

ных образований способна решать экономическая и социальная география (направление этнической географии), обладающая навыками и приемами комплексной, всесторонней региональной оценки. При этом она будет оказывать значительное содействие таким общественным дисциплинам, как этнология, социология и политология, которые непосредственно занимаются проблемами межнациональных отношений.

Д. В. Бурькин

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И ДВЕ КОНЦЕПЦИИ ВОСПРИЯТИЯ

Исторически сложились две взаимно конкурирующие концепции: атомистическая традиция упорно ищет кирпичики, на которые мог бы распасться любой акт восприятия, а интегральная теория столь же упорно настаивает на его нерасчлененности.

Абрам Моль в своей монографии «Теория информации и эстетическое восприятие» [М.: Мир, 1966] справедливо подмечает, что «наиболее очевидный недостаток теории информации... когда ее применяют в области психологии, состоит в том, что... она выступает как атомистическая теория, пытающаяся описать действительность, разлагая ее на простейшие элементы» [С. 32]. Однако эта односторонность не является неизбежной.

Преодолеть ее позволяет качественно-информационная модель интеллектуального аспекта психического отражения, в которой математическая теория связи побеждает как свои собственные ультра-атомистические заблуждения, так и противостоящие им иллюзии безудержного интегрализма. Более того, именно теория связи оказывается наиболее эффективным индикатором той объективной границы, подле которой мирно сосуществуют две реально противоположенные тенденции — склонность восприятия к аналитичности и одновременное его стремление к синкретизму. Она же раскрывает и механизмы, поддерживающие динамическое равновесие

Бурькин Денис Вячеславович — факультет психологии СПбГУ

этих двух тенденций на наиболее целесообразном уровне и обеспечивающие психическому отражению ту несомненную сложность и прихотливость, которую каждый может наблюдать на примере собственного субъективного опыта.

При этом как интегральную, так и атомистическую точки зрения теория связи подкрепляет равно общедоступными выражениями.

Чтобы получить их, для начала вспомним, что информация сообщения y об определенном событии x равна сумме случайных энтропий этого сообщения — $H(y)$ и этого события — $H(x)$, из которой вычитается случайная энтропия совместной реализации сообщения y и события x — $H(x, y)$:

$$I(x, y) = H(x) + H(y) - H(x, y) \dots = \ln[P(x/y)/P(x)], \quad (1)$$

где $P(x)$ — исходная вероятность наступления x , а $P(x/y)$ — условная вероятность его наступления по основанию сообщения y .

Соответственно, информацию о событии x (о факте или перспективе его наступления) приносит любой канал связи, сообщению которого соответствует условная вероятность наступления x , отличная от исходно существовавшей. Причем сообщения разных каналов несут подчас каждое свою информацию, отличную и по знаку, и по модулю от информации множества других каналов.

Информация комбинации сообщений двух или более разных элементарных каналов, взятая как единое целое (то есть как сообщение комплексного макро-канала), также вовсе не обязана совпадать с какой-либо из информаций элементарных сообщений, и тем более уж не является их механической суммой.

Подчас одни и те же каналы могут то подкреплять, то опровергать сообщения друг друга.

И как раз на этом фоне встает основная информационная проблема, с которой сталкивается психическое отражение, как система, стремящаяся к повышению своей эффективности и адекватности. Прежде всего — это проблема выбора: на какие из разноречивого многообразия конкретных каналов поступающей информации целесообразно ориентироваться, а какие лучше всего игнорировать?

Прагматически ответ на этот вопрос формулируется достаточно просто: ориентироваться следует на те каналы, сообщения которых

приносят наиболее полную (хотя бы в среднем), наиболее адекватную информацию. Но возможно ли вложить строгое формализуемое содержание в понятия «адекватности» информации, и уж тем более — реально ли в общем виде суметь определить, какие именно каналы более адекватны?

Оказывается — реально. И именно тут математическая теория связи обещает свой главный аргумент в пользу полезности синкретической тенденции восприятия.

Потенциал для разработки критерия адекватности в классической теории информации имелся изначально. Необходимо было лишь больше внимания уделить тому, чем условная вероятность наступления того или иного события отличается от вероятности реальной.

Теоретически условная вероятность события a_i по основанию события b_j — $P(i/b_j)$ — вводится как отношение вероятности совместной реализации этих двух событий — $P(i, b_j)$ — к вероятности реализации b_j — $P(b_j)$:

$$P(i/b_j) = P(i, b_j) / P(b_j). \quad (2)$$

Если ввести в исходную систему двух событий дополнительное третье событие c_f , также связанное с i , то равенство (2) полностью останется в силе, но при этом, поскольку

$$P(b_j) = \sum_f P(b_j, c_f), \quad (3)$$

а

$$P(i, b_j) = \sum_f P(i, b_j, c_f), \quad (4)$$

его можно дополнить и более сложным выражением:

$$P(i/b_j) / P(i, b_j) / P(b_j) = [\sum_f P(i, (b_j, c_f))] / [\sum_f P(b_j, c_f)]. \quad (5)$$

Но последнее уже больше похоже на некоторую форму усреднения значений более точных вероятностей $P(i/b_j, c_f)$:

$$P(i/b_j) = \sum_f k P(i/b_j, c_f), \quad (6)$$

где k — некий весовой коэффициент, а это значит, что в случае системы трех событий условная вероятность $P(i/b_j)$ уже не является реальной вероятностью наступления события i после реализации события b_j , а служит всего лишь статистическим обобщением другой величины, конкретное значение которой в каждом отдельном случае добровольно или вынужденно игнорируется.

А соответственно и информация, приносимая событием b_j как сообщением о событии i , в каждом отдельном конкретном случае не всегда полностью адекватна.

Если же теперь учесть, что любой реальный приемник информации всей совокупностью сообщений, связанных с интересующим его событием x , не располагает никогда, то станет вполне очевидно, что реальная вероятность наступления этого события ему также никогда не известна, а известны лишь более или менее приближенные к ней условные вероятности события x по основанию тех или иных «неполных» сообщений или их всевозможных комбинаций. И в определенных конкретных случаях это приближение для комбинации сообщений может оказаться значительно более грубым, чем для любого из составляющих ее сообщений, взятых по отдельности.

Но если в каждом конкретном случае определенно ответить на вопрос об относительно большей или относительно меньшей адекватности данного сообщения по сравнению с остальными действительно невозможно, то в целом для некоторого типа взаимоотношений каналов все-таки попытаться решить эту задачу стоит.

Однако для начала определим все-таки более точно количество случайной адекватности отдельного единичного сообщения.

Мера адекватности случайной (единичной) информации полученного сообщения о событии может характеризоваться функцией, взятой от отношения условной вероятности его наступления $P(x/y)$ к его же (события x) реальной, пусть и не известной получателю, вероятности $Pr(x)$.

Логарифм этого отношения, взятый с обратным знаком, называется тем количеством негативной либо позитивной информации, которую необходимо добавить к уже полученной для того, чтобы ожидание стало максимально адекватным. Эту величину лучше

всего обозначить как дефицитность данной информации $D(y : x)$:

$$D(y : x) = \log_2[Pr(x)/P(x/y)] = H(x/y) - Hr(x). \quad (7)$$

Мерой же неадекватности реально полученной случайной информации — $N(y : x)$ — лучше всего может служить отношение ее дефицитности $D(y : x)$ к исходно существовавшей дефицитности ожидания данного события $D(x)$, то есть к максимально адекватной информации, которую только и можно было получить:

$$N(y : x) = D(y : x)/D(x). \quad (8)$$

Модуль этого «коэффициента неадекватности» всегда будет превосходить единицу в случаях явной дезинформации (при получении которой дефицитность ожидания возрастает), и всегда будет меньше единицы в случаях простой недостаточности информации (причем станет бесконечно убывать с убыванием ее неадекватности).

Отрицательный же знак этого коэффициента должен указывать на «смену типа неадекватности» ожидания (переход от завышенного ожидания к заниженному или наоборот).

Так как в целом для источника средневзвешенная информация связи всегда положительна, соответственно всегда положительна и средневзвешенная дефицитность информации его сообщений. А следовательно, и средняя адекватность его сообщений будет тем выше, чем больше его информация связи с интересующим нас событием или с интересующей нас системой.

Но из литературы известно, что как раз для совокупности источников, как для единого целого (как для комплексного источника), информация связи всегда не меньше, чем информация связи любого из составляющих эту совокупность источников, взятых по отдельности [*Стратонович Р. Л.* Теория информации. М., 1975, С. 191].

Таким образом, для любой пары каналов связи, один из которых является составной частью другого, т. е. для которых справедливо отношение части и целого, всегда можно сделать определенный вывод, что сообщения канала-части в среднем менее адекватны, чем сообщения канала-целого. И психическое отражение, как эволюционирующая самоорганизующаяся система, просто не могло чисто эмпирически этого не обнаружить и не учесть.

Именно этот теоретико-информационный факт объясняет существование тенденции психики к синкретическому восприятию, так как именно целостный образ происходящего вокруг является сообщением макро-канала, который выступает в качестве целого по отношению к любым другим каналам-частям и сообщения которого в среднем несут наиболее адекватную информацию.

Но отчего же тогда эта обоснованная математически тенденция так часто оказывается нереализованной, или реализуется не полностью, почему то и дело внимание реципиента соскальзывает на более или менее крупные детали, отвлекаясь от целого, хоть последнее вероятно и более информативно (= «адекватно» как сообщение)?

Тут мы переходим к вопросу о считываемости информации, являющемуся мостом ко второму тезису теории связи о восприятии, который свидетельствует о целесообразности аналитической тенденции. Однако и здесь первым делом необходимо преодолеть один глубоко укоренившийся стереотип.

Обычно, либо по умолчанию, либо по явной договоренности предполагается, что при получении сообщения все те изменения, которые оно приносит в вероятностный расклад интересующего нас будущего, уже известны. Иными словами считается, что заранее известны вероятности получения тех или иных сообщений и вероятности совпадения тех или иных сообщений с теми или иными освещаемыми ими событиями (или, что равносильно, известны вероятности всех ожидаемых нами событий и все условные вероятности, которыми ожидаемые нами события связаны с получаемыми нами сообщениями).

Например, А. А. Харкевич определяет ансамбль сообщений как «множество сообщений, заданное совместно с их априорными вероятностями» [Харкевич А. А. Борьба с помехами. М., 1965. С. 9].

Но на практике, как правило, все обстоит далеко не так. Значительно чаще при первом получении сообщения неизвестны ни связанные с ним условные вероятности других событий, ни даже его собственная вероятность. Неизвестно порой и то, насколько часто случается то событие, возможность наступления которого нас интересует.

Неспроста в теории вероятностей наряду с априорными вероятностями наступления событий рассматриваются и их апостериорные вероятности, то есть вероятности, определяемые эмпирическим путем в процессе наблюдения за частотой реализации тех или

иных исходов. Апостериорные вероятности никогда не совпадают в точности с априорными (т. е. теоретически заданными), а лишь приближаются к ним в процессе накопления опыта наблюдений.

Психическое отражение как реальная система, решающая практические задачи, почти всегда имеет дело с вероятностями апостериорными, знание каждой из которых добывается им лишь в результате многократного получения одного и того же сообщения (накопления статистики). Лишь по истечении определенного срока оно может сделать вывод о собственной вероятности сообщения и о вероятностях его совпадения с теми или иными важными событиями, а соответственно — и вычислить их условные вероятности.

И только после этого информация, которую, в общем-то говоря, сообщение приносило и раньше, может быть более или менее успешно считана! (Кстати, именно этот процесс уместно было бы обозначать термином «интериоризация».)

Но ведь очевидно, что чем реже мы получаем то или иное сообщение, тем больше времени требуется на его интериоризацию, то есть тем больший срок требуется для накопления достаточной статистики. И тем сложнее научиться считывать ту информацию, которую сообщение приносит. И очевидно также, что всякая конкретная совокупность сообщений, как единое макро-сообщение, встречается значительно реже, чем любая из его частей, взятая в отдельности!

И, соответственно, становится вполне понятно обоснованное стремление психики разложить действительность на максимально мелкие компоненты, относительно которых быстрее и легче накапливается статистика и информация с которых, соответственно, считывается максимально точно. И это при том, что лишь наиболее полная совокупность сообщений только что оказалась более или менее привлекательной с точки зрения информационной адекватности, а любой ее фрагмент (любая деталь, как сообщение), напротив — предстал как потенциально менее информативный носитель!

Но именно в той точке, где закономерное возрастание штрафов, связанных с вынужденным отказом одной из тенденций (стратегий) восприятия, начинает опережать закономерное возрастание выигрышей, обусловленных реализацией другой стратегии, в каждой конкретной информационной ситуации и устанавливается динамическое равновесие между двумя тенденциями — между дроблением и интеграцией, между аналитичностью и синкретичностью

восприятия действительности.

И именно эти точки складываются в узкий коридор оптимального отражения, который, постоянно и прихотливо извиваясь, проходит между слишком неадекватной но легкодоступной дезинформацией и слишком труднодобываемой абсолютной истиной. Тот самый коридор, который приходится ежесекундно прокладывать психическому отражению при помощи своего важнейшего компонента-поводыря — естественного интеллекта.

Ю. Н. Гребенникова, О. А. Гуцина

МЕТОД ПРОЕКТОВ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ТИПА МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Одним из оптимальных методов обучения, позволяющих формировать рациональный тип мышления учащихся с учетом их интересов, потребностей и способностей, является метод проектов, пришедший в российскую образовательную среду из зарубежных стран. Проект как форма рациональной индивидуальной или кооперативной познавательной деятельности предполагает планирование и осуществление практической деятельности проблемного характера, обогащающей опыт школьников и приносящей конкретную общественную пользу.

Основные этапы метода проектов — прототип взрослого научного исследования или любой другой рациональной познавательной деятельности специалистов. Проективная деятельность предполагает обязательный рефлексивный шаг, что является необходимым внутренним условием формирования рационального типа мышления учащихся.

Опытно-экспериментальная работа по адаптации западной модели проективной деятельности в инновационных учреждениях го-

Гребенникова Юлия Николаевна, Гуцина Оксана Александровна — Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Институт непрерывного педагогического образования, психолого-педагогический факультет