. Коммуникатив. технологии. – 2014. – № 3. – С. 84–88.
7. Перфилова, Г.В. Примерная программа по дисциплине «Иностранный язык» для подготовки бакалавров (неязыковые вузы) / Г.В. Перфилова. – М.: ВПО МГЛУ, 2011. – 50 с.
8. Петров, А.Ю. Компетентностный подход в непрерывной профессиональной подготовке инженерно-педагогических кадров: моногр. / А.Ю. Петров. – Н. Новгород: Изд-во ВГИПУ, 2005. – 407 с.
9. Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»: зарегистрир. в УМУ под учет. номером 15.03.01A2-2 от 20.10.15 / сост. Е.Н. Баранова, Е.С. Цветкова [и др.]. – Н. Новгород: ФГБОУ ВПО НГТУ, 2015. – 44 с.
10. Рабочая программа дисциплины «Процессный подход в инновационной деятельности» по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика»: зарегистрир. в УМУ под учет. номером 27.04.05A2-2 от 20.10.15 / сост. Н. А.Мурашова. – Н. Новгород: ФГБОУ ВПО НГТУ, 2015. – 23 с.
11. ФГОС ВО. Уровень ВО бакалавриат. Направление подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры [Электронный ресурс]: утв. приказом Мин-ва образования и науки Рос. Федерации от 3 окт. 2015 № 960. – М., 2015. – 22 с. – URL: https://минобрнауки.рф/документы/6502/файл/5435/Prikaz_№_960_ot_03.09.2015.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).
12. Современный словарь иностранных слов. – М.: Рус. яз., 1992. – 740 с.
13. Fuchs, M. Focus on grammar [Electronic resource]: Intermediate level: interact. multimedia progr. for learners of English / Marjorie Fuchs, Margaret Bonner. – New York: Longman, 1996. – 1 CD-ROM. – (Longman grammar series).
14. English level test [Electronic resource] // Oxford Online English: website. – [S.l.], 2013–2018. – URL: <https://www.oxfordonlineenglish.com/english-level-test>, free. – Tit. screen (usage date: 02.04.2018)

УДК 378+37.03

О системно-философском и инструментальном базисе элитной подготовки будущих инженеров

В.В. Лихолетов¹, Е.В. Годлевская²¹Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, Россия²Челябинский институт развития профессионального образования», Челябинск, Россия

Поступила в редакцию 16.03.2018

Аннотация

С междисциплинарных позиций анализируются перспективы элитного инженерного образования, проблемы его системно-философского и инструментального базиса и приводятся результаты концептуального синтеза модели формирования компетенций будущих инженеров. При ориентации на «сборку целостного человека» в ходе элитной подготовки важна опора на укоренившиеся в российском обществе социальные идеалы и накопленный опыт подготовки инженеров в нашей стране и мире.

Ключевые слова: воспитание, образование, инженерная подготовка, социальные идеалы, элита, междисциплинарность, системное мышление, решение нестандартных задач, философско-инструментальный базис, концептуальное моделирование, модель формирования компетенций, духовность, опыт подготовки инженеров в России, инструменты ТРИЗ-ОТСМ.

Key words: upbringing, education, engineering training, social ideals, elite, interdisciplinarity, system thinking, solving non-standard problems, philosophical and instrumental basis, conceptual modeling, model of competence formation, spirituality, experience of training engineers in Russia, TRIZ-OTSM tools.

Введение

В настоящее время в аудиториях вузов страны вновь (как и ранее в Российской Империи) появились студенты из семей, сильно различающихся по достатку. Бесплатное образование существенно свернуто. Специальности в вузах, на которые не выделено бюджетных мест, стоят немало для среднестатистической российской семьи (на гуманитарной специальности – от 70 тыс. рублей, технической от 100 тыс. рублей).

В итоге общество уже «платит» – выросло поколение, слабо различающее добро и зло. Мошенничество, по данным психологов, считает приемлемым способом «зарабатывания денег» до 90% наших молодых соотечественников [1, с. 8].

Причем повадки некоторых студентов из семей «новых русских» удивительным образом напоминают поведение далеко не лучших представителей русской «элиты» начала ушедшего века.

Известна дошедшая до нас поучительная история о том, как реагировал великий Д.И. Менделеев (работавший профессором Санкт-Петербургского университета) на нагловатые выходки студентов – детей вельмож. В то время студентов было принято экзаменовывать по алфавиту. Однажды на экзамене к Менделееву подошел один из студентов с претензией, что его не экзаменуют и представился: «Я же князь Васильчиков». На данный демарш наш великий соотечественник, очень не любивший, когда к людям отно-



В.В. Лихолетов



Е.В. Годлевская

сились в зависимости от их титулов и рангов, остроумно и сердито ответил: «Студентов на букву «К» я экзаменую завтра».

Со времен Российской Империи утекло много воды. Много изменилось в советский и постсоветский периоды, однако в обществе по-прежнему живут, испытывая циклы взлета и падения («эффект Икара»), глубинные социальные стереотипы [2]. Лишь опираясь на них, видимо, следует формировать концептуальную основу системы элитной подготовки будущих инженеров страны. Хотя есть сложность сопоставления, можно попробовать найти нечто общее в мотивах целеполагания двух таких разных, но ярких пассионарных личностей ушедшего века – гениального советского авиаконструктора – «красного барона» Роберто ди Бартини и гениального «продажника» знаменитой компании Apple Стива Джобса.

Известно, что однажды Бартини спросил у М.П. Симонова (будущего генерального конструктора ОКБ им. П.О. Сухого): может ли одна отстающая система догнать ушедшую далеко вперед другую? (речь шла о США и СССР). Симонов признался, что в подобное не верит. Именно тогда Бартини «выдал» ему свое оригинальное решение: «А если бежать наперерез?!».

Десятки лет спустя, в конце ушедшего века в США родился рекламный слоган «Think Different» – «Думай иначе» компании Apple Inc. Слоган обыгрывал девиз «Think» – «Думай», придуманный Т. Уотсоном для компании IBM – прямого конкурента Apple на рынке персональных компьютеров. Лозунг компании служил для того, чтобы оспорить потребителей, предпочитающих IBM-совместимые компьютеры продукции Apple.

Сравнивая формулировки мыслей Бартини и Джобса нетрудно увидеть, что этих выдающихся людей роднит нестандартный подход к решению возникающих проблем, их способность «думать иначе». Этот вывод совпадает с мнением современных философов об «индивидуальных революциях». В условиях формирующейся экономики знаний буквально все упира-

ется в конкурентоспособность и творческие способности конкретного человека. Именно от них сегодня зависит успех стран и народов [3]. Если в прежние времена, согласно В.Е. Кемерову, ученые слабо видели человека в потоках социальных революций, то сегодня философский анализ расширился и исследователи пишут об индивидуальных революциях как факторах не меньшего масштаба [4]. Таким образом, везде и во всем – от техники до экономики – сегодня заметно единство закономерности перехода мира с макро- на микро- и наноуровень. Лишь опираясь на них надо решать важнейшую проблему современного образования – «сборки» целостного человека. Хотя проблем в образовании сегодня множество, главной из них, по мнению исследователей, является размывание мировоззренческой компоненты обучающихся [5]. Отсюда отсутствие у многих выпускников вузов целостной картины мира. Для будущей инженерной элиты это совсем недопустимо.

Постановка задачи исследования

Сегодня активно обсуждается проблема «заката профессий» и «навыков XXI века» [6, 7]. По прогнозам к 2030 г. исчезнет до 50% нынешних профессий. Востребованными будут профессии, требующие высокого интеллекта, интуиции, сопереживания и социального взаимодействия. В вузах страны уже реализуется международная инициатива CDIO, ориентированная на устранение противоречий между теорией и практикой инженерного образования [8]. Ее появление – индикатор глобальной общности проблем в образовании, необходимости перехода в вузах к проблемно-проектному обучению. Последнее немыслимо без обретения студентами навыков самообразования, критического мышления и эффективной совместной деятельности в гиперинформационной среде. Однако при ориентации на мировые тренды надо опираться на ключевые социокультурные черты народа, позволившие нам выжить в непростой истории. Есть любопытные результаты интервью американских ме-

неджеро: «Хотите получить уникальную вещь – закажите русским. Хотите получить десять одинаковых – заказывайте кому угодно, но не русским». Отсюда ясно, почему страна за XX век сделала космический корабль, атомную и водородную бомбы, гидротурбину, не сделав конкурентоспособного автомобиля, холодильника и телевизора [9]. Есть масса иных подтверждений изобретательности как важнейшей черты нашей ментальности. Однако эта способность создавать уникальные вещи уживается с неспособностью (порой нежеланием) их тиражировать. Вспомним классическую фразу: «Бензин ваш – идеи наши» (И. Ильф и Е. Петров, «Золотой теленок»). Не учитывать эти особенности при разработке моделей «новой индустриализации» страны и подготовки инженерных кадров нам нельзя.

Как известно, инновационный «взлет» ряда стран в конце XX века во многом был обеспечен выходами из СССР. Ведь по уровню образования к 1991 г. страна была в тройке мировых лидеров. Только в Израиль из СССР выехало с 1948 г. более 1,15 млн. человек. Ресурсы масштабной эмиграции 90-х годов к настоящему времени уже истощились [10]. Именно поэтому в последнее время качество алии уже совсем иное [11].

Из-за понимания невозможности быстрого решения проблем образования действует закон неравномерного развития частей системы) в стране генерируются идеи мобилизационных прорывов (в духе «русской модели управления» по А.П. Прохорову) типа «инженерного спецназа» (А.И. Рудской, СПбГПУ имени Петра Великого). При этом ясно, что подготовка кадров должна быть системной – с опорой на принцип «тройного опережения» – опережения качества в подготовке научных кадров в образовании по отношению к процессам опережения качества педагогического персонала и качества образовательных систем (Н.А. Селезнева, А.И. Субетто). В принципе «тройного опережения», наследующем мысль

«опережающего отражения действительности» П.К. Анохина, как в зеркале, отражается мысль о первичности фигуры Учителя в деле воспитания-образования талантливой молодежи. Хорошо известен ответ фашистских генералов на заданный им вопрос о причинах проигрыша войны с Советским Союзом. Он любопытен: «Мы проиграли войну не только Красной армии, а, скорее, советскому учителю, который за 10 лет подготовил удивительно грамотного, патриотичного солдата и офицера». Позже практически также выразился президент США Дж.Ф. Кеннеди об их проигрыше в космосе: «Космос мы проиграли русским за школьной партой». Именно поэтому идея опережения стала основой современной доктрины развития инженерного образования России в условиях новой индустриализации [12].

С идеями у нас неплохо, несколько хуже – с их реализацией на практике. Уже сегодня, а еще больше завтра для реализации «опережения» нужны системные технологически состоятельные метатеории. Таковой, как показало время, стала теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) [13], которую автор (Г.С. Альтшуллер) еще в 1986 г. предложил называть общей теорией сильного мышления (ОТСМ). Ее возникновение в СССР (с позиций упомянутых ментальных черт народа) – не случайность. За 60 лет развития ТРИЗ-ОТСМ стала междисциплинарной, трансформируясь в своеобразную «продвинутую праксеологию». Ее инструментарий, интегрировавший наработки по функционально-стоимостному анализу (ФСА), теории развития творческой личности (ТРТЛ), законам развития коллективов и др., пригоден для охвата жизненного цикла любых искусственных систем – от создания их концепций до выработки идей по их экологически разумной утилизации. Базис теории (система законов формирования, функционирования и развития систем любой природы) согласуется с любыми технологиями (техническими, социально-экономическими, социально-культурными) [14]. ТРИЗ-ОТСМ

стала важным элементом формирующихся сегодня в ведущих вузах страны систем элитной технической подготовки. Опираясь на лучшие отечественные и мировые практики, данная подготовка обычно включает модули фундаментальной профессиональной подготовки (ФПП), изобретательской и проектной деятельности (ИД и ПД), инженерного предпринимательства (ИП), инженерного лидерства и работы в команде (ИЛК) [15-18]. Сжатие сроков полураспада знаний обострило важность поиска инварианта их динамической устойчивости (образа «знаниевого гироскопа») как базиса элитной подготовки и концептуального синтеза модели этой подготовки, который, по нашему мнению, следует вести на основе результатов междисциплинарного анализа.

О контурах концептуальной модели формирования компетенций будущей инженерной элиты

Синтез концептуальной модели проводился нами на базе анализа трудов выдающихся представителей научной мысли (Г. Гегеля, К. Маркса, Ф. Энгельса, Б. Рассела, Н.А. Рубакина, С.И. Гессена, Л.С. Выготского, С.Л. Рубинштейна, П.К. Анохина, В.В. Давыдова, Б.М. Кедрова, В.П. Беспалько, Г.С. Альтшуллера, Р.Ф. Абдеева, Ю.Н. Соколова, К. Прахалада и др.). Важнейшими из принципов элитной подготовки видятся принципы: 1) целостности (холизма); 2) самообразования (само-развития); 3) наработки («проживания») мыследеятельностного и деятельностного опыта личностью. На каждом этапе подготовки элиты (от всей подготовки до ее модулей и отдельных занятий) в целеполагании и проектировании важно закладывать целостность миропонимания (целостную картину мира), постепенно расширяя ее, как у Н.А. Рубакина, с опорой на принцип «зоны ближнего развития» Л.С. Выготского (табл. 1).

При этом важно помнить, что целостность личности включает не только интеллектуальную, но и нравственную компоненту. С легкой руки А.И. Солженицына с 1974 года в российский лексикон вошли

слова «образованщина» и «образованец» (последнее означает лицо с высшим образованием (и даже с ученой степенью!) при неглубоких знаниях, невысокой общей культуре и бездуховности). Известно, что на Западе практически не употребляется слово «интеллигент» (есть лишь «интеллектуал»). В.И. Даль определял интеллигентность как «образованную, умственно развитую часть жителей», но вдумчиво отмечал, что «для нравственного образования у нас нет слова» – для того просвещения, которое «образует и ум, и сердце».

Длительная эволюция человечества доказала, что отказ от идеологии невозможен, как нет эффективной деятельности без целеполагания. Юридически закрепив деидеологизацию жизни, действующая Конституция России реальную деидеологизацию не обеспечивает [19]. Более того, есть коллизия статей 13 и 2, запрещающей идеологию и ее утверждающей. Провозглашая права и свободы человека высшей ценностью, Конституция как бы «выводит за рамки» суверенность государства, семьи и национальных традиций, а это очень серьезное ослабление базы солидаризации общества.

Целью целостного обучения является классификация знаний (вспомним слова А. Пуанкаре: «Наука – это, прежде всего, некоторая классификация, способ сблизить между собой факты, которые представляются разделенными...» [20, с. 276]). При освоении массивов новых знаний полезно использовать подход к проведению занятий, схожий с моделью Н.А. Рубакина [21]. Он сочетает принцип индукции (от простого к сложному) на уровне всей системы подготовки в сочетании с принципом дедукции (от целого к частному) на уровне частей (модулей) подготовки, предусматривая возможность овладения знаниями в любом порядке, то есть старта с любой «базы». Подход не только хорошо согласуется с логикой жизни любого человека, но и научен [22, с. 201]. Ведь наука, как всякая система, развивается неравномерно (вспомним мысль К. Маркса: «В отличие от других архитек-

Таблица 1. Исходные элементы для концептуального синтеза модели подготовки будущей инженерной элиты

№	Элемент, годы	Сущность, источник информации	Комментарии
1	Модель самообразования Н.А. Рубакина (20-е гг.)	Ее принцип – систематизация явлений жизни, а не наук. Знания – не ряд, а круг. Исходные круги состоят из трех циклов (Человек-Общество-Вселенная) [21]	Напоминает герменевтический круг. Систематический каталог – лестница отделов, ведущая из одной области знания к другой. Каждый последующий отдел каталога углубляет предыдущий. Отделы сформированы по принципу – факты впереди теории и гипотез. Каждый отдел заканчивается теорией (философией) области знания
2	Ступени научного образования С.И. Гессена (20-е гг.)	По С.И. Гессену, это «эпизодический, систематический и научный, или университетский курсы» [26, с. 278]	Гессен отмечал проблемную направленность эпизодического курса, предупреждал об опасности его «вырождения», необходимости равновесия «чуждесного» и «проблемного», «моментов системы и эпизода». Выше системы, по Гессену, стоит метод науки [26, с. 297]
3	Зона ближнего развития (ЗБР) Л.С. Выготского (30-е гг.)	«Зона ближнего развития определяет функции, не созревшие еще, но находящиеся в процессе созревания, которые созреют завтра, которые сейчас находятся еще в зачаточном состоянии...» [29]	Педагог, идущий с учеником в ЗБР, должен: 1) определить зону, границы и проблемный эпицентр; 2) предложить ученику задания в ЗБР; 3) оказать помощь, в которой он нуждается. Лучшая помощь педагога ученику – организация его рефлексии (для прояснения причин затруднений) и демонстрация способов рефлексии в совместной деятельности [30]. Важен вопрос о возрастной сензитивности. Ее предпосылка продолжается вплоть до 18 лет. Исследования позволяют считать такими периодами периоды 19 лет, 24 года, 25 и 30 лет, 44 и 49 лет [31]
4	Содержательное обобщение В.В. Давыдова (70-е гг.)	Обозначает теоретический образ, получаемый в сознании путем операций, устанавливающих единство системы понятий и их взаимосвязей и представляющий обобщение обобщений [27, с.5]	Давыдовым дан критический анализ эмпирического характера обобщения как источника трудностей усвоения учебного материала учениками. Далее им на базе диалектико-материалистической теории мышления обоснованы основные черты содержательного обобщения (теоретического понятия) и пути реализации концепции этого обобщения при решении психолого-дидактических проблем
5	Ярусная модель Г.С. Альтшуллера-И.М. Верткина (80-е гг.)	Идеальная творческая стратегия (Концепция максимального движения вверх) и перечень актуальных разработок [28, с.453–468].	По ней творческие разработки могут вестись на 3 уровнях: 1) решение конкретной технической задачи (усовершенствование электрофильтров); 2) решение общетехнической (или общенаучной) проблемы (беспылевое производство пылящих веществ); 3) решение социально-технического (или социально-научного) комплекса проблем (создание экологически устойчивого мира)

Таблица 1. Продолжение

№	Элемент, годы	Сущность, источник информации	Комментарии
6	Модель Р.Ф. Абдеева (80–90-е гг.)	Модель самоорганизации общества (сходящейся нелинейной спирали развития) [24]	Предложена оригинальная философская концепция, соединяющая кибернетику, информатику, синергетику с классической теорией развития на базе преемственности взглядов материалистической диалектики
7	Модель компетенций корпорации К. Прахалада-Г. Хамела (90-е гг.)	Древовидная модель, где корни – аналог набора ключевых компетенций, ствол и сучья – ключевых продуктов, а листья, цветы и плоды – конечных продуктов [32]	Корневая система, обеспечивающая подпитку и устойчивость дерева невидима (это эквивалент имплицитных (или неявных) знаний). Прахалад и Хамел отмечают, что трудно понять истинную причину силы конкурентов, изучая лишь конечные продукты, аналогично тому, что нельзя понять силу дерева при изучении лишь его листьев

торов наука не только рисует воздушные замки, но и возводит отдельные жилые этажи здания, прежде чем заложить его фундамент» [23, с. 43]).

В качестве прототипа при моделировании нами взята модель сходящейся нелинейной спирали развития общества, предложенная Р.Ф. Абдеевым [24]. Ее вертикальную ось автор интерпретирует как «шкалу знаний», на которую проецируются относительные истины в виде не подвергшихся элиминации знаний. Рост информационных потоков, по Абдееву, открывает возможность отбора наиболее ценной информации. Язык нижнего витка спирали – предметный, а последующих – научный и метанаучный (в терминах исследователей потоков научной информации [25]). В витках спирали познания нетрудно заметить преемственность идеям С.И. Гессена из 20-х годов [26]. Нижний виток модели содержит эволюционный ряд знаний предметного уровня, располагающийся над ним виток – знаний «системы», а еще выше – виток знаний науки (или «метода», по Гессену).

«Переключку» времен в синтезированной нами модели дополняют результаты научной школы В.В. Давыдова (восхождения в обучении от эмпирического обобщения к содержательному) [27], а также

ярусная модель «Идеальной творческой стратегии» Г.С. Альтшуллера – И.М. Вертина [28].

В последней логика становления творческой личности предполагает последовательный переход с нижнего яруса (узкотехнического, узконаучного, узкохудожественного) на средний (общетехнический, общенаучный, общехудожественный), а далее на верхний ярус (общечеловеческий: социо-технический, социо-научный, социо-художественный, социо-организационный) через осуществление ряда повторяющихся шагов в пределах яруса, а именно: выбора направления (Н) – постановки конкретной задачи (З) – сбора необходимой информации (И) – решения задачи (Р) – внедрения или начала внедрения (В). Эти шаги отражают основные этапы мышления и деятельности человека – от целеполагания до целедостижения.

В пределах каждого витка-цикла предлагаемой модели накопление и усвоение знаний у каждого обучающегося происходит в лоне своеобразного искривленного «веретена знаний» переменного сечения, увеличивающегося в момент достижения относительной устойчивости знания (в известной последовательности знаний: знакомств, копий, навыков и умений (ЗЗ-ЗК-ЗН-ЗУ) [33, 34] вплоть до зна-

ний, способствующих формированию нравственных основ личности – знаний-убеждений – ЗУб (табл. 2).

Затем наступает момент динамической неустойчивости – визуально это максимум сечения «веретена знаний» (ему соответствует уровень знаний-трансформаций – ЗТр), а позже – момент нарастания новой устойчивости. Здесь идет постепенное сжатие сечения «веретена знаний» (чему соответствует уровень «свертки знаний» – формирования системных

знаний (ЗС), предтечи готовности к следующему витку-циклу).

В табл. 2 нами даны комментарии трем моментам каждого витка-цикла предлагаемой концептуальной модели формирования компетенций будущей инженерной элиты. Нетрудно заметить их соответствие триаде Г. Гегеля («тезис-антитезис-синтез»), выводам исследований научной школы С.Л. Рубинштейна о процессе мышления (концепту «анализ через синтез» [36, с. 98-99]), ряду эволюции

Таблица 2. Структура витка-цикла по уровням освоения знаний

Уровень знаний		Комментарий и иллюстрация действия законов развития систем		
Момент роста избирательности внимания и устойчивости (стереотипности) знания	Знания-знакомства (ЗЗ)	Тезис (динамическое согласование)	← a	Количественное накопление знаний
	Знания-копии (ЗК)		↓	
	Знания-навыки (ЗН)		← A(s)	
	Знания-умения (ЗУ)		← A(s)	
Момент неустойчивости	Знания-трансформации (ЗТр)	Антитезис (рассогласование)	← A + S	Качественный скачок
	Знания-убеждения (ЗУб)	Синтез (адаптация)	S(A)	
Момент новой устойчивости	Знания системного уровня (ЗС)	Целостная и адаптивная система знаний для творчества. Основа мастерства на данном уровне познания мира		
Примечание: a, A(s), A+S и S(A) – соответственно, фазы: зародышевого анализа, подчинения зародышевого синтеза уже зрелому анализу, «выхода» созревшего синтеза из подчинения зрелому анализу и подчинение «постаревшего» анализа зрелому синтезу в диалектической цепочке познания у Б.М. Кедрова [35, с. 37–38]				

анализа в его соотношении с синтезом в научном познании («цепочке» Б.М. Кедрова [35, с. 37-38]), линии закона «согласование-рассогласование», обобщенного в рамках ТРИЗ-ОТСМ [14, с. 367]. Сущность последней линии состоит в следующем: все искусственные системы в своем развитии проходят следующий путь: 1) рассогласованность – 2) статическое согласование, затем рассогласование – 3) динамическое согласование, затем рассогласование – 4) динамическое согласование-рассогласование или адаптация. Нетрудно также заметить, что цикличность этапов познания и формирования интеллектуальных компетенций, представленных в концептуальной модели подготовки будущей инженерной элиты, вполне согласуется с результатами междисциплинарных работ, ведущихся под руководством Ю.Н. Соколова по теории цикла [37].

Заключение

1. В вузах страны необходимо создать самых разнообразных по формам и режимам условия для студентов технических специальностей, желающих и способных «думать иначе». Модели поддержки их интеллектуального развития в центрах элитной подготовки могут быть различными. Главное, чтобы в своей реализации они опирались на исторически сформированный опыт научно-технологических школ в разных регионах страны, устойчивые связи с передовыми промышленными предприятиями и активным инновационным предпринимательством.

2. Ядро моделей элитной подготовки будущих инженеров должны стать укоренившиеся в веках отечественные социальные идеалы и ментальные черты (духовный базис), а ее оболочкой – уни-

версальный системно-философский и технологический базис, синтезированный из множества моделей и результатов исследований выдающихся отечественных и зарубежных мыслителей. В свое время Я.А. Коменский точно заметил, что «...все, имеющее связь, надо преподавать в связи».

3. Предложенная концептуальная модель формирования компетенций будущей инженерной элиты представляет собой продукт, синтезированный на основе междисциплинарного анализа. Непротиворечивость и совместимость результатов исследований, использованных при синтезе, надо расценивать как верификацию модели, ведь данные исследования проведены в лоне различных научных школ разными учеными в разное время.

4. Системно-философский базис современной ТРИЗ-ОТСМ в единстве с ФСА и ТРТА представляется важным компонентом будущей технологичной науки о совершенном мышлении и деятельности. Инструментарий современной ТРИЗ пригоден для охвата всего жизненного цикла любых искусственных систем, в том числе технических – от создания идей разнообразных систем до разработки способов их экологически разумной утилизации. При этом «социальная ТРИЗ» (ее основа – ТРТА, заложенная Г.С. Альтшуллером и И.М. Верткиным) в единстве с фундаментальными работами ученых всего мира по управлению социотехническими и социокультурными системами видится одним из элементов будущей управленческой науки. Она важна для обретения лидерских качеств и умений работать в команде представителями будущей научно-технической элиты страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нравственность современного российского общества: психологический анализ / отв. ред. А.Л. Журавлев, А.В. Юревич. – М.: Ин-т психологии РАН, 2012. – 413 с.
2. Бранский, В.П. Социальная синергетика и акмеология / В.П. Бранский, С.Д. Пожарский. – СПб.: Политехника, 2001. – 159 с.
3. Ахтямов, М.К. Модели конкурентоспособности организаций в свете системного подхода / М.К. Ахтямов, В.В. Лихолетов // Проблемы соврем. экономики. – 2009. – № 1 (29). – С. 127–131.
4. Кемеров, В.Е. Введение в социальную философию / В.Е. Кемеров. – М.: Акад. проект, 2001. – 314 с.
5. Гуревич, П.С. Проблема целостности человека / П.С. Гуревич. – М.: ИФ РАН, 2004. – 178 с.
6. Фахрутдинов, А. Закат профессий [Электронный ресурс] // eRazvitie.org: [сайт]. – 2015. – 28 окт. – URL: http://erazvitie.org/article/zakat_professij, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2018).
7. Хайрутдинов, Д. «Навыки XXI века»: новая реальность в образовании [Электронный ресурс] // Там же. – 2016. – 13 июля. – URL: http://erazvitie.org/article/navyki_xxi_veka_novaja_realnost, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).
8. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информационно-методическое издание / пер. с англ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 17 с.
9. Аузан, А. Эффект колеи [Электронный ресурс] // Общая тетрадь. – 2014. – № 4. – URL: <http://otetrad.ru/article-814.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).
10. Израиль ждет инженерная катастрофа: «русские» уходят [Электронный ресурс] // Politikus.ru: [сайт]. – 2015. – 1 янв. – URL: <https://politikus.ru/events/39109-izrail-zhdet-inzhenernaya-katastrofa-russkie-uhodyat.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).
11. Ханин, З. Новая качественная алия: кто она? [Электронный ресурс] // Ришоним: новост. портал. – 2016. – 11 янв. – URL: <https://rishonim.info/novaya-aliya>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).
12. Похолков, Ю.П. Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы // Инж. образование. – 2012. – № 10. – С. 50–65.
13. Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука / Г.С. Альтшуллер. – М.: Сов. радио, 1979. – 175 с.
14. Поиск новых идей. От озарения к технологии / Г.С. Альтшуллер [и др.]. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1989. – 391 с.
15. Бутакова, Е.С. К вопросу о подготовке элитных инженерных кадров: опыт России и мира / Е.С. Бутакова, О.М. Замятина, П.И. Мозгалева // Высш. образование сегодня. – 2013. – № 1. – С. 20–25.
16. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / П.С. Чубик [и др.] // Вопр. образования. – 2013. – № 2. – С. 188–208.
17. Карлов, Н.В. К истории элитного инженерного образования (Московский физико-технический институт) / Н.В. Карлов, Н.Н. Кудрявцев. – М.: МФТИ, 2000. – 28 с. – (Препринт / Мин-во образования Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т); № 2).

18. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / А.И. Рудской. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 216 с.
19. Куничкина, Н.С. Идеологическое многообразие и запрет на государственную (обязательную) идеологию в нормах Конституции РФ // Конституц. и муницип. право. – 2008. – № 14. – С. 8–10.
20. Пуанкаре, А. О науке: пер. с фр. / А. Пуанкаре. – М.: Наука, 1983. – 560 с.
21. Рубакин, Н.А. Как заниматься самообразованием / Н.А. Рубакин. – М.: Сов. Россия, 1962. – 127 с.
22. Лихолетов, В.В. Технологии творчества: теоретические основы, моделирование, практика реализации в профессиональном образовании / В.В. Лихолетов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001. – 288 с.
23. Маркс, К. Сочинения / К. Маркс, Ф. Энгельс. – М.: Политиздат, 1959. – Т. 13. – 766 с.
24. Абдеев, Р.Ф. Философия информационной цивилизации / Р.Ф. Абдеев. – М.: ВЛАДОС, 1994. – 336 с.
25. Казачков, Л.С. Системы потоков научной информации / Л.С. Казачков. – Киев: Наук. думка, 1973. – 200 с.
26. Гессен, С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию / С.И. Гессен. – М.: Школа-Пресс, 1995. – 448 с.
27. Давыдов, В.В. Виды обобщения в обучении / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1972. – 424 с.
28. Альтшуллер, Г.С. Как стать гением / Г.С. Альтшуллер, И.М. Верткин. – Мн.: Беларусь, 1994. – 479 с.
29. Выготский, Л.С. Динамика умственного развития школьника в связи с обучением // Умственное развитие детей в процессе обучения: сб. ст. – М.-Л.: Учпедгиз, 1935. – С. 33–52.
30. Зарецкий, В. К. Зона ближайшего развития: о чем не успел написать Выготский... // Культурно-ист. психология. – 2007. – № 3. – С. 96–104.
31. Калашникова, М.Б. Развитие идей Л.С. Выготского о сензитивных периодах онтогенеза в современной отечественной и зарубежной психологии // Там же. – С. 33–41.
32. Prahalad, C.K. The core competence of the corporation / C.K. Prahalad, G. Hamel // Harvard Bus. Rev. – 1990. – Vol. 68, № 3. – P. 79–91.
33. Наумов, Л.Б. Легко ли стать врачом? / Л.Б. Наумов. – Ташкент: Медицина, 1983. – 464 с.
34. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
35. Кедров, Б.М. Противоречивость познания и познание противоречия // Диалектическое противоречие: сб. – М.: Политиздат, 1979. – С. 9–38. – (Над чем работают, о чем спорят философы).
36. Рубинштейн, С.Л. О мышлении и путях его исследования / С.Л. Рубинштейн. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 145 с.
37. Циклы как основа мироздания / под ред. Ю.Н. Соколова. – Ставрополь: Изд-во Сев.-Кавказ. гос. техн. ун-та, 2001. – 568 с.