

## ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Бегунов И.А., Баранова Н.А., Паньков В.П.

*Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail: bgn17@yandex.ru*

В статье рассматривается один из этапов создания экспертной системы в области психотерапии, а именно: наполнение базы знаний. Авторы описывают проблематику решения этой задачи, которая заключается в извлечении имплицитных знаний специалиста-психотерапевта, а также предлагают механизм по ее решению. Основа предлагаемого механизма состоит в ведении психотерапевтом электронной карты пациента, содержащей дополнительную разметку той информации, которой врач должен описывать проблемы пациента и применяемые методы воздействия. Введенная в описание разметка позволяет заполнить базу данных системы и на ее основе построить правила принятия решений базы знаний экспертной системы.

**Ключевые слова:** экспертная система, имплицитные знания, психотерапия

## TECHNOLOGY OF FORMATION OF THE KNOWLEDGE BASE OF EXPERT SYSTEM OF PSYCHOTHERAPEUTIC INFLUENCE

Begunov I.A., Baranova N.A., Pankov V.P.

*Udmurt State University, Izhevsk, e-mail: bgn17@yandex.ru*

In article one of stages of creation of expert system in the field of psychotherapy is considered, namely: knowledge base filling. Authors describe a problematics of the decision of this problem which consists in extraction implicit knowledge of the expert-psychotherapist, and also offer the mechanism under its decision. The basis of the offered mechanism consists in conducting by the psychotherapist of an electronic card of the patient containing an additional marking of that information which the doctor should describe problems of the patient and applied methods of influence. The marking entered into the description allows to fill a database of system and on its basis to construct rules of decision-making of the knowledge base of expert system.

**Keywords:** expert system, implicit knowledge, psychotherapy

Системы искусственного интеллекта на современном этапе входят практически во все виды профессиональной деятельности. Не остается без внимания и сфера деятельности психологов и психотерапевтов. В данном случае система искусственного интеллекта представляет собой многофункциональную диагностическую среду, позволяющую практическому психологу конструировать систему диагностики в зависимости от индивидуальных особенностей клиента или поставленных задач [2]. Однако чаще всего в процессе создания систем искусственного интеллекта и экспертных систем (ЭС) приходится сталкиваться не только с проблемами диагностики. Например, в деятельности психотерапевта принятие разного рода решений осуществляется автоматически, и извлечение имплицитных знаний для их автоматизации является основной проблемой. В данной статье нам бы хотелось остановиться на особенностях извлечения именно этих знаний для создания ЭС психотерапевтического воздействия.

Множество психологических направлений и теорий использовали психотерапевтический подход как способ исследования психологии личности. Под психотерапевтическим воздействием мы понимаем единство техники и стратегии психотерапевтического вмешательства. Ос-

новными элементами психотерапевтического воздействия являются: формирование особой связи между клиентом и терапевтом, процедура изменения состояния сознания, разрушение патологических связей и/или формирования терапевтически действенных связей [4].

Своеобразие психотерапевтической техники зависит от сочетания этих элементов, при этом выделяется два плана психотерапевтического воздействия. Первый – непосредственно процедурный план, связанный с тем, что мы должны сделать в рамках одной или нескольких психотерапевтических процедур. Второй – перспективный план, а именно, некая цель, которую мы преследуем в объеме целостного терапевтического процесса, нечто такое, что ориентированно на весь жизненный путь пациента [5].

При этом важно отметить, что психотерапия как область знания развивалась не как единая наука, а как конгломерат различных направлений, школ, существующих относительно замкнуто по отношению друг к другу. Попытки описать общую структуру психотерапии до сегодняшнего дня носят неполный характер. Несмотря на возрастающую значимость и востребованность психотерапевтической помощи ученые и специалисты до сих пор не могут достичь единства взглядов на профессиональную деятель-

ность психотерапевта. Практически не существует фундаментальных исследований, в которых последовательно и относительно полно разбиралась бы структура теорий и техник различных психотерапевтических школ. Учитывая существующую проблему, использование компьютерных технологий позволяет психотерапевту описать структурную основу своих методов, что вносит вклад в понимание сущности и природы психотерапевтического воздействия. Процесс использования систем искусственного интеллекта в психотерапевтической практике требует выделения составных частей психотерапевтического воздействия, что представляет собой довольно сложную задачу, т.к. психотерапевт – эксперт в режиме реальной встречи с пациентом почти «автоматически» подстраивается под его индивидуальные особенности и впоследствии не может алгоритмизировать этот процесс. Для решения этой проблемы нами разработана технология извлечения имплицитных знаний психотерапевта-эксперта, которая даёт ему возможность указывать порядок принятия решений в привычной для себя форме и может являться основой моделирования психотерапевтического воздействия.

В обязанности любого психотерапевта входит заполнение карты пациента после каждого сеанса, в которой он описывает вы-

полняемые с пациентом действия, указывая следующее:

1. Характеристику пациента (например, пол, возраст, социальный статус и др.).
2. Характеристику проблемы (например, депрессия).
3. Характеристику цели взаимодействия (например, понизить депрессию).
4. Описание каждого процесса взаимодействия.

Разумеется, здесь возникает вопрос нахождения компромисса между привычным для психотерапевта текстовым описанием и формальным (например, в виде таблиц), удобным для последующей автоматической обработки. Достижение компромисса определяется способностью психотерапевта заполнять карту пациента в предложенном формате, с одной стороны, и возможностью однозначно извлекать данные из этого документа в автоматическом режиме, с другой стороны. В предлагаемом подходе такой компромисс заключается в том, что психотерапевт заполняет электронную карту в текстовом формате, пометая данные, необходимые для последующей автоматической обработки соответствующими тегами (процесс вставки необходимых тегов может быть автоматизирован).

Общая схема извлечения знаний в этом случае выглядит, как на рисунке.



Общая схема извлечения знаний

В соответствии со схемой процесс извлечения знаний, касающихся выбора тех или иных действий при проведении психотерапевтического воздействия, происходит в три этапа. На первом этапе психотерапевт заполняет электронную карту пациента, используя помимо текста теговые метки. Для этого он может, в принципе, использовать любой текстовый редактор (например, блокнот), а может воспользоваться специально созданным нами автоматизирующим процесс вставки тегов, редактором. В результате получается электронное описание карты пациента в текстовом формате. На следующем этапе из

этой карты пациента разработанный опять же нами для этих целей транслятор языка описаний извлекает необходимые данные и сохраняет их в базе данных. На заключительном этапе программа-анализатор по собранным данным строит зависимости между индивидуальными параметрами пациентов и их проблемами и порядком применения психотерапевтических действий, а также фиксирует эффективность этих действий.

Рассмотрим предложенный в рамках данной технологии формат заполнения карты пациента подробнее. Как уже было сказано, в предлагаемом подходе используемый

формализм заключается в том, что психотерапевт заполняет электронную карту в текстовом формате, помечая данные, необходимые для последующей автоматической обработки соответствующими тегами. Данными здесь являются значимые для психотерапевта параметры личности пациента, его проблемы, цели и способы воздействия с указанием их значений по какой-либо шкале, качественной или количественной. Обычно, наименование шкалы часто совпадает с наименованием параметра. Например, шкала «настроения» у нас выглядит так.

```
<scale шкала_настроение>
  <депрессивное>
  <подавленное >
  <стабильное>
  <хорошее>
  <отличное>
```

```
</scale>
```

Поясняющий текст может быть написан на любом языке, в нашем случае на русском. Формализация для нас представляет собой следующий вид записи для каждой из выделенных составляющих.

Общая характеристика клиента:

```
<client>
```

Поясняющий текст.

```
<параметр1 = значение | шкала>
```

Поясняющий текст.

```
<параметр2 = значение | шкала>
```

Поясняющий текст.

```
<параметр3 = значение | шкала>
```

...

Поясняющий текст.

```
<параметр_n = значение | шкала>
```

```
</client>
```

Общая характеристика проблемы:

```
<problem>
```

Поясняющий текст.

```
<параметр1 = значение | шкала>
```

Поясняющий текст.

```
<параметр2 = значение | шкала>
```

Поясняющий текст.

```
<параметр3 = значение | шкала>
```

...

Поясняющий текст.

```
<параметр_n = значение | шкала>
```

```
</problem >
```

Общая характеристика цели:

```
<goal>
```

Поясняющий текст.

```
<параметр1 = значение | шкала>
```

Поясняющий текст.

```
<параметр2 = + | шкала>
```

Поясняющий текст.

```
<параметр3 = - | шкала>
```

...

Поясняющий текст.

```
<параметр_n = значение | шкала>
```

```
</goal >
```

Здесь чаще всего значение параметра задается «+» или «-», что означает необходимость изменения порядкового номера шкалы.

Описание процессов взаимодействия несколько сложнее, т.к. в них необходимо указать, какие техники воздействия и в каком порядке применялись, а также какое из значений рассматриваемых параметров было считано и в рамках какой техники это считывание производилось. Формализация в нашем случае представляет следующую запись.

```
<seans>
```

```
<teh название1>
```

```
<monitoring>
```

```
<параметр1 = значение | шкала>
```

```
<параметр2 = значение | шкала>
```

```
</monitoring>
```

```
<teh название2>
```

```
<monitoring>
```

```
<параметр3 = значение | шкала>
```

```
</monitoring>
```

```
</teh название2>
```

```
</teh название1>
```

```
<teh название3>
```

```
<monitoring>
```

```
<параметр1 = значение | шкала>
```

```
</monitoring>
```

```
</teh название3>
```

```
</seans>
```

Рассмотрим это на конкретном примере. Описание процесса взаимодействия психотерапевта Панькова В.Н. было оформлено в карте в виде записи, где он выделил необходимые параметры, отметив каждый соответствующим тегом. Приведем список этих параметров.

Иванов Иван Иванович, 07.07. 1977 года рождения, мужчина, преподаватель ВУЗа. Общая характеристика в карте выглядит так. Жалобы на сниженное настроение, чувство подавленности, повышенной тревожности, нарушение сна, растерянность, выраженное чувство душевного напряжения, невозможность справиться с негативными эмоциями из-за разрыва отношений с женой. Цель: снятие аффекта, переоценка ситуации, извлечение личностного ресурса клиента для разрешения сложившейся ситуации, создание его эффективной психологической экологии. Техники воздействия: диссоциация с проведением модального редактирования (снижение аффекта), создание образа достижения (постановка целеполагания), проведение «взмаха» для переключения клиента на достижение позитивного результата.

Это описание представлено в нашей электронной карте следующей записью.

*Общая характеристика пациента*  
<client>

Клиент: Иванов Иван Иванович, 07.07.1977 года рождения, мужчина, преподаватель ВУЗа.

<фio = Иванов Иван Иванович>  
<возраст=33>  
<пол=мужской| пол>  
<сфера\_деятельности=система\_высшего\_образования| шкала\_сфер\_деятельности>  
</client>

В процессе беседы психотерапевт обратил внимание на сниженное настроение, чувство подавленности, повышенной тревожности, нарушение сна, растерянность, выраженное чувство душевного напряжения, невозможность справиться с негативными эмоциями из-за разрыва отношений с женой, что позволило психотерапевту описать проблему следующим образом.

В процессе беседы психотерапевт создал в карте следующую запись.

<problem>  
<настроение = сниженное | шкала\_настроение>  
<степень\_тревожности = повышенная | шкала\_тревожность>  
<эмоциональное\_состояние = подавленное | шкала\_эмоциональное\_состояние>  
<сон = нарушен | шкала\_сон>  
<интеллектуальная\_сообразность = растерянность | шкала\_сообразность>  
<степень\_внутренних\_противоречий = душевное\_напряжение| шкала\_внутренние\_противоречия>  
<рефлексия = невозможность\_справиться\_с\_негативными\_эмоциями | шкала\_рефлексия>  
</ problem>

<goal>  
снятие аффекта.  
<настроение = + | настроение>  
<степень\_тревожности = - | тревожность>  
<эмоциональное\_состояние = + | эмоциональное\_состояние >  
переоценка ситуации.  
<степень\_внутренних\_противоречий = -| шкала>  
извлечение личностного ресурса клиента для разрешения сложившейся ситуации/  
<рефлексия = +| шкала>  
создание его эффективной психологической экологии.  
<настроение = + | шкала>  
<эмоциональное\_состояние = + | шкала>

<интеллектуальная\_сообразность = + | шкала>

</goal >

<seans>  
<teh диссоциация\_с\_проведением\_модального\_редактирования>  
<настроение = сниженное | настроение>  
<степень\_тревожности = повышенная | тревожность>  
<эмоциональное\_состояние = подавленное | эмоциональное\_состояние>  
<настроение = стабильное | настроение>  
<степень\_тревожности = средняя | тревожность>  
<эмоциональное\_состояние = спокойное | эмоциональное\_состояние>  
<teh создание\_образа\_достижения>  
<настроение = сниженное | настроение>  
</teh создание\_образа\_достижения>  
</teh название\_диссоциация\_с\_проведением\_модального\_редактирования>  
<teh взмах>  
<настроение = хорошее | настроение>  
<степень\_тревожности = незаметна | тревожность>  
<эмоциональное\_состояние = спокойное | эмоциональное\_состояние>  
</teh взмах>  
</seans>

Для обработки записанной в таком виде психотерапевтом информации создан специальный транслятор, на вход которого подается текст с описанной выше разметкой, а на выходе (при отсутствии ошибок) – соответствующие структуры данных, которые позволяют определить, в каких случаях психотерапевт применял те или иные техники и насколько успешно, т.е. основные результаты применения описанного механизма состоят в следующем:

1. Определяются основные параметры личности и проблемы, с которыми работает психотерапевт.

2. Определяются зависимости проводимых процедур воздействия от значений параметров личности и проблем, а также выявляются наиболее эффективные варианты воздействия.

Эта информация становится основой для заполнения базы знаний создаваемой ЭС.

Основными структурными элементами ЭС кроме БД и БЗ являются механизм взаимодействия с пользователем и механизм добавления техник взаимодействия.

База данных хранит все элементы информационного взаимодействия с пользователем, т.е. психологические тесты, психотерапевтические техники и другую подобную информацию.

База знаний содержит сформулированные психотерапевтом правила принятия решений о порядке взаимодействия с пользователем.

Механизм взаимодействия с пользователем непосредственно осуществляет всю работу. В простейшем случае система отображает записанный аудио-ряд с показом соответствующих двух или трехмерных изображений. При этом выдаваемые звук и изображение зависят от реакций пользователя, например ответов на вопросы.

Механизм добавления техник позволяет экспертам и персоналу системы выполнять наполнение БД и БЗ системы, а также осуществлять мониторинг работы ЭС.

Конечно же все эти элементы требуют подробной детализации, что и будет представлено в наших дальнейших статьях [1].

Наиболее важным преимуществом создаваемой нами ЭС является доступность её использования, что позволит без непосредственного участия психотерапевта взаимодействовать с пациентом, решая его психологические проблемы. При этом сводятся к минимуму препятствия, обусловленные расстоянием, нехваткой времени, снимаются определенные психологические барьеры. Человек, испытывающий потребность в психологической помощи, используя ЭС, может мгновенно эту помощь получить, не испытывая при этом боязни утраты чувства безопас-

ности, вытекающей из необходимости признания себя «больным». Все это улучшает вступление в контакт и уменьшает сопротивление психотерапевтическому воздействию, повышая эффективность профессиональной деятельности психотерапевта.

#### Список литературы

1. Баранова Н.А., Бегунов И.А., Паньков В.П. Использование экспертной системы в оказании психологической помощи пациентам при состоянии тревоги // Вестник интегративной психологии. – 2009. – № 7. – С. 51–52.
2. Григорьева К.В. Разработка автоматизированного рабочего места преподавателя для управления качеством обучения: дис. ... канд. техн. наук. – Пенза, 2003.
3. Молодченков А.И. Применение программных средств PsyEhr для создания экспертных систем в области практической психологии // Интеллектуальный анализ информации. – ИАИ, 2008.
4. Сосланд А.И. Теоретические основы построения психотерапевтического метода: автореф. дис. ... канд. псих. наук. – М., 2000.
5. Червинская К.Р. Психология извлечения экспертных знаний субъектов труда: автореф. дис. ... д-ра псих. наук. – Санкт-Петербург, 2010.

#### Рецензенты:

Ковалев Ю.В., д.м.н., зав. кафедрой психиатрии наркологии и медицинской психологии ГОУ ВПО ИГМА, г. Ижевск;

Толок А.В., д.т.н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории №18 института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва.