

УДК: 130.2+378.4

**Ирина ГЕРАСИМОВА**

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЧЕЛОВЕКО-ГЕО-КОСМОМЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**



*Глобализационные процессы, охватывающие планетарную природу и планетарное сообщество, порождают новые проблемы синергетики образования. Угрозы возрастающих глобальных рисков заставляют научное сообщество переориентироваться в направлении сотрудничества и совместного решения планетарных проблем. В статье развиваются идеи формирования многомерного мышления, соответствующего будущему цивилизации. Понятие конвергенции рассматривается как ключевое на пути объединения гуманитарного и технического в инженерном образовании. Развиваются идеи трансдисциплинарного подхода в обучении специалистов высшей школы. Предлагаются новые подходы в формировании методологического мышления в проективной деятельности, характерной чертой которого станет способность предвидеть риски.*

**Ключевые слова:** синергетика образования, сложность, глобальные риски, трансдисциплинарность, конвергенция гуманитарного и технического, самообразование, искусство мышления.

### **Реальность, в которой мы живем и которую создаем**

Понятие человекоразмерности В.С. Стёпиным рассматривается как отличительная черта постнеклассической науки, «когда поиск истины оказывается связанным с определением стратегии и возможных направлений преобразования объекта, что непосредственно затрагивает гуманистические ценности» (Стёпин, 2011: 45). Как справедливо отмечает Л.Н. Богатая, понятие «человеко(раз)мерности» охватывает горизонтальные слои социальных коммуникаций как сотрудничество, содействие, соучастие, сообщничество, но для вертикальной синергии «этот конструкт оказывается явно недостаточным» (Добронравова, Богатая и др., 2016: 202). Понятие человеко(раз)мерности требует уточнения в меняющихся условиях глобализующегося мира. Можно выделить несколько пониманий вертикальной синергии. В религиозной православной традиции под вертикальной синергией имели в виду возможность совместного действия (со-зерцания) человека со скрытыми божественными энергиями. В реалиях ускоренного развития мирового сообще-

ства вертикальну синергію можна помислити як ментальне общення со скритими измерениями бытия, как природного, так и социального или личностного. Соголасимся с Л.Н. Богатой, «время востребуєт *многомерное мышление*, которое стоит понимать как «осваиваемую плюральность», «вдумчивое, терпеливое проясняющее взращивание мысли Другого, мысли Другого – как своей собственной» (Добронравова, Богатая и др., 2016: 203). Способность *проникновенного понимания* Другого сегодня не у каждого развита, но именно она, на наш взгляд, начнет проявляться в коммуникациях будущего, когда для человечества настанет время новой созидательной волны. Настраиваясь на заданный камертон, попробуем осмыслить идею многомерного мышления применительно к задачам гуманитаризации инженерного образования.

Гуманитарные предметы в технических вузах – философия, история и философия науки, история, культурология, русский язык, социология, политология, как считается, прежде всего, ответственные за общекультурную подготовку будущих специалистов. Как правило, в вузе гуманитарии слабо контактируют с преподавателями технических специальностей. Можно ли объединить разных людей – гуманитариев, естественников, инженерных работников, создав многомерное пространство сотрудничества людей с разными стилями мышления? И надо ли их собирать вместе? Прежде чем перейти к обсуждению вопросов инженерного образования, стоит оценить реальность, в которой мы живем и тенденции ее трансформаций.

Основатель Центра трансдисциплинарных исследований в Париже французский философ Эдгар Морен, размышляя над апогеем технической и экономической направленности развития мировой цивилизации, приходит к выводу: «Фактически искаженная рациональность, т.е. абстрактная и одномерная рационализация, торжествует на Земле» (Морен, 2007: 42), она «знает только расчет и игнорирует индивидов, их плоть и кровь чувства и души, приводя в движение технико-индустриальные механизмы порабощения и смерти» (Морен, 2007: 61). В XXI веке меняется стратегия ведения войн, которая ныне направлена не на прямой разгром, а на «удушение» всеми средствами воздействия – информационными, финансовыми, экономическими, дипломатическими, военными (войны «управляемого хаоса»). С 90-х годов прошлого века осознается, что угрозы, катастрофы и риски преодолевают местные и государственные границы, приобретая глобально-планетарный масштаб. В докладах Всемирного экономического форума (ВЭФ), швейцарской неправительственной организации с 2006 года, выделены типы глобальных рисков, характерных для XXI века: экономические, экологические, социальные, геополитические, технологические (Со-

колов, 2015; Соколов, 2016). Доля воздействия экологических рисков в процентном отношении (по данным ВЭФ) такова: изменения климата – 10,89%, рост выброса парниковых эффектов – 10,76%, устойчивость к антибиотикам – 10,33%, кризис водоснабжения – 10,30%, загрязнение окружающей среды – 10,27%, погодные катаклизмы – 10,24%, геофизические катаклизмы – 10,06%, неуправляемая урбанизация – 9,56%, угрозы биологическим видам – 9,05%, воздействие геомагнитных бурь – 8,57% (Соколов, 2015: 8).

Только одно перечисление основных экологических рисков дает представление о сложной реальности, в которой «все связано со всем»: космическая погода и земные процессы, климатические турбулентности и социальные миграции и войны, урбанизация как организация совместной жизни людей и глобальные пандемии, технологически создаваемый комфорт и «одномерная рационализация». В Докладе ВЭФ 2014 года впервые были озвучены экзистенциальные риски, грозящие разложением сознания, деградацией личности, и, в конечном счете, исчезновением разума на Земле. Феномен клипового сознания и иные антропологические вызовы в цифровую эпоху создают новые напряжения в сложно-противоречивой реальности<sup>1</sup>. Ставится вопрос о глобальном антропологическом повороте в середине грядущего века, который в когнитивном измерении может стать более фундаментальным по сравнению с переходом от магии к рациональному типу мышления в I тысячелетии до н.э., который захватывал довольно длительный период вплоть до формирования научной рациональности Нового Времени.

Социальная реальность в XXI веке не только многополярна в геополитическом отношении, она многополярна в культурно-историческом и когнитивном измерениях. Глобальные коммуникации всколыхнули все культурно-историческое прошлое человечества. Рост авиа-перевозок и спутниковая связь сделали возможными путешествия в экзотические места планеты. Во многом благодаря индустрии туризма в глобальные коммуникации вовлекаются колыбельные цивилизации, традиционный Восток встретился с технологичным Западом, Юг с Севером. Традиция становится не только предметом изучения, элементы обрядов и ритуалов переходят в фольклор и шоу для туристов, видеоролики путешествий практически мгновенно распространяются благодаря телеком-

<sup>1</sup> См. видеоматериалы: Буданов В.Г., Чеклецов В.В. Социо-антропологические риски цифровой цивилизации. Электронный ресурс. [http://iphras.ru/16\\_63.htm](http://iphras.ru/16_63.htm) (дата обращения - 2 марта 2017). Буданов В.Г., Олескин А.В. Я мыслю, но как? Особенности клипового мышления. Большая наука. На грани безумия. ОРТ. <https://otr-online.ru/programmi/bolshaya-nauka-na-1673/ya-mislyu-no-52416.html> (дата обращения - 2 марта 2017).

муникациям. Даже более того – идет интенсивный обмен познаниями и символическими картинами мира. В когнитивном измерении эволюционно прошлое – магия сосуществует с настоящим – рациональным типом сознания. Такая характеристика магического восприятия как анимизм приобретает новую жизнь в виртуальной реальности («техномагия»). Если Запад охватил планету научно-техническим развитием, то Восток делится своими духовными накоплениями и практиками. Практики самореализации находят отражение в массовой субкультуре фитнес-клубов.

Формула «человек и среда – едины» в глобализующемся мире приобретает новые смыслы, поскольку этой средой становится вся планетарная природа: продукты питания из одной природной зоны распространяются в другую, переносятся растения, животные, тем самым, форсируются процессы трансмутаций биологических основ человеческой телесности, размываются границы между этносами.

В этом конгломерате культур, общественных движений, индивидуальных сознаний, прошлого и настоящего, природных и стихийных напряжений, происходит становление будущей цивилизации планетарной эры. Многие ученые ставят вопрос об антропоцене как начале «нового кардинального переходного периода, когда когнитивные факторы – мышление, хозяйственная деятельность и инновации – станут решающими для существования нашей планеты» (Гринспун, 2016: 64). Представления о будущем в условиях множественности точек зрения различаются, но одно несомненно, активная проективная деятельность это будущее творит. Несомненно и то, что именно в эпоху взлета научно-технической мысли осознается возрастание сложности и неопределенности человеческого бытия, неуправляемость вызванными к жизни природными и социальными процессами, и как следствие – провоцирование глобальных рисков, в том числе и рисков высоких технологий.

Философски мыслящие ученые и деятели культуры сходятся во мнении: выживание человечества в планетарную эру зависит от планетарной культуры и человеко-гео-косморазмерного мышления. Эдгар Морен называл четыре способности, которые требуется развить в себе на пути к планетарному единству: антропологическое сознание, признающее единство в многообразии культур и индивидуальных сознаний; экологическое сознание, признающее единство и коэволюцию всех живых существ Земли; «сознание, свойственное гражданину Земли, т.е. чувство солидарности со всеми детьми Земли и ответственности за них; духовное сознание человеческого уровня, приобретаемое в результате сложного мышления, которое позволяет нам быть открытыми ко взаимной критике, самокритике и взаимопониманию» (Морен, 2007: 65-66).

Добавим, что человеко-гео-космо-размерное мышление предполагает и нечто большее — формирование космического сознания, основанного на космической этике и осознании того факта, что не только внешний космос влияет на земную жизнь, но и совокупные действия людей влияют на планетарную, и тем самым, на космическую жизнь, хотя бы в пределах солнечной системы. Если принять во внимание гипотезу о существовании внутренней, незримой жизни космоса, то стоит поставить вопрос и о взаимовлиянии в скрытых измерениях бытия.

### **Конвергенция гуманитарного и технического в инженерном образовании**

Что касается проблем инновационного развития высшего образования, то согласимся с выводами В.М. Розина: в условиях многополярной социальной реальности, когда «трудно понять, что существует на самом деле, как устроен наш мир, каким закономерностям он подчиняется», когда в социальной реальности просматриваются разные быстро сменяющиеся тенденции, часто противоположные, «философия и наука больше не дают однозначных объяснений происходящего» (Розин, 2013: 19), а «образование — не едино, оно распалось на множество педагогических практик (светское и религиозное образование, гуманитарное и техническое, обычное и экспериментальное, массовое и элитарное и т.д., которые развиваются в разных направлениях» (Розин, 2013: 17).

При обсуждении проектов инновационного развития инженерного образования стоит различать технологический и технократический подходы. Технократический дискурс обсуждает проблемы и предлагает решения, исключительно исходя из логики саморазвития техносферы. При этом инженерам и ученым отводится роль лиц, обслуживающих высоко-технологическую промышленность (М.В. Ковальчук). Под технологическим подходом будем понимать одну из составляющих образования, причем практические технологии сегодня разрабатываются и в социальной инженерии. Основанные на знании или проектируемой модели технологии направлены на осуществление действия и преобразование как сугубо технической, так и социальной системы. В масштабах культуры в целом инженерно-технологический дискурс имеет свои специфические задачи, направленные на решение вопросов материальной культуры. Структура учебных дисциплин любого технического вуза включает в себя все предметы, необходимые для поддержания, развития и совершенствования соответствующего технического комплекса. Если мы хотим понять Другого, в данном случае, инженера, то стоит поставить вопрос о первоочередных задачах материальной культуры,

поддерживающий техногенную цивилизацию. Можно эти задачи определить как ресурсосбережение, ресурсоэффективность, экологическая безопасность, техносферная безопасность.

В сложной реальности в условиях нарастающей неопределенности и рисков любые технологические проекты не должны приниматься без широкого обсуждения общественностью и проработки специалистами гуманитариями. Предлагаемые стратегии высшего образования, опирающиеся на философские и культурно-антропологические концепции, ставят вопрос о гуманитаризации технических наук и инженерного образования. Смысл гуманитаризации инженерного образования раскрывается через концепты: образование, культура, гуманизм. Концепт «образование» можно пояснить через деятельное отношение человека к природе, социуму и самому себе, другими словами, деятельность, которая ориентируется на идеальные образы, схемы и эталоны мышления, восприятия, толкования, оценки. В гуманитарном образовании реализуется фундаментальная миссия культуры, направленная не только на усвоение проверенных временем ценностных образцов культуры, трансляцию знания и опыта предыдущих поколений, но и воспитание и образование себя как личности, то есть самообразование. Именно гуманитарная составляющая инженерного образования дает понимание ценностей и нравственных основ жизни, учит целостному восприятию мира, развивает системное, многомерное мышление, воспитывает навыки коллективного творческого сотрудничества.

Востребованной временем ступенью коллективного мышления стала междисциплинарность. С точки зрения синергетического подхода к языку, В.Г. Буданов предлагает различать пять типов междисциплинарности: согласование языков смежных дисциплин, транссогласование языков дисциплин не обязательно близких (например, системный анализ, синергетика), эвристическая гипотеза-аналогия как перенос конструкций одной дисциплины в другую поначалу без должного обоснования, конструктивный междисциплинарный проект (экологические проекты, искусственный интеллект, глобальные риски, анализ изменения системных характеристик мира и пр.), междисциплинарность как сетевая коммуникация или самоорганизующаяся коммуникация в цифровой эпохе (Буданов, 2007: 28).

Гуманитаризация инженерного образования воспринимается во множестве точек зрения. В электронных коммуникациях интеграцию гуманитарных и технических дисциплин связывают прежде всего с сетевыми межвузовскими взаимодействиями, с возможностями демократического он-лайн обучения, с разработкой проверочных тестов, предполагающих креативные решения и пр. Гуманитарии будут говорить

о духовной составляющей бытия человека, этических и эстетических основах жизни, необходимости расширения кругозора и воспитании высокого вкуса (Колотило, 2016). Взаимоотношение специальных и гуманитарных дисциплин в вузе можно выстроить по типу дополнительности, когда каждая из дисциплин решает свои специфические задачи, будь-то чисто технические задачи или воспитание духовной личности. Однако если поставить вопрос о прямом взаимодействии, то наилучшим понятием, связывающим задачи материальной и духовной культуры в образовании, станет понятие конвергенции.

Конвергенция не обязательно ведет к слиянию или поглощению одного другим, но предполагает взаимодействие при ярко выраженной разности. На наш взгляд, конвергенцию гуманитарного и технического в высшем образовании можно реализовать в преподавании философских и одновременно общенаучных дисциплин. Такие философские дисциплины как философия и методология науки, философия техники, инженерная этика, логика и теория аргументации, корпоративная культура предоставляют хорошие возможности совместной работы гуманитария-преподавателя и студентов – будущих инженеров. Совместная работа может реализовать как междисциплинарный, так и трансдисциплинарный подходы.

Феномен трансдисциплинарности наиболее ярко выражен в дискуссиях, затрагивающих ценностные аспекты научного творчества в постнеклассическую эпоху (Киященко, 2015). Трансдисциплинарное взаимодействие предполагает развитие многомерного мышления, которое развивается в ходе межкультурных и межличностных коммуникаций (при всей разности индивидуальных сознаний) (Бажанов, Шольц, 2015). Можно сказать, что коллективное мышление обретает целостность в ходе трансдисциплинарного диалога. Конвергенция гуманитарного и технического на основе трансдисциплинарности возможна путем соединения теории (философской и научной картины мира, общесистемных методологий и дисциплин) с практическим действием (как социального, так и технического характера). Поясним сказанное на примере формирования экологического сознания и реализации экологического мышления в конкретном техническом действии.

Если ориентироваться на общую структуру научной деятельности, то на вершину дисциплинарной пирамиды можно поставить экофилософию – философскую дисциплину, предметом которой является выработка принципов экологического мировоззрения. Отдельные аспекты экологического мировоззрения разрабатывают социальная экология (постулирующая единство общества и природы) и экологическая этика. В сфере нормативно-практической деятельности с ними связано

экологическое право. К области междисциплинарных исследований относят анализ системных изменений характеристик мира и глобальных экологических рисков. Экологический дизайн входит в жизнь как конструктивная деятельность, ориентирующаяся на принцип гармонии технологической и природной среды. Не стоит мыслить перечисленные дисциплины как некий фон знания инженера. Экологическое миропонимание и знание учит видеть конкретные задачи промышленной экологии и техносферной безопасности (в соответствии с требованиями паспорта безопасности) в масштабах целого, а также глубинному чувству ответственности за инновации и внедренные разработки. При продуманном системном подходе экологическая культура воспитывается и словом (теоретизированием), и практическим действием.

### **Искусство мышления как практика самореализации**

Под влиянием буддизма, даосизма, йоги в западную культуру проникают практики самореализации, широкое распространение получают занятия боевыми искусствами, фэн шуй, оздоровительные гимнастики, искусство управления своими внутренними состояниями. Отметим, что и в западноевропейской истории образование мыслилось неразрывно связанным с воспитанием, в том числе и с «культурой себя» (В.Э. Жигота). Вводимые стандарты высшего образования отводят значительную часть самостоятельной работе магистрантов. Можно предложить ряд методик, относящихся к искусству мышления, которые вполне применимы на занятиях по философским предметам и, главное, напрямую связаны с профессиональной исследовательской работой бакалавров и магистрантов технических специальностей.

Реальный диалог гуманитария-преподавателя и студента-инженера предполагает согласование языков и стилей мышления. В самом первом приближении стоит различать теоретическое мышление и практическое мышление. Среди видов теоретического мышления различают систематическое, творческое и критическое мышление. Доведение до методологии и метода, систематизация – одна из задач научной деятельности. Систематизация в обучении направлена на освоение языка, моделей и методов научной дисциплины. Она формирует логические навыки и дисциплинирует интеллектуальную деятельность. Этот тип мышления играет первостепенную роль в профессиональной работе инженера, связанной с четкой работой техноопасного промышленного комплекса. В научно-исследовательской, конструкторской и проективной деятельности востребованы критическое и творческое мышление, которые индивидуализированы в соответствии с областями профессиональной



деятельности. Кстати, полезно иногда продемонстрировать различия в видении мира профессионалами, опирающимися на концептуальные сетки своих дисциплин (Сорина, 2016). Для этого можно просто предложить студентам выбрать любимый профессиональный предмет (для сравнения и гуманитарный), а далее выписать основные понятия (можно с определениями), которые используются как инструменты, конституирующие определенный фрагмент картины мира.

Еще одно различие в стилях мышления может оказаться существенным в диалоге гуманитария и инженера. Деятельность специалиста инженера направлена на разработку и улучшение объектных технических систем, которые конкретны. При их разработке приходится выявлять природно-уникальные существующими методами и моделями, а также создавать новые методы. Техноопасные производства предъявляют особые требования к обслуживающим их специалистам и стилям мышления. Например, экспериментальная работа, связанная с химическими веществами стандартизирована и строго регламентирована. По существу, проводятся идеальные эксперименты в искусственно-созданных условиях. Узкая специализация востребована, но у нее есть обратная сторона – рецептурное мышление.

Имеется множество философских стилей, но большинство из них носит обобщенный характер, в широком ходу образы и метафоры. Аналитический философский стиль в значительной мере опирается на логическую типизацию, но она предполагает вербальную речь, тогда как в инженерном мышлении доминирует предметно-смысловая типизация. С широким распространением компьютерного моделирования роль визуального, предметно-смыслового конструирования еще больше возросла. При неразвитой базовой гуманитарной культуре профессиональные философские тексты почти не воспринимаются, что приходится иметь в виду на занятиях. Проблема двух культур остается, но она не такая уж неразрешимая.

Задача формирования человеко-гео-космомерного мышления предполагает развитие высшей способности – способности рефлексивного мышления, способного к проникновенному пониманию Другого и свободной ориентации во множестве точек зрения. Многомерность предполагает саморефлексию или метарефлексию как способность оценивать себя, свою точку зрения со стороны. За этими способностями будущее, но они могут формироваться только в трансдисциплинарном диалоге разных сознаний.

На пути конвергенции гуманитарного и технического, как уже говорилось, гуманитарная культура может играть роль дополнения к профессиональной культуре, но можно предусмотреть еще одну альтерна-

тивную методологию — «гуманизацию изнутри», формирование внутреннего глубинного потенциала сознания, который смог бы сыграть роль трансцендентального слоя для любого типа мышления. В таком случае стоит говорить именно об искусстве мышления, предполагающем рациональные методологии в связке с внерациональными приемами, например, выработанными в педагогических практиках в сфере искусства. Педагог по специальности «от природы» стремится не просто передать свое мастерство, а создать условия, при которых ученик выявляет и возвращает свой индивидуальный потенциал творца. Таким образом, освоение навыков искусства мышления в первую очередь реализует идеал образования как самообразования, деятельности по формированию «культуры себя».

Опираясь на свой опыт, я опишу несколько стратегий работы гуманитария с будущими инженерами по курсам для магистрантов «философия и методология науки», «философские проблемы науки и техники». Они направлены на формирование методологического мышления.

### **С чего начинается мысль? С вопроса!**

Еще в глубокой древности оценили вопрошание как начало — способ порождения мысли, процесс — движение-размышление от известного к неизвестному, и конец-начало — ответ, которые частично снимают неопределенность и позволяют поставить новый вопрос. В вопрошании соединилось рациональное, отраженное в требованиях логической методологии вопросно-ответных процедур, с невыразимым в искусстве мысли и слова (Герасимова, 2007: 96–121). В философии искусство вопрошания развивалось на протяжении всей культурной истории человечества. Новые способы постановки вопросов вели к ломке устаревших традиций, фокусировали на новом видении мира, помогли переосмыслить собственное отношение к миру и к себе.

Методология постнеклассической науки отводит особое место вопросам в научно-исследовательской деятельности: способ, каким природе задан вопрос, определяет и качество ответа. В новой научной парадигме «Природа начинает рассматриваться не как конгломерат качественно специфических объектов и даже не как механическая система, но как целостный живой организм, преобразование которого человеком может проходить лишь в определенных границах» (Стёпин, 2000: 22). Преобразовательно-проективную деятельность человека не остановить, она является закономерным этапом в развитии разума человека, да и планеты в целом. В синергетическом видении любое техническое действие сопряжено человеком с природной и социокультурной средой,

которые принимают изменения, вносимые этим действием. Отсюда, способ, каким задается вопрос природе, вбирает в себя ценностное начало этики и ответственности за порождение начала-мысли.

В научном поиске любую проблему, гипотезу и ее экспериментальную проверку можно рассматривать как заданный природе вопрос. Телекоммуникации и информационные технологии породили новые способы вопрошания природы без грубого вещественного вмешательства: модельные и компьютерные эксперименты. Развитие микроэлектроники, нанотехнологий, зарождение таких дисциплин как кварковая химия и пр. выводят диалог с природой на новый фундаментальный уровень, в котором уже не мегамасштабные предметы, воспринимаемые физическими чувствами, формируют сознание, а воспринимаемая и конструируемая через знаковые и технологические системы глубинная, микромасштабная реальность. По существу, с ускоренными темпами идет открытие нового мира с новыми законами, отличными от «обычного» мира. Многократно возрастает ответственность за порождение мысли и ее объективацию — технологическое изменение природного целого. Нарастающие глобальные риски и накопленные ущербы внедрения несовершенных и разрушительных технологий свидетельствуют о низком качестве изначально заданного вопроса.

Верна старинная формула: правильно поставленный вопрос указывает верные пути поиска ответа. В работе со студентами можно предложить методику, предназначенную для осмысления грани познанного и непознанного. Предлагается выбрать тему и приступить к формулировке вопросов следующих типов:

1. Вопрос, ответ на который возможен сейчас (в данной ситуации, после небольшого раздумья его можно задать).
2. Вопрос, ответ на который возможен, но требуется провести дополнительное исследование источников, проделать аналитическую работу.
3. Вопрос, ответ на который возможен, но он требует новых концепций, технологий, математических моделей и пр. Проблемы этого типа реальны для постановки и решения наукой сегодня. Научно-исследовательская деятельность магистрантов и аспирантов направлена на постановку и решение данного типа вопросов.
4. Вопрос, ответ на который при данном развитии науки невозможен, однако его решение не невозможно в принципе. Данного типа проблемы — будущее науки, они носят гипотетический, философский характер, поскольку пока нет ни технологических, ни концептуальных, ни математических возможностей его разработки. Примером могут служить задачи геоинженерии в долгосрочной перспективе, претендующей на решения проблем планетарной безопас-

ности и стабилизации планетарной природы (астероиды, регулирование климата, предотвращение разрушительного действия вулканов и пр.).

5. Вопрос, ответ на который невозможен в принципе, поскольку имеются непреодолимые препятствия. Есть ли такие вопросы? Самый ближайший ответ будет касаться всех вопросов метафизического характера, но и границы метафизики постепенно отодвигаются в ходе развития науки и совершенствования человеческого разума.

Осваивая искусство вопрошания можно попробовать метод интроспекции -внутреннего самонаблюдения за своими состояниями. Предложите добровольцу раскрыть какую-нибудь тему из неизвестной дисциплины (предполагается, что находимся в полном неведении), вопрошая специалиста. В ходе расследования, представляющего собой цепочку вопросов и ответов, возникает чувство, когда вопрошающий готов к ответу на главный поставленный вопрос.

Следующее задание поможет осознать возможности мышления и его границы. Амбиции и авантюризм в науке могут сыграть, как позитивную, так и негативную роль, но в крайних проявлениях. Противоядием непомерным амбициям могут служить уроки скромности исследователю, преподносимые скептической философией. Задание основано на современном переосмыслении гипотетико-дедуктивного метода с учетом необходимости учиться «видеть за пределами видимого». Обратим внимание на когнитивный поворот, который происходит сегодня: проективная научная мысль осваивает новые пространства, связанные с областью неизвестного, которая может вызвать риски, как ближайшие, так и отдаленные.

### **Известное неизвестное**

1. Сформулируйте тему своей магистерской диссертации (научно-исследовательской работы) в виде научной проблемы.
2. Сформулируйте рабочую гипотезу.
3. Попробуйте описать, что известно и что неизвестно в вашей гипотезе.
4. Предлагаемые методы решения (работы по проверке гипотезы).
5. Ответьте на вопрос: «Что вы не знаете, но именно это может привести к риску, к непредсказуемым негативным последствиям?»
6. Дополнительное задание. Попробуйте привести примеры факторов, которые могут повлиять на эксперименты (ход научных работ и пр.) в условиях нестабильности и кризиса.

Почему данное задание можно рассматривать как скептический урок скромности? Дело в том, что как правило, исследовательская мысль начинающих специалистов движется от известного к неизвестному, применяя наработанные и проверенные практикой методы, их совершенствуя, а если удастся, то и изобретая новые подходы и модели. Без уверенности в верных путях решения проблемы (подкрепляемой интуитивным чувством правильного выбора) ничего не сделаешь, но есть доступные горизонты видения проблемы и сложности реальных взаимодействий. Метафора «лягушек» и «орлов» передает два типа ученых – тех, которые сосредоточены на деталях, но не видят масштабно, и тех, которые зорко видят с высоты, но могут пропустить детали. В условиях возрастающих рисков проективной деятельности ценны и «лягушки» и «орлы», вовлеченные в коллективное мышление. Именно «орлы» могут распознать целостность, а орлы-гении понимают, что в рискованных ситуациях, они имеют дело с тайной. Имеются серьезные причины неустранимости неопределенности в проективной деятельности. В научно-технической и научно-информационной литературе последних лет появляются статьи, в которых при проведении проективной деятельности, будь то разработка новых технологий или проведение новых исследований, указывают типы рисков, которые могут возникать на каждом шаге исследования. С точки зрения практики критического мышления, это можно считать серьезным сдвигом в сторону переориентации к экологическому сознанию. Скептический урок скромности заключается в осознании того, что есть «известное неизвестное» и «Великое неизвестное».

Причины неустранимости неопределенности раскрывает синергетическая методология, которая делает акцент на становлении и процессуальности, лавировании между (динамическим) хаосом и порядком, между неопределенностью и определенностью. Метафорически можно сказать, что «жизнь есть движение» как постоянная смена форм, относительная устойчивость в неустойчивости (процессуальность). Онтологические предпосылки для возникновения неопределенности в сложной иерархической динамике множественны: непроявленность процессов и объектов в стадии становления, наличие критических точек в общей ритмике сложного процесса (взрывной характер поведения, точки бифуркации), волны разрушительного хаоса, рассогласование ритмик на разных уровнях организации, изменение поведения при фазовых (предельных) переходах и пр.

Ключевой антропологической причиной возникновения неопределенности является несовершенство и ограниченность человеческой природы, восприятия, памяти, мышления, и, в целом, сознания. Чело-

веческий разум прошел длительный путь эволюции. В техногенный век человек усиливает свои потенции за счет технических устройств, но это не снимает проблему в целом. Человек обречен жить в мире, полном риска и неопределенности, лавируя между порядком и хаосом, тем, что можно осознать, познать, освоить и тем, что находится за пределами возможностей его разума. Знаменитую фразу Сократа о собственном незнании можно прочесть в двух вариантах прочтения: «Я знаю, *что* я не знаю» и «Я знаю, что я *не знаю*». Если в первом случае речь идет об «известном неизвестном», что возможно узнать, то во втором случае постулируется «великое неизвестное», что недоступно знанию и объяснению в рациональных формах.

Неопределенность в познавательной и проективной деятельности может возникать в виду многообразия причин: когнитивные возможности, методологические возможности, концептуальные возможности (связанные с картиной мира и фундаментальными теориями), технологические возможности, экономические возможности, социально-коммуникативные возможности, культурные возможности (ценности, идеалы и формы их реализации), социально-политические возможности (приоритеты в политике) и пр.

Вернемся к предложенному заданию и посмотрим, как студенты его выполняют. Замечу, что с методологической точки зрения вопросы задают «силовые поля», в пространстве которых разворачивается мысль, направленная на решение конкретной задачи. Что же, как правило, «известно, что неизвестно», если судить по работам магистрантов химиков-технологов?

Природные объекты – конкретны, каждый раз требуются новые методы их исследования, свой особый подход к разработке полезных ископаемых, прежние схемы и технологии могут не сработать. Приведем пример.

Тема магистерской диссертации: «Свойства и особенности осадко-накопления органического вещества в волжское время на территории Западно – Сибирского нефтегазоносного бассейна». Их разработка сопряжена со сложностью, поскольку ТРИЗ (теория решения изобретательских задач Г.С. Альшуллера – *И.Г.*) и традиционные месторождения являются двумя разными структурами, к которым и подход должен быть разным. «И знания, которые я получал первые четыре года обучения, могут оказаться не эффективными, и более того могут принести отрицательный эффект. Поэтому в некотором смысле в своей голове придется разрушить фундамент, который выкладывал долгое время, чтобы он не мешал мне усваивать новые теории, которые раньше бы мне показались невозможными или противоречивыми» (Заможний Е.)

Самый проблемный вопрос, разумеется пятый об «известных неизвестных» рисках. О методологическом повороте в сознании молодого исследователя можно судить на основании того, что на первом месте в работах указываются экологические риски.

Повсеместное освоение биохимических технологий, с одной стороны, будущее науки, поиск которой направлен на приближение к технологиям (а точнее — искусству) природы, а с другой стороны, при несовершенстве методов (технологическое измерение) и слабом, чисто механистическом понимании поведения живых существ (гуманитарное измерение) таят в себе еще большие риски, чем традиционные технологии. Так, при разработке проблемы устойчивости разных видов топлив к биокоррозии «к риску может привести несоблюдение условий хранения и неполное соблюдение всех правил эксплуатации топлив, так как даже попадание малейших количеств воды может создать условия роста, развития и распространения микроорганизмов. Смешение разных видов топлив также может привести к созданию условий для микроорганизмов, например, при смешении высокосернистых и низкосернистых топлив могут развиваться сероокисляющие бактерии, которые окисляют сернистые соединения до серной кислоты, которая в свою очередь будет усиливать коррозию емкости хранения. На практике: были зафиксированы случаи, когда биокоррозия приводила к катастрофе. Самолет, долгое время простоявший в условиях тропиках, упал через несколько минут после взлета. Виной послужила забитость фильтра бака, в топливе развилось большое количество микроорганизмов, отходы жизнедеятельности которых забились фильтры» (Будинов С.).

При разработке полимерных технологий в нефтедобыче возникают риски для здоровья людей: «есть такое предположение, что гамма-облучение полимера улучшает его свойства, однако никто не может однозначно сказать, как будет сказываться на здоровье человека работа с облученным полимером. Эта разработка является новой, и пока за пределы лаборатории не вышла, поэтому трудно говорить о влиянии данного полимера на работающего с ним человека, так как в теории полимер лишь меняет свое строение и не обладает радиоактивностью, а как есть на самом деле неизвестно, но исключать риск негативных последствий все же не стоит» (Василенко В.).

К риску могут вести расхождения теоретических и лабораторных разработок с реальными условиями внедрения технологий: «Опыты в лаборатории прodelьваются с малыми количествами образца, а на реальных установках в значительных объемах. Полученные в испытаниях результаты могут не соответствовать реальности, так как имеют погрешности.

Но по теоретическим расчетам все должно быть верно. Будем надеяться и верить в науку» (Глеуханов Д.).

Технические, методологические и экономические причины могут вести к рискам, когда разработки ведутся при отсутствии или же при несовершенстве оборудования, при несовершенстве методов, вызванных опять-таки технологиями: «мы практически не знаем конфигурацию дисперсной структуры, ввиду дороговизны и сложности анализа. Именно это может косвенно повлиять на наши результаты, причем как в одну, так и другую сторону» (Федосов П.).

С пятым вопросом отнюдь не все справляются, многие вообще не понимают, что речь идет именно о риске. Например, при исследовании проблемы эффективного использования электромагнитных технологий в нефтепереработке, следующий ответ относится к неизвестному, но никак не к прогностике риска: «неизвестно какой мощности потребуется оборудование для получения ощутимых результатов. Неизвестна, соответственно, цена этого оборудования, рентабельность. Соответственно пока не ясна целесообразность изучения данного вопроса».

Еще одна ситуация довольно типична, проще всего перекинуть ответственность на другого: «мы все знаем, но дело — за экономистами, они могут допускать просчеты».

Анализ студенческих работ показывает, что в их непосредственной профессиональной деятельности есть слабое звено — неразвитость методологического мышления. Этот пробел можно восполнить в совместной работе философов и будущих инженеров. Напрашивается возражение: гуманитарии не понять технического специалиста. Однако будем учиться понимать друг друга, осваивая и развивая искусство вопрошания.

#### **Литература:**

1. Богатая Л.Н. На пути к многомерному мышлению : Монография. — Одесса: Печатный дом, 2010. — 372 с.
2. Богатая Л.Н. Проблематизация темы мышления // *Философия мышления : [сборник статей]* / ред. кол. Л.Н. Богатая, И.С. Добронравова, Ф.В. Лазарев; отв. ред. Л.Н. Богатая — Одесса: Печатный дом, 2013. — С. 163–195.
3. Буданов В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и образовании. — М.: Изд-во ЛКИ, 2007. — 232 с.
4. Герасимова И.А. Введение в теорию и практику аргументации. — М.: Логос, 2007. — 312 с.
5. Герасимова И.А. Единство множественного (эпистемологический анализ культурных практик). — М.: Альфа-М. — 2010. — 304 с.
6. Герасимова И.А. Неустранимость неопределенности в социальной оценке техники // *Эпистемология и философия науки*. — 2012. — Т. XXXII. — № 2. — С. 123–140.
7. Гринспун Д. Новый эон, новая жизнь // *В мире науки*. — 2016. — № 11. — С. 62–66.



8. Добронравова І, Бевзенко Л., Богата Л., Гобунова Л., Доннікова І., Мэлков Ю., Надурак В., Ратніков В. Круглий стіл «Досягнення та перспективи синергетичних досліджень у вітчизняній гуманітаристиці // Філософія освіти. Philosophy of Education. 2016. № 1(18). - С. 189–220.
8. Киященко Л.П. Філософія трансдисциплінарності: підходи к определению // Трансдисциплінарність в філософії і науці: підходи, проблеми, перспективи / под ред. В. Бажанова, Р.В. Шольца. – М.: Изд. дом «Навигатор», 2015. – С. 109–144.
9. Колотило М. Філософія у технічному університеті: обґрунтування, легітимація, апологія // Філософія освіти. Philosophy of Education. 2016. № 1(18). - С. 150–162.
10. Морен Э. Образование в будущем: семь неотложных задач // Синергетическая парадигма. Синергетика образования / отв. ред. В.Г. Буданов. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – С. 24–96.
11. Розин В.М. Образование в условиях модернизации и неопределенности. Концепция. – М.: Книжный мир «ЛИБРОКОМ», 2013. – 80 с.
12. Стёпин В.С. Саморазвивающиеся системы и перспективы техногенной цивилизации // Синергетическая парадигма. Многообразие поисков и подходов / отв. ред. В.И. Аршинов, В.Г. Буданов, В.Э. Войцехович. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – С. 12–27.
13. Стёпин В.С. Исторические типы научной рациональности в их отношении к проблеме сложности // Синергетическая парадигма. Синергетика инновационной сложности / отв. ред. В.И. Аршинов. – 2011. –С. 37–46.
14. Соколов Ю.И. Глобальные риски XXI века // Проблемы анализа риска. – 2015. – Том. 12. – № 2. – С. 6–20.
15. Соколов Ю.И. Проблемы анализа рисков современного общества // Проблемы анализа риска. – 2016. – Том 13. – № 2. С. 6–23.
16. Сорина Г.В. Экспертный анализ текста: методология и практика. – М.: Издательский центр АНОО «ИЭТ», 2017. – 182 с.
17. Бажанов В., Шольц Р.В. (ред.) Трансдисциплінарність в філософії і науці: підходи, проблеми, перспективи. – М.: Изд. дом «Навигатор», 2015. – 564 с.

### ***Ірина Герасимова. Формування людино-гео-космомерного мислення в інженерній освіті***

Глобалізаційні процеси, що охоплюють планетарну природу і планетарне співтовариство, породжують нові проблеми синергетики освіти. Загрози зростаючих глобальних ризиків змушують наукове співтовариство переорієнтуватися в напрямку співпраці та спільного вирішення планетарних проблем. У статті розвиваються ідеї формування багатовимірного мислення, відповідного майбутній цивілізації. Поняття конвергенції розглядається як ключове на шляху об'єднання гуманітарного і технічного в інженерній освіті. Розвиваються ідеї трансдисциплінарного підходу в навчанні фахівців вищої школи. Пропонуються нові підходи у формуванні методологічного мислення в проєктивній діяльності, характерною рисою якого стане здатність передбачати ризики.

**Ключові слова:** синергетика освіти, складність, глобальні ризики, тран-сдисциплінарність, конвергенція гуманітарного і технічного, самоосвіта, мис-тецтво мислення.

**Irina Gerasimova. The Formation of Human-geo-kosmodimensional Thinking in Engineering Education**

Globalisation processes covering a planetary nature, and the planetary commu- nity, create new problems of synergetics education. Threats increasing global risks are forcing the scientific community to shift towards cooperation and joint solution of planetary problems. In this paper the author develops the idea of forming a mul- tidimensional thinking, appropriate to the future of civilization. The concept of convergence is used as key to the integration of humanitarian and technological in engineering education. The author develops the idea of transdisciplinary approach in training specialists for higher education. New approaches in the formation of the methodological thinking in the project activities offer, the main characteristics of which will be the ability to anticipate risks.

**Keywords:** *synergetics of education, complexity, global risks, transdisciplinarity, convergence of humanitarian and technical, self-education, the art of thinking.*

---

**Ирина А. Герасимова** – доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник Института философии РАН, профессор кафедры фи- лософии и социально-политических технологий РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, e-mail: homegera@gmail.com

**Irina A. Gerasimova** – PhD in philosophy, chief scientific researcher, Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences, Professor, Department of philosophy and socio-political technologies, Gubkin Russian state University of oil and gas (national research University).