

УДК 387.371.5

<https://doi.org/10.36906/KSP-2022/37>

*Штагер Е.В.*

*ORCID: 0000-0001-7663-4294, канд. пед. наук*

*Дальневосточный федеральный университет*

*г. Владивосток, Россия*

## КОНВЕРГЕНЦИЯ КАК БАЗОВАЯ КАТЕГОРИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ИНЖЕНЕРНОГО ВУЗА

**Аннотация.** В статье представлены результаты научно-педагогического исследования включения конвергентных идей (синтез гуманитарного и технического знания) в проектирование целостного дисциплинарного пространства технического вуза. Описана технология интеграции предметного знания инженерии, названная *дисциплинарной конвергенцией*.

**Ключевые слова:** инженерная подготовка; конвергентный подход; интегративная модель; дисциплина-концентр.

*Shtager E.V.*

*ORCID: 0000-0001-7663-4294, Ph.D.*

*Far Eastern Federal University*

*Vladivostok, Russia*

## CONVERGENCE AS BASIC CATEGORY OF EDUCATIONAL ENVIRONMENT ENGINEERING UNIVERSITY

**Abstract.** The results of a scientific and pedagogical study of the inclusion of convergent ideas (synthesis of humanitarian and technical knowledge) in the design of a holistic disciplinary space of a technical university are presented. Described is a technology of integrating subjects' knowledge of engineering, called *disciplinary convergence*

**Keywords:** engineering training; convergent approach; integrative model; discipline-concentrate.

Современные образовательные реалии с необходимостью требуют такой организации образовательной среды инженерного вуза, которая позволит эффективно обеспечить взаимообъединение гуманитарного (естественнонаучного) и технического знания. Данный подход постулирует целостность знаниевого контента в качестве базовой составляющей формирования у будущих специалистов навыков осознанного восприятия научной картины мира. Парадигмальный возврат к проблеме целостности научного мировоззрения обусловлен

высокой технологичностью социума, характеризующейся глобальной конвергенцией в области взаимодействия технологий, науки и человека [4]. Конвергенция как новая форма обучающей среды достигается посредством междисциплинарности и выступает основополагающей категорией фундаментальности науки и образования. Ключевой принцип конвергентного подхода – образование понимания, а не запоминания. Постулируется необходимость формирования универсальных способов обработки информации, позволяющих анализировать, обобщать, классифицировать и систематизировать любые информационные массивы.

Включение конвергенции как базовой категории создания интегральных образовательных сред объявлено Российской Академией Образования приоритетным направлением совершенствования учебного процесса и формирует генеральный вектор научно-педагогических разработок ведущих вузов РФ, открывших кафедры исследования проблем конвергенции гуманитарного и технического знания (МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбГУ, МГПУ и др.). Решение данной задачи актуально для системы инженерного образования, основанной, по своей сути, на генетической интеграции естественнонаучного (фундаментального) и технологического (специального) контентов.

Актуализацию конвергентного подхода в обучающей среде инженерного вуза следует рассматривать как организацию *сравнительных исследований в образовании*, связанных с поиском и апробацией различных путей междисциплинарного синтеза профессиональной подготовки. Задача обеспечения целостности инженерного образования настолько не нова для отечественной высшей школы, что большинство научно-педагогических исследований последних десятилетий посвящено проблеме интеграции и знаниевого контента, и обоснованию психолого-педагогических условий реализации принципов междисциплинарности. Вместе с тем, проводимые исследования можно охарактеризовать как работу с достаточно локальными дисциплинарными областями, что не позволяет сформулировать закономерности функционирования вузовского дидактического цикла в целом. Недостаточно исследований «принципов существования» интегративных образовательных моделей. Одновременно отмечается, что «в системе высшего технического образования имеются объективные предпосылки к реализации конвергентных идей, но в целом вузовский образовательный процесс продолжает функционировать в прежней академической парадигме, не учитывая в полной мере изменения социокультурной действительности» [5].

Тем самым, на пути реализации конвергентных идей в техническом вузе выявляется противоречие между необходимостью подачи учебной информации как целостной знаниевой платформы, способствующей комплексному осознанию студентами научной картины мира, и традиционным «линейным стилем» организации обучения, выражающимся в предоставлении ряда фрагментарных образов вузовских дисциплин. Отмеченное противоречие выступило своеобразным триггером организации на базе Инженерной Школы Дальневосточного федерального университета комплексного исследования проблемы установления

соответствия между предлагаемыми теоретико-методическими подходами к организации подготовки инженера и практикой образовательного процесса по формированию научной картины мира в парадигме конвергентного подхода.

Идея включения категории конвергенции в процедуру обеспечения целостности дисциплинарного пространства потребовала разработки категориально-понятийного аппарата, наиболее полно поддерживающего единство методологических и методических оснований интеграции научного и предметного знания инженерии. Обоснована и введена категория *дисциплинарная конвергенция инженерного вуза* как специализированная образовательная технология реализации системного синтеза базовых вузовских дисциплин, актуализирующая процесс формирования смысловой картины мира [9].

*Целью исследования* заявлена разработка методологических и организационно-методических основ конструирования целостного образовательного пространства инженерной подготовки. К *задачам* исследования отнесены разработка концептуальной основы междисциплинарности (методологический аспект) и конкретно-научная реализация стратегии междисциплинарных коммуникаций (технологический аспект).

*Общенаучная база исследования* сформирована на основе идей современной философии образования, рассматривающих категорию конвергенции в качестве базового принципа научного мировоззрения [1; 6]; системный подход как феноменология целостности явлений и процессов социума [2; 3]; концепция научной картины мира как конкретно-научная база предметной стороны научного мировоззрения [7; 8]; инструментарий педагогического дизайна как системный подход к разработке обучающего ресурса.

Результаты педагогического исследования представлены в монографии автора настоящей статьи [9; 10]. *Цель статьи* – приглашение к обсуждению предложенного подхода модернизации инженерной подготовки, актуализирующего включение конвергентных идей в конструирование знаниевого контента подготавливаемых специалистов.

*Результаты исследования.* Дисциплинарная конвергенция как технология оптимизации подачи знаниевого контента профессиональной подготовки предполагает последовательную разработку методологического (концептуального) базиса и специализированного (технологического) инструмента реализации теоретических идей. Под концептуальностью понимается необходимость разработки процедуры построения интегративной образовательной модели (ИОМ) для каждого инженерного направления. Такая модель позволяет научно-обоснованно выявить во всем множестве учебных дисциплин фундаментальное знаниевое ядро каждой политехнической специализации. В результате исследования показано, что универсальный алгоритм системного подхода позволяет эффективно решить задачу определения системообразующего конструкта образовательного пространства и, тем самым, выстроить дисциплинарную структуру образовательной модели в направлении достижения интегральной цели инженерной подготовки - целостность мировоззренческого, знаниевого и процессуально-деятельностного контентов [9, с. 27–77].

В качестве системообразующего конструкта междисциплинарного синтеза выступает *дисциплина-концентр*, аккумулирующая фундаментальное знаниевое ядро, выраженное базовой физической (естественнонаучной) теорией каждой инженерной специализации. Так, для машиностроительных направлений базовой физической теорией является классическая механика (дисциплина-концентр *Теоретическая механика*), для радиотехнического направления - теория колебаний и волн (дисциплина-концентр *Теоретические основы радиотехники*), для теплоэнергетики – термодинамика (дисциплина-концентр *Теоретические основы теплотехники*) и т. д.

Выяснение механизмов поведения модели потребовало разработки комплекса интегративных параметров дисциплины-концентра, исследование проявлений которых во всех обучающих циклах раскрывает дисциплинарную структуру ИОМ. В качестве дидактического продукта интеграции в структуре модели проявляются междисциплинарные комплексы (МК), объединяющие дисциплины, научное и предметное содержание которых наиболее рефлексивно по отношению к интегративным параметрам дисциплины-концентра. Уровни интеграции предметного знания системообразующего конструкта сформировали количество и целевое назначение междисциплинарных комплексов: МК *Подготовительный (целезадающий)*, МК *Базовый (целеформирующий)* и МК *Профильный (целереализующий)* [9, с. 76]. При этом МК *Базовый* аккумулирует дисциплину-концентр, организация изучения которой формирует представления о механизме конвергенции научного знания во всех образовательных циклах.

Концептуальное значение интегративной модели заключается в наглядности подтверждения гипотезы об успешности дисциплинарной конвергенции только при условии «качественного включения» базовых элементов дисциплины-концентра во все области научного знания обучающей среды. С этой целью разработаны правила работы с МК, формирующие содержание специализированного (технологического) аспекта [10]. В качестве «механизма управления» междисциплинарными комплексами используется методология концепции *научной картины мира*, позволившая организовать следующую ориентировочную основу конвергентной образовательной технологии:

- формирование мировоззренческой платформы инженерии на базе общефилософских инвариантов естествознания;
- формирование представлений о категориально-понятийной организации научной теории дисциплины-концентра как инвариантном ядре профессиональных знаний;
- конструирование содержания учебных программ дисциплин инженерных специализаций на базе понятийной структуры дисциплины-концентра.

Процедурно формирование базовых элементов инженерного мировоззрения предлагается осуществлять на платформе МК *Подготовительный (целезадающий)* посредством инструмента дисциплины *Философия науки и техники* как пропедевтического учебного курса всех инженерных образовательных программ. В дидактическое меню дисциплины включается метапредметный модуль, раскрывающий предметное содержание и

принципы взаимосвязи общефилософских инвариантов естествознания, выраженных следующим диалектическим рядом: *материя – движение – пространство-время – причинность – закономерность*. Данный ряд выступает методологическим основанием концепции *научной картины мира*. Планируемый результат демонстрации «работы» инвариантов философии – предоставление научного фундамента дисциплины-концентра в виде наглядной категориально-понятийной схемы как своеобразной аналитической модели базовых знаний. Такой подход позволяет формировать представления о трансдисциплинарности научного знания инженерии и организовать на базе МК *Подготовительный (целезадающий)* методологическую платформу конвергенции гуманитарного и естественнонаучного контентов.

Использование аналитической модели на платформе МК *Базовый (целеформирующий)* позволяет представить всю учебную информацию дисциплины-концентра в виде взаимосвязанной структуры логико-понятийных концептов (ЛПК). Содержание ЛПК составляют фундаментальные понятия соответствующих разделов дисциплины-концентра, приведенные к общему научному основанию (общефилософский ряд). Такие ЛПК представляют собой универсальные обучающие модули, наглядно демонстрирующие специфику организации теоретического базиса учебного курса. Посредством ЛПК все дидактические единицы дисциплины-концентра объединяются в целостную модульную программу, что наиболее эффективно позволяет раскрыть принципы внутродисциплинарного синтеза базового предметного знания. Модульное конструирование учебной информации в проведенном исследовании осуществлено для дисциплины-концентра *Теоретическая механика* [10, с. 44-67].

Междисциплинарность профессионального знания обеспечивается путем включения в учебные программы специальных дисциплин в МК *Профильный* соответствующих целереализующей функции предметов логико-понятийных концептов дисциплины-концентра. ЛПК здесь выступают в роли фундаментальных инвариантов, руководящих построением логической структуры (смысловым содержанием) специального знания. На платформе МК *Профильный*, по сути, осуществляется процедура распределения базового естественнонаучного контента дисциплины-концентра в профильную часть образовательной программы с целью организации достижения интегральной цели инженерной подготовки. Сформирована обобщенная схема включения ЛПК дисциплины-концентра в предметные области профильной специализации, наглядно демонстрирующая междисциплинарные коммуникации МК *Профильный (целереализующий)* [10, с. 77].

В заключении необходимо особо отметить, что дисциплинарная конвергенция как педагогическая технология, реализующая системный синтез вузовских дисциплин, не ориентирована на перестройку учебного процесса как такового. Генеральная цель – организация обучающей среды, позволяющей наиболее эффективно формировать у подготавливаемых специалистов логико-аналитические компоненты инженерного мышления как базовые элементы научного мировоззрения – умение анализировать массивы

предоставляемой информации, обобщать и классифицировать полученное знание, синтезировать новые инженерные решения.

Предложенный подход предоставления знаниевого контента политехнической подготовки реализуется в Дальневосточном федеральном университете для кластера родственных (когнатических) специализаций – машиностроение, кораблестроение, строительство. Системообразующий когнатический признак – единство базовой части образовательных программ. Проведенный педагогический эксперимент (2016-2021 г.г.) по выяснению уровня сформированности логико-аналитических компонент технического мышления подтвердил валидность конвергентной образовательной технологии заявленной интегральной цели инженерной подготовки.

### Литература

1. Баксанский О.Е. Мироззрение будущего: конвергенция как фундаментальный принцип // Педагогика и просвещение. 2014. № 3 (15). С. 17-29.
2. Блауберг И.В., Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Философский принцип системности и системный подход // Вопросы философии. 1978. № 8. С. 39-52.
3. Каган М.С. Системный подход и гуманитаризация общества: избранные статьи. Л.: ЛГУ, 1991. 383 с.
4. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М.: ГУ ВШЭ, 2000. 606 с.
5. Ковальчук М. В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее // Российские нанотехнологии. 2011. Т. 6. № 1–2. С. 13-23.
6. Наливайко Н.В., Ушаков П.В., Ушакова Е.В. Глобальный антропный кризис и ключевая роль образования в судьбах мира // Философия образования. 2016. № 1 (64). С. 15-34.
7. Рахматуллин Р.Ю. Научная картина мира как особая форма организации знания // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2013. № 12–2 (38). С. 166-168.
8. Степин В.С., Кузнецова Л.Ф. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. М.: РАН ИФ, 1994. 274 с.
9. Штагер Е.В. Дисциплинарная конвергенция инженерного вуза. Ч. 1. Концептуальный аспект. Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2021. 90 с.
10. Штагер Е.В. Дисциплинарная конвергенция инженерного вуза. Ч. 2. Технологический аспект. Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2021. 88 с.

© Штагер Е.В., 2022