

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Велько Оксана Александровна, o.velko@tut.by

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

В последнее время социология становится всё более востребованной, поскольку является инструментом изучения общества. Известно, что изучение общества в целом, должно сопровождаться достаточно глубоким и детальным изучением его частей. Отдельные стороны общества изучаются с помощью таких наук как кибернетика, теория систем, исследование операций и математическое моделирование.

Заметим, что математическое моделирование лежит в основе решения многих прикладных социологических задач. Умения корректно сформулировать вопрос на языке узких специалистов, адекватно интерпретировать полученные результаты с точки зрения наук, уточнить и скорректировать выстроенную математическую модель являются важнейшими в методологическом арсенале социологов. В связи с этим одним из аспектов профессиональной подготовки студентов социологов является формирование знаний и умений по использованию методов математического моделирования.

Моделированием в социологии будем называть метод исследования социальных явлений и процессов с помощью моделей, воспроизводящих особенности структуры, поведения, а также свойства оригинала, и последующее их экспериментальное или мысленное исследование. В большинстве своём социальные явления и процессы отличаются множеством факторов, особенностью характера связей, а также характеризуются историчностью и сложным взаимодействием между элементами социальной системы. Таким образом, социальные модели, с точки зрения инструмента познания серьёзно отличаются от моделей, которые исследуются в естественных науках.

В социологических исследованиях моделирование используется в тех случаях, когда непосредственное изучение социального объекта невозможно или нецелесообразно. Причём между объектом социологического исследования и его моделью должна существовать взаимосвязь, основанная на диалектико-материалистическом принципе единства предметов и явлений действительности. Применение любых математических конструкторов в социологических исследованиях носит характер моделирования, поэтому в методологическом плане не будем отделять динамические модели от статических, простые от сложных, линейные от нелинейных.

В истории развития эмпирической социологии можно выделить различные этапы, на каждом из которых доминировала та или иная точка зрения по отношению к использованию математического моделирования. От полного неприятия не только математического моделирования, но и самого термина «моделирование» в социологии до всемерного возвеличивания познавательных возможностей математического моделирования в процессе получения качественно нового знания. На наш взгляд, отношение социологов к математическому моделированию, присущий историческому контексту, претерпевает в современных условиях определенные изменения.

Построение социолого-математической модели состоит, как правило, из нескольких этапов. На первом этапе необходимо обосновать обращения к методу моделирования, а также сформулировать проблему исследования, определить цели и задачи социолого-математического моделирования. На втором этапе проводится теоретическое обоснование процесса моделирования, например, выполняется системный анализ объекта исследования. На третьем этапе исследователь выбирает параметры модели, представляет механизмы взаимодействия, а затем строит концептуальную модель. Затем необходимо сформировать пространство

переменных, собрать данные, а затем идентифицировать параметры модели. На следующем этапе конструируется и исследуется формализованная модель. Последний этап характеризуется переходом от изученной социолого-математической модели к новым знаниям об объекте исследования.

Автор является разработчиком типовой программы для специальности 1-23 01 05 Социология по дисциплине «Основы высшей математики». В неё включена тема «Основы математического моделирования в социологии» [1; с. 6]. В рамках данной темы будущие социологи изучают различные математические модели социальных процессов и явлений.

Приведём некоторые примеры. Рассматривается задача моделирования человеческого поведения, которая в ее сегодняшнем представлении, отражает в себе основные проблемные моменты, сложившиеся в философии, психологии, социологии, кибернетике и в прочих науках. Изучаются модели динамики групповых структур человеческих сообществ. Строится математическая модель конфликтной ситуации. В курсе также можно продемонстрировать пример алгебраического подхода к развитию социума: моделируется эволюция воспроизводственных процессов в архаичных обществах [2; с. 292]. Это позволяет наглядно оценить проблемные ситуации, как прошлого, так и настоящего, например, возникновение «эволюционных тупиков».

В последнее время в социологических исследованиях активно используются модели социальных групп и социальных институтов, проводятся попытки смоделировать поведение, как отдельных индивидов, так и межличностные взаимодействия. Хорошо известна модель гонки вооружений Ричардсона. Классическим образцом математической модели в социологии является модель подражательного поведения Н. Рашевского. Одну из попыток применить математическое моделирование в

исследовании этнических процессов, опираясь на подходы, возникающие на пересечении биологии и социологии, предпринял А.Ю. Бузин.

Математические модели используются и в социально-экономической сфере, например, при исследовании межотраслевого баланса производства, в виде систем линейных алгебраических уравнений. Модель Леонтьева можно использовать для выяснения вопроса, каким должен быть объем производства, чтобы удовлетворить величину данного конечного спроса.

Отметим, что графы также являются инструментом моделирования социальных процессов и отношений. Например, неориентированные графы могут быть использованы для изображения симметричных (двусторонних) отношений между объектами, например, отношения сотрудничества или дружбы между людьми. В последнее время широко используется граф интересов, который является онлайн представлением интересов любого человека, полученным на основе его активности в социальных сетях. Вершинами графа являются увлечения личности, также вершиной может быть профиль человека в социальной сети, ребра графа отображают взаимоотношения между вершинами графа. Таким образом, граф интересов помогает выяснить, чем человек интересуется, что покупает или хочет купить, куда и с кем хочет пойти, за чьими сообщениями в социальных сетях следит и т.д.

Ориентированные графы удобны для изображения несимметричных отношений. Например, любви, зависти, заботы, подчиненности. Древоподобным графом может быть описана любая строго иерархическая система. Например, модель управления предприятием, система административной подчиненности.

Сейчас в социологии и других социальных науках делается упор на использование моделей, объясняющих механизмы социальных явлений и процессов, таких как социальная мобильность, рождаемость и смертность, воспроизводство населения и миграционные движения населения.

Успешно моделируются социально-политические процессы и деятельность социально-политических институтов.

Автор занимается исследованием удовлетворенности студентов БГУ получаемым образованием методом моделирования. Актуальность моделирования удовлетворенности студентов БГУ получаемым образованием определяется тем, что получаемое образование интересует и волнует родителей, студентов, выпускников вуза, работодателей и руководителей вуза. При создании модели учтены параметры, атрибуты и факторы для моделирования студенческой удовлетворенности качеством обучения в БГУ. Были выбраны следующие атрибуты и факторы, отражающие специфику вуза или факультета и процесса обучения в нем: качество образования в БГУ, инфраструктура в БГУ, атмосфера в БГУ, материальная составляющая, внеучебная деятельность студентов, удовлетворенность избранной профессией [3; с. 66].

В общественных науках уже с конца 1970-х годов широко используется компьютерное моделирование для исследования и анализа математических моделей. Как отмечает Кэтлин Карли, «компьютерное моделирование может оказаться новой идеей в области математической социологии». Активно развивается такое направление как социкибернетика, которая исследует социальные системы методом мультиагентного моделирования. Например, методами компьютерного моделирования исследуется искусственная жизнь и социальный феномен человека; при моделировании учитывается, что взаимодействие человека с окружающей средой может быть социальным, а не только биологическим.

Таким образом, применение социологами методов математического моделирования при анализе современного общества и социальной реальности способствует более успешному формированию профессиональной компетентности, умению задействовать межпредметные связи [4; с. 64]. Многообразие социолого-математических

моделей, различия между ними, степень их изученности, а также широкий спектр задач, решаемых с помощью моделирования, прямым образом указывают на актуальность данных моделей в современном обществе.

Если говорить о дальнейшем развитии социолого-математических моделей, можем предположить, что они будут более совершенными для описания, преобразования и структурирования информации, а осуществление перехода от моделей отдельных явлений и процессов к конструируемым из них комплексам моделей позволит изучать различные сферы жизнедеятельности общества в неразрывной связи с решением задач управления.

Литература

1. Еровенко, В. А. Основы высшей математики: типовая учебная программа для высших учебных заведений по специальности 1-23 01 05 «Социология» / В.А. Еровенко, М.В. Мартон, О.А. Велько // [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: –<http://elib.bsu.by/handle/123456789/218164>.
2. Велько, О.А. Основы высшей математики для социологов: Учебно-методическое пособие / О.А. Велько, М.В. Мартон, Н.А. Моисеева. – Минск: БГУ, 2020. – 303 с.
3. Велько О. А. Изучение удовлетворенности студентов БГУ получаемым образованием (методологический аспект) / О.А. Велько // Современная молодежь и общество: сб. науч. ст. Вып. 8: Социальная, культурная и международная коммуникация молодежи / под науч. ред. И.И. Калачевой. – Минск: РИВШ, 2020. – С. 64–68.
4. Велько, О.А. Технологии использования математического моделирования в социологических исследованиях / О.А. Велько // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2020»: матеріали III Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (квітень - травень 2020 р., м. Суми): / упорядн. Чашечникова О.С. – Суми: ФОП Цьома С.П., 2020. С. 64 – 65.