

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая монография представляет собой научное, практико-ориентированное издание, включающее теоретические, методические и прикладные аспекты математической обработки информации.

Книга написана на основе многолетнего опыта работы автора в ВУЗе с учётом особенностей современного постоянно усложняющегося образовательного контента, требующего создания творчески ориентированной толерантной образовательной среды.

Научно-технический прогресс стал неотъемлимой составляющей современной техногенной цивилизации. Развитие таких отраслей, как термоядерный синтез, атомная энергетика, иммунное моделирование, нанотехнологии, геосейсмология и др., существенно использующие достижения прикладной математики и информатики, внесло неопределимый вклад в развитие мировой цивилизации.

Одновременно с этими процессами происходит уточнение понятия «информация», изначально вошедшего в обиход от латинского термина «informatio» — осведомление, просвещение, а впоследствии принявшего значение содержания, заключённого в символе, обозначающем то или иное понятие как название определённого объекта. Примером такого толкования понятия информации служит содержание математических символов.

Исследование, осуществлённое в монографии, показало, что в силу интенсивной математизации фундаментальных и прикладных наук, повышения уровня информатизации общества, постоянного усложнения математического и информационного образовательного контента возникает особая необходимость в реализации специальных подходов к обработке информации.

Реализация этих подходов, рассмотренных в настоящем издании, осуществлена автором в спроектированном им курсе «Основы математической обработки информации». В работе рассмотрены теоретические и практико-ориентированные проблемы как в математической сфере, так и в сфере методики ее обучения; содержится подробный обзор соответствующих примеров.

Монография состоит из пяти глав и содержит материал по истории развития понятия «информация» (Глава 1), основам математической обработки информации (Глава 2), основам работы с информацией (Глава 3), моделированию и алгоритмизации информационных процессов (Глава 4), особенностям изучения основ математической обработки информации в дистанционном формате (Глава 5).

Представленное издание актуально для аспирантов, магистрантов, бакалавров и преподавателей. Предложенные материалы полезны и могут быть использованы при подготовке аспирантов и студентов в процессе выполнения ими исследовательских работ, в частности, при обработке ими экспериментальных данных.

ГЛАВА 1. Генезис техногенной цивилизации и информация

Для истории развития науки, в частности, математики и информатики, характерно явление полифуркации. История их развития непосредственно связана с развитием цивилизации, в особенности техногенной.

Техногенная цивилизация по [45] представляет собой тип социального развития, характеризуемый высокой скоростью социальных изменений, интенсивностью развития материальных оснований общества, перестройкой оснований жизнедеятельности человека. На одном из самых высоких мест в иерархии ценностей техногенной цивилизации расположена автономия личности. Для культуры техногенного мира характерен такой аспект ценностных и мировоззренческих ориентаций, «как понимание природы как упорядоченного, закономерно устроенного поля, в котором разумное существо, познавшее законы природы, способно осуществить свою власть над внешними процессами и объектами, поставить их под свой контроль. ... Ценность научной рациональности и ее активное влияние на другие сферы культуры – характерные признаки жизни техногенных обществ» [80].

В истории развития техногенной цивилизации можно выделить четыре основных этапа:

1. Античная культура, породившая два достижения – демократию и теоретическую науку.

2. Средневековье, для которого характерен культ человеческого разума.

3. Эпоха Ренессанса, во время которой закладываются основы культуры техногенной цивилизации. На этом этапе цивилизация проходит три стадии своего развития – прединдустриальную, индустриальную и постиндустриальную. На последней стадии развития за счет интеграции научных знаний и их внедрения в технологические процессы развивается техника и новые технологии.

4. Современная цивилизация, для которой характерны тенденции глобальной гуманитаризации общественных процессов, информатизации, активное внедрение научных достижений в технико-технологические процессы.

Согласно [80], [94] относительно зарождения научных знаний и науки имеется пять точек зрения:

1. Наука возникла одновременно с зарождением человечества на основе любознательности, присущей человеку;

2. Наука возникла в Древней Греции на основе первых попыток теоретического обоснования знаний;

3. Наука возникла в Западной Европе в 12 – 14 веках на основе интереса к опытному знанию и математике;

4. Наука появилась в 16 – 17 веках на базе работ Г. Галилея, И. Кеплера, И. Ньютона со времени создания теоретической модели физики на языке математики;

5. Наука появилась в начале 19 века с момента объединения исследовательской деятельности с высшим образованием.

Не вдаваясь в дальнейшие подробности обоснования перечисленных точек зрения, отметим, что факт возникновения науки имеет важное методологическое значение для определения природы науки и ее статуса в обществе.

В истории развития математики и информатики, соответствующей истории развития цивилизации, можно выделить [161] следующие основные этапы:

1. Первичная математика, абстрактная дедуктивная математика (Древний Египет, Древний Вавилон, 17 в до н.э. – 4-5 вв. до н.э.);

2. Теоретическая, дедуктивная математика постоянных величин (Древняя Греция, средние века, 5 в до н.э. – 15-16 вв.);

3. Математика переменных величин (17 – 19 вв.);

4. Современная математика абстрактных структур, зародившаяся с появлением неевклидовых геометрий и развивающаяся по настоящее время.

5. Определение информатики как научного направления, сформировавшегося на базе кибернетики — науки об управлении биологическими и техническими системами (середина 20 в.).

Уже на первом этапе существовали представления о простейших геометрических фигурах. Тогда же возникло и понятие числа.

В Древнем Египте и Древнем Вавилоне были сформулированы задачи о вычислениях площадей круга, поверхности шара и пирамиды. Об этом свидетельствуют египетские папирусы. Математика того времени не была дедуктивной, но уже к концу рассматривае-

мого этапа была абстрактной и выходила в своих решениях за пределы практики.

В Древней Греции, где в то время развивалась софистика – искусство доказательства логических утверждений, математика перешла на новый уровень, предложив в качестве основы математического метода доказательство. Именно древнегреческая наука создала дедуктивный способ построения теории, в соответствии с которым все утверждения выводятся с помощью методов формальной логики из некоторых не доказываемых утверждений – аксиом. Тем самым была создана методологическая парадигма, оставшаяся неизменной до 17 века.

В конце 18 века произошла революция в математике, открывшая новые типы задач и методы их решения.

В 19 веке начато, а в 20-21 вв. продолжено интенсивное развитие неевклидовых геометрий, что привело к идеям многомерного искривленного пространства, проективной метрики, теории групп.

В середине 20 века началось формирование информатики как науки о способах хранения, обработки и передачи информации, использующей математический аппарат для создания программных средств в процессе обработки информации.

При этом генезис цивилизации неразрывно связан с накоплением информации, с этой позиции представляется целесообразным выделение следующих пяти этапов [168]:

1. Появление речи и открытие материальных носителей информации в виде наскальной живописи;
2. Изобретение письменности и регистрация символьной информации на материальных носителях, таких как папирусы, деревянные или глиняные таблички;
3. Изобретение книгопечатания, возможность тиражирования информации (середина 16 в.);
4. Изобретение электричества и появление каналов передачи информации, таких как телеграф, телефон, радио (конец 19 в.);
5. Изобретение микропроцессорной технологии и появление компьютеров, компьютерных сетей, систем передачи данных (последняя треть 20 в.).

Интерес представляют философские проблемы обоснования математики и информатики в целом. Согласно [161] существующие подходы к обоснованию классифицированы следующим образом: логицистский, интуиционистский, формалистский, системный.