

<http://mbiomorph67.ru/N-88-html/cont.htm>
<http://mbiomorph67.ru/N-88-html/TITL-88.htm>
<http://mbiomorph67.ru/>

<http://sgma.alpha-design.ru/MMORPH/N-88-html/cont.htm>
<http://sgma.alpha-design.ru/MMORPH/N-88-html/TITL-88.htm>
<http://sgma.alpha-design.ru/MMORPH/TITL.HTM>

УДК 616.8-00

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ШИЗОФРЕНИИ: ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ ПОДХОД

© 2025 г. Яковлев А. М.

В статье предлагается теоретико-множественная модель шизофрении как инструмент для формализации и структурирования её диагностики. Модель основана на универсальном множестве всех проявлений расстройства (U_{sch}) и трёх ключевых подмножествах: позитивных (P), негативных (N) и когнитивных (C) симптомов. Конкретный клинический случай описывается операцией объединения этих подмножеств ($P \cup N \cup C$). Цель работы заключается в том, чтобы перевести диагностический процесс из области клинической интуиции в более строгую плоскость операций с ясным множествами симптомов, определённых в соответствии с современными классификациями (МКБ-11, DSM-5-TR). Модель иллюстрируется на клиническом примере и рассматривается как перспективная основа для повышения объективности психиатрической диагностики.

Ключевые слова: шизофрения; математическая модель; теория множеств; математика; психиатрия; моделирование медицинских явлений.

Шизофрению называют не только «королевой психиатрии», но и ключевым психическим заболеванием XX в. [1]. Это связано с тем, что диагностические критерии, бывшие в употреблении в прошлом столетии, размывали предмет психиатрической диагностики – психические расстройства, позволяя идентифицировать многообразие их проявлений строго как шизофрению. В этом отношении показателен и очевиден опыт советской России. Так, шизофрении особенно увлекла Московскую школу психиатрии, а её эпигоны разработали сложное и многоформатное учение об этом психическом расстройстве.

В XXI в. наблюдается противоположная тенденция: шизофрению и круг шизофренических расстройств стремятся исключить различными способами из психиатрической нозологии и диагностики [4, с.4], что связано с желанием

снизить порог стигматизации психически больных и усилить возможности для социальной реабилитации.

В этой статье предпринимается попытка сконструировать теоретико-множественную математическую модель шизофрении – как психического заболевания, имеющего объективные характеристики, и как нозологической формы, потенциальной для формализованного описания. Теоретико-множественный подход, на взгляд автора настоящей статьи, представляется наиболее уместным: во всяком случае, можно задаться вопросом о его родстве с многообразием проявлений шизофрении, включающих множественные симптомы и дименсии и потенциально возможных к описанию как множества с заданными на них подмножествами.

С другой стороны, теория множеств, будучи представленной в собственных алгоритмах и особенностях и являясь онтологическим и эпистемологическим основанием математики, на взгляд автора настоящей статьи, видится наиболее адекватной предмету исследования. Прежде всего, можно заявить о том, что моделируя шизофрению математически, следует уточнять основные нозологические категории в теоретико-множественных понятиях по причинам их простоты и ясности. Во всяком случае, на взгляд автора этой статьи, можно предположить, что ресурсы теории множеств адекватны описанию шизофрении (как и любого другого психического расстройства), которое может быть названо «идеальным объектом». Если объект научного анализа идеален, то его следует описывать с помощью идеальных алгоритмов – математики и её приложений. В этом отношении теория множеств очевидно выкристаллизывает свой потенциал и служит площадкой для математического моделирования шизофрении.

Предпринятая мной попытка сформулировать теоретико-множественную модель психического расстройства вообще, представленная в соответствующей статье, становится площадкой для конструирования указанной математической модели шизофрении.

Однако, определимся, что будем считать шизофренией? В литературе можно обнаружить множество толкований на это расстройство, в частности, показывающее сложную и порой неоднозначную историю становления учения об этом психическом расстройстве. Более того, некоторые начала математического моделирования шизофрении описаны в разнообразных публикациях, которые, однако же, в своем большинстве, склоняются к тому, чтобы представить прежде всего дезорганизацию функций мозга, что может быть описано однозначно и вполне объективно при помощи компьютерных технологий или прикладных математических вычислений и как формат для математической ревизии этого психического расстройства.

Вместе с тем, я попытаюсь уточнить, что моя задача в этой статье – конструирование простой теоретико-множественной модели шизофрении,

которая опиралась бы на базовые, несложные, но одновременно глубинные аспекты этого мощного математического учения.

Фундаментальной основой для конструирования такой модели станет подход к описанию и диагностике шизофрении, изложенный в Международной классификации болезней одиннадцатого пересмотра (МКБ-11), а также в DSM-5-TR - последней версии «Диагностического и статистического руководства по психическим расстройствам». Во всяком случае, представляется уместным напомнить о необходимости создания удобной, но вместе с тем полномасштабной формальной модели шизофрении.

При том, что теоретико-множественные модели полагались у основ даже моделирования социальных сред и, как известно, фиксируются у начал конструирования компьютеров или электронной техники, я предполагаю, что именно теоретико-множественный подход в математическом моделировании шизофрении будет наиболее уместным: в силу его простоты, очевидности и лаконичности.

Шизофрения как психическое расстройство была описана еще в эпоху становления психиатрии. Классики психиатрии рассматривали это заболевание как множественную группу (например, Э. Блейлер), но однозначных проявлений, сегодня шизофрения понимается как сложение трех видов групп дименсий:

- Позитивных симптомов, т.е. тех симптомов, которые проявляются нарушениями высших психических функций наиболее явно, к примеру, бред и галлюцинации;
- Негативных симптомов – симптомов, которые, осложняя больному жизнь, определяют утрату эмоциональности, аффективного резонанса и способности чувствовать полноту жизни;
- Когнитивных симптомов – т.е. симптомов, которые соотносятся с нарушениями высших психических познавательных процессов, называемых за рубежом и в XXI в. в России «когнитивными», связанными с мыслительными и другими познавательными процессами (от лат. «cogito» - «мыслить», «думать», «рассуждать»).

Эта структура шизофрении может быть представлена как объединение позитивных, негативных и когнитивных симптомов (сумма). Волей случая, стратегией научной школы и тактикой психиатра-диагноста, шизофрения может, таким образом, быть описана как сложение групп дименсий, их объединение (U).

Эти указания на структуру шизофрении помогают понять основы для конструирования математической теоретико-множественной её модели. В частности, следуя предыдущим изысканиям, можно представить пространство шизофрении как:

Usch

Это универсальное множество U_{sch} является основой для моделирования конкретных проявлений шизофрении в общем поле рассуждения. Будучи универсумом рассуждений, оно предлагает психиатрам описывать группы дименсий шизофрении в рамках единого универсума диагностических рассуждений. Стоит уточнить, что описание дименсий выделяется из общего универсума шизофрении и представляется как проявления этого психического расстройства.

Далее: позитивные, негативные, когнитивные симптомокомплексы могут быть представлены как подмножества этого универсума, т.е. множества симптомов шизофрении.

Опишем их следующим образом:

$P(x)$ – множество позитивных симптомов;

$N(y)$ – множество негативных симптомов;

$C(z)$ – множество когнитивных симптомов.

Их объединение даст в целом стройную статическую модель единого универсума дименсий, которые слагают шизофрению (далее приведем примеры). Стоит отметить, что характеристические функции этих множеств (подмножеств универсума шизофрении) становятся описанием симптомов и их соотношений в рамках групп дименсий, что важно для психиатрической диагностики и нозографических процедур.

Между тем, от этой модели, в отличие от разработанной ранее, возможно истребование упорядоченности множеств, их кардинальных чисел и возможностей установить биективное отображение, которое свидетельствовало бы о взаимно-однозначном соответствии множеств групп дименсий.

От этой модели, в отличие от разработанной ранее, возможно требование упорядоченности множеств, определения их кардинальных чисел и установления биективного отображения, которое свидетельствовало бы о взаимно-однозначном соответствии множеств групп дименсий.

Приведём пример – случай, описанный в статье Н. Г. Никитиной «Клинический случай непрерывно текущей шизофрении с началом в раннем детском возрасте». В этой статье приведена история болезни ребёнка, страдающего детской формой шизофрении (F20.8, МКБ-10), в которой проявляются как позитивные, так и негативные и когнитивные симптомы. Так, больной потерял навыки самообслуживания и был пассивен в быту (негативные симптомы), у него наблюдались бредово-галлюцинаторные проявления (например, замирания, указывающие на обманы восприятия или элементы бреда), общее когнитивное недоразвитие и снижение высших психических функций [2, с.26–29].

Таким образом, в этом случае присутствуют три проявления на универсальном множестве U :

$P = \{\text{бред, галлюцинации...}\};$

$N = \{\text{волевое снижение, неопрятность...}\};$

$C = \{\text{нарушения памяти, нарушения интеллекта...}\}.$

Такая модель, при её простоте, позволит формализовать психиатрическую диагностику, исчисляемую как набор и объединение симптомов, синдромов и дименсий.

Предпринятая попытка синтеза – применения строгого математического языка к сложной психиатрической реальности – предоставляет возможности для упорядочивания диагностики. Предложенная теоретико-множественная модель шизофрении служит прежде всего для структурирования мышления клинициста и формализации диагностического алгоритма.

Таким образом, применение аппарата теории множеств для конструирования модели шизофрении представляется логичным и оправданным. Это обусловлено, прежде всего, структурным соответствием: многообразие симптомов хорошо ложатся на концепцию множеств и операций над ними. Кроме того, теория множеств предоставляет инструментарий для перевода клинических описаний в строгие формальные отношений. Это потенциально может снизить субъективность диагностики и упорядочить сложный конгломерат симптомов.

Ядро модели строится вокруг универсального множества (U_{sch}) и трёх взаимосвязанных подмножеств: $P(x)$, $N(y)$ и $C(z)$. Конкретный клинический случай описывается как объединение этих подмножеств ($P \cup N \cup C$), что отражает реальную клиническую картину.

Практическая цель такой модели заключается в формализации диагностического процесса в психиатрии. Её основная задача – создание инструмента для структурирования психиатрической диагностики. Модель предлагает представлять диагноз как результат операций над чёткими множествами симптомов из современных классификаций (МКБ-11, DSM-5-TR). Это может способствовать воспроизводимости модели и указывает на её прозрачность. Наглядность модели демонстрируется на примере клинического случая, в рамках которого история болезни сводится к выделению элементов на трёх заданных подмножествах, показывая способность модели к агрегации и систематизации клинической информации.

Однако, я хотел бы отметить, что сконструированная модель – лишь первый шаг на пути к формализации диагностики в психиатрии. Это формальная схема, которая не исчерпывает описание реальности шизофрении. Хотя эта простота является её достоинством и даже преимуществом, в перспективе она может быть усложнена за счёт введения описания весовых коэффициентов, определения кардинальных чисел множеств для количественной, ранжированной оценки выраженности отдельных симптомов, а также рассмотрение отображений между множествами дименсий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаррабе Ж. История шизофрении // Сайт НПЦЗ РАН. URL: <https://psychiatry.ru/lib/1/book/7?ysclid=mjokwh1ku4214414334> (дата обращения: 27.12.2025).
2. Никитина С. Г. Клинический случай непрерывно текущей шизофрении с началом в раннем детском возрасте // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2021. Т.121. С.26-30
3. МКБ-11. Глава 06. Психические и поведенческие расстройства и нарушения нейropsychического развития. Статистическая классификация. М.: «КДУ», «Университетская книга», 2021. 432с. DOI:10.31453/kdu.ru.91304.0143. ISBN 978-5-91304-954-4
4. Смулевич А. Б. Шизофрения или группа эндогенных заболеваний? История и современность // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2015. Т.8. С.4–12.
5. Яковлев А. Элементарная теоретико-множественная модель психического расстройства // Математическая морфология. Т. 24. Вып. URL: <http://mbiomorph67.ru/N-86-html/yakovlev/jakovlev-2.pdf> (дата обращения: 27.12.2025).
6. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, 2013. 992 p. doi:10.1176/appi.books.9780890425596

MATHEMATICAL MODEL OF SCHIZOPHRENIA: A SET-THEORETIC APPROACH

Yakovlev A. M.

The article proposes a set-theoretic model of schizophrenia as a tool for formalizing and structuring its diagnosis. The model is based on the universal set of all manifestations of the disorder (U_{sch}) and three key subsets: positive (P), negative (N), and cognitive (C) symptoms. A specific clinical case is described by the operation of the union of these subsets ($P \cup N \cup C$). The aim of the work is to transfer the diagnostic process from the realm of clinical intuition to a more rigorous plane of operations with clearly defined sets of symptoms, as outlined in modern classifications (ICD-11, DSM-5-TR). The model is illustrated with a clinical example and is considered a promising foundation for increasing the objectivity of psychiatric diagnosis.

Key words: schizophrenia; mathematical model; set theory; mathematics; psychiatry; modeling of medical phenomena.

Об авторе

Яковлев Алексей Михайлович, независимый исследователь.

E-mail: vtoroemilo@list.ru

Yakovlev Alexey Mikhailovich, independent researcher.

E-mail: vtoroemilo@list.ru

Поступила в редакцию 30.12.2025.