
Section 1. Social Sciences

Л. А. Алтынникова,
кандидат физико-математических наук, доцент,
ассоциированный профессор направления
“Естественные науки и информационные технологии”

Интегрированные стратегии решения задач анализа данных в социологии

*Теория, которая стремится объяснить социальную
реальность, должна создать такой инструментарий,
который находился бы в соответствии с обыденным
опытом социального мира*

А. Щюц

Данная статья посвящена вопросам усиления роли межпредметных связей в условиях работы по системе кредит-часов. Вопрос рассматривается на примере разработанной методики преподавания курса “Анализ данных на компьютере” для студентов направления “Социология”.

Работа по системе кредит-часов предполагает, что значительную часть времени студент будет работать индивидуально, используя рекомендации и методические указания преподавателя, и это усложняет изучение комплексных дисциплин, находящихся на стыке отдельных предметных областей и требующих знания всех аспектов решаемой проблемы. В то же время возрастает значимость базовых дисциплин, которые формируют навыки решения типовых задач и обеспечивают целевой инструментарий для решения задач профессиональной сферы. В этой ситуации необходимо научить студентов разбивать решаемую проблему на отдельные взаимосвязанные части для получения промежуточных результатов. И только потом с помощью уже освоенных стратегий и методик необходимо увязывать их друг с другом. Такая постановка вопроса требует плотного взаимодействия преподавателей стыкующихся дисциплин с целью направленного разграничения действий и интеграции усилий в формировании адекватных конечных знаний и умений студентов.

Остановимся конкретно на задачах анализа данных в социологии.

Как известно, методология — это система знаний о способах достижения нового знания [1]. В широком смысле, методология данной науки включает в себя теорию,

общенаучные и специальные методы исследования ее предмета, в узком смысле — систему методов получения информации, ее анализа, интерпретации и объяснения.

Существующая методология проведения социологических исследований позволяет выделить следующие структурные части анализа [2]:

- установление типа данных в контексте различия исследовательских задач, приемов, способов, методов работы социолога с этими типами (данные типа “государственная статистика”; данные, полученные посредством вопросников “простой” структуры; данные, полученные посредством вопросников “сложной” структуры; данные об использовании бюджета времени, текстовые данные разного вида);
- выбор приемов, подходов к сбору и измерению данных в различных исследовательских ситуациях (одномерное и многомерное шкалирование; формирование индексов; ранжирование; проективные техники и т. д.);
- восходящая стратегия анализа данных. Логика и методы проверки описательных гипотез. Поиск эмпирических закономерностей, начиная с простых и заканчивая сложными для формирования объяснительных гипотез;
- нисходящая стратегия анализа данных. Логика и методы проверки объяснительных гипотез в социологических исследованиях, исходя из обозначения “основного языка анализа данных”;
- использование конкретной методики анализа данных – типологического, факторного, причинного анализа.

Отметим, что первые два этапа выполняются на основе знания социологических методов и приемов [3], а вот последующие три этапа требуют использования в качестве стандартных инструментов математических методов и компьютерных технологий обработки данных, поиска и принятия решения, что значительно упрощает процедуру получения достоверных конечных результатов и их визуализацию. Тем самым выше описанная методология социологических исследований дает возможность реализовать комбинированный подход к решению исследовательских задач, разбив их на методологически взаимосвязанные и технологически обособленные этапы, которые можно рассматривать в рамках разных курсов.

Мы не будем детально останавливаться на первых двух этапах, предоставим эту сферу специалистам в соответствующих областях, а более подробно рассмотрим технологическую цепочку, начиная с третьего этапа [4].

Известно, что, для того чтобы осуществлять компьютерный мониторинг какого-либо процесса или явления, необходимо построить его математическую модель. Проследим основные этапы (см. рис.) [5], из которых состоит процесс математического моделирования того или иного объекта или явления [6,7].

На первом этапе строится физическая модель исследуемого явления: формулируются основные законы, управляющие данным явлением; при этом осуществляется учет основных факторов и отбрасывание факторов второстепенных, не оказывающих существенного влияния на ход изучаемого процесса.

На втором этапе физическая модель облекается в математические формулы и становится математической моделью. Математическая модель, как правило, представляет собой начально-краевую задачу для уравнений с частными производными (уравнение математической физики), хотя в некоторых случаях это могут быть обыкновенные дифференциальные, интегральные либо алгебраические уравнения. Процесс матема-

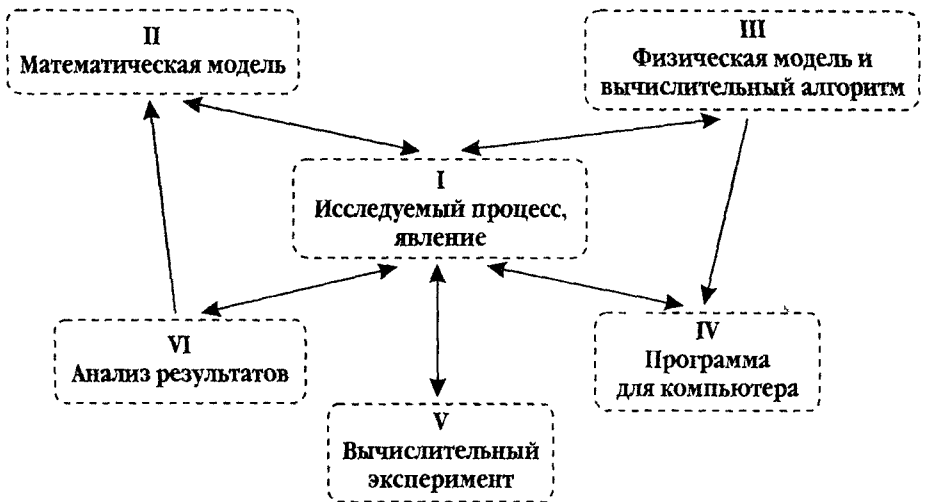


Рис. Основные этапы математического моделирования

тического моделирования для своего эффективного осуществления требует сотрудничества специалистов из различных областей. Разработка физической и математической моделей исследуемого явления – задача специальных дисциплин, решаемая под руководством преподавателя-специалиста в той области науки, в которой это явление изучается. На этом этапе важно показать, что математическая модель корректна. Ведь только корректная математическая задача может описывать реальный процесс. Кроме того, математиками, по возможности, исследуются качественные свойства математической модели и ее решения, что также позволяет судить о качестве предложенной модели, т.е. соответствии исходному объекту.

Математическая модель, даже достаточно глубоко исследованная средствами теоретической математики, еще не дает той информации, которую можно использовать в практической деятельности. Должны быть найдены некоторые числовые значения интересующего нас решения, причем найдены с достаточной степенью точности. Компьютеру, вычисляющему эти значения, необходимо предъявить последовательность действий, которые он совершит по написанной для него программе. Следующий (третий) этап моделирования и является связующим между математической моделью и программой для ЭВМ. Здесь осуществляется построение дискретной модели и разработка вычислительного алгоритма. Именно этот этап и является полем деятельности вычислительной математики. Дискретная модель, в отличие от исходной математической модели (которую еще называют непрерывной), определяет лишь конечное множество неизвестных величин, приближенных значений решения исходной непрерывной модели на некотором множестве точек. Дискретная модель, как правило, трансформируется в систему алгебраических уравнений. В настоящее время вычислительная математика накопила достаточно богатый запас методов дискретизации непрерывных моделей. Помимо методов дискретизации, вычислительная математика включает в себя достаточно мощный аппарат, позволяющий исследовать дискретные модели и отбирать лишь те, которые обладают нужными свойствами. Необходимо также помнить о тех фунда-

ментальных законах изменения основных величин, которые были положены в основу физической и математической модели. И, наконец, важное требование - возможность реализации дискретной модели. Имеется в виду, что для данной модели может быть подобран вычислительный алгоритм, позволяющий ее реализовать на имеющейся ЭВМ за приемлемое время. Таким образом, дискретная модель предъявляет повышенные требования к оперативной памяти ЭВМ, к ее быстродействию.

Итак, с использованием средств и методов вычислительной математики произведена дискретизация непрерывной математической модели и выбран экономичный алгоритм. После этого процесс математического моделирования подходит к следующему (четвертому) этапу: вычислительный алгоритм реализуется в виде программы для ЭВМ. В настоящее время нет необходимости писать программу для качественной визуализации как процесса расчетов, так и окончательного результата, т.к. имеются мощные универсальные программы, позволяющие не только реализовать оба этих процесса, но и варьировать стратегии обработки данных, подбирать приемлемые решения перебором множества возможных вариантов. Кроме того, такие программы уже имеют дружелюбный пользовательский интерфейс, который позволяет оптимальным образом использовать системные и технические возможности имеющейся ЭВМ, а также существенно упрощают процедуры ввода и форматирования исходных данных и вывода результатов. В качестве таких программ можно использовать электронные таблицы и специальные программы статистической обработки данных. Продолжая разговор об эффективном сотрудничестве специалистов из разных научных областей, отметим, что на этом этапе математического моделирования свое веское слово могут сказать специалисты в области информатики и компьютерных технологий.

В рамках утвержденной программы обязательной дисциплины "Анализ данных на компьютере" студенты не только получают представление о жесткоформализованных, слабоформализованных и неформализованных методах сбора информации, используемых в социологических науках. В процессе проводимых исследований вырабатываются навыки обоснования выбора математической модели и использования специального программного обеспечения для быстрой обработки данных и получения их графической интерпретации с целью последующего анализа [8].

В ходе преподавания этого курса очень важно продемонстрировать студентам интегрированный подход к решаемой профессиональной задаче, а затем, опираясь на конкретные специальные инструменты, добиться получения достоверных результатов. То есть сформировать представление о поэтапной технологии решения любой задачи и возможных методах и средствах реализации каждого этапа. Технологическая схема процесса решения является, на наш взгляд, основой для формирования критического мышления, позволяет задать основополагающие вопросы: "Что исследовать? Зачем и для достижения каких целей исследовать? Где и при каких условиях исследовать?" [9]. Подчеркнем, что никакую модель нельзя построить, пока не найдены ответы на эти основные вопросы, и ответы на них необходимо получить в группе или самостоятельно.

Конкретный вид модели обусловлен целями, ради достижения которых эта модель строится [10]. После того, как модель изучения каждого свойства составлена и определены виды информации, необходимые для изучения этих свойств, наступает этап выбора инструмента обработки реальных данных. Существует целый спектр программных продуктов, специализированных и универсальных, предназначенных для

обработки и представления числовых данных [11]. В названном курсе для изучения предлагается специализированный пакет программ статистической обработки данных SPSS и универсальное приложение офисного пакета электронных таблиц MS Excel, в которых содержится встроенная библиотека статистических функций и инструмент графического представления числовых данных.

Выстраивание вертикальных связей в технологической цепочке позволяет структурировать исследовательскую ситуацию и выработать методику решения исследовательских задач независимо от их конкретного содержания [12]. При этом представляется возможность реализации отдельных этапов на альтернативной основе.

Важно подчеркнуть, что специфика социологии еще и в том, что перед ней, в отличие от многих других наук, стоит четыре цели: понимание, описание, объяснение, предсказание. Первая из этих целей находит воплощение в существовании множества различных теорий и течений. Что касается цели описания, то можно констатировать, что социологи хорошо научились описывать социальную реальность [13]. Этот факт подтверждают многочисленные публикации в открытой печати. Что касается цели объяснения, то в пределах отдельно взятых теорий она достигается на основе определенного характера понимания. Причем, каждая теория исходит из некоторого понимания социальной реальности. Что касается цели предсказания, то она достигается в области анализа социальных систем. При этом предсказание, как правило, трактуется достаточно узко.

Особенно важно для будущих социологов понимание тезиса “Как много надо знать, чтобы понять, как мало мы знаем”. Социальная реальность настолько сложна, что, видимо, процесс познания не может опираться на одну-единственную социологическую теорию. Поэтому одна и та же исследовательская задача может быть решена с использованием множества подходов, приемов, способов, методов, техник. Целям предсказания служат методы моделирования, и в том числе математического.

В рамках дисциплины “Анализ данных на компьютере” необходимо продемонстрировать студентам, на соответствующих примерах, что нет самого лучшего метода, а есть понятие об адекватном методе. Нет плохого метода, а есть понятие границы интерпретируемости результатов, полученных посредством выбранного метода. В частности, в процессе исследования возникает острая необходимость постоянного соотношения научного и обыденного, понимание понятий, терминов [14]. Студент-исследователь в процессе изучения проблемы сталкивается с такими понятиями, как анализ, интерпретация, адекватность, вероятность, связь, взаимосвязь, тип, случайность, систематичность, однородность и т.д., поэтому-то на первых этапах изучения математических дисциплин и дается научная трактовка перечисленных понятий.

Необходимо подчеркнуть, что в рамках исследовательской работы студент-социолог может столкнуться с проблемами типа:

- поиск одного решающего фактора для описания и объяснения некоторого социального явления;
- представление о целом как о сумме частей (очевидно, что познание социального по частям не дает знания о целом);
- противопоставление качества и количества;
- поиск глобальных законов развития общества, а не их закономерностей [1].

Эти проблемы, по своей сути, являются ложными. В этой связи на примере конкретных задач важно продемонстрировать, что студент-социолог не должен ставить перед собой подобных задач.

Очень важно в рамках дисциплины “Анализ данных на компьютере” постоянно обращаться к пониманию доказательности и последовательности, потому что основная наша цель — пробудить у студента-социолога любовь к мышлению, к критическому анализу содержания и методов получения эмпирического знания на основе рассмотрения отдельных приемов получения, измерения, систематизации и обобщения информации. Ведь, другими словами, научная рефлексия (методология) доступна только при наличии определенных знаний. К чему мы, педагоги, и должны стремиться.

Литература

- 1 Татарова Г.Г. Методология анализа данных в социологии – М. Издательский Дом, 1998
- 2 Социология. Учебник для вузов / Под ред. Г.В. Осипова, Л.Н. Москвичева. – М. Наука, 1995
- 3 Бытыгин Г.С. Лекции по методологии социологических исследований – М. Аспект Пресс, 1995
- 4 Батыгин Г.С., Девятко И.Ф. Миф о качественной социологии // Социологический журнал – 1994 – № 2 – С. 28–42
- 5 Склад С.Н. Математическое моделирование – методология научного исследования // Open Society Human being and Education Conference Proceedings – Bishkek – 2001
- 6 Самарский А.А. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент // Вести АН СССР – 1975 – № 5
- 7 Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы – М. Наука, 1989
- 8 Андреева Г.М. Социальная психология – М. Наука, 1994 – С. 251–262
- 9 Панионито В.И. Качество социологической информации – Киев. Наукова думка, 1986
- 10 Саганенко Г.И. Социологическая информация. статистическая оценка надежности исходных данных социологического исследования – Л. Наука, 1979
- 11 Саганенко Г.И. Надежность результатов социологического исследования – Л. Наука, 1983
- 12 Максименко В.С., Панионито В.И. Зачем социологу нужна математика – Киев. Радянська школа, 1988
- 13 Методы сбора информации в социологических исследованиях – Кн. 1–2 – М. Наука, 1990
- 14 Девятко И.Ф. Модели объяснения и логика социологического исследования – М. ИС РАН, 1996

Н. А. Алымкулов,

*кандидат исторических наук,
ассоциированный профессор направления
“Культурная антропология и археология”*

“Закрытые темы”, “белые пятна” в истории Советского Кыргызстана и проблемы их изучения.

История всегда была объектом пристального изучения исследователей многих поколений, ибо она была источником споров и столкновений, а порой военных конфликтов. Каждая из сторон апеллировала к историческим фактам, трактовала их, но делала часто совершенно противоположные выводы.