

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИКЕ

*Н.А. Токтомушов, студент группы 10741,
научный руководитель: Гиль Л.Б.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Математика как наука возникла из непосредственных запросов практики, и её дальнейшее формирование происходило под влиянием запросов практики математического естествознания (астрономии, механики, физики и т. д.). Прямые же связи математики с техникой чаще имеют характер применения уже созданных математических теорий к техническим проблемам. Например: создание метода наименьших квадратов связано с геодезическими работами; изучение многих новых типов дифференциальных уравнений с частными производными впервые было начато с решения технических проблем; операторные методы решения дифференциальных уравнений были развиты в связи с электротехникой и т. д. Из запросов связи возник новый раздел теории вероятностей – теория информации. Задачи синтеза управляющих систем привели к развитию новых разделов математической логики. Наряду с нуждами астрономии решающую роль в развитии методов приближённого решения дифференциальных уравнений играли технические задачи. Целиком на технической почве были созданы многие методы приближённого решения дифференциальных уравнений с частными производными и интегральных уравнений. Задача быстрого фактического получения численных решений приобретает большую остроту с усложнением технических проблем. В связи с возможностями, которые открыли вычислительные машины для решения практических задач, всё большее значение приобретают численные методы.

Высокий уровень теоретической математика дал возможность быстро развить методы вычислительной математики. Вычислительная математика сыграла большую роль в решении ряда крупнейших практических проблем, включая проблему использования атомной энергии и космические исследования.

Процесс математизации технических наук происходит очень стремительно, и это ощущается каждым инженером и инженерным сообществом в целом в виде проблем повышения квалификации, перестройки учебных программ, связанных с быстрым устареванием и сменой используемого математического аппарата. С внешней стороны математизация технических наук может быть охарактеризована как последовательное расширение и усложнение применяемых в инженерии математического аппарата и методов.

Если в технических науках создаётся, обосновывается и исследуется набор методов решения инженерных задач, то главным показателем инженерного искусства является выбор такого математического описания и такой точности проводимых решений, которые были бы адекватны поставленной задаче. Этот выбор и оценка результатов решений должны основываться на понимании допущений, лежащих в их основе, на умении физически интерпретировать сложные формализованные решения. Причём то, что сложные инженерные задачи в их математической части относительно легко разрешимы с помощью современной вычислительной техники, не умаляет, а, напротив, усиливает необходимость глубокого понимания инженером содержания математических формул и смысла производимых расчётных операций.

Более того, как отмечает известный электротехник В.А. Веников, при имеющем место перерастании технических систем в системы кибернетического типа возникают столь сложные инженерные задачи, что, вполне вероятно, математике не удастся сразу находить адекватные техническим аспектам методы исследования и достаточно полные описания систем и действующих в них возмущений. Именно поэтому для инженера, вынужденного решать такие задачи, не меньшее, а ещё большее значение будут иметь физические представления о свойствах системы и понятия о различных подходах к её проектированию.

Одна из важных функций технических наук обусловлена тем, что в деятельности инженера существенное значение имеют упрощенные методы расчёта. Проблемы их создания являются в значительной мере проблемами технических наук. Последние призваны, в частности, определять разумный компромисс между точностью и сложностью инженерного расчёта на основе анализа физической сущности рассчитываемого процесса и характера, принимаемых в теоретических основах метода допущений и идеализаций.

Математическая строгость выполнения расчётов и тщательность вычислений не гарантируют от значительных расхождений между полученным результатом и фактическими данными ввиду того, что при теоретическом описании процесса в техническом устройстве уже в исходном пункте делается целый ряд упрощающих допущений и некоторые физические факторы учитываются недостаточно точно. Несмотря на то, что возрастание сложности исследуемых вопросов приводит к использованию всё более сложных математических методов, к широкому применению вычислительной техники, роль принципа упрощения и соответствующих методик в технических науках остается незабываемой, так как они позволяют делать наглядными и достаточно легко проверяемыми физические представления о работе технических систем и результаты их расчёта. Широкое привлечение сложного математического аппарата и решение прикладных задач привело к формированию научных дисциплин с особым статусом. В 1950-1970-х гг. в развитии технических наук всё большую роль стали играть процессы интеграции и обобщения теоретических результатов, полученных в исследованиях инженерных проблем той или иной техники. Появились общеинженерные теории, методы проектирования, дисциплины.

Так, в 1950-х гг. анализ условий генерирования незатухающих колебаний в радиотехнических установках, исследование статической и динамической устойчивости энергосистем и ряд других технических задач потребовали широких теоретических обобщений, применения в инженерном деле сложного математического аппарата и методов прикладной математики. Это привело к возникновению в 1950-х гг. теории колебаний – междисциплинарной теории, нацеленной на физико-математический анализ процессов в конкретных динамических системах любой природы. В теории колебаний разрабатывается совокупность математических моделей, позволяющая выделять и исследовать характерный класс процессов различного происхождения: в физике, в биологии, в механике, в различных областях техники. В 1950-х гг. приобрела междисциплинарный статус и теория электрических цепей, первоначально развивающаяся как базовая электротехническая теория.

К этому же типу общетехнических дисциплин можно отнести теорию подобия, возникшую из задач теплотехники и нашедшую применение в решении проблем химической технологии, электротехнике и других областях инженерной и научной деятельности. Научное исследование электротехнических устройств направлено на выработку теоретического описания происходящих в них явлений, позволяющего получить количественные данные об интересующих инженера процессах. Оно предполагает математическую постановку и решение исследовательской задачи.

В научно-технической методологии отмечается, что такая идеализация может быть выполнена только на основе определённого опыта, уже имеющихся методов расчёта и некоторых допущений, для которых подчас требуется дополнительная экспериментальная проверка. Причём желательно, чтобы процесс-оригинал в технической теории был описан возможно меньшим числом параметров и возможно более простыми соотношениями. Отказ от второстепенных факторов, а зачастую от математической строгости решения, упрощает методику исследования, позволяет «выделить свойства, являющиеся главнейшими при решении поставленной задачи».

Таким образом, теоретическое исследование (познание) в технических науках направлено на построение моделей процесса-оригинала, позволяющих давать математическое описание и получать численное решение для различных режимов функционирования технического устройства. В связи с этим центральный объект гносеологического анализа – исследовательские процедуры и теоретические схематизации технической науки, позволяющие осуществлять переход от структурно-морфологических изображений устройств, на которых разъясняется и анализируется картина протекающих в них процессов в свете поставленной инженерной задачи, к изображению самих процессов, т. е. к математизированной модели процесса-оригинала. Важнейшим моментом такого перехода является работа с математическими уравнениями исследуемых процессов, компонентам которых приписывается статус существования, что выражается в их содержательной и операциональной интерпретации, закреплении в особом понятии (например, «параметр цепи») и условном графическом изображении.

Заключение.

Роль математики для остальных наук (в том числе и технических) заключается в построении и анализе количественных математических моделей, а также в исследовании структур, подчинённых формальным законам. Математика нужна для обработки и анализа экспериментальных результатов, построения гипотез и применения научных теорий в практической деятельности инженерно-технических работников.

Литература.

1. История техники: учебное пособие / В.И. Ковалёв, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 360 с.
2. Лукина О.А., Силенко В.Е. Связь математики с другими науками и техникой / http://www.rusnauka.com/36_PWMN_2010/Matematics/76704.doc.htm
3. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. М.: Наука, 1963.
4. Молодший В. Н. Очерки по философским вопросам математики. – М.: Просвещение, 1969.
5. Нысанбаев А., Шляхин Г. Развитие познания и математика. – Алма-Ата: Казахстан, 1971.
6. Симоненко О.Д. Из истории развития технических наук / <http://www.portal-slovo.ru/impressionism/36325.php>
7. Труды математического института им. В. А. Стеклова. Т. 67. – М., 1962.
8. Эйлер Л. Исследования по баллистике. – М.: Физматгиз, 1961.

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТА ЦЕН НА ТОВАРЫ В Г. ЮРГА КОНЦЕ 2014 – НАЧАЛЕ 2015 Г.Г.

Е.С. Терентьев, А.Ю. Игнатенко, студенты группы 17Б41,

научный руководитель: Березовская О.Б., ст. преподаватель кафедры ЕНО

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Разразившийся в декабре 2014 г. кризис на валютном рынке, а также предпринятые для его преодоления денежными властями и правительством меры (в частности, беспрецедентное повышение ключевой ставки) создали принципиально новую макроэкономическую ситуацию и сформировали основные риски для российской экономики в начале 2015 г. – резкий всплеск инфляции и угрозу банковского кризиса.

В связи со сложившейся ситуацией, исследование роста цен в городе Юрга, которое мы провели, на сегодняшний день является довольно актуальным. Целью исследования было отслеживание цен на элитные товары и продукты питания за полгода, а также определение выводов на основе полученной информации. Предметом исследования были следующие товары, которые мы разделили на 2 группы:

- **Элитные:** золото, серебро, платина, автомобиль Renault Duster;
- **Продукты питания:** картофель (импорт), яйцо (инское), морковь (импорт), окорок куриный «Меженин», масло сл. «Крестьянское» (Юрга), молоко «Простоквашино», свинина (мякоть), гречка, чай «Гринфилд», хлеб «Кузбассхлеб».

Отслеживание цен в течение полугода дало следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование товара	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
Картофель (импорт) (кг)	39	43	45	53	55	
Яйцо (инское) 10 шт	41	44	47	55	58	
Морковь (импорт) (кг)	42	46	48	60	79	
Окорок куриный Меженин (кг)	150	154	160	173	174	
Масло сл. Крестьянское Юрга (200 г)	58	59	61,2	63	69,5	
Молоко Простоквашино (1 л)	56	59,6	60,5	62	62,1	
Свинина мякоть (кг)	277	288	293	322	374	
Гречка (кг)	46	50,2	50	49	48	
Чай Гринфилд (100 п)	199	210	230	280	294	
Хлеб Кузбассхлеб (500 г)	18	19	19,8	19,9	19,9	
Золото	1610	1700	1983	2474	2683	
Серебро	22,1	23,15	27,55	32,2	36,1	
Платин	1632,43	1766,96	1997,52	2520,42	2664,31	
Renault Duster	625000	639000	657000	692000	708000	
Коньяк "Арди VSOP"	2997	3080	3115	3170	3182	
Виски "Джеймсон Лимитед Резерв"	6120	6150	6180	6249	6258	