

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОПРЯЖЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРАНТОВ.

Лойко А. И.

РЕФЕРАТ

В рамках заявленной темы подготовки магистрантов в новых условиях исследовательской и конструкторской деятельности формулируются и аргументируются позиции формирования компетенций, адекватных ресурсам сетевой экономики. Рассматриваются междисциплинарные тенденции становления моделей системотехнической деятельности и связанные с ними вопросы гуманитарной составляющей, в первую очередь этики. Магистрант представляется как человеческий ресурс, трансформирующийся в человеческий капитал, необходимый для реализации стратегии инновационного развития Республики Беларусь.

Подготовка магистрантов приобрела качественно новый уровень в связи с формированием двух направлений исследовательского и практикоориентированного характера. Кафедра философских учений БНТУ на протяжении ряда лет обеспечивает чтение для магистрантов междисциплинарной учебной дисциплины, в структуре которой вопросы эффективного сопряжения различных форм деятельности занимают важное место. Вся эта работа акцентирована на задачах, вытекающих из стратегии инновационного развития Республики Беларусь.

Формирование инновационного ресурса происходит в ходе научных исследований и на стадии опытно-конструкторских разработок. Во второй половине XX века методология научных исследований трансформировалась в одну из модификаций инженерной деятельности. К ученым пришло понимание того, что конструировать можно не только артефактную продукцию технического назначения, но и широкий спектр устройств, материалов, минуя традиционное конструкторское бюро, что сразу актуализировало методологическое и практическое значение научной инженерии как высокотехнологичного производства, основанного на разработках физиков, химиков, биологов, врачей. В результате термин инженерия приобрел более широкое звучание и не ограничивается более перечнем технических специальностей. С точки зрения практических коммерческих интересов это означает, что НАН Беларуси, БГУ, БГУИР, медицинские вузы получили возможность освоения огромной ниши высокотехнологичных производств, компактных по площадям, но невероятно эффективных по конечному результату. Фактически речь идет о лабораторных технологиях относительно легко адаптирующихся к задачам коммерческой деятельности. В перечень этих технологий входит фармацевтика, добавки, приборы и устройства, диагностика, хирургические технологии, геновая инженерия, кластерные комплексы, типа СКИФа. В таком понимании наука получает статус стратегического ресурса, который нуждается в эффективном использовании. Одной из форм такого использования стали парки высоких технологий. Профессор кафедры философских учений Старжинский Валерий Павлович на практике реализует стратегию интегрированного обучения магистрантов с учетом опыта сотрудничества с Парком высоких технологий, представляющим передовой сегмент информационных технологий. Подобный междисциплинарный синтез дал основание ввести в модульную компоненту учебной дисциплины методологию системотехнического проектирования. Творческая, поисковая, нормативная, целевая, изыскательская компоненты деятельности тесно взаимосвязаны и призваны обеспечить промышленность, строительную индустрию новыми образцами техники и материалов, технологиями. В связи с этим важно настроить магистрантов на междисциплинарный подход. Дать им практические примеры эффективного использования сопряженных методов в научных исследованиях.

Так, научные изыскания проводятся в целях получения недостающих знаний о конструктивных свойствах материалов, узлов, деталей, устройств, конструкций, строительных и промышленных площадках, гидрологических, геологических особенностях территорий, планируемых для задач инженерного использования. В процессе научных изысканий проводятся дополнительные исследования, собираются и обрабатываются достаточно большие массивы информации, ведется поиск аналогов. В методологическом плане важную роль играют автоматизированные системы перебора информации. Ученые и инженеры все больше нуждаются в интегрированных системах хранения информации. Поэтому во время занятий с магистрантами значительную часть времени занимает формирование методологических навыков работы с инновационными ресурсами знаний, трансформировавшими в межотраслевые центры, которые формируют инновационную сеть.

Для этого создаются операторы в виде межвузовских центров. Эти операторы интегрируются в инновационное пространство функционирования кластерных зон. Оператор является узловой точкой, на которой фокусируется не только информация об инновационном ресурсе, но и трансферте технологий, создаются условия содействия заключению соглашений.

Растущие объемы информации ускорили автоматизацию проектирования, использования потенциала математического моделирования в режиме трехмерного изображения, что позволило работать в вариативном режиме, используя имеющийся набор типовых проектных решений, непосредственно формировать проектную документацию. Большое значение в связи с усложнением технических систем, их эксплуатации, модернизации приобрели факторы оптимизации существующих решений. Поэтому инженерам так важно владеть методикой постановки цели, формулирования задания. Изобретательская составляющая переместилась в проектную сферу, поскольку появилась возможность научно-технических расчетов на чертеже основных параметров технической системы. Эта возможность обеспечивается наличием специальных компьютерных программ, посредством которых производятся расчеты, и обеспечивается точность выполняемых чертежей. Имеющиеся в компьютерных программах базы данных, а также исходные данные, определяемые целями проектирования, детерминируют конструкторскую часть деятельности и функцию виртуального опытного образца, с помощью которого уточняются расчеты, проводимые в проекте и конструктивно-технологические характеристики рассчитываемой системы.

В процессе проектирования решается задача связи технической системы со стандартными элементами, производимыми промышленностью, импортируемыми. В процессе проектирования может ставиться задача разработки недостающих элементов, или их усовершенствования, что создает потребность в научных изысканиях, работы с опытным образцом, оптимизации технической системы в соответствии с открывшимися возможностями ее оптимизации. При этом актуализируется задача более четкого определения технологических параметров по заданию на проект. Ключевую роль в данном случае играют стандарты, регулирующие проектную деятельность. Поскольку эта система имеет большой инерционный запас, то проектировщики часто пользуются методологией прогноза, основанного на общей тенденции экологизации, гуманизации, эргономизации нормативной базы.

Сочетание в проектной деятельности творческой и нормативной деятельности привело к тому, что координирующая функция переместилась на инженера расчетчика, пользующегося математическим аппаратом и имитационным моделированием. Именно от этой группы специалистов во многом зависит, какой будет конструкция, в какие сроки она будет адаптирована к требованиям серийного производства, реализована с точки зрения последовательности операций, состава технических средств, технических нормалей, количества и квалификационного состава исполнителя. Заказчик может на тендерной основе определить организацию исполнителя данного проекта, или если речь идет о внедрении нового образца в серийное производство, регламентировать требования к постоянно действующему производству, вытекающие из освоения новой, или модифицированной продукции, технологических процессов. На определенном этапе проектных расчетов в силу вступают показатели себестоимости, трудоемкости, конкурентоспособности, инновационности.

Магистрантам важно освоить диалектику соотношения творческих возможностей в исследовательской и конструкторской деятельности с нормативной компонентой, поскольку проектирование опирается на методологию использования прототипов. Они систематизированы в виде специальных типологических систем и благодаря наличию технических теорий имеют концептуальную основу для построения математических моделей, их визуализации в стереометрическом режиме. Именно эта методология позволила автоматизировать проектную деятельность. Но при этом у инженеров расчетчиков остается инновационная ниша без прототипов. В результате методологических размышлений и накопленного практического опыта проектирования технических конструкций по нетехническим аналогам, понятие прототипа расширилось. В качестве аналогов стали использоваться живые системы. Но даже бионика не закрыла инновационную нишу. Особенно актуален этот тип проектирования в экстремальной инженерии, работающей на уровне уникальных, единичных проектов, призванных обеспечить рентабельность высокопроизводительных машин и конструкций объемного типа.

В проектировании, основанном на прототипах, методологические нововведения заявляют о себе в виде трех основных тенденций. Одна из них связана с растущим значением параметра качества в деятельности. Философы, еще начиная с Аристотеля, определили этот параметр как присущую объекту определенность, некий набор функциональных свойств, делающий этот объект надежным, устойчивым, адаптированным к внешней и внутренней информации, безопасным с точки зрения взаимодействия его с другими объектами и процессами. Поскольку любой объект находится в состоянии непрерывной количественной динамики, то его устойчивость отображается понятием качественной определенности, в рамках которой основные параметры системы остаются неизменными и стабильными, невзирая на внешние и внутренние колебания ее элементов. Конечно, если эти колебания и возмущения достигают критических пределов, то мера качества и количественной динамики нарушается и происходит разрушение объекта, или его радикальная трансформация, если речь идет о живых системах в новое качество, адаптированное к изменившимся условиям.

В XX веке философия качества получила продолжение в теории качества, дающей концептуальное описание проектной деятельности с точки зрения контроля качества. Во-первых, речь идет о принятии оптимальных решений на этапе проектирования изделия с тем, чтобы максимально избежать рисков и дополнительных затрат. Ключевую роль в данном случае играют категории надежности, технического обслуживания, долговечности, безопасности. Во-вторых, важную роль играет контроль соблюдения соответствия между выпускаемым изделием и проектной документацией изделия. В-третьих, контроль должен постепенно дополняться мировоззрением качества. Важную роль играет информирование сотрудников о затратах, связанных с некачественно произведенной продукцией, оказанными услугами, плохим качеством проектов. Речь идет о затратах и издержках, связанных с предупреждением дефектности, оценкой качества, возвратами продукции, потерей торгового имиджа, рекламой.

У магистрантов, в рамках изучения методологии научных исследований, формируется представление о том, что человеческий фактор играет важную роль в рамках решения задачи автоматизации проектирования, поскольку одним из ключевых условий внедрения систем проектирования является детальное представление об этапах создания объекта. Это представление позволяет осуществлять математическую формализацию и описание на ее основе данного вида деятельности. Оптимизация проектирования достигается с помощью САД, САМ, САЕ, РДМ - систем.

Автоматизированные системы проектирования обеспечивают эффективное проведение инженерных изысканий на основе учета геологических, климатических, ландшафтных, гидрологических, культурных факторов. Они вариативно определяют эффективную структуру применяемого оборудования, технические параметры входящих в его состав устройств, их структурное и функциональное построение. На их основе рассчитываются электрические и монтажные схемы блоков и элементов, оптимизируются режимы их работы, производятся расчеты на надежность и безопасность, оптимизируются графики проведения расчетов.

Методологическая задача обеспечения системотехнических исследований заключается в изучении магистрантами не только практики, но и методик моделирования. Конструкторская функция модели в отличие от теории заключается в ее способности имитировать сложную систему в определенном диапазоне условий и требований. Несовместимость, противоречивость не являются принципиальными для моделирования, поскольку оно имеет дело не с разработкой теории, а с поисковой системотехнической задачей. Если части конструируемого системного объекта описываются языками различных теорий, то модель используется в функции интегрированного к различным условиям представления знаний. Модель отражает целенаправленные данные, необходимые проектировщику. Это важно с инструментальной точки зрения, поскольку происходит экономия времени за счет отсутствия полной реконструкции аналитического аппарата различных теорий. Этот аппарат подразумевается как существующая база данных. Если возникает потребность в получении данных, связанных с другой областью применения системы, строится новая модель.

Актуальными остаются задачи использования передовых компьютерных технологий на уровне виртуальной разработки изделий. Речь идет о системах инженерного анализа в форме создания детальных компьютерных моделей технических комплексов и устройств. Эта методология позволяет на ранних стадиях проектирования создавать высокоточные компьютерные модели, сокращающие сроки проектирования, обеспечивающие качество, быстрый выход на стадию производства, рынок и, соответственно, получение высокой отдачи от вложенных инвестиций. Важно также сохранять достигнутый уровень качества на последующих стадиях. Это возможно путем внедрения CALS - технологий, создания и представления проектной документации в электронной форме посредством безбумажных технологий. В первую очередь речь идет о спецификации - документе, определяющем состав изделия и материалы, из которого оно изготавливается. Этот электронный документ, как и другие документы, в форме пакета через специальный интерфейс поступает в ERP - систему, которая делает разработку инновацией, поскольку открывает возможности для развития производства на заказ и работы системы сбыта на основе Интернет технологий. Зарегистрированный этой системой заказ автоматически может быть преобразован в электронную структуру изделия и спецификацию для запуска в производство. CALS - технологии обеспечивают непрерывную информационную поддержку жизненного цикла изделия. Эти технологии важно обеспечить достаточными защитными ресурсами, что входит в прямую обязанность специалистов по информационной безопасности.

Таким образом, на стыке философии, методологии науки, информатики, технических дисциплин сформировалась междисциплинарная область инновационной деятельности, которой уделяется недостаточно внимания на уровне специализированного подхода. В связи с этим важно формировать у магистрантов системотехническое мышление, позволяющее сочетать креативный ресурс деятельности с нормативным и информационным. Это тем более важно в условиях становления сетевой экономики, для которой характерны следующие особенности:

- массовый перенос людьми их информационной активности и взаимодействий онлайн, и как следствие – формирование онлайн-сообществ;
- возникновение или перенос различных организационных образований внутрь онлайн-сообществ и распространение таким образом практики создания сетевых организаций для управления совместной деятельностью групп людей;
- создание в виртуальном пространстве сети Интернет необходимых условий для взаимодействия сетевых организаций и членов онлайн-сообществ, включая адекватные новым условиям институциональные структуры, соответствующую сетевую инфраструктуру и сетевой механизм координации.

Сетевая экономика трансформирует институциональную инфраструктуру современного общества. В связи с этим магистранты изучают этические аспекты исследовательской и конструкторской деятельности. Это тем более важно в свете сокращения гуманитарной компоненты учебных дисциплин, многие из которых оказались в перечне дисциплин, доступных студентам и магистрантам в ограниченном объеме учебных часов. А вопросов этической и правовой направленности в работе с информационными технологиями много. Речь идет о вопросах информационной безопасности, конфиденциальности, корпоративной

тайны. Фактически приобретает контуры нового междисциплинарного статуса традиционная тематика философии.