

Структура экспертных знаний: опыт системного анализа в психиатрии

Карась С.И.¹, Семин И.Р.¹, Елисеев А.В.¹, Райзман Е.М.², Конев А.В.³

Expert knowledge structure: experience of system analysis in psychiatry

Karas S.I., Semin I.R., Yeliseyev A.V., Raizman Ye.M., Konev A.V.

¹ Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

² Национальный научный центр наркологии, г. Москва

³ ОГУП «Медтехника», г. Томск

© Карась С.И., Семин И.Р., Елисеев А.В. и др.

В статье оценена вариабельность знаний разных экспертов и одного эксперта в разных сеансах работы об аффективных и шизофренических расстройствах. Приведены результаты анализа структуры экспертных знаний в области аффективных и шизофренических расстройств, демонстрируется возможность доказательных подходов к обработке знаний по психиатрии.

Ключевые слова: системный анализ, структура экспертных знаний, доказательная медицина.

In the article a variability of the knowledge of different experts and one expert in different sessions of work of affective and schizophrenic disorders has been estimated. The results of expert knowledge structure analysis in the sphere of affective and schizophrenic disorders have been cited and the possibility of conclusive approaches to the processing of psychiatric knowledge has been demonstrated.

Key words: system analysis, expert knowledge structure, conclusive medicine.

УДК 616.89

Введение

Изучение структуры знаний в психиатрии как области медицины, близкой к философским наукам, в первую очередь должно опираться на принципы системного анализа [2, 8]. В последние годы значительное развитие получила когнитология – наука о представлении, обработке и использовании знаний в рамках определенных моделей [3, 4]. Как системный анализ применим к системам любой природы и степени сложности, так и когнитология может использоваться в любых областях знаний [7]. Это методология рассмотрения знаний как совокупности взаимосвязанных информационных элементов. Именно когнитологические подходы могут быть применены в качестве основных для исследования организации знаний в медицинских дисциплинах и использования результатов анализа в высшем медицинском образовании [5].

Предварим сообщение определениями используемых в нем терминов.

Домен – совокупность знаний, необходимых для решения определенной задачи.

Элемент знаний – ограниченный объем информации, связанный с определенным термином домена.

Связь – степень смысловой близости элементов знаний, обусловленная ассоциативными, причинно-следственными, статистическими причинами.

Структура знаний – совокупность элементов знаний и связей между ними.

Кластер – совокупность элементов знаний и связей между ними, отграниченная от других элементов знаний слабыми связями (отсутствием связей).

Сетевая структура – допускает связи между любыми элементами знаний.

Иерархическая структура – знания разделены на уровни, каждый элемент знаний содержит одну связь с узлами предшествующего уровня, произвольное количество связей с узлами последующего, не содержит связей с элементами того же уровня.

Центр домена – элемент знаний, характеризующийся минимальным расстоянием до другого произвольного узла домена.

Материал и методы

Источниками знаний в данном исследовании служили эксперты, опыт работы которых включал преподавание психи-

атрии, диагностику и лечение психически больных. Ученая степень экспертов – доктор или кандидат медицинских наук.

Исследование структуры экспертных знаний по психиатрии проведено с использованием программного комплекса инженерии знаний Lynx [9]. После ввода совокупности элементов знаний для установления связей между ними проводились многократные сеансы работы с экспертами. Для оценки связи элементов знаний использовалась порядковая шкала, связи измерялись в условных единицах. Ограничение допустимой силы связи определенной градацией шкалы давало основания считать более слабые связи несущественными и разбить исходное множество элементов знаний на кластеры.

Каждый из доменов (шизофрения, аффективные расстройства) возникал после объединения знаний о классификации соответствующих расстройств, о психопатологических синдромах, теориях и факторах распространенности психических расстройств [1, 6]. Как для домена в целом, так и для каждого кластера определялись элементы знаний, отвечающие критериям центров и медиан, проводилось исследование знаний на соответствие критериям иерархической структуры.

Результаты

Вариабельность экспертных знаний

Структура знаний в психиатрии складывалась на протяжении значительного времени и является результатом интеллектуальной работы большого количества специалистов. Носителями знаний являются конкретные субъекты, но ядерная часть знаний по психиатрии, вероятно, является объективно существующим феноменом в определенных социокультурных рамках. Тем не менее закономерен вопрос о стабильности структуры знаний экспертов. Задача оценки вариабельности установленных связей между элементами знаний решалась с использованием двух подходов:

1. Установление связей каждым экспертом в ходе трех повторных сеансов исследования знаний. Каждый сеанс включал анализ связей между понятиями, отражающими современное состояние знаний в области лечения аффективных расстройств и шизофрении. Несовпадение оценок во время разных сеансов отмечено не более чем для 10% связей.

2. Сравнение оценок связей, данных тремя разными экспертами в области психотропной терапии аффективных расстройств и шизофрении (табл. 1).

Таблица 1

Вариабельность экспертных знаний в домене «Психотропная терапия аффективных расстройств и шизофрении»

Эксперт	Пороговая сила связи	Количество объектов	Центры домена
1	Очень сильная	Первый кластер: 7 Второй кластер: 11	Биполярное аффективное расстройство; гетероциклические антидепрессанты Простая шизофрения; терапия в стационаре
	Сильная	37	Депрессивный тип шизоаффективных расстройств; смешанный тип шизоаффективных расстройств
	Средняя	48	Депрессивный, маниакальный и смешанный типы шизоаффективных расстройств; гетероциклические антидепрессанты; тяжелая депрессия и мания с психотическими симптомами; нейролептики избирательного действия
2	Очень сильная	Первый кластер: 11 Второй кластер: 18	Биполярное аффективное расстройство; гетероциклические антидепрессанты Недифференцированная шизофрения; терапия в стационаре; нейролептики избирательного действия
	Сильная	53	Биполярное аффективное расстройство; терапия в стационаре; гетероциклические антидепрессанты
	Средняя	68	Депрессивный и маниакальный типы шизоаффективных расстройств; терапия в стационаре; гетероциклические антидепрессанты; нейролептики избирательного действия
3	Очень сильная	28	Тяжелый депрессивный эпизод с психотическими симптомами; терапия в стационаре; простая шизофрения
	Сильная	49	Тяжелый депрессивный и маниакальный эпизоды с психотическими симптомами; терапия в стационаре; простая шизофрения; нейролептики стимулирующего действия; гетероциклические антидепрессанты
	Средняя	72	Тяжелый депрессивный и маниакальный эпизоды с психотическими симптомами; терапия в стационаре; гетероциклические антидепрессанты

Для этого блока работы при средней пороговой связи учитывались следующие параметры:

- радиус домена – варьирует не более чем на одну градацию единиц связи;
- количество узлов – варьирует от 48 до 72;
- относительная вариация минимальной суммы расстояний от центрального элемента домена до всех остальных узлов не превышает 20%. Этот показатель является более стабильным, чем количество узлов в домене;
- качественный состав элементов знаний вариабелен минимально. Особенно часто среди центров домена встречаются следующие узлы: биполярное аффективное расстройство, простая и недифференцированная шизофрения, терапия в стационаре, гетероциклические антидепрессанты, нейролептики избирательного действия.

Таким образом, элементы знаний экспертов являются относительно стабильными, их межиндивидуальная вариабельность невысока. Наиболее важные для студентов массивы экспертных знаний объективны и независимы от индивидуальных характеристик специалистов. Все разногласия между экспертами относительно силы связей между узлами предъявлялись им в процессе объединения сеансов работы. В анализ включались только данные, не вызывающие возражений ни у одного из экспертов, то есть использовался принцип консенсуса.

Структура экспертных знаний

На первом этапе исследование структуры знаний проведено в домене, объединяющем аффективные расстройства и шизофрению. В табл. 2 представлены результаты исследования этого домена. При любом его размере в списке центральных узлов присутствует психотический уровень расстройств. По мере снятия

ограничений на размеры домена (ослабление пороговой силы связи между элементами знаний) можно отметить появление факторов распространенности и теорий развития расстройств в качестве центральных узлов. Например, при средней пороговой силе связи в центральные узлы включены факторы, связанные с половым диморфизмом, генетикой и средой, конституцией, возрастом, психодинамическая теория и психологические защиты, когнитивная психология. Следует отметить преобладание в качестве центральных узлов домена элементов знаний о классификации аффективных расстройств, но не шизофрении. В силу этого, а также для усиления гомогенности знаний проведен отдельный анализ в доменах аффективных расстройств и шизофрении.

В табл. 3 представлены результаты исследования экспертных знаний об аффективных расстройствах. При очень сильной пороговой связи в домене небольшого размера наблюдается явно сетевая структура: из восьми элементов знаний шесть являются центральными. По мере ослабления пороговой силы связи узлы, отражающие классификацию аффективных расстройств, утрачивают свое значение. При переходе к средней пороговой силе связей центральными становятся узлы теорий и факторов распространенности психических расстройств наряду с узлами классификации и синдромами.

Результаты исследования знаний экспертов в домене «Шизофрения» приведены в табл. 4. В этом домене вновь при любой пороговой силе связи в списке центральных узлов присутствует психотический уровень расстройств. При снятии ограничений на размеры домена немногочисленные центральные узлы близки к классификации, предложенной Э. Крепелином. Это означает, что положение классических форм шизофрении в знаниях экспертов является основополагающим.

Таблица 2

Экспертные знания в домене «Аффективные и шизофренические расстройства»		
Пороговая сила связи	Количество объектов	Центры домена
Очень сильная	20	Психотический уровень расстройств; тяжелый депрессивный эпизод с психотическими симптомами
Сильная	60	Психотический уровень расстройств; биполярное аффективное расстройство; маниакальный и смешанный типы шизоаффективных расстройств
Средняя	102	Психотический уровень расстройств; субдепрессия; ипохондрический синдром; соотношение генетических и средовых факторов; гендерные различия; конституция; возрастные аспекты; психологические защиты; психодинамическая теория; когнитивная психология

Таблица 3

Экспертные знания в домене «Аффективные расстройства»		
Пороговая сила связи	Количество объектов	Центры домена

Очень сильная	8	Биполярное аффективное расстройство, психотический уровень расстройств; типичный маниакальный синдром; тяжелый депрессивный эпизод с психотическими симптомами; тревожная депрессия; тоскливая депрессия
Сильная	31	Биполярное аффективное расстройство, гипомания
Средняя	53	Биполярное аффективное расстройство; субдепрессия; гипомания; ипохондрический синдром; когнитивная психология; психодинамическая теория; психологические защиты; пограничный уровень расстройств; серотониновая гипотеза; конституция, гендерные различия; возрастные аспекты; соотношение генетики и среды; соотношение функционального и органического

Таблица 4

Экспертные знания в домене «Шизофренические расстройства»

Пороговая сила связи	Количество объектов	Центры домена
Очень сильная	13	Психотический уровень расстройств
Сильная	42	Психотический уровень расстройств; недифференцированная шизофрения, кататоническая шизофрения; гебефреническая шизофрения; параноидная шизофрения
Средняя	81	Психотический уровень расстройств; недифференцированная шизофрения; кататоническая шизофрения; гебефреническая шизофрения; параноидная шизофрения

Полученные результаты подтверждаются тенденцией к образованию иерархической структуры в знаниях экспертов о шизофренических расстройствах. На первом уровне иерархии находится психотический уровень расстройств. На втором уровне расположены четыре синдромальные формы шизофрении и два острых психотических расстройства:

- недифференцированная шизофрения,
- кататоническая шизофрения,
- гебефреническая шизофрения,
- параноидная шизофрения,
- острое полиморфное психотическое расстройство,
- острое шизофреноподобное психотическое расстройство.

Такая структура возникла из-за отсутствия связей между элементами второго уровня, что иллюстрирует независимость синдромальных форм шизофрении в знаниях экспертов.

Обсуждение

Программный комплекс Lynx, использующий в качестве методологической базы системный анализ, является эффективным средством формализации и исследования структуры знаний в психиатрии. В нем реализованы основные методы анализа структуры знаний, представленной в виде графа.

Результаты данной работы подтверждают относительную стабильность структуры знаний экспертов. Возможно,

что это качество отличает именно специалистов, имеющих достаточный опыт практической работы наряду с глубокими теоретическими знаниями. Структура их знаний является результатом интеграции сведений, зафиксированных в различных литературных источниках, и собственного опыта. Полученные данные имеют важное значение, так как обосновывают существование не связанной с личностью эксперта структуры знаний и возможность ее исследования.

В домене аффективных расстройств и шизофрении постоянное присутствие психотического уровня расстройств в качестве центрального узла показывает объединяющее их качество, иллюстрирует базовое значение этого термина для знаний специалистов. Однако при раздельном исследовании аффективных и шизофренических расстройств извлечены различные структуры экспертных знаний о них.

Знания об аффективных расстройствах имеют сетевую структуру. По мере ослабления пороговой силы связи в этом домене происходит акцент на теоретических аспектах возникновения и распространенности заболеваний. Как только допускается расширение кластера, «внешние» по отношению к классификации психических расстройств теории занимают достойное место в качестве основы структуры знаний об аффективных расстройствах. При анализе знаний о шизофрении, напротив, наблюдается тенденция к иерархической структуре знаний. Расширение кластера приводит к акценту на классификационных элементах знаний, предложенных Э. Крепелином.

Результаты данной статьи демонстрируют возможность доказательных подходов к обработке не только данных, но и знаний по психиатрии. Результаты доказательного исследования знаний дополняют клиническое мышление, интуицию врача, сведения из современных клинических рекомендаций.

Следствием специализации центров доказательной медицины за рубежом стало открытие в Оксфорде в 1996 г. Центра доказательной психиатрии и издание журнала «Evidence-based Mental Health» [10]. Доказательная психиатрия призвана помочь врачам в использовании результатов обработки данных и знаний, достижений клинической эпидемиологии и биостатистики. В Оксфордском университете для обучения студентов-медиков разработан новый курс, интегрирующий системный анализ и использование Интернета. Примером использования структуры экспертных знаний по психиатрии являются также результаты группы, разрабатывающей в Гарвардском университете алгоритмы лечения психических расстройств [11].

В данной работе показано, что основой организации экспертных знаний по психиатрии являются сетевые структуры. Иерархические взаимосвязи между элементами знаний играют относительно небольшую роль. Этот вывод важен для совершенствования обучения по психиатрии. Как правило, в процессе обучения используется структура знаний иерархического типа, которая замещает первично сетевую организацию знаний эксперта, но является необходимым этапом. В процессе последипломного образования врач вынужден сам модифицировать иерархическую структуру своих знаний до уровня сетевой.

Заключение

Таким образом, стратегией обучения на основе структуры экспертных знаний является переход от иерархической

модели к сетевой. Тактикой обучения является усложнение структуры связей между элементами знаний при сохранении их остова. Представление знаний экспертов в виде сетевых структур, преподавание психиатрии на основе результатов доказательного исследования знаний являются предпосылкой развития профессиональной компетентности врача. Исследование структуры знаний необходимо для научного обоснования классификаций и разработки методического обеспечения преподавания и в других медицинских доменах (терапия, хирургия и т.д.).

Литература

1. Ануфриев А.К., Либерман Ю.И., Остроглазов В.Г. Глоссарий психопатологических синдромов и состояний. М., 1990. 242 с.
2. Берталанфи Л. Исследования по общей теории систем. М., 1969. 438 с.
3. Величковский Б.М. Компьютеры и познание: очерки о когнитологии. М.: Наука, 1996. 252 с.
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000. 384 с.
5. Карась С.И., Семин И.Р. Когнитология в обучении психиатрии. Сообщение 1. Подходы к использованию структуры знаний // Рос. психиатрический журн. 2001. № 6. С. 13–16.
6. МКБ-10. Классификация психических и поведенческих расстройств. СПб: АДИС, 1994. 303 с.
7. Поспелов Д.А. Представление знаний. Опыт системного анализа // Системные исследования. Методологические проблемы. М.: Наука, 1985. С. 83–102.
8. Проблемы системного подхода в психиатрии. Рига, 1977. 278 с.
9. Семин И.Р., Карась С.И., Райзман Е.М., Елисеев А.В., Конев А.В. Когнитология в обучении психиатрии. Сообщение 2. Использование структуры знаний в разработке компьютерных обучающих систем // Рос. психиатрический журн. 2002. № 1. С. 16–20.
10. Geddes J., Reynolds S., Streiner D. et al. Evidence-based practice in mental health // Evidence-Based Mental Health. 1998. V. 1. P. 4–5.
11. Osser D.N., Renner J.A.Jr., Bayog R. Algorithms for the pharmacotherapy of anxiety disorders in patients with chemical abuse and dependence // Psychiatric Annals. - 1999. V. 29. № 5. P. 285–301.

Поступила в редакцию 11.01.2005 г.