

УДК 378.147

*Ю.Н. Семин***ГУМАНИТАРИЗАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН:  
МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

Рассматривается проблема гуманитаризации содержания инженерного образования. Выполнен аналитический обзор публикаций по проблеме. Выявлена недостаточная проработанность методического аспекта гуманитаризации содержания общеинженерных дисциплин. Предложена методика гуманитаризации их содержания на примере учебного курса «Теоретическая механика». Методика основана на применении тезаурусного подхода. Введено понятие «гуманитарная информационная оболочка учебной дисциплины». Составлен тезаурус гуманитарной информационной оболочки раздела «Статика» указанного учебного курса, соотнесенный с фрагментом тезауруса его содержательного ядра.

*Ключевые слова:* общеинженерные дисциплины, гуманитаризация, тезаурусный подход, содержательное ядро дисциплины, гуманитарная информационная оболочка дисциплины, корреспондирующие дескрипторы.

DOI: 10.35634/2412-9550-2019-29-2-219-225

Одним из направлений модернизации современного инженерного образования является его гуманитаризация [1; 4; 9; 10; 11; 14 и др.]. В большинстве публикаций, посвященных проблеме гуманитаризации, рассматривается преимущественно ее мировоззренческий и концептуальный аспекты: такие как увеличение доли дисциплин гуманитарного цикла в инженерных образовательных программах [1; 4]; привнесение в преподавание технических дисциплин гуманитарного материала; создание в вузах инновационной культурно-образовательной среды, создающей условия для подготовки инженера, обладающего гуманитарным мировоззрением [9; 10]; организация социогуманитарной экспертизы технических решений [11], овладение студентами общекультурными компетенциями [9]; организация личностно ориентированного воспитательного процесса [10].

В то же время публикаций, посвященных исследованию методико-технологического аспекта гуманитаризации содержания инженерных дисциплин, явно недостаточно [7; 11], в связи с чем внедрение идей гуманитаризации в содержание и практику преподавания инженерных дисциплин сталкивается с определенными трудностями. Так, например, в работе [1. С. 191] отмечается, что «определение состава, объема, последовательности, способов и методик ввода гуманитарного знания в технологию научно-технического образования – дело и чрезвычайно ответственное, и весьма непростое». Цель настоящей статьи заключается в попытке уменьшить, в определенной степени, дисбаланс между имеющимся теоретическим базисом проблемы гуманитаризации и его реализацией в практике инженерного образования.

Известно, что при изучении вузовских общеинженерных дисциплин, таких, как «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Сопrotивление материалов», «Теоретические основы электротехники», «Теплотехника», «Инженерная графика» и др., последние предстают перед студентами 1-2 курсов в виде систем незыблемых, давно известных научных истин и поэтому кажутся им скучными, не вызывающими подлинного познавательного интереса. И хотя на лекциях преподаватели, как правило, называют имена выдающихся ученых, совершивших то или иное научное открытие, впервые получивших ту или иную формулу, однако для большинства студентов эти имена мало что значат, поскольку остаются не вписанными в исторический контекст той эпохи, в которой жили и творили эти ученые. В результате в воображении молодых людей наука не предстает живой, развивающейся, полной драматизма борьбы конкурирующих идей, а порой и личной драмой ее создателей.

Одним из путей повышения интереса студентов к изучению этих дисциплин является гуманитаризация их содержания. Под гуманитаризацией понимается «наполнение или дополнение образовательной программы гуманитарным содержанием» [4. С. 46]. При этом имеется в виду не только включение в учебный процесс цикла гуманитарных дисциплин, но, главным образом, точечное вкрапление гуманитарной информации в содержание сугубо «точных» наук. Например, включение в содержание курса «Теоретическая механика» фрагментов истории создания различных теорий классической механики, сопровождавшейся, как правило, конкуренцией научных идей и гипотез, борьбой

выдающихся ученых за научный приоритет и т. п., что соответствует реализации одного из фундаментальных принципов обучения – принципа историзма.

Для того чтобы на лекциях царил не скука, а подлинный интерес слушателей, дух творчества и жажда познания истины, преподаватель должен досконально знать историю своей науки, основы которой он излагает. Безусловно, это требует дополнительной его работы над содержанием лекций, систематизации и изучения литературы по истории и философии науки, науковедению, биографий выдающихся ученых.

Возникает вопрос, каким образом, в условиях постоянного сокращения времени, отводимого на изучение дисциплин, донести до студентов сведения об истории научных открытий, а также о жизни и деятельности ученых, совершавших эти открытия? Понятно, что главным в изложении лектором дисциплины должно быть ее основное содержание (ядро дисциплины), поскольку невозможно уделять гуманитарной информации слишком много времени. Поэтому преподавателю необходимо подбирать из гуманитарной информации самое важное, интересное и способствующее усвоению студентами основного содержания дисциплины.

Облегчить и технологизировать работу преподавателя по гуманитаризации содержания читаемой им общеинженерной дисциплины возможно на основе применения тезаурусного подхода.

Как известно, учебный тезаурус представляет собой структурированный перечень дескрипторов какой-либо области знаний. В настоящей статье речь идет об учебном тезаурусе общеинженерной дисциплины (ее содержательном ядре) и тезаурусе гуманитарной информационной оболочки данной дисциплины. Гуманитарной информационной оболочкой общеинженерной дисциплины будем называть совокупность гуманитарной информации, которая имеет непосредственное отношение к содержанию рассматриваемой инженерной области (генезис научных представлений, история возникновения и развития, конкуренция научных идей, перипетии борьбы за научный приоритет, поучительные эпизоды из жизни и деятельности выдающихся ученых и т. п.). Источником дескрипторов инженерной области являются соответствующие вузовские учебники, а источником дескрипторов гуманитарной информации – разнообразные сведения об истории развития рассматриваемой области инженерных знаний, литература о жизни и деятельности ее выдающихся деятелей.

Составив тезаурус содержательного ядра дисциплины и тезаурус ее гуманитарной оболочки, находим в них корреспондирующие дескрипторы (рис.). Для примера реализации данной технологической схемы рассмотрим в качестве общеинженерной дисциплины вузовский курс «Теоретическая механика» и его гуманитарную информационную оболочку, фрагменты которой содержатся, например, в работах известных специалистов по истории механики [2; 3; 6; 8; 12; 15].

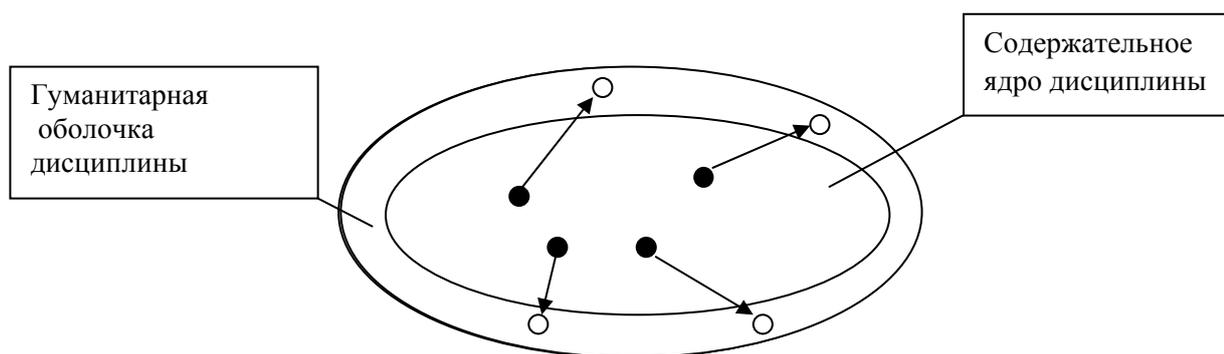


Рис. Схема корреспондирования дескрипторов содержательного ядра дисциплины и ее информационной гуманитарной оболочки

Воспользуемся фрагментом ранее опубликованного учебного тезауруса курса «Теоретическая механика» [13], а именно – его разделом «Статика».

В табл. 1 приведены имена выдающихся ученых, внесших вклад в развитие статики, а в табл. 2 – корреспондирующие дескрипторы раздела «Статика» учебного тезауруса курса «Теоретическая механика» и его гуманитарной оболочки. В табл. 3 приведена информация о вкладе ученых в развитие статики, другие достижения ученых и интересные факты из их жизни.

Таблица 1

**Раздел «Статика» учебного тезауруса курса «Теоретическая механика»  
и дескрипторы его гуманитарной оболочки**

Раздел курса «Теоретическая механика»	Выдающиеся ученые, внесшие вклад в развитие статики
Статика	Аристотель (4 в. до н.э.)
	Архимед (3 в. до н.э.)
	Герон Александрийский (2 век н.э.)
	Иордан Неморарий (12 век)
	Леонардо да Винчи (16 в.)
	Симон Стевин (17 в.)
	Галилео Галилей (17 в.)
	Пьер Вариньон (18 в.)
	Жозеф Луи Лагранж (19 в.)
	Луи Пуансо (19 в.)

Таблица 2

**Корреспондирующие дескрипторы раздела «Статика» учебного тезауруса курса «Теоретическая механика» и его гуманитарной оболочки**

Виды дескрипторов статики	Дескрипторы раздела «Статика»	Ученые, имена которых связаны с дескрипторами
Категории статики	Сила	Аристотель Галилео Галилей Исаак Ньютон
Базовые понятия	Пара сил	Луи Пуансо
	Связь	Луи Пуансо
	Равновесие сил	Симон Стевин, Луи Пуансо
	Эквивалентность систем сил	Луи Пуансо
	Возможные перемещения	Герон Александрийский, Иордан Неморарий, Лагранж
	Центр тяжести	Архимед, Луи Пуансо
Аксиомы	Первый закон Ньютона	Исаак Ньютон, Галилео Галилей
	Третий закон Ньютона	Исаак Ньютон
	Аксиома о равновесии двух сил	Луи Пуансо
	Аксиома о параллелограмме сил	Исаак Ньютон, Симон Стевин, Пьер Вариньон, Луи Пуансо
	Аксиома освобожденности от связей	Луи Пуансо
	Аксиома о затвердевании	
	Аксиома о добавлении (или отбрасывании) уравновешенной системы сил	
Методы	Метод Пуансо	
	Метод Лагранжа	Жозеф Луи Лагранж
	Метод отрицательных площадей	Луи Пуансо
	Активная сила	Аристотель, Исаак Ньютон
Понятия, производные от базовых	Реактивная сила (реакция связи)	Луи Пуансо
	Сосредоточенная сила	
	Равнодействующая сила	
	Уравновешивающая сила	
	Обобщенная сила	Жозеф Луи Лагранж
	Сила трения	Гийом Амонтон, Шарль Кулон
	Сила тяжести	Иордан Неморарий, Симон Стевин
	Линия действия силы	

Виды дескрипторов статики	Дескрипторы раздела «Статика»	Ученые, имена которых связаны с дескрипторами
Понятия, производные от базовых	Точка приложения силы	Луи Пуансо
	Проекция силы на плоскость	
	Момент силы относительно точки	Архимед, Иордан Неморарий, Леонардо да Винчи
	Момент силы относительно оси	Августин Коши
	Плечо силы относительно точки	Иордан Неморарий
	Пространственная система сил	Луи Пуансо
	Плоская система сил	
	Произвольная система сил	
	Система сходящихся сил	
	Система параллельных сил	
	Центр приведения сил	
	Главный вектор системы сил	
	Главный момент системы сил	
	Динамический винт	
	Центральная ось системы сил	
	Эквивалентные системы сил	
	Уравновешенная система сил	
	Инварианты системы сил	
	Реактивный момент	
	Эквивалентная пара сил	
	Уравновешивающая пара сил	
	Присоединенная пара сил	
	Плечо пары сил	
	Момент пары сил	
	Плоскость действия пары сил	
	Устойчивое равновесие тела	Эванджелиста Торричелли
	Неустойчивое равновесие тела	
	Безразличное равновесие тела	
	Условие равновесия сил	Луи Пуансо
	Уравнение равновесия	
	Силовой многоугольник	Симон Стевин
	Статически неопределимая задача	Луи Пуансо
	Статически определимая задача	
Центр параллельных сил		
Центр тяжести тела	Архимед, Иордан Неморарий, Симон Стевин, Луи Пуансо	
Элементарная работа силы на возможном перемещении	Лагранж	
Коэффициент трения покоя	Шарль Кулон, Гийом Амонтон	
Коэффициент трения скольжения	Шарль Кулон, Гийом Амонтон	
Теорема о трех силах	Пьер Вариньон	
Теоремы	Теорема об эквивалентности двух пар сил, лежащих в одной плоскости	Луи Пуансо
	Теорема о переносе пары сил в параллельную плоскость	Луи Пуансо
	Теорема о сумме моментов сил пары	
	Теорема о сложении пар сил	
	Основная теорема статики	
	Теорема Вариньона	Пьер Вариньон
	Теорема о приведении системы сил к динамическому винту	Луи Пуансо
	Законы Кулона – Амонтона	Гийом Амонтон, Шарль Кулон

Таблица 3

**Гуманитарная информационная оболочка раздела «Статика»  
учебного курса «Теоретическая механика»**

Ученый	Вклад ученого в развитие статики	Другие достижения ученого	Интересные факты из жизни ученого
Архимед	Заложил основы геометрического направления в статике. Установил закон равновесия невесомого рычага. Дал определение центра тяжести тела и определил его положение для плоских фигур.	Предвосхитил создание интегрального исчисления, открыл основной закон гидростатики, создал теорию клинового механизма, механизма блока, изобрел бесконечный винт, установил постоянство отношения длины окружности к ее диаметру (число «пи»), установил точные границы числа «пи» $3 \times 10/71 < \pi < 3 \times 1/7$	Нашел способ определения удельного веса металлов (легенда о золотой короне правителя Сиракуз Гиерона). Легенда о сожжении неприятельских кораблей с помощью системы зеркал. Убит римским воином. На могиле Архимеда установлен цилиндр с вписанным шаром.
Иордан Неморарий	Решил задачу о равновесии груза на наклонной плоскости и предвосхитил принцип виртуальных перемещений.	В трактатах «Об элементах арифметического искусства», «Объяснение алгоритма» и «О треугольниках» предложил решение ряда задач теории чисел и геометрии.	
Симон Стевин	Рассматривая равновесие цепи на наклонной плоскости, вывел закон сложения действующих сил и закон разложения силы на составляющие, т.е. вывел правило сложения сил (для частного случая перпендикулярны сил).	Продemonстрировал, что предметы разного веса падают на землю с одинаковой скоростью, хотя это принято считать открытием Галилея. Открыл гидростатический парадокс, доказав, что давление жидкости на дно сосуда не зависит от формы сосуда, а только лишь от уровня жидкости.	Выдвинул теорию о том, что приливы на Земле можно объяснить притяжением Луны. Изобрел сухопутную парусную яхту на четырех колёсах. Первым, доказал, что крепости необходимо защищать с помощью артиллерии, а до этого при защите крепостей полагались на стрелковое оружие.
Пьер Вариньон	Дал точную формулировку закона параллелограмма сил, развил понятие момента сил. Доказал теорему о моменте равнодействующей силы относительно произвольного центра. Разработал метод графостатики.	Доказал, что середины сторон произвольного четырёхугольника являются вершинами параллелограмма. Изучал равновесие и движение жидкости. Дал объяснение закона Торричелли.	Вариньон был другом Ньютона, Лейбница и Бернулли
Луи Пуансо	Сформулировал аксиомы статики. Ввел понятие пары сил и разработал теорию пар сил. Доказал теорему о параллельном переносе силы в другую точку тела. Доказал основную теорему статики о приведении произвольной системы сил, действующих на твердое тело, к силе и паре сил. Ввел в статику фундаментальное понятие связи и реакций связей. Вывел уравнения равновесия всех видов систем сил. Ввел понятие статических инвариантов.	В области теории чисел исследовал простые корни алгебраических уравнений, представление числа в виде разности двух корней, некоторые диофантовы уравнения. В области геометрии изучал правильные звёздчатые многогранники. В кинематику твердого тела ввел: понятие пары вращений; понятие мгновенной оси вращения твёрдого тела, совершающего сферическое движение; понятие центральной оси системы вращений и поступательных движений (мгновенная винтовая ось). Ввел понятия аксоида и центроиды.	Осенью 1794 года семнадцатилетний Пуансо решил поступить в только что организованную Политехническую школу. В число вступительных экзаменов входил экзамен по математике; в коллеже Пуансо изучал только арифметику, и ему пришлось перед экзаменом самостоятельно проштудировать учебник геометрии. На экзамене выяснилось, что нужно знать ещё и алгебру; Пуансо пообещал, что выучит её к началу занятий. Ему поверили, и он оказался в составе первого набора студентов Политехнической школы.

		В работе «Теория и определение экватора Солнечной системы» (1828) Пуансо уточнил выполненные Лапласом расчёты положения неизменяемой плоскости Лапласа	Являлся академиком Парижской Академии наук; пэрром Франции, сенатором.
--	--	--	--

Указанные тезаурусы могут быть использованы для внедрения информации гуманитарного характера в содержательное ядро курса «Теоретическая механика». В случае необходимости использования в лекциях более подробной информации преподаватель может обратиться к источникам [2; 3; 5; 6; 8; 12; 15].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашмарин И., Клементьев Е. Гуманитаризация научно-технического образования // Человек вчера и сегодня: междисциплинарные исследования. Вып. 4. М.: ИФ РАН, 2010.
2. Веселовский И.Н. Архимед. М.: Учпедгиз 1957. 112 с.
3. Веселовский И.Н. Очерки по истории теоретической механики. 2-е изд. М.: Изд-во ЛКИ, 2010. 288 с.
4. Ветров Ю., Ивашкин А. Гуманизация и гуманитаризация инженерного образования // Высшее образование в России. 2006. № 1.
5. Голованов Я. Этюды об ученых. М.: Молодая гвардия, 1976. 74 с.
6. Григорьян А.Т. Механика от античности до наших дней. 2-е изд. М.: Наука, 1974. 479 с.
7. Кирюхина Н.В. Решение задач с историко-научным содержанием как составная часть профессиональной подготовки будущего учителя физики в условиях гуманитаризации образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Калуга, 2000. 25 с.
8. Мах Э. Механика. Историко-критический очерк ее развития. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. 456 с.
9. Мехришвили Л.Л., Ищенко Р.В. Гуманитаризация образования как необходимый аспект подготовки инженерных кадров // Материалы междунар. науч.-метод. конф. «Гуманитаризация инженерного образования: методологические основы и практика». Тюменский индустр. ун-т, 2018. 863 с.
10. Новикова А.А. Гуманизация высшего образования как фактор формирования социальной компетентности студентов: автореф. дис. ... канд. соц. Наук / ТюмГНГУ. Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. 26 с.
11. Петрунева Р.М. Гуманитаризация инженерного образования на основе моделирования социогуманитарной экспертизы технических решений: автореф. дис. ... докт. пед. наук / ВГПУ. Волгоград, 2001. 26 с.
12. Самсонов В.А. Очерки о механике: Некоторые задачи, явления и парадоксы. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. 80 с.
13. Семин Ю.Н. Учебные тезаурусы теоретической и прикладной механики: Учебное пособие. 2-е изд. (рекомендовано научно-экспертным советом УрО РАО) Ижевск: Изд-во ИПМ УрО РАН, 2002. 76 с.
14. Смирнова М.И., Родин А.Б. Гуманитаризация инженерного образования как вектор инновационного развития современной высшей школы // Бишкек. Известия КГТУ им. И. Раззакова. 2014. № 3(32). С. 491-494.
15. Смольников Б.А. Механика в истории науки и общества. М.: РХД, 2014. 608 с.

Поступила в редакцию 27.11.2018

Семин Юрий Николаевич, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры «Профессиональная педагогика»  
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7  
E-mail: urij1947@gmail.com

*Yu.N. Semin*

#### **HUMANITARIZATION OF GENERAL-ENGINEERING DISCIPLINES CONTENT: METHODOLOGICAL ASPECT**

DOI: 10.35634/2412-9550-2019-29-2-219-225

The paper considers the problem of humanitarization of engineering education content. Analytical review of publications on the problem revealed that methodical aspect of humanitarization of general engineering disciplines content is understudied. The paper proposes a method for humanitarization of general engineering discipline content through the

example of teaching Theory of Mechanics. The proposed method is based on the thesaurus approach. Besides, the paper introduces the concept of "humanitarian information shell of an educational course." It describes thesaurus for humanitarian information shell for Statics, studied within the course mentioned above, correlated with a fragment of the thesaurus for the course informatory core.

*Keywords:* general engineering disciplines, humanitarization, thesaurus approach, informatory core of the course, humanitarian information shell of the course, corresponding descriptors.

Received 27.11.2018

Semin Yu.N., Doctor of Pedagogy, Professor, Professor at Department of Professional Pedagogy  
Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov  
Studencheskaja st., 7, Izhevsk, Russia, 426069  
E-mail: urij1947@gmail.com