

ния о работе технических систем и результаты их расчёта. Причём то, что сложные инженерные задачи в их математической части часто разрешимы с помощью современной вычислительной техники, только усиливает необходимость глубокого понимания содержания математических формул, так как значительная часть сбоев в работе современных машин происходит «по вине» человека, не понимающего смысла производимых им расчётных операций.

Литература.

1. Боев О. Тенденции математической подготовки инженеров [Текст] / О. Боев, О. Имас // Высшее образование в России. – 2005. – №4. – С.15-22.
2. Давидьянц А. Человечество на пороге НТР. Не проспять бы // Инженер. – 2005. №2. – С.18–21.
3. Дятчин Н. И. История развития техники: Учебное пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 320 с.
4. Карасёв М. В. Математические технологии на рубеже нанореволюции // Вестник российской Академии наук. – 2006. – Том 76. №1. – С. 44 - 47.
5. Крылов А.Н. Воспоминания и очерки. Изд. АН СССР, М., 1956. – С. 579.
6. Симоненко О.Д. Из истории развития технических наук // <http://www.portal-slovo.ru/impressionism/36325.php>.

МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

*М.С. Милованова, студент гр. 17В30, К.А. Чеховских, к.и.н., доцент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8(384-51) 6-05-37
E-mail: tchegovskih@rambler.ru*

В области исторических исследований техники в настоящее время широко используются математические методы анализа. Развитие исторической науки, как и других областей научного знания, тесно сопряжено освоением новых технологий, расширяющих познавательные возможности. В современных условиях – основные ресурсы сосредоточены в сфере применения компьютерной техники. Именно в этой области сосредоточены многообещающие возможности для совершенствования методологического инструментария исторической науки. Компьютер создает принципиально новые условия работы историка с источником: он делает возможной обработку громадных массивов данных, многомерного анализа и даже моделирования исторических процессов и событий. Современные программные средства предъявляют и новые требования к самому исследователю: освобождая его, зачастую, от необходимости детального знания технологии работы с данными, их «ручной обработки», они заставляют его гораздо пристальнее относиться к формально-логической составляющей исследовательской деятельности.

Применение компьютерных технологий в историческом исследовании влечет за собой математизацию исторического знания, обеспечивает базу для более широкого применения междисциплинарных подходов, благодаря которым стало возможным получать более точные данные о прошлом и проверять уже имеющиеся теоретические наработки предыдущих поколений историков. Значение математических методов многогранно, они, одновременно, выступают как мощное средство в исследовательском арсенале, и как «коммуникативный ресурс», обеспечивающий возможность междисциплинарного синтеза.

Вопрос о важности математики в исторических исследованиях техники и технологий в настоящее время ни у кого не вызывает сомнения, ведь именно математические исследования лежат в основе технологических достижений человечества. И наоборот, недостаточный уровень математических и иных знаний породил немало строительных курьезов. Так, например, при строительстве христианского храма Святой Софии в Константинополе предположительно во второй половине 14 в., строители в силу незнания многих положений математики и сопромата, после возведения храма, вынуждены были подпереть его стены массивными быками – параллелепипедами из кирпича, что бы предотвратить расползание стен под давлением массивного купола сферической формы. В дальнейшем были проведены расчеты на прочность строительных объектов из нового для того времени материала – обожженного кирпича и на основе расчетов были разработаны принципы и нормы проектирования.

Математические операции и технологии оказывают положительное влияние на процессы мышления. Выдающийся российский ученый М. Ломоносов говорил, что математика ум в порядок приво-

дит. Многие выдающиеся ученые эпохи индустриального общества были людьми универсальных знаний. Их логически структурированное мышление не позволяло им пройти мимо научных несоответствий и ляпов далеких от математики дисциплин. Так Исаак Ньютон используя математические методы исследования, предпринял попытку исправления хронологии английской истории, за что впрочем, поплатился. Михайло Ломоносов раскритиковав диссертацию Миллера по истории руссов, сам написал книгу по истории России, которая после смерти ученого была безвозвратно утрачена. Данные примеры являются хорошей иллюстрацией о месте и роли математики в исторических исследованиях.

Появление в конце XVIII в. экспериментальных методик в истории и археологии подвигло ученых разработать направление, позволяющее привести историческую информацию к некому количественному воплощению и, таким образом, обрабатывать ее математическими средствами. В середине XIX века благодаря усилиям Наполеона III произошло рождение и оформление так называемой военной археологии и реконструкции. Им целенаправленно финансировались раскопки в Алезии, при его поддержке состоялась первая попытка реконструировать античное гребное судно – трирему и средневековую метательную машину – требюше. В этих экспериментах реконструкции древней техники впервые отмечено массовое применение математических методов при изучении развития античных технологий. На протяжении второй половины XIX – начала XX века последовала целая серия экспериментов на основе математических вычислений, которые ставили своей целью восстановление и испытание действующих моделей греческой и римской осадной техники и метательных машин.

Так, спортсмен и филантроп Р. Пейн-Гэллвей реконструировал римскую метательную одноплечевую машину, довольно туманно описанную Аммианом Марцеллином. Этот большой снаряд сумел запустить каменное ядро весом 3,6 кг на расстояние в 450 метров. В начале XX века инициатива перешла к немецким исследователям. Майор Э. Шрамм в сотрудничестве с классическими учеными и при поддержке кайзера Вильгельма II построил двенадцать образцов античных метательных машин. После грандиозной работы проделанной Э. Шраммом в течении следующих шестидесяти лет новых попыток реконструкции не предпринималось, вплоть до появления впоследствии новых археологических находок, уточнивших многие детали.

Методы исторической реконструкции из сферы научного эксперимента быстро перешли в область гражданского использования и в настоящее время в мире существует огромное число клубов исторической реконструкции. Эти неформальные организации объединяют в своих рядах любителей истории. Среди участников клубов довольно большое число серьезных исследователей техники и технологий, использующих современные математические методы в изучении истории. Как правило, результаты исследований, получаемые в ходе экспериментов-реконструкций, не вводятся в научный оборот и являются закрытой информацией. И примерно с начала 2000 гг. в Интернете широко пропагандируются клубы и модели-реконструкции западной цивилизации. В России клубы реконструкции в основном ориентированы на отечественную историю, в особенности древнюю и средневековую. Методы предметной исторической реконструкции органично вписываются в современную политическую и социальную реальность, являясь важным средством гражданского и патриотического воспитания.

Дальнейшее развитие метода предметной реконструкции привело к появлению вычислительного эксперимента, основой которого является математическое моделирование. Математическая модель – система уравнений (дифференциальных, интегральных и алгебраических), в которой конкретные величины заменяются постоянными и переменными величинами, функциями. Цель моделирования – замена реального объекта исследования его моделью, которую необходимо исследовать, перенося выводы на объект.

Как и в любом другом эксперименте при математическом моделировании можно выделить ряд общих этапов. На начальном этапе для исследуемого объекта строится математическая модель. Затем разрабатывается вычислительный алгоритм (в виде совокупности цепочек алгебраических формул и логических условий). На третьем этапе осуществляется разработка компьютерной программы для реализации алгоритма, а далее проводятся собственно расчеты на компьютере. Наконец, на завершающем этапе осуществляется обработка результатов расчетов, которые подвергаются всестороннему анализу.

В литературе называется множество моделей: объясняющие и дескриптивные (описательные), теоретические и эмпирические, алгебраические и качественные, общие и частичные, модели *a-priori* и *a-posteriori*, динамические и статические, расширенные и ограниченные, имитационные и экспериментальные, детерминистические и стохастические, семантические и синтаксические.

Применение математических методов в исторических исследованиях обладает определенной спецификой. Большинство работ, связанных с использованием математических методов в исторических исследованиях, использует статистическую обработку данных исторических источников. Но в

1980-х гг произошло совершенствование методологии исторических исследований, позволившее перейти ко второму этапу – построению математических моделей исторических процессов и явлений.

В работах И.Д. Ковальченко предложена типология моделей исторических процессов и явлений, включающая отражательно-измерительные и имитационные модели. Исследователь выделяет два этапа моделирования (сущностно-содержательный и формально-количественный), отмечая, что количественное моделирование состоит в формализованном выражении качественной модели посредством тех или иных математических средств. Отражательно-измерительные модели представляют изучаемую реальность такой, какой она была в действительности, выявляя и анализируя статистические взаимосвязи в системе показателей, характеризующих изучаемый объект. Целью имитационных моделей является реконструкция отсутствующих данных о динамике изучаемого процесса на некотором интервале времени. Здесь возможен анализ альтернатив исторического развития и теоретическое исследование поведения изучаемого явления (или класса явлений) по построенной математической модели.

Выделяют два типа имитационных моделей: имитационно-контрфактические и имитационно-альтернативные модели исторических процессов. Обычно контрфактическое моделирование ассоциируется с произвольным перекраиванием исторической реальности, но, с другой стороны, оно может быть эффективным инструментом изучения альтернативных исторических ситуаций. Здесь находят применение аналитические и имитационные модели. Для первых характерна запись процессов функционирования рассматриваемой системы в виде функциональных соотношений (уравнений). Имитационные модели воспроизводят сам изучаемый процесс в его функционировании во времени. При этом имитируются элементарные явления с сохранением их логической структуры и последовательности протекания во времени. С помощью моделирующего алгоритма, по исходным данным о начальном состоянии процесса (входной информации) и его параметрах, можно получить сведения о состояниях процесса на каждом последующем шаге. Преимущество имитационных моделей по сравнению с аналитическими заключается в том, что в них появляется возможность моделирования весьма сложных процессов (с большим числом переменных, нелинейными зависимостями, обратными связями), которые не поддаются аналитическому исследованию. Основным недостатком имитационного моделирования является тот факт, что полученное решение (динамика моделируемого процесса) всегда носит частный характер, отвечая фиксированным значениям параметров системы, входной информации и начальных условий.

По мнению исследователей XXI век станет веком наук о развитии человеческого общества, но рассмотрен он будет с применением математизации.

Литература.

1. Математические методы в исторических исследованиях. Негин А.Е., Миронов А.А. Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 31 с.

АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Р.Х. Губайдулина, к.т.н., доц., А.А. Галеева, студент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (354-51)6-22-48

E-mail: victory_28@mail.ru

Ключевым девизом новой образовательной политики государства приняты: доступность, качество, эффективность. Качество образования, как и качество в целом, понимается нами как годность к применению. Вопросы качества обучения и их эффективность зависят от уровня оказанных образовательных услуг.

Сегодня совершенно ясно, что решение проблемы улучшения качества, повышения активности и обеспечения индивидуализации обучения достижимо лишь на основе применения новых инновационных технологий в учебном процессе наряду с традиционными методами обучения. В настоящее время начинают широко использоваться в современных образовательных системах смешанные технологии обучения: традиционные и инновационные (электронные, сетевые, дистанционные и др.) технологии [1,2]. Использование смешанных технологий обучения обусловлено не только повышением качества и эффективности обучения, но и фактором оптимизации их профессиональной деятельности. Особую актуальность приобретают смешанные технологии обучения при переходе к кре-