

Инженерная элита в постнеклассическую эпоху: смена парадигмы деятельности

© Н.Г. Багдасарьян, С.С. Колосков

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

В постнеклассическую эпоху рациональность инженерной элиты преобразуется: от современного инженера требуются междисциплинарность, комплексность знаний, компетенций социального проектирования и проблемно-ориентированных инженерных исследований, конструктивизм и прагматизм. Поле инженерно-технической деятельности расширяется, знание диверсифицируется, понятие «инженер» размывается.

Ключевые слова: инженерная элита, инженерная рациональность, постнеклассическая эпоха, междисциплинарность.

Социальный ландшафт современной жизни стремительно обогащается новыми профессиями. Они обретают непривычные названия, например проектировщик жизненных циклов космических систем, урбанист-эколог, дизайнер виртуальных миров, проектировщик-эргономист, глазир и пр., а для многих видов деятельности, поле которых уже формируется, названия еще не придуманы [1]. Данные профессии сопряжены с конструкторской деятельностью в таких отраслях, как космос, биотехнологии, IT-сектор, робототехника, нанотехнологии, а все перечисленные специалисты являются инженерами. Но ощущают ли себя таковыми не только конструктор магистральных трубопроводных систем, но и системный архитектор? Создается впечатление, что понятие «инженер» в новой социальной реальности, имя которой техносфера, как бы размывается.

Непривычность задач, решаемых «новыми» специалистами, не всегда дает ясность понимания, к какому классу профессий они относятся. Попробуем, обратившись к некоторым основам становления инженерной профессии, осмыслить логику ее эволюции, трансформации содержательного наполнения.

Слово «инженер», как известно, весьма емкое. Оно восходит к латинскому *ingenium* — «остроумное изобретение» и по своей сути определяет творца новых жизненных благ и новых умений, орудий труда и оружия для войны и охоты, новых приспособлений и сооружений, средств транспорта и способов развлечения. То есть инженер — это практическая профессия, нацеленная, главным образом, на создание техники и технологии и материализацию научных знаний в про-

изводстве, коммуникативная, информационная, организационно-управленческая деятельность. В контексте этих функций даже формула «инженеры человеческих душ» не кажется такой уж забавной.

Но если профессия практическая, то что предопределяет ее элитарный характер? Как менялся эталон элиты в динамике цивилизационных эпох? И каким требованиям должна отвечать инженерная элита этого и будущего дня?

Появление первых смыслов инженерной деятельности в доклассическую эпоху. В период от античности до эпохи Возрождения инженерные знания и исследования носили скорее описательный характер, хотя уже тогда миру были известны блестящие достижения инженерного искусства (например, винт-подъемник и рычаг Архимеда, паровая турбина Герона Александрийского, водоподъемные пневматические машины Витрувия). Тогда еще не существовала инженерная деятельность в современном понимании, а была скорее деятельность техническая, органически связанная с ремесленной организацией производства. Основными формами донаучного инженерного знания являлись изобретения и организационно-практические знания. Принцип действия и соответствующую конструкцию технического объекта синтезировал, рассчитывал и воплощал сам изобретатель, опираясь на две формы научной рациональности: математику и логику.

Инженерные знания накапливались, и уже в эпоху Возрождения появились ученые-естествоиспытатели (Леонардо да Винчи, И. Ньютон, Г. Галилей, Х. Гюйгенс и др.), зародились базовые фундаментальные науки [2, с. 32]. С этих пор инженерные знания позиционируются как прикладные области естествознания: Галилей создал модель экспериментальной деятельности, Гюйгенс определил инвариантность знания об идеальном и реальном объектах, полученных в теории и эксперименте. В этот период инженеры были, как писал известный историк науки М.А. Гуковский, «выходцами из цехового ремесла, но все тянулись к науке, ощущая абсолютную необходимость ее для надлежащей постановки своих технических работ» [3, с. 20]. Можно сказать, что наиболее яркие представители формирующегося слоя инженеров уже ориентировались на научную картину мира, хотя еще недостаточно опирались на науку в своей повседневной практике. «Вместо анонимных ремесленников все в большем количестве появляются техники-профессионалы, крупные технические индивидуальности, знаменитые далеко за пределами непосредственного места своей деятельности. Но быстрое и принципиально новое развитие техники требует и коренного изменения ее структуры. Техника доходит до состояния, в котором дальнейшее продвижение оказывается невозможным без насыщения ее наукой. Повсеместно начинает ощущаться потребность в создании новой технической теории, в кодификации технических знаний и в

подведении под них некоего общего теоретического базиса. Техника требует привлечения науки» [3, с. 22].

Именно такая двойственная ориентация инженерной деятельности — с одной стороны, на научные исследования естественных, природных явлений, а с другой, — на производство или воспроизведение своего замысла целенаправленной деятельностью человека-творца, — начинает формироваться в эпоху Возрождения. Появляются и первые смыслы инженерной деятельности: сначала необходимо определить материальные условия и искусственные средства, влияющие на природу в нужном направлении, заставляющие ее функционировать так, как это нужно для человека, и лишь потом, на основе полученных знаний, задать требования к этим условиям и средствам, а также указать способы и последовательность их обеспечения и изготовления.

Представители инженерной элиты доклассического периода не нуждались в фундаментальной науке, в знании того сокровенного, неочевидного, что лежит в природе вещей. Не зная термодинамики, инженер изобретал, строил и применял паровую машину; не зная законов дифракции и света, он изготавливал микроскопы и телескопы; не зная гидродинамики строил шлюзы и корабли; не зная органической химии, красил ткани; не зная механики Ньютона, создавал артиллерийские орудия и с успехом стрелял из них; без знания микроструктуры металлов варил чугун и лил сталь... Три столетия назад стало ясно, что очевидное исчерпано, что на поверхности вещей и явлений ничего ценного и неиспользуемого не осталось, что нужно идти вглубь, постигать природу вещей и суть явлений, чтобы получить принципиально новые возможности, найти принципиально новые инженерные решения.

Инженерная элита в классическую эпоху: синтез науки и техники. В классическую эпоху в результате череды социальных революций происходят глубокие преобразования в обществе, демократизация политических структур, в общественном сознании закрепляется идеал — образ человека рационального, умеренного и аккуратного, одной из важнейших целей которого становится получение прибыли. Ответом инженеров на все вызовы общества классического периода стали промышленное освоение природы и зарождение техногенной цивилизации (интенсивная урбанизация, быстрая индустриализация). В промышленность внедряются машины и механизмы, заменяющие физический труд человека. Строятся первые механические и паровые двигатели.

Классический период инженерной рациональности связан с достижениями научной (XVI–XVII вв.) и промышленной революций (конец XVIII — начало XIX в.). Рациональность инженерной элиты представляет собой синтез научной и технической рациональности;

инженерные знания дисциплинарно организованы и носят прикладной характер. Инженерная рациональность проявляется и в появлении составных частей естествознания, и в разделении труда ученых на теоретиков и экспериментаторов. С зарождением технических наук происходит дифференциация инженерных знаний:

- на изобретательские (например, Гук изобрел микроскоп, Герц — новую аппаратуру для регистрации и получения электромагнитных волн, Гюйгенс придумал конструкцию часов, которая осуществила движение центра тяжести маятника по циклоиде — так, чтобы время его качания не зависело от величины размаха);

- научно-исследовательские (особая знаковая форма деятельности в виде текстов, чертежей, графиков, расчетов);

- проектно-конструкторские (например, организация оптической, радиотехнической и электротехнической промышленности, строительство железных дорог, массовое производство электроизмерительных приборов) [4, с. 98].

Позднее из инженерного знания в качестве самостоятельного раздела выделилось проектирование, обеспечивающее взаимосвязь производства с потреблением. В классической инженерной рациональности был осуществлен синтез принципов научной и технической рациональности. Многочисленные усовершенствования паровой машины, создание ружей, заряжаемых с казенной части, даже мощные прядильные машины — все эти изобретения были сделаны на некоем фундаменте. Его корни следует искать в классической эпохе — тогда были созданы методы исследований, на которые опиралась промышленная революция. Мышление инженерной элиты определяется механистическим толкованием природы (внедрением технических средств в изучение объектов), прагматической направленностью научного познания и математизацией методов.

Инженерная элита в неклассическую эпоху: комплексный характер знания. В период с середины XIX до начала XX в. инженерная деятельность переходит на следующий уровень в результате резкого роста промышленного и сельскохозяйственного производства; ускоренного развития науки, техники, средств коммуникации; увеличения населения; повышения продолжительности и уровня жизни; резкого возрастания мобильности населения; сложного разделения труда не только в рамках отдельных стран, но и в международном масштабе; снижения горизонтальной дифференциации населения (деление его на касты, сословия, классы); роста вертикальной дифференциации (деление общества на нации, «миры», регионы) и числа военно-политических конфликтов [5, с. 111].

Инженерная элита вводит понятие дисциплинарного объекта. Объектами изучения становятся микро- и макромир, в исследовании

которых учитывается влияние средств и операций деятельности на знание об объекте, происходит уточнение основных понятий и утверждений естественного и научного языка с помощью средств символической логики. Неклассический этап в развитии инженерной элиты характеризуется такими чертами, как системность, технологичность, проективная направленность, эффективность, комплексный характер исследований [6, с. 320].

Комплексный характер инженерного знания был обусловлен усложнением объекта исследования — сложноорганизованных технических систем, проектирование и разработка которых привели к интеграции фундаментального и технологического знания (нефтяная промышленность, радиоаппаратура, автоматизированные системы, атомная энергетика, космическая техника, телекоммуникационная аппаратура, лазерная и оптоволоконная технология) и потребовали участия в инженерных разработках специалистов фундаментальной и отраслевой науки [4, с. 98]. Например, в разработке и создании радиоаппаратуры помимо специалистов в указанной области участвовали физики, химики, математики, металлурги. Ярким представителем инженерной элиты неклассической эпохи можно считать нашего соотечественника Владимира Григорьевича Шухова. Шухов — автор проектов и технический руководитель строительства первых российских нефтепроводов и нефтеперерабатывающего завода с первыми российскими установками крекинга нефти. Шухов внес выдающийся вклад в технологии нефтяной промышленности и трубопроводного транспорта, первым в мире применил для строительства зданий и башен стальные сетчатые оболочки, ввел в архитектуру форму однополостного гиперболоида вращения, создав первые в мире гиперболоидные конструкции. По проектам В.Г. Шухова в нашей стране и за рубежом сооружено около 200 башен оригинальной конструкции, в том числе знаменитая Шаболовская радиобашня в Москве. Под руководством Шухова спроектировано и построено около 500 мостов (через Оку, Волгу, Енисей и др.). В статье «Труды и дни инженера В.Г. Шухова» правнучка великого инженера Елена Шухова вспоминает: «Первые слова, которые услышали студент В.Г. Шухов и его товарищи, войдя в стены Императорского технического училища, были таковы: “...Каких бы успехов в познании природы и обладании ею человек ни достигал, он не должен забывать слов Божественного Учителя: *Какая польза человеку, если он приобретет весь мир, а душе своей повредит?*” Объясняя принципы какой-либо конструкции, Владимир Григорьевич говорил о ее душе — не в мистическом и не буддийском, а в своем особом, “техническом” смысле. Каждое сооружение он воспринимал не просто как хорошо рассчитанную массу металла или дерева, не как агрегат, а как Организм, т. е. нечто живое

и не противостоящее живому. “Все логично во Вселенной, все думает, и камень думает, — говорил он. — Только думы камня, так сказать, статика эфира мысли, а живые существа способны к динамике этого эфира”» [7, с. 323].

Изобретения В.Г. Шухова были следствием его глубокого инженерного понимания свойств и возможностей материала, будь то металл или дерево, из чего вытекали экономичность, простота и безукоризненная логика его конструктивных решений, чистота линий и гармоничность пропорций созданных им сооружений, предвосхитивших «органическое» направление в архитектуре. Стоит заметить, что идеи пространственно работающих сеток в высотных сооружениях — это следствия долгих со времен учебы в Императорском техническом училище погружений и созерцаний формы однополостного гиперболоида, имеющего большую конструктивную ценность: возможность образования его криволинейной поверхности из прямолинейных образующих. Сетчатая поверхность, образующая башню, состояла из прямых деревянных брусьев, брусков, железных труб, швеллеров или уголков, опирающихся на два кольца: одно вверху, другое внизу башни; в местах пересечения брусья, трубы и уголки скреплены между собой. Составленная таким образом сетка образует гиперболоид вращения, по поверхности которого проходит ряд горизонтальных колец. Устроенная вышеописанным способом башня представляет собой прочную конструкцию, противодействующую внешним усилиям при значительно меньшей затрате материала [8]. Из биографий Шухова и исследований времени неклассической эпохи можно заметить, что спецификой эталона инженерной элиты является сращивание фундаментального и прикладного технологического знания [9, с. 315].

Постнеклассический этап: новые требования к инженерной рациональности. В постнеклассическую эпоху принципиально меняется социальный и культурный контекст инженерной деятельности [10, с. 24]. Современное инженерное знание элиты рационально, объемно, многофункционально и междисциплинарно. Расширение области инженерного знания и повышение его статуса обусловлены общими тенденциями «инновационного развития» техногенной цивилизации, что требует системного анализа его современного состояния с учетом будущих задач преобразования технической и социальной среды, выявления механизмов интеграции его различных форм [5, с. 114].

Вопрос о научной, технической и инженерной рациональности носит не только теоретический, но и практический смысл в связи с техногенными катастрофами XX в., кризисами научной рациональности, критической рефлексией над современными стратегиями инновационного развития. Постнеклассическая рациональность расши-

ряет внимание к себе и своему сознанию, к продуктам собственной деятельности, учитывает соотнесенность знания об объекте со спецификой средств и операций научной деятельности, с ее ценностно-целевыми структурами. Именно это становится признаками инженерной элитарности, которая, как многократно подчеркивает В.С. Степин, является точкой роста новых ценностей и мировоззренческих ориентаций, расширяет этические регуляторы поиска истины и открывает новые перспективы для диалога культур.

Чрезвычайно актуальной становится задача системного анализа инженерной рациональности, представляющая мировоззренческую проблему. Во второй половине XX в. исследователи отмечают существенное усложнение инженерного знания и усиление его интеграции с наукоемким производством. Усложнение структуры элитарного инженерного знания отражает процессы дифференциации и интеграции инженерно-технических наук. Потребность в эффективной организации и управлении инженерно-технической деятельностью как системой послужила причиной привлечения в структуру элитарного инженерного знания отдельных наук социально-гуманитарного профиля, что способствовало расширению сферы инженерных исследований. Речь идет о знаниях об управлении (социальная кибернетика, социальная информатика и др.), инженерно-экономических знаниях для обоснования инженерно-технических разработок (экономический и инновационный менеджмент), инженерно-экологических, инженерно-психологических, инженерно-педагогических и эргономических знаниях (инженерная психология, инженерная педагогика).

Инженерная элита в XXI в. характеризуется сменой идеалов научности и истинности познания. «Познание истины» замещается принципом конструирования объектов реальности [11, с. 99]. Согласно М.А. Розову, «мы сталкиваемся с инженерной, по своей сути, конструкторской деятельностью во всех областях познания. Наконец, любая теория и даже факты, на которых она базируется, — это продукты конструирования» [12, с. 25]. Суть в том, что мы познаем не мир как таковой, не предметы и явления в их первозданном виде, а нашу деятельность с этими предметами и явлениями, которые, кстати, только и приобретают свою самость в этой деятельности. Главной особенностью постнеклассического мышления инженерной элиты становится равенство понятия объективности знания с его проектируемостью [9, с. 315].

В теоретических исследованиях стандартное понимание заменяется представлением о структуре теоретической сети, состоящей из теорий как элементов, вершину которой занимает базисный элемент. Такое построение теоретических исследований характеризуется В.Г. Гороховым понятием «фрейма теорий, объединяющего целые

группы теорий, которые построены по единому парадигматическому образцу» [7, с. 14]. Аналогичный подход используется при проектировании программного продукта. Требования к изменению функций сопряжены с теоретической задачей, способной сделать зримой структуру программы в виде согласованных графов, представляющих управление потоками данных, схемами зависимостей, временных последовательностей, логических связей и т. п. В отличие от иерархических фреймов теорий, применяемых при проектировании в нанотехнике, компьютерное программное обеспечение практически лишено наглядности, и в нем используются несколько неориентированных графов, согласованных между собой.

В развитии инженерной рациональности элиты проявляются механизмы симбиоза научной и технической деятельности. Вследствие этого инженерная элита должна учитывать взаимосвязь критериев научной рациональности (согласованность элементов знания) и технической рациональности (эффективность, надежность, оптимальность). Эта взаимосвязь оценивается исследователями неоднозначно. Некоторые усматривают в синтезе научной и инженерной рациональности «эффективную техничность», источник кризиса человечества, техногенных катастроф, политического и военного насилия, обострения экологических проблем как следствия технического рационализма и нравственной безответственности. Другие отмечают соразмерность научной и технической рациональности, их синтез, в котором сочетаются техническая эффективность и открытость творчеству, проявляющиеся в деятельности человека по сотворению себя [12, с. 23].

Изменился характер технологического и теоретико-методологического обеспечения исследований в связи с широким применением компьютерного моделирования и других прогностических методов. В связи с тем, что объектом системного проектирования является объект деятельности, направленной на создание и обеспечение функционирования сложной системы, социальные знания интегрированы в методологию знаний о социопроективной деятельности. Вопрос о том, как оценить постнеклассические изобретения, неоднозначен. С одной стороны, они являются прорывными и невероятными, как неклассические изобретения для человека неклассической эпохи, и предлагают действительно востребованные решения по актуальным направлениям и проблемам эпохи (овладение энергией термоядерного синтеза, улучшение инфраструктуры городов, развитие нанотехнологий и биотехнологий). С другой стороны, они стали провоцировать потребности человека, развивая, например, информационные умные технологии, лишаящие человека присущих ему навыков (ориентирование на местности, коммуникации и проч.).

На фоне всего этого вызывают споры вопросы современного образования и взращивания инженеров. Основой реакции на расширение сферы деятельности инженера стало узкоспециализированное профилирование инженерного образования, усиление его формальных аспектов (введение модульной системы, переход на систему «бакалавр-магистр» и т. п.), в результате чего вполне реально утрачено фундаментальное инженерное образование, позволявшее инженерам быть конструкторами практически во всех сферах жизни. Необходимо системно подойти к вопросу инженерного образования и пересмотреть форматы подготовки кадров в глобальной перспективе, пытаясь в них развивать все диктуемые современной парадигмой и духом времени качества и навыки.

Заключение. Воззрения инженерной элиты по своей идее являются отражением общественных потребностей и ценностей, определяющих цели научного познания. В таком качестве они требуют рассмотрения в контексте культуры, формирующей требования человечности, разумности и оптимальности. Мышление инженерной элиты — это прежде всего решения, направленные на задачи и вызовы определенного времени, систематизация всевозможных и невозможных знаний из разных областей, а также нравственный уровень эпохи. Мировая экономика находится в преддверии перехода к шестому экономическому и технологическому укладу, который будет сопровождаться перестройкой на новую, междисциплинарную NBICS-парадигму (нано-био-когнито-информационно-гуманитарная парадигма). NBICS-парадигма размывает грани не только между отдельными традиционными дисциплинарными направлениями, но и между их блоками, между точными, фундаментальными и естественными науками, с одной стороны, и гуманитарными, с другой [13, с. 250]. Инженер становится носителем гуманитарного знания и общекультурной системы ценностей и должен отвечать не только на вопрос «как сделать?», но и на вопрос «зачем это нужно сделать?», учитывая социальный отклик — социальную обратную связь — от того, что будет сделано. Вместе с тем стоит серьезно подойти к вопросам образования инженеров, вернув ему фундаментальность и применяя наиболее эффективные для современности формы подготовки.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Минобрнауки РФ № 27.1560.2016/к.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Атлас новых профессий*. Московская школа управления Сколково. Москва, 2013, 168 с.
- [2] Гуковский М.А. *Механика Леонардо да Винчи*. Москва, Издательство АН СССР, 1947, с. 815.

- [3] Лекторский В.А. Рациональность как культурная ценность. *Вестник Российского философского общества*, 2013, № 3, с. 19–24.
- [4] Степин В.С. Scientific Rationality in Technogenic Culture: Types and Historical Evolution. Rationality and Its Limits. *Proceedings of the International Scientific Conference «Rationality and Its Limits» during the International Institute of Philosophy Meeting in Moscow*. Москва, Изд-во ИФРАН, 2012.
- [5] Шухова Е.М. Труды и дни инженера В.Г. Шухова. *Наше наследие*, 2004, № 70, с. 113–119.
- [6] Auyang Sunny Y. Knowledge in Science and Engineering. *Synthese*, 2009, vol. 168, no. 3, p. 319–331.
- [7] Горохов В.Г. От простого к сложному: от классического естествознания к техническим наукам. *Философия науки*, Институт философии РАН, 2013, вып. 18, с. 10–29.
- [8] Багдасарьян Н.Г., Гаврилина Е.А. Первый инженер в Российской истории. *Материалы конгресса 17–18 апреля «Гений Шухова и современная эпоха»*. Москва, МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2015, с. 6–15.
- [9] Olsen J., Christiansen F. Technology and science epistemology, rationality and the empirical turn. *Synthese*, 2009, vol. 168, no. 3, p. 313–318.
- [10] Багдасарьян Н.Г., Гаврилина Е.А. Еще раз о компетенциях выпускников инженерных программ, или Концепт культуры в компетенциях специалистов. *Высшее образование в России*, 2010, вып. 6, с. 23–28.
- [11] Прайд В., Медведев Д.А. Феномен NBIC-конвергенции. Реальность и ожидания. *Философские науки*, 2008, № 1, с. 97–116.
- [12] Розов М.А. Познание и инженерное проектирование. *Философские науки*, 2008, № 3, с. 21–34.
- [13] Степин В.С. *Классика, неклассика, постнеклассика: критерии различения. Постнеклассика: философия, наука, культура: коллективная монография*. Санкт-Петербург, Изд. дом «Мирь», 2010, с. 249–295.

Статья поступила в редакцию 20.10.2015

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Багдасарьян Н.Г., Колосков С.С. Инженерная элита в постнеклассическую эпоху: смена парадигмы деятельности. *Гуманитарный вестник*, 2015, вып. 11. URL: <http://hmbul.ru/catalog/hum/socio/322.html>

Багдасарьян Надежда Гегамовна — д-р филос. наук, канд. ист. наук, профессор кафедры «Социология и культурология» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Академик РАЕН, почетный работник высшего образования РФ. Область исследований: философия и социология образования, глобальных процессов, техники и инженерной деятельности; культурология как научная и учебная дисциплина: определение предметного поля, структуры и логики; история, философия и методология науки; языки межкультурной коммуникации. e-mail: ngbagda@mail.ru

Колосков Сергей Сергеевич — студент МГТУ им. Н.Э. Баумана. Область научных интересов: этика и профессионализм инженера в постнеклассическую эпоху. e-mail: serkolosjd@mail.ru

Engineering elite in Postnonclassical Era: Activity paradigm shift

© N.G. Bagdasaryan, S.S. Koloskov

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

Rationality of engineering elite in postnonclassical era is being transformed. It is required that a modern engineer has interdisciplinary, comprehensive knowledge, social design competence and problem-oriented engineering research skills, constructivism and pragmatism. The area of engineering activity is expanding, knowledge is being diversified, the term "engineer" is getting fuzzy.

Keywords: *engineering elite, engineering rationality, postnonclassical era, interdisciplinary knowledge.*

REFERENCES

- [1] *Atlas novykh professiy* [The Atlas of new professions]. Moscow, Skolkovo Moscow School of Management Publ., 2013, 168 p.
- [2] Gukovskiy M.A. *Mekhanika Leonardo da Vinchi* [The mechanics of Leonardo da Vinci]. Moscow, USSR Academy of Sciences Publ., 1947, p. 815.
- [3] Lektorskiy V.A. *Vestnik Rossiyskogo filiosofskogo obshchestva — Bulletin of the Russian Philosophical Society*, 2013, no. 3, pp. 19–24.
- [4] Stepin V.S. *Scientific Rationality in Technogenic Culture: Types and Historical Evolution. Proceedings of the International Scientific Conference "Rationality and its Limits" during the International Institute of Philosophy Meeting in Moscow (September 15–18, 2011)*. A. Guseynov, V. Lektorskiy, eds. Moscow, IFRAN Publ., 2012.
- [5] Shukhova E.M. *Nashe nasledie — Our Heritage*, 2004, no. 70, pp. 113–119.
- [6] Auyang Sunny Y. *Knowledge in Science and Engineering*. Synthese, 2009, vol. 168, no. 3, pp. 319–331.
- [7] Gorokhov V.G. *Ot prostogo k slozhnomu: ot klassicheskogo estestvoznaniya k tekhnicheskim naukam* [From simple to complex, from classical science to the engineering sciences]. *Filosofiya nauki* [Philosophy of Science]. Institute of Philosophy, RAS, 2013, issue 18, pp.10–29.
- [8] Bagdasaryan N.G., Gavrilina E.A. *Pervyy inzhener v rossiyskoy istorii* [The first engineer in the Russian history]. *Proceedings of the Congress The genius of Shukhov and the modern era April 17–18*. Moscow, Bauman Moscow State Technical University, 2015, pp. 6–15.
- [9] Olsen J., Christiansen F. *Technology and science epistemology, rationality and the empirical turn*. *Synthese*, 2009, vol. 168, no. 3, pp. 313–318.
- [10] Bagdasaryan N.G., Gavrilina E.A. *Vyssee obrazovanie v Rossii — Higher education in Russia*, 2010, no. 6, pp. 23–28.
- [11] Prayd V., Medvedev D.A. *Filosofskie nauki — Philosophical sciences*, 2008, no. 1, pp. 97–116.
- [12] Rozov M.A. *Filosofskie nauki — Philosophical sciences*, 2008, no. 3, pp. 21–34.
- [13] Stepin V.S. *Klassika, neklassika, postneklassika: kriterii razlicheniya*. [Classics, no classics, post no classics: criteria for distinguishing]. *Postneklassika: filosofiya, nauka, kultura* [Post No Classics: Philosophy, Science, Culture]. Collective monograph. Mir Publ., 2010, pp. 249–295.

Bagdasaryan N.G., D.Sc. (Philosophy), Candidate of Sciences (Ph. D) (History), Professor, Department of Sociology and Culturology, Bauman Moscow State Technical University, Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Honorary Worker of Higher Education of the Russian Federation. Research interests: philosophy and sociology of education, global processes, technology and engineering activities; study of cultural as a scientific and academic discipline: determining the scope, structure and logic; history, philosophy and methodology of science; languages of intercultural communication. e-mail: ngbagda@mail.ru

Koloskov S.S. (b. 1992), a student at Bauman Moscow State Technical University. Research interests: ethics and professional competence of an engineer in postnonclassical era. e-mail: serkolosjd@mail.ru