

Д. А. Аникеев, Е. В. Гарченко
**МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЯХ**

Введение

Развитие информатики как науки открывает человечеству массу возможностей. В XXI веке это относится, в том числе, и к различным формам взаимодействия людей, их групп, целых сообществ с помощью информационных технологий. Эти технологии перестали быть личной прерогативой «избранного технократического слоя» и внедряются почти повсеместно. Производство информации увеличивается в геометрической прогрессии, ее распространение значительно опережает производство. Все это вызывает необходимость всестороннего рассмотрения достижений информатики сквозь призму предельных философских смыслов последней [1].

Информатика – это наука о закономерностях протекания информационных процессов в системах различной природы, о методах, средствах и технологиях автоматизации информационных процессов, о закономерностях создания и функционирования информационных систем. В данной формулировке подчеркивается, что объектом изучения информатики как науки являются именно законы, закономерности, поскольку цели любой науки не только объяснительные, но и прогностические. Основной предмет изучения – информационные процессы, но не сами по себе, а в их привязке к "носителю" – информационным системам. Прагматизм информатики обусловлен тем, что предметом ее исследования являются также методы, средства и технологии, обеспечивающие эффективную организацию информационных процессов и их автоматизированное выполнение [2, с. 6].

Научный метод нацелен на открытие того, каковы на самом деле факты, и его использование должно руководствоваться именно открываемыми фактами. Однако нельзя открыть природу фактов без критического размышления. Знание фактов не может быть приравнено к непосредственным данным нашего чувственного восприятия. Чувственный опыт ставит проблему знания, но прежде чем это знание можно будет получить, к этому непосредственному и окончательному опыту должен быть добавлен рефлексивный анализ. Всякое исследование рождается из ощущения наличия какой-либо проблемы, и потому ни одно исследование даже не может начаться до тех пор, пока не будет произведен некоторый отбор или отсеивание предметной области. Любое исследование является специальным в том смысле, что оно решает определенную проблему, и нахождение решения является концом исследования. Не имеет смысла собирать факты, если нет проблемы, к которой они должны относиться. Способность формулировать проблему, решение которой будет также и решением для многих других проблем, является редким даром, требующим гениальности [3, с. 318].

Следование методу обеспечивает регуляцию в целенаправленной деятельности, задает её логику. Разработка методов необходима в любой форме

деятельности, где, так или иначе, возможна рационализация её идеального плана, поэтому каждая устойчивая сфера человеческой деятельности, и в особенности наука, имеет свои специфические методы. Причём в науке воспроизводимость последних в пределах единой, хотя и нелинейной, структуры деятельности предполагает, что подобные методы — это не разрозненное множество созданных в ходе развития науки инструментов познания, но совокупность функционально взаимосвязанных познавательных практик [4].

Основными научными методами познания в информатике являются:

- системный анализ;
- имитационное моделирование;
- вычислительный эксперимент [2, с. 6].

Системный анализ

Идеалом науки является получение систематической взаимосвязи фактов. Изолированные суждения не конституируют науку. Такие суждения служат лишь поводом для отыскания логических связей между ними и другими суждениями [3, с. 320].

Системный анализ — система понятий, методов и технологий для изучения, описания, реализации систем различной природы и характера, междисциплинарных проблем; это система общих законов, методов, приемов исследования таких систем.

Всякая предметная область может быть определена как системная. Предметная область — раздел науки, изучающий предметные аспекты системных процессов и системные аспекты предметных процессов и явлений. Это формулировка может быть использована в качестве системного определения предметной области. К примеру, информатика — это наука, изучающая информационные аспекты системных процессов и системные аспекты информационных процессов. Это определение можно считать системным определением информатики [5].

Тесно системный анализ связан и с философией. Философия предоставляет общие методы содержательного анализа, а системный анализ даёт общие методы формального, межпредметного анализа предметных областей, выявления и описания, изучения их системных инвариантов.

К использованию в различных науках и системах системный анализ предоставляет следующие методы и процедуры:

- абстрагирование и конкретизация;
- анализ и синтез;
- индукция и дедукция;
- формализация;
- структурирование;
- макетирование;
- алгоритмизация;
- моделирование;
- программное управление;

- распознавание, классификация и идентификация образов;
- экспертное оценивание, тестирование и другие методы и процедуры [6, с. 15-17].

Системный анализ состоит из трех этапов:

1) необходимо выявить причинно-следственные связи, присущие анализируемому объекту; построить модель, отражающую сущность происходящих в нем процессов;

2) на основе полученной информации строится модель, описывающая количественные соотношения между характеристиками и параметрами объекта. Чаще всего это математическая модель, таблица или граф;

3) поскольку построение модели производится формальными методами, то необходимо проверить, достоверна ли построенная модель и возможно ли доверять результатам, полученным при ее исследовании. Проверка осуществляется на третьем этапе анализа [7, с. 68-70].

Таким образом, системный анализ начинается с того, что производится уточнение или формулирование целей конкретной системы управления (предприятия, компании) и поиска критерия эффективности, который должен быть выражен в виде конкретного показателя.

Имитационное моделирование

В широком смысле, моделирование является основным методом исследований во всех областях знаний, а также научно обоснованным методом оценок характеристик сложных систем, используемым для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. Существующие и проектируемые системы могут быть эффективно исследованы с помощью математических моделей (аналитических и имитационных), реализуемых на современных компьютерах, выступающих в качестве инструмента экспериментатора с моделью системы [8, с. 30].

Целями моделирования являются:

- понимание (понять, как устроен объект, каковы его структура, основные свойства, законы развития и взаимодействия с окружающей средой). В этом случае целью построения модели является познание окружающего мира;
- управление (научиться управлять объектом или процессом; определять наилучшие способы управления при заданных параметрах моделирования и с конкретной целью);
- создание объектов с заданными свойствами;
- прогнозирование (спрогнозировать последствия воздействия на объект).

Достоинствами метода моделирования являются:

- универсальность;
- небольшая стоимость;
- меньшая продолжительность во времени (например, для экономических моделей).

Недостатками являются:

- трудности построения адекватной модели;
- сбор большого количества достоверной информации [9, с. 697-737].

В свою очередь, имитационное моделирование – метод исследования объектов, основанный на том, что изучаемый объект заменяется имитирующим объектом. С имитирующим объектом проводят эксперименты (без экспериментов на реальном объекте) и в результате получают информацию об изучаемом объекте. Имитирующий объект при этом является из себя информационный объект [10].

Цель имитационного моделирования — получение приближенных знаний о некотором параметре объекта, без произведения непосредственных измерений его значений. Очевидно, что это необходимо в том случае, когда измерение невозможно, или же оно стоит дороже проведения имитации. При этом, для изучения этого параметра возможно воспользоваться другими известными параметрами объекта или моделью его конструкции. Предполагая, что модель конструкции, в достаточной степени, точно описывает объект, принимается, что полученные в ходе имитации статистические распределения значений параметра моделирующего объекта будут в той или иной степени совпадать с распределением значений параметра реального объекта [11, с. 17-18].

Имитационные модели не только по свойствам, но и по структуре соответствуют моделируемому объекту. При этом имеется однозначное и явное соответствие между процессами, получаемыми на модели, и процессами, протекающими на объекте. Недостатком имитационного моделирования является большое время решения задачи для получения хорошей точности [12, с. 10-11].

Вычислительный эксперимент

Вычислительный эксперимент – это эксперимент, проводимый над математической моделью объекта на вычислительном устройстве. Суть вычислительного эксперимента состоит в том, что по параметрам и свойствам модели вычисляются другие параметры. На этой основе производятся выводы о свойствах явления, исследуемого с помощью математической модели [13].

В организации и проведении вычислительного эксперимента участвует множество исследователей: специалисты с конкретной предметной области, математики-теоретики, вычислители, прикладные ученые, программисты. Это обусловлено тем, что моделирование реальных объектов на вычислительных машинах включает в себя внушительный объём работ по исследованию их физической и математической моделей, вычислительных алгоритмов, программированию и обработке результатов. Тут невозможно не заметить аналогию с работами по проведению натурных экспериментов: составление программы экспериментов, создание экспериментальной установки, проведение серийных опытов, обработки экспериментальных данных и их интерпретация. Таким образом, проведение крупных комплексных расчётов следует рассматривать как эксперимент, проводимый на ЭВМ или вычислительный эксперимент [14, с 23-25].

При исследованиях новых гипотез вычислительный эксперимент играет ту же роль, что и обыкновенный эксперимент. В современном мире гипотеза,

почти всегда, имеет под собой математическое описание, с которым уже можно экспериментировать. При введении понятия вычислительного эксперимента следует особо выделить способность компьютера к выполнению большого объема вычислений и операций, реализующих математические исследования. Иначе говоря, компьютер позволяет произвести замену физического, химического и других экспериментов экспериментом вычислительным.

Проведя вычислительный эксперимент можно убедиться в необходимости и обоснованности его проведения, особенно тогда, когда провести натурный эксперимент затруднительно или не представляется возможным. По сравнению с натурным экспериментом, вычислительный эксперимент более дешевый. Его подготовка и проведение требует меньшего времени, вычислительный эксперимент довольно легко переделывать и изменять, он даёт более подробную информацию. Кроме того, в ходе вычислительного эксперимента выявляются границы применимости математической модели, которые позволяют прогнозировать эксперимент в естественных условиях. Таким образом, использование вычислительного эксперимента ограничивается теми математическими моделями, которые участвуют в проведении исследования. По этой же причине, вычислительный эксперимент не может полностью заменить натурный. Выход из этого положения состоит в разумном сочетании обоих типов экспериментов. В случае проведения сложного эксперимента используется широкий спектр имитационных моделей: прямые задачи, обратные задачи, оптимизированные задачи, задачи идентификации [15, с. 20-22].

Использование вычислительного эксперимента в качестве средства решения сложных прикладных проблем имеет свои специфические особенности в каждой конкретной задаче. Тем не менее, всегда чётко просматриваются общие, характерные, основные черты, позволяющие говорить о единой структуре этого процесса.

Заключение

В результате проведенного исследования были изучены существующие методы познания в информатике и информационных технологиях. Как показало исследование, эти методы переняли многое от более привычных наук, таких как физика, математика, при этом проводя адаптацию требований и подходов для нужд информатики и информационных технологий. Все описанные методы познания, так или иначе, взаимосвязаны друг с другом и ставят своей целью перенос сущностей реального мира в информационные абстракции для последующего изучения.

Список литературы

1. Авдеюк О. А. Взаимосвязь философии и информатики / О. А. Авдеюк, А. А. Соловьев, Д. Н. Авдеюк // Молодой ученый. – 2013. – №4. – С. 328-330.
2. Ракитина Е. А. Информатика и информационные системы в экономике. Часть 1 / Е. А. Ракитина, В. Л. Пархоменко // – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2005. -148 с.

3. Коэн М., Нагель Э. Введение в логику и научный метод. – Челябинск: Социум, 2010. – 406 с.
4. Стёпин В. С. Методы научного познания. Гуманитарная энциклопедия [Электронный ресурс] / В. С. Стёпин, Ф. И. Голдберг // Центр гуманитарных технологий. – 2002 – Режим доступа: <http://gtmarket.ru/concepts/6874>. – [15.06.2015].
5. Тарасенко Ф. П. Прикладной системный анализ: учеб. пособие. – М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.
6. Антонов А.В. Системный анализ. Учебник для вузов. – М.: Высшая Школа, 2004. – 454 с.
7. Чернышов В. Н. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие / сост.: В. Н. Чернышов, А. В. Чернышов // – Тамбов: Изд – во ГОУ ВПО ТГТУ, 2008. – 96 с.
8. Пимонов А. Г. Имитационное моделирование экономических систем: учеб. пособие / А. Г. Пимонов, С. А. Вережкин // – Кемерово: Изд-во ГОУ ВПО КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева, 2013. – 132 с.
9. Хемди А. Таха. Введение в исследование операций – М.: Вильямс, 2007. – 911 с.
10. Воронкова И. А. Моделирование как метод познания окружающей действительности // Развивающие информационные технологии в образовании: использование учебных материалов нового поколения в образовательном процессе (ИТО-Томск-2010): материалы всероссийской научно-практической конференции. – Томск, 2010.
11. Духанов, А. В. Имитационное моделирование сложных систем: курс лекций / А. В. Духанов, О. Н. Медведева // – Владимир: Изд – во ВГУ, 2010. – 115 с.
12. Васильев К. К. Математическое моделирование систем связи: учеб. пособие / К. К. Васильев, М. Н. Служивый // – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 170 с.
13. Чепан М.-Л. А. Проблемы обеспечения валидности эксперимента в условиях виртуальной среды // Экспериментальный метод в структуре психологического знания: материалы всероссийской научной конференции – М., 2012. – С. 82-86.
14. Алгоритмы вычислительного эксперимента для проектирования оптических наноструктур: учеб. пособие. / Севастьянов Л.А., Ловецкий К.П., Ланеев Е.Б., Бикеев О.Н. // – М.: РУДН, 2008. – 185 с.
15. Амосов А. А. Вычислительные методы для инженеров: учеб. пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченкова // – М. : Высшая школа, 1994. – 544 с.