

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ В СИСТЕМЕ ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье проведен анализ развития математической психологии. Раскрывается специфика использования математических дисциплин в психологии. Анализируется современное состояние и проблемы математического и естественно-научного образования студентов-психологов и обозначены пути повышения его эффективности в рамках компетентностного подхода и с учетом современного состояния математической психологии.

Ключевые слова: математическая психология; математизация науки; синергетический подход; компетентностный подход; образование.

Процесс математизации психологии начался практически с момента выделения ее как экспериментальной дисциплины. Как и в случае с другими науками, этот процесс проходит ряд стадий.

Первая стадия характеризуется применением математических методов для анализа и обработки результатов экспериментального исследования, а также выведением простых законов (этот период проходил с конца XIX до начала XX в.); в это время начал использоваться метод факторного анализа, различные модификации метода кластерного анализа, был предложен психофизический закон, построена кривая научения, разработаны различные модели поведения с использованием теории автоматов и теории игр и др.

Вторая стадия (период 1940–1950-х гг.) связана с разработкой множества моделей психических процессов и поведения человека с использованием известного математического аппарата.

Третий этап (1960-е г. по настоящее время) характеризуется выделением математической психологии как отдельной психологической дисциплины, основной целью которой является разработка математического аппарата для моделирования психических процессов и анализа данных психологического эксперимента.

Четвертый этап (еще не наступил) должен характеризоваться становлением теоретической психологии и отрицанием математической психологии [6].

Часто математическую психологию отождествляют с математическими методами, что является ошибочным. Можно сказать, что математическая психология и математические методы соотносятся друг

с другом так же, как психология теоретическая и психология экспериментальная. Применение математических моделей уже на ранних этапах развития психологической науки неслучайно и является следствием общей тенденции математизации науки.

Впервые термин «математическая психология» прозвучал в докладе И. Ф. Гербарта в 1822 г. С тех пор математика в психологии постепенно начала занимать свое место. В XIX в. и в начале XX в. позитивистская парадигма направила усилия исследователей на разработку теории психологических измерений и о данном термине было забыто.

Но уже в 1963 г. в США появилось подробное справочное пособие (Handbook) по математической психологии, и там же стал выходить журнал «Математическая психология» [9].

Объектами математической психологии являются индивидуальный и коллективный субъекты, обладающие психическими свойствами, а также содержательные психологические теории и математические модели.

Предметом математической психологии является разработка и применение формального аппарата для адекватного моделирования систем, обладающих психическими свойствами, а методом – математическое моделирование [2].

В основе любого математического метода анализа данных лежит теоретическая модель изучаемого процесса или явления.

Проблема математизации психологии широко обсуждалась в 70-х гг. XX в. [3]. В частности, в работах того времени, посвященных этой проблеме, высказывалось мнение, что математизация психологии часто является данью моде и что любой результат, формализованный с помощью математического языка, можно изложить на обыкновенном языке без употребления математических терминов и формул. Другая, противоположная точка зрения заключается в том, что язык математики – это специфический формализованный язык, что это «язык и логика вместе» и что представление результатов исследования в форме математической модели позволяет легче анализировать проблему, получая возможные следствия из сформулированных утверждений автоматически за счет развитого математического формализма [2]. Как бы там ни было, а уже в 1950–1960-х гг. наблюдается бурная интенсификация математизации психологического знания, приведшая к оформлению специальной психологической дисциплины – математической психологии. Все эти факты показывают, что общая тенденция математизации наук не

миновала и психологию. Интересно отметить еще один факт, имеющий отношение к математизации психологической науки.

Многие исследователи-психологи, в общем далекие от применения в своей работе математики, тем не менее часто используют некоторые математические термины, такие, как непрерывность, случайность, дискретность, линейность, многомерность, бесконечность, информация и т. д. Хотя в этом случае математические термины применяются на интуитивном уровне, часто соответствующий термин применяется адекватно точному его значению, определенному в математике [10]. В этом случае применение соответствующей математической теории может привести к разработке формализованного метода исследования соответствующей психической реальности. Так, идея многомерного пространства лежит в основе метода многомерного шкалирования, применяющегося для изучения семантических пространств, идея случайности лежит в основе разработки математических моделей обучения, идея сочетания непрерывности и дискретности лежит в основе описания многих психических процессов (например, процесса мышления) и т. д.

И еще одно замечание. Под математизацией (в узком смысле) психологической науки естественно понимать, как уже было сказано выше, применение формального математического языка описания психических явлений и процессов. Но возможно и более широкое толкование математизации как проникновение в психологию естественно-научных традиций логической строгости, научности мышления исследователя. Психология включает в себя очень большое количество различных специальных психологических дисциплин – от практических методик в психокоррекции до тонких количественных методов исследования в психофизике, от, скажем, методов психоанализа до математических моделей восприятия, на которых основывается конструирование технических устройств распознавания в рамках проблематики построения систем искусственного интеллекта и т. д. [10].

Таким образом, в психологии переплетаются методы объективные с субъективными. И, естественно, там, где превалируют научные методы, с большей пользой применяются точные математические методы. Хотя возможно применение математического моделирования не только для анализа результатов работы, например психоаналитика, но и для прогнозирования [4].

Так или иначе, если сфера интересов специалиста-психолога не ограничивается частной практикой и он не собирается ограничить

свою деятельность исключительно консультированием или другими видами психологической практики, ему необходимо обладать хотя бы базовым представлением о том, как:

- 1) организовать исследование таким образом, чтобы его результаты были доступны обработке в соответствии с целью исследования;
- 2) правильно выбрать метод исследования;
- 3) содержательно интерпретировать результаты обработки полученных данных [8].

Основы высшей математики и статистика необходимы тем психологам, которые считают необходимым собственноручно проверять эффективность своей деятельности, создавать новые методики, проводить исследования по интересующим их проблемам.

Проведенный в 1990-е гг. в лаборатории математической психологии анализ разрабатываемых формальных моделей позволил выявить основные тенденции развития математической психологии [5]:

– расширение объектов исследования, усложнение организационных принципов проведения конкретных исследовательских работ, интенсивное развитие междисциплинарных исследований приводит к возрождению интереса к методологическим и теоретическим проблемам;

– изменения в образовании, ориентация на компетентностный подход также стимулирует появление новых направлений в развитии теоретической психологии;

– появление работ, посвященных этическим, нравственным, религиозным проблемам, требует использования адекватного математического аппарата (нечеткая логика, мягкие вычисления, вычисления со словами, качественное интегрирование).

Математические модели в психологии по методам исследования операций в основном можно разделить:

- а) на детерминированные, в которых используются:
 - теория графов,
 - геометрическое моделирование,
 - логико-математические модели;
- б) стохастические, в которых используются:
 - теория вероятности,
 - теории игр,
 - теории полезности,
 - динамическое программирование;
- в) синергетические [1; 11].

Аналогичное основание можно использовать и для классификации методов анализа данных (в основе любого метода лежит математическая модель изучаемого процесса).

Детерминированные модели в психологии в основном используются при разработке методов анализа данных, для разработки моделей – реже, так как психологическая реальность очень редко может быть описана детерминированными процессами. Стохастическое моделирование является в психологии основным. Синергетический подход позволил подойти к моделированию динамических процессов в психологии, а также перейти от анализа микродинамических процессов к макро-моделированию и использовать математическое моделирование в таких «нестандартных» для математики сферах, как, например, работа психолога-консультанта.

Последние 10–15 лет психология в России стремительно развивается, особенно в сфере психологической практики и психологического образования. Психологическая практика является стержнем развития психологической науки как системы теоретического знания, поэтому при увеличении практических наработок необходима разработка теоретических оснований решения практических задач, для чего может быть полезен формально-логический подход [8].

В настоящее время множество проведенных эмпирических исследований и результаты, полученные практикующими психологами, позволяют развивать в психологии дескриптивный подход моделирования, используя опыт построения нормативных моделей. Появляется возможность построения интегративных моделей [5].

Движущей силой современного развития математической психологии является интерес к научному обобщению результатов, полученных практическими психологами. Процесс развития современной психологии в России в чем-то аналогичен развитию России в социальной сфере. Необходима адаптация огромного количества методов и методик, используемых в практической деятельности и перенесенных из зарубежного опыта в нашу реальность. Это требует новых методических приемов, новых подходов. Существующие нормативные модели, перенесенные из других наук, не всегда адекватны. Расширение объектов исследований, усложнение организационных принципов проведения конкретных исследовательских работ, интенсивное развитие междисциплинарных исследований приводит к возрождению интереса к методологическим и теоретическим проблемам.

Изменения в образовании, ориентация на компетентностный подход также стимулируют появление новых направлений в развитии математической психологии.

Любое состояние является результатом процесса, поэтому необходимы адекватные методы изучения динамики, например моделирование динамики на макроуровне на основе результатов моделирования микродинамических процессов, т. е. когда статические состояния рассматриваются как результат моделирования микродинамических процессов и построения предельных циклов.

В последнее время появляются работы, посвященные этическим, нравственным, религиозным проблемам, что требует использования у адекватного математического аппарата (нечеткая логика, мягкие вычисления, вычисления со словами, качественное интегрирование).

Возможно, главной методологической основой современных исследований в психологии является интеграция системного, синергетического подхода и парадигмы активности.

Таким образом, на современном этапе методы и модели математической психологии должны обеспечивать реализацию главных принципов синергетического подхода, в частности принципов целостности (неаддитивности), соответствия, эволюции. Одним из принципов синергетического подхода в психологии является принцип учета и моделирования НЕ-факторов, связанных с человеческой психикой и деятельностью (например, с оценками на шкалах).

Важнейшей задачей математической психологии является разработка подходов и моделей динамики взаимодействия психических систем. Для моделирования макродинамических процессов как результата моделирования микродинамики и построения предельных циклов наиболее адекватными будут методы, основанные на множествах, логико-алгебраические методы. Использование динамического подхода в психодиагностике позволит реализовать принципиально иной способ построения экспресс-методик.

Современный этап развития математической психологии характеризуется не только применением новых математических принципов и методов, а также новым осмыслением уже известных: разработкой новых подходов к измерению в психологии моделирования макродинамики как результата микродинамических процессов; разработкой шкал, основанных на мягких вычислениях, на применении качественного интегрирования и др., разработкой моделей естественных систем (менеджмент, психотерапия).

Однако использование количественных методов связано с определенными трудностями, обусловленными тем, что:

1) возрастающая сложность математических методов и моделей, используемых в психологии в настоящее время, вступает в противоречие со слабой математической подготовкой психологов, особенно ориентированных на практическую работу. Даже у выпускников факультета психологии МГУ уровень такой подготовки в последнее время существенно упал. Практически отсутствует класс молодых психологов-теоретиков;

2) материалы едва ли не всех значительных проектов в отечественной психологии используются локально и затем исчезают из научного оборота;

3) наиболее надежные эмпирические данные дают комплексные и лонгитюдные исследования. Если за рубежом на протяжении несколько десятилетий реализуются масштабные лонгитюдные проекты в Гарвардском, Йельском, Калифорнийском и других университетах, то в России они исключительная редкость. Масштабное комплексное исследование развития психических функций человека под руководством Б. Г. Ананьева до сих пор остается едва ли не единственным значительным прецедентом в отечественной психологии;

4) огромное количество ненадежных методик, а также отсутствие системы сертификации приводит к появлению трудностей при выборе и использовании адекватных методик;

5) отсутствие надежной эмпирики о познавательных процессах (особенности внимания, мышления и пр.), о личностных особенностях, например по шкалам стандартных тестов, приводящее к тому, что применение точных методов становится невозможным.

Необходимо отметить, что в последнее время наметилась тенденция к повышению грамотности психологов по применению математических методов анализа данных. Все чаще адекватно применяются разработанные психологами методы многомерного шкалирования, факторного, кластерного анализов, а также появляются новые модификации существующих методов. Новые опросники разрабатываются на основе теоретически выделенных факторов. Наметились тенденции к профессиональной адаптации и стандартизации методик с использованием методов анализа данных и моделирования.

В докладе, подготовленном Аналитическим центром «Эксперт», приводятся качества молодого специалиста, которые работодатели считают важными [7]:

- общий уровень развития и базовые знания молодого специалиста;
- способность системно мыслить, умение перерабатывать большие объемы информации и вычленять главное;
- умение применять на практике полученные знания, навыки командной работы, умение и желание постоянно учиться;
- нацеленность на карьеру, целеустремленность, адекватность самооценки как специалиста.

В настоящее время математические методы все больше проникают и в гуманитарные области знаний: в экономику, психологию, социологию, лингвистику. Благодаря развитию информационных технологий и широкому использованию персональных компьютеров математические методы, казалось бы, должны становиться все более доступными для людей с гуманитарным образом мышления. Однако складывается парадоксальная ситуация. Математическая культура не растет, а падает. В процессе образования, начиная со школьного возраста, нарушается принцип опережающего развития Выготского. Поэтому зачастую в психологическом вузе приходится вести преподавание основ высшей математики для людей, не владеющих основами элементарной математики. Математика является самой рациональной и логичной из научных дисциплин. Но в этой рациональности и логичности таится и опасность, так как человек по своей природе не является рациональным существом, а интуитивное мышление для него более естественно, чем логическое. В большинстве же гуманитарных вузов для преподавания математики используют классический логический подход, основанный на четких определениях, на системе аксиом и строгих доказательствах. Данные курсы не адаптированы к конкретной профессиональной сфере обучаемых и к современному состоянию науки.

Однако построение курсов математических дисциплин должно отвечать требованиям конкретной специальности и не быть стандартным не только по составу математических дисциплин, но и по их содержанию [7]. Программы математических дисциплин, составленные математиками без учета специфики конкретной специальности, приносят больше вреда, чем пользы, создавая у студентов комплекс математической неполноценности, в результате чего уровень математической подготовки падает. Поэтому естественно-научную подготовку студентов гуманитарных специальностей необходимо проводить с учетом современного состояния математической психологии (студенты должны

получать более широкое математическое образование, нежели чем знание только определенных математических методов). Подготовку курсов необходимо проводить также с учетом компетентностного подхода (студенты должны овладеть различными технологиями, которые будут использовать в своей практической деятельности). Преподавание курсов математики должно формировать нестандартное мышление у студентов, умение строить логику иррационального поведения, находить неоднозначные решения, анализировать их (находить сходство и различие). А это все станет возможным в случае, если преподавание естественно-научных дисциплин будет учитывать современное состояние математической психологии и взаимосвязь ее с другими разделами психологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арнольд В. И. О преподавании математики // Успехи математических наук. – 1958. – № 1. – С. 67–89.
2. Головина Г. М., Савченко Т. Н. Математическая психология // Современная психология: Справочное руководство / Под ред. В. Н. Дружинина. – М.: ИНФРА, 1999. – С. 760–763.
3. Головина Г. М., Савченко Т. Н. Методы исследования динамики структур психологического знания // Методы исследования психологических структур и их динамики. – М.: Институт психологии РАН, 1999. – 135 с.
4. Головина Г. М., Крылов В. Ю., Савченко Т. Н. Математические методы в современной психологии: статус, разработка, применение. – М.: Институт психологии РАН, 1995. – 120 с.
5. Исследование операций. – М.: Мир, 1981. – 387 с.
6. Леонтьев А. Н., Джафаров Э. А. К вопросу о моделировании и математизации в психологии // Вопросы психологии. – 1974. – № 5. – С. 3–18.
7. Международная программа PISA-2000 // Центр оценки качества образования. – М.: Института общего и среднего образования РАО, 2003. – 57 с.
8. Нормативные и дискриптивные модели принятия решений. – М.: Наука, 1981. – 350 с.
9. Савченко Т. Н. Динамика взаимодействия психических систем: подходы и модели // Психологический журнал. – 2007. – № 3. – С. 45–56.
10. Савченко Т. Н. Методы исследования психологических структур и их динамики / Под ред. Т. Н. Савченко. – М.: Институт психологии РАН, 2002. – 152 с.
11. *Handbook of Mathematical Psychology*. – N. Y., 1973. – 458 p.