



Импакт-анализ при медицинской диагностике

Статья описывает импакт-анализ при медицинской диагностике. Диагностику предлагается проводить циклически с постепенным наполнением полезной информацией диагностическую модель. Такой подход обусловлен наличием неопределенной информации при первичной диагностике. Завершающим этапом диагностирования следует считать появление гештальта.

Ключевые слова: медицина, диагностика, информация, философия информации, диагностическая модель, гештальт, синергетика



Impact analysis in medical diagnosis

The article describes the impact analysis in medical diagnosis. The article recommends diagnostics cycle, gradually filling a useful diagnostic information model. This approach is due to the presence of uncertain information in the primary diagnosis. The final stage of diagnosis is the emergence of Gestalt.

Keywords: medicine, diagnostics, information, philosophy information, diagnostic model, gestalt, Synergetics

Введение

Современная медицинская диагностика широко использует информационные [1] и интеллектуальные [2] технологии. Медицинская диагностика базируется на персонализированном подходе к пациенту, а также на использовании информационных методов приема и обмена информацией с диагностируемым. Врач не просто выслушивает диагностируемого субъекта, а осуществляет рецепцию информации с использованием всех сенсорных систем на уровне сознания и подсознания. Рецепция осуществляется определенными структурными образованиями — сенсорными системами. Причем, чем больше опыт врача, тем выше диагностика на подсознательном уровне [3]. Диагностика сводится к проблеме принятия решений. Однако на практике принятие решения в медицинских ситуациях (особенно в экстренных) сталкивается с проблемами [4]: дефицита времени;

низкой информативности сообщений от пациентов; ограниченную доступность справочной базы. Это мотивирует применение дополнительного анализа для уточнения информации и диагностической модели.

Содержание импакт-анализа

Импакт-анализ (impact analysis) — состоит в выявлении воздействия или изменения состояния объекта [5], связанного с другими объектами под влиянием этого воздействия. Синонимом этого термина является казуальный (причинно-следственный) анализ [6]. Казуальный анализ проверяет гипотезы относительно причинно-следственных связей и включает построение динамических и функциональных моделей, описывающих причинно-следственные связи либо в пространстве параметров, либо в зависимости параметров от времени. В основе казуального анализа исследуют какое-нибудь явление на ос-

нове использования простейшей логики типа: «Если X, то затем Y» или с использованием символа импликации \rightarrow .

$$X \rightarrow Y (1)$$

Выражение (1) интерпретируется как «X влечет Y». Факторы, которые вызывают какие-то изменения, называются независимыми переменными, в то время как переменные, изменяющиеся под воздействием этих факторов, называются зависимыми переменными. Наличие причинно-следственных связей означает, что наличие изменений независимых переменных (исходных состояний) приводит к изменению зависимых переменных (последствий).

Казуальный анализ рассматривают как анализ последовательностей. Более того, результаты казуального исследования представляют собой комплекс связанных событий, которые разворачиваются во времени, что позволяет привести точную характеристику с помощью регрессионного анализа, других статистических или аналитических методов. Данный анализ позволяет построить функциональные зависимости эволюции или динамики явлений. На основе казуального исследования получают дополнительные коллекции параметров, дополнительные функциональные модели, дополнительные причинно-следственные описания. Первичную диагностическую информацию можно анализировать с позиций системного и процессного подходов.

Тринитарный подход как развитие импакт-анализа

Один из основных классических подходов познания базируется на применении онтологической диады «материя-идея». Это привело к развитию бинарного линейного мышления, опирающегося на простое правило

$$A \rightarrow B$$

Такое правило означает возможность простой (линейной) причинно-следственной связи между факторами, бинарных отношений типа “часть-целое”, “род-вид” или “элемент-класс”. Иными словами, такое правило обеспечивает рекурсивную бинарную вложенность одних понятий в другие. Но существуют более сложные «тринитарные отношения», которые часто разбивают на бинарные, стремясь к упрощению ситуации. Аналогом может служить представление трехмерного объекта в виде плоских проекций. Для изображения трехмерного объекта необходимо три плоских проекции, которые эквивалентны одному трехмерному образу.

Бинарное линейное мышление ограничивается антитезами типа объект-субъект, случайность-необходимость, идеализм-материализм [7]. Но, как заметил еще Гете, между двумя противоположными мнениями часто находится не истина, а проблема [7]. Анализ не обходится без различения [7], но сводить его к совокупно-

сти дихотомических операций, значит забывать о корреляциях [6] и утрачивать представление о целостности [7].

Междисциплинарность, системность, комплексность, являются ориентирами к целостному знанию [7] и задают новую парадигму тринитарной методологии. Со времен Аристотеля существуют информационные и логические конструкции из трех категориальных понятий. Эти три категориальные понятия задают триаду как инструмент познания [8] Например, ум-чувство-воля, информация-данные-знание, надсистема - система- подсистема и т. п.

Необходимо различать два качественных вида триад. Первый вид это системные триады, второй вид - вырожденные (одномерные) триады [9]. У вырожденной триады все три элемента расположены в пространстве понятий на одной категориальной оси, а в пространстве параметров направлены по одной оси, имеют одинаковую размерность и одно качество; например, единица-десяток-сотня.

Системная триада имеет три оси в пространстве параметров, может иметь разные категории. Баранцев Р.Г. утверждает [7], что архетип системной триады обусловлен природной способностью человека мыслить одновременно понятиями, образами и символами. Это и задает системную триаду. Отчасти ее можно трактовать как единство аналитического (рацио), ментального (эмоцио) и субстанциального аспектов. Такая семантическая структура видна в определении системы (элементность-связанность-целостность) и других устойчивых понятий. Системная триада оказалась эффективным средством при исследовании целостных объектов и свойства целостности.

Примером системной триады могут служить две тринитарные модели при медицинской диагностике. Для начала запишем их в виде отношений. Первое отношение включает понятия: первичное, достоверное, полезное

$$P \rightarrow R \rightarrow N (2)$$

В информационных терминах эта триада связывает первичную информацию (primary information), достоверную информацию (reliable information), нужную информацию (necessary information). Вторая триада связывает информацию (I) симптомы (S) и диагноз (D)

$$I \rightarrow S \rightarrow D (3)$$

При использовании записи в виде кортежа первая модель селективная (selective model) имеет вид

$$SM \langle p, r, n \rangle (4)$$

Вторая тринитарная модель диагностическая (diagnostic model) имеет вид

$$DM \langle i, s, d \rangle (5)$$

Циклический подход в медицинской диагностике

Современные методы диагностики широко применяют автоматизированные средства и информационные методы. Однако окончательное решение принимает врач, который использует не только формализованное знание, но и свой не формализованный опыт, свою профессиональную интуицию [3], свои ассоциативные методы анализа и свой когнитивный подход. Нельзя отождествлять опыт только с накопленной информацией. Опыт включает прескриптивные активные модели [10] и базу прецедентов, включающую мировой опыт диагностирования.

По формальным признакам медицинскую информацию, особенно получаемую в процессе персонифицированного диагностирования, относят к одной из наиболее слабо структурированных предметных областей [11]. Это дает основание для рассмотрения в ней процессов передачи информации и информационного взаимодействия рассматривать как процессы между пациентом и врачом. Простейшая модель такого начального взаимодействия отражается парадигмой.

*Пациент → Информационный блок → Врач →
первичная диагностическая модель*

Первичная диагностическая модель как информационное сообщение может быть отражена в виде латинского квадрата (рис.1)

Неопределенная информация	Истинная полезная информация
Ложная информация	Истинная бесполезная информация

Рис. 1. Четыре качественных вида информации в диагностическом сообщении

Наличие неопределенной информации требует уточнения. Это обуславливает цикличность диагностики. Для этой цели врач отправляет пациенту первый блок оппозиционных вопросов. Простейшая модель такого информационного взаимодействия отражается парадигмой.

*Пациент ← Оппозиционный блок ← Врач ←
← первичная диагностическая модель*

Видно, что нечеткости диагностической модели мотивируют реципиента формировать блок оппозиционных вопросов. Оппозиционные во-

просы основаны на оппозиционных переменных [12], оппозиционных информационных моделях. Простейший вариант:

«Скажите правда ли, что? Да или нет?».

Такие оппозиционные формы играют роль информационного фильтра, так как исключают ненужную информацию из ответа.

Предположим, что диагностическая модель (ДМО) разбивается на 5 частей ДМО (A, B, C, D, E). Оппозиционные вопросы по каждой части имеют формальное описание ($\pm dA, \pm dB, \pm dC, \pm dD, \pm dE$). На эти вопросы были получены ответы

$$+dA, -dB, +dC, -dD, -dE$$

В результате первичного опроса диагностическая модель приняла вид

$$DM1 (A +dA, B -dB, C + dC, D - dD, E- dE).$$

В результате интерпретации дополнительной информации возможен следующий вариант.

Часть модели A +dA дополнена явной информацией и уточнена.

Часть модели B - dB уменьшена за счет исключения не нужной информации и уточнена.

Часть модели C исключена полностью, так как положительный ответ dC был взаимоисключающим с частью C. Такую конструкцию специально задал реципиент.

Части модели D - dD, E- dE уменьшены за счет исключения не нужной информации и уточнены.

Вторичная диагностическая модель примет вид

$$DM2 (A +dA, B -dB, D - dD, E- dE).$$

Различие между DM1 и DM2 в том, что вторая модель получена после интерпретации, то есть после когнитивной обработки опроса. В дальнейшем оппозиционный блок может создаваться неоднократно и в результате информационного взаимодействия может быть сформирована модель, не требующая дальнейшего уточнения

$$DMN (A +dA, B -dB1+ dB2, D - dD1+ dD2, E- dE1+ dE1 - dE2 + dE3 - dE4 + dEN-1 + dEN).$$

В результате такого циклического информационного взаимодействия реципиент сформировал образ, который можно назвать целостным. Целостность связывают с системным свойством – это признак системы. Целостность связывают с образным восприятием – это гештальт [13]. Направленность действий высококвалифицированного врача определяется [14], во многом, наличием у него образного представления и способностью формировать оппозиционные вопросы для уточнения или исключения нечеткой информации. Такое

формирование зависит от опыта работы и опыта аналитической деятельности.

Целостное решение задачи, в том числе диагностической, укладывается в представление К.Г. Юнга [15] о том, что "спонтанность мыслительного акта связана каузально не с его сознанием, а с его бессознательным". Обращаясь к проблеме интуитивного восприятия диагноза, можно предположить, что обнаружение необходимого признака вызывает эффект озарения, или проникновения в суть, и перед мысленным взором возникает некий целостный образ. С другой стороны можно трактовать возникновение целостного образа как синергетический эффект. Синергетический метод в медицинской диагностике [16] состоит в классифицировании и интерпре-

тации фундаментальных фактов и эмпирических данных о ходе эволюции заболевания человеческого организма и создании на этой основе модели обладающей качественными отличиями от составляющих ее компонент.

Заключение

Применение импакт-анализа в тринитарном варианте позволяет строить сопоставимые модели диагностики, проводимой разными специалистами. Применение триадного подхода в сочетании с когнитивными методами позволяет строить сложную диагностическую модель и создает синергетический эффект, который можно связать с появлением гештальта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Номоконова О.Ю. Проблемы и тенденции развития иммунологии // Славянский форум. 2015. № 1(7). С. 198-206.
2. Горбунова Т.И. Интеллектуальная система поддержки принятия решений в медицинской диагностике // Информационные технологии. 2012. № 7. С. 23-27.
3. Номоконова О.Ю. Интуиция специалиста как неявное знание // Славянский форум, 2015. № 2(8). С. 216-223.
4. Шегал Б.Р. Модель выбора информации в экстренной медицинской диагностике // Сборник научных трудов НГТУ. 2013. № 2(72). С. 68-77.
5. Ozhereleva T.A. Impact Analysis of Education Quality Factors // European Journal of Economic Studies, 2013, Vol.(5), № 3- p172-176.
6. V. Ya. Tsvetkov. Framework of Correlative Analysis // European Researcher, 2012, Vol.(23), № 6-1, p.839-844.
7. Баранцев Р. Г. О тринитарной методологии / Философский век. Альманах. Вып. 7. Между физикой и метафизикой: наука и философия. СПб., 1998. С. 51-61.
8. Цветков В.Я. Триада как инструмент научного анализа // Славянский форум, 2015. № 3(9). С.294-300.
9. Баранцев Р. Г. Дефиниция асимптотики и системные триады // Асимптотические методы в теории систем. Иркутск, 1980. С. 70-81.
10. Цветков В.Я. Дескриптивные и прескриптивные информационные модели // Дистанционное и виртуальное обучение. 2015. № 7. С. 48-54.
11. Кобринский Б. А. К вопросу о формальном отражении образного мышления и интуиции специалиста в слабо структурированной предметной области // Новости искусственного интеллекта. 1998. № 3. С. 64-76.
12. Ожерельева Т.А. Оппозиционный анализ информационных моделей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 11 (часть 5). С. 746-749.
13. Tsvetkov V. Ya., Maslov A. S. Informative Description of Gestalt // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol.(5), № 3- p153-160.
14. Номоконова О.Ю. Опыт врача как когнитивный информационный ресурс // Славянский форум, 2015. № 3(9). С. 200-209.
15. Юнг К. Психологические типы. СПб-М. : Ювента, Прогресс- Универс. 1995.
16. Н. И. Алиев, Р. Н. Алиев Парадигма синергетического обоснования в медицинской диагностике // Философия и общество. 2012. № 1. С. 138-143.

Информация об авторе

Номоконова Ольга Юрьевна
(Россия, Иркутск)

Врач терапевт пульмонологического отделения;
врач аллерголог-иммунолог консультативно-
диагностической поликлиники
ГБУЗ Иркутская областная клиническая больница
E-mail: nomokol@bk.ru

Information about the author

Nomokonova, Olga Yuryevna
(Russia, Irkutsk)

Therapist pulmonary Department, Doctor of allergist-
immunologist consultative-diagnostic polyclinic
State budgetary healthcare institution
Irkutsk regional clinical hospital
E-mail: nomokol@bk.ru