

Г. О. УСЕЛЕНОК, А. А. КИРПИЧЕНКО, А. Ф. МАРЦИНКЕВИЧ

## МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕСТИ СИНДРОМА ЗАВИСИМОСТИ ОТ АЛКОГОЛЯ ПО НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, Витебск, Беларусь

**Цель исследования.** Разработать метод определения тяжести синдрома зависимости от алкоголя при помощи автоматизированного программного комплекса NeuroSMG.

**Материал и методы.** В исследовании приняли участие 397 практически здоровых человек, также 251 пациент наркологического отделения УЗ «Витебский областной клинический центр психиатрии и наркологии» и граждане, пребывающие в лечебно-трудовом профилактории № 4 г. Витебска. Участники проходили тестирование в автоматизированном программном комплексе нейropsychологической диагностики NeuroSMG. Статистическую обработку результатов проводили в среде R версии 4.4.1.

**Результаты.** Наибольшей предсказательной способностью обладали следующие показатели: время верных ответов (CBT), время No-Go (GNG), доля сохранений желтого шара (RAT), количество ошибок (CBT), ошибочное время (CBT), сумма выигрыша (RAT), длительность ответа (SCT), длительность касания красных шаров (RAT), средняя длина пути (TMT). На их основании построено дерево принятия решений. В ходе валидации было показано высокое качество полученного дерева принятия решений: так, точность модели составила 91,05 % (с 95 %-м доверительным интервалом, равным 88,58—93,13 %).

**Заключение.** Предложен метод определения тяжести синдрома зависимости от алкоголя с использованием автоматизированного программного комплекса NeuroSMG. Полученные данные демонстрируют высокую чувствительность метода: 97,73 % для группы сравнения, 86,78 % и 74,62 % соответственно для групп пациентов с начальной (1-я группа) и средней (2-я группа) стадиями синдрома зависимости от алкоголя. Показатели специфичности также оказались высокими: 86,85 % для группы сравнения, 98,10 % и 97,10 % для 1-й и 2-й групп соответственно.

**Ключевые слова:** нейropsychология, диагностика, NeuroSMG, синдром зависимости от алкоголя.

**Objective.** To develop a method of determining the severity of alcohol dependence syndrome using the automated program complex NeuroSMG.

**Materials and methods.** The study involved 397 practically healthy participants, as well as 251 patients of the narcology department of the Vitebsk regional clinical center of psychiatry and narcology and citizens staying in the treatment and labor preventorium № 4 of Vitebsk. Vitebsk. The participants were tested in the automated program complex of neuropsychological diagnostics NeuroSMG. Statistical processing of the results was carried out in the R environment version 4.4.1.

**Results.** The following indices had the greatest predictive ability: time of correct CBT responses, time of No-Go GNG, proportion of yellow ball RAT saves, number of CBT errors, wrong CBT time, sum of RAT gains, SCT response duration, duration of red ball RAT touches, average TMT path length. Based on these, a decision tree was constructed. During validation, the high quality of the obtained decision tree was shown: thus, the accuracy of the model was 91.05 % (with 95 % confidence interval equal to 88.58—93.13 %).

**Conclusion.** As a result of this study, a method for determining the severity of alcohol dependence syndrome using the NeuroSMG automated software package was proposed. The obtained data demonstrate high sensitivity of the method: 97.73 % for the comparison group, 86.78 % and 74.62 % for the groups of patients with the initial (first group) and middle (second group) stages of alcohol dependence syndrome, respectively. Specificity rates were also high, amounting to 86.85 % for the comparison group and 98.10 % and 97.10 % for the first and second groups.

**Key words:** neuropsychology, NeuroSMG, diagnostics, alcohol dependence syndrome.

HEALTHCARE. 2024; 12: 18—26

### METHOD OF DETERMINING THE SEVERITY OF ALCOHOL DEPENDENCE SYNDROME BY NEUROPSYCHOLOGICAL INDICATORS

G. O. Usialionak, A. A. Kirpichenka, A. F. Martsinkevich

Согласно государственной программе «Здоровье народа и демографическая безопасность» на 2021—2025 годы одним из приоритетных направлений является разработка мер по укреплению репродуктивного здоровья, формированию культуры здорового образа жизни и здоровьесбережения. Анализ итогов предыдущей программы за 2016—2020 гг. показывает успешное достижение 18 из 20 показателей, однако один из пунктов подпрограм-

мы «Предупреждение и преодоление пьянства и алкоголизма» — «Смертность от случайных отравлений алкоголем на 100 тыс. человек» — остается невыполненным. Одной из причин рассматривается сохранение в структуре потребления алкоголя высокой доли крепких алкогольных напитков, в том числе незарегистрированного алкоголя, недостаточной реализацией мер по ограничению доступности алкогольных напитков для населения [1].

Весьма настораживает факт того, что алкогольная болезнь в значительной степени молодеет, учитывая отдельно, что злоупотребление алкоголем особенно опасно для лиц юного возраста: так, например, согласно докладу ВОЗ, каждая четвертая смерть в Европейском регионе в возрасте от 20 до 24 лет ассоциирована с потреблением алкоголя [2].

Следует отметить, что важным элементом эффективного лечения алкоголизма является выявление заболевания на продромальном уровне и определение его тяжести. Классическая психодиагностика аддиктивного поведения в значительной мере опирается на сбор анамнеза. Однако по тем или иным причинам не все пациенты склонны к правдивому обсуждению проблемы, зачастую преуменьшая количество потребляемого алкоголя. Инструментальные методы диагностики в некоторой степени объективизируют наблюдаемое состояние, но являются трудозатратными, дорогостоящими и сложными в интерпретации.

Относительно новым методом, лишенным обозначенных недостатков, можно считать нейropsychологическую диагностику, которая проводится в автоматизированном режиме, а обучение специалиста краткосрочное и может быть сведено к объяснению инструкций к прохождению того или иного теста. Исследование нейropsychологических паттернов является косвенной оценкой структур головного мозга и способствует повышению точности диагностики, убирая возможность к неискренности респондента. Относительная простота метода способствует возможности получения большого массива данных, отражающих состояние разнородных функциональных единиц нервной системы.

Работа в этом направлении авторами ведется с 2014 г., итогом стало создание автоматизированного программного комплекса нейropsychологической диагностики NeuroSMG, а в дальнейшем привело к его модернизации [3; 4]. В состав комплекса входит восемь нейropsychологических методик, диагностическая ценность которых в определении алкоголизма исследована в предыдущих работах [5—7]. В настоящем исследовании представлен комплексный подход к определению тяжести синдрома зависимости от алкоголя, опирающийся на несколько модулей NeuroSMG, отобранных в ходе статистического анализа.

Цель исследования — разработать метод определения тяжести синдрома зависимости от алкоголя при помощи автоматизированного программного комплекса NeuroSMG.

### Материал и методы

В исследовании участвовали 648 респондентов: 397 практически здоровых человек (группа сравнения; средний возраст —  $36,29 \pm 8,26$  года), также 251 пациент наркологического отделения УЗ «Витебский областной клинический центр психиатрии и наркологии» и граждане, пребывающие в лечебно-трудовом профилактории № 4 г. Витебска с диагнозом «синдром зависимости от алкоголя (F10.2)». Респондентов в зависимости от тяжести заболевания определили в 1-ю группу (начальная стадия синдрома зависимости от алкоголя; 121 человек, средний возраст —  $35,02 \pm 9,61$  года) и во 2-ю группу (средняя стадия синдрома зависимости от алкоголя; 130 человек, средний возраст —  $43,27 \pm 9,38$  года). Группы статистически значимо отличались по возрасту, поэтому данный показатель анализировался дополнительно.

Критерии исключения из исследования: когнитивные нарушения, которые не позволяют выполнять инструкции к тестам; эндогенные психические расстройства; серьезные соматические заболевания; регулярное употребление психоактивных веществ, за исключением никотина и алкоголя; конечная стадия синдрома зависимости от алкоголя; отказ от участия.

Участники проходили тестирование в автоматизированном программном комплексе нейropsychологической диагностики NeuroSMG. Программный комплекс имеет модульную структуру и включает в себя следующие нейropsychологические методики.

1. *Теппинг-тест (FOT — finger oscillation test)* — простой и легко воспроизводимый способ экспресс-диагностики свойств нервной системы по психомоторным показателям. Классический теппинг-тест представляет собой оценку количества отметок, поставленных испытуемым на выделенном фрагменте бумаги за отведенное время правой и левой руками, и применяется для диагностики силы нервных процессов (лабильности, выносливости) путем измерения динамики темпа движений кисти [8]. Сила нервных процессов отражает общую работоспособность человека:

человек с сильной нервной системой способен выдерживать более интенсивную и длительную нагрузку, чем человек со слабой нервной системой. При слабой нервной системе утомление вследствие психического или физического напряжения возникает быстрее, чем при сильной. При прохождении теста FOT испытуемому предлагается с максимальной скоростью совершать касания указательным пальцем экрана мобильного устройства, локоть, запястье и иные пальцы должны быть прижаты к столу и неподвижны.

В результате работы модуль NeuroSMG:FOT генерирует отчет, который содержит следующие данные:

- текущее время касания (с точностью до тысячных секунды);
- время от начала исследования;
- длительность прикосновения;
- координата прикосновения по оси *x*;
- координата прикосновения по оси *y*;
- идентификатор текущей руки.

2. Тест «Склонности к риску» (RAT — *risk appetite test*) — оценивает склонность к риску и рискованное поведение. Перед тестом участника инструктируют, что в ходе исследования ему будут представлены шары трех цветов — красного, желтого и зеленого (всего 90 шт.). При каждом прикосновении к экрану шар «накачивается», увеличивается в размерах, и за это начисляются очки. Задача участника — набрать как можно больше очков, однако шар может «лопнуть» при достижении определенного диаметра, и тогда все заработанные очки теряются. Единственный способ сохранить очки — поместить их в «банк», что приводит к переходу к следующему шару. Начальный размер шара определяется случайно, но максимальный размер зависит от его цвета, что создает вероятность того, что шар может «лопнуть». Например, красный шар можно «накачать» до 8 раз, желтый — до 32, зеленый — до 128. Таким образом, испытуемый балансирует между возможностью потерять имеющиеся очки или же увеличить их количество.

В результате работы модуль NeuroSMG:RAT генерирует отчет, который содержит следующие данные:

- текущее время касания (с точностью до тысячных секунды);
- текущая попытка;

- максимальный размер шара (вероятность лопнуть);
- текущий размер шара;
- текущий радиус шара;
- идентификатор шара в попытке;
- идентификатор касания в пределах всех трех попыток;
- идентификатор касания для текущей попытки;
- продолжительность касания;
- метка действия (накачка шара, взрыв или сохранение выигрыша);
- сумма выигрыша.

3. Тест подсознательных ассоциаций (IAT — *implicit association test*). Данный метод разработан социальными психологами для исследования неосознаваемых (имплицитных) ассоциаций, которые определяются как автоматическое оценивание каких-либо объектов без понимания его причин. Кроме того, IAT позволяет также исследовать тенденции, которые люди не хотят демонстрировать публично и скрывают их. При выполнении теста IAT участники быстро производят серию оцениваний объектов (в частном случае — алкоголя и неалкогольных напитков). Установлено, что ответы на тесно ассоциированные категории (например, «напиток» + «хорошо») воспроизводятся более быстро, чем ответы на менее ассоциированные категории (например, «алкоголь» + «плохо»). Различия во временных характеристиках таких ответов отражают скрытые ассоциации исследуемых лиц.

В результате работы модуль NeuroSMG:IAT генерирует отчет, который содержит следующие данные:

- текущее время касания (с точностью до тысячных секунды);
- текущий блок;
- текущий номер вопроса;
- длительность ответа отнесения слова к категории;
- категория;
- текущий идентификатор слова;
- идентификатор категории;
- верность ответа;
- представляемое слово.

4. Тест «Идти или не идти» (GNG — «Go/No-Go test») — используется для измерения способности участников к устойчивому вниманию и контролю реагирования. Тест состоит из набора простых проб (20 + 200), в каждой

из которых испытуемый должен либо нажать кнопку (Go), если стимул является целевым, либо проигнорировать любой другой стимул, не нажимая ничего. При прохождении теста GNG испытуемому представляется два вида стимулов — старт (x) и стоп (+), причем стимул «+» с вероятностью 20 % появляется через 50 мс после стимула «x». Задача испытуемого состоит в том, чтобы корректно отвечать на стимул «x» и не реагировать на внезапно возникающий стимул «+» [9].

В результате работы модуль NeuroSMG: GNG генерирует отчет, который содержит следующие данные:

- текущее время касания (с точностью до тысячных секунды);
- идентификатор испытания;
- идентификатор стимула;
- время представления стимула;
- длительность таймера.

5. *Цветовой тест Струпа* (SCT — *Stroop color test*). В психологии эффектом Струпа (Stroop effect) называют задержку реакции при прочтении слов, когда цвет слов не совпадает с написанными словами (к примеру, слово «красный» написано синим) [10]. При прохождении теста SCT испытуемому необходимо соотнести цвет, которым окрашено слово (описывающее, в свою очередь, какой-либо цвет) с соответствующей панелью слева или справа. Тест позволяет оценить степень когнитивной ригидности пациента, неготовность изменять концептуальную картину окружающего мира при получении новой информации. Это негибкость мышления, при которой наблюдается затрудненность в переосмыслении и изменении действий, создании новых стратегий поведения в ситуации, объективно требующей их перестройки. В повседневной жизни это проявляется в сложности усвоения и использования новой информации, практических навыков, обучающих материалов.

В результате работы модуль NeuroSMG: SCT генерирует отчет, который содержит следующие данные:

- текущее время касания (с точностью до тысячных секунды);
- длительность касания;
- идентификатор ответа;
- идентификатор слова;
- идентификатор цвета;
- номер попытки.

6. *Тест прокладывания пути* (TMT — *trail making test*) — является классической нейропсихологической методикой, применяемой в том числе для диагностики зрительно-моторной координации. Впервые тест TMT был применен в 1944 г., а в конце 1950-х гг. после ряда исследований был включен в нейропсихологическую батарею тестов Халстеда — Рейтана (Halstead — Reitan battery). На основании классической методики разработан аналог теста, также позволяющий оценить нарушения зрительно-моторной координации. При прохождении теста TMT испытуемому необходимо проложить путь из одной (произвольной) части лабиринта в противоположную.

В результате работы модуль NeuroSMG: TMT генерирует отчет, который содержит следующие данные:

- текущее время касания (с точностью до тысячных секунды);
- текущий номер попытки;
- координата прикосновения по оси x;
- координата прикосновения по оси y;
- метка текущего положения.

7. *Тест «Кубики Корси»* (CBT — *Corsi block test*) — оценивает функции переработки зрительно-пространственной информации и зрительно-пространственную рабочую память [11]. На экране предъявляется до 9 кубиков, которые по очереди загораются. Задача испытуемого — запомнить и затем воспроизвести эту последовательность. Проба начинается с последовательности из 3 кубиков, при правильном ответе длина последовательности увеличивается. Проба прекращается в случае пяти ошибочных воспроизведений последовательности или после полностью правильного ответа в самой сложной последовательности (9 элементов).

В результате работы модуль NeuroSMG: CBT генерирует отчет, который содержит следующие данные:

- номер испытания;
- текущее время касания (с точностью до тысячных секунды);
- время от начала исследования;
- верность ответа.

8. *Тест мысленного вращения* (MRT — *mental rotation task*) — характеризует способность индивидуума к вращению мысленных представлений трехмерных структур (и, соответственно, их двумерных представлений).



Ментальное (мысленное) вращение — одна из когнитивных функций человека, которая позволяет ему узнать измененный объект. Предполагается, что существует связь между некоторыми отделами мозга, которые отвечают за восприятие окружающей действительности, и способностью к мысленному вращению [12]. Также имеет место быть гипотеза о взаимосвязи скорости пространственной обработки и мысленного вращение, которые в конечном итоге коррелируют с общим интеллектом.

В результате работы модуль NeuroSMG: MRT генерирует отчет, который содержит следующие данные:

- текущее время касания (с точностью до тысячных секунды);
- время от начала исследования;
- верность ответа;
- тип фигуры;
- номер попытки.

Статистический анализ проводили в среде R версии 4.4.1, построение дерева принятия решений осуществляли с использованием библиотеки *rpart*, качество модели оценивали при помощи библиотеки *caret*.

Результаты и обсуждение

После успешного завершения тестирования его результаты передавали и анализировали на персональном компьютере. В ходе анализа данных наибольшую диагностическую цен-

ность показали шесть нейропсихологических методик: тесты «Склонности к риску», «Идти или не идти», «Кубики Корси», тест мысленного вращение, тест прокладывания пути, цветовой тест Струпа. Наибольшей предсказательной способностью обладали следующие показатели: время верных ответов (CBT), время No-Go (GNG), доля сохранений желтого шара (RAT), количество ошибок (CBT), ошибочное время (CBT), сумма выигрыша (RAT), длительность ответа (SCT), длительность касания красных шаров (RAT), средняя длина пути (TMT) (рис. 1).

Прочие предикторы, несмотря на то что обладали статистически значимыми отличиями в исследуемых группах, не вошли в итоговую модель, так как были отсечены на этапе ее проектирования автоматически — во избежание построения слишком зашумленного и разветвленного дерева.

Согласно полученным результатам наиболее информативные предикативные характеристики были сгенерированы тестами «Кубики Корси», «Идти или не идти» и тестом прокладывания пути.

Предположительно пациенты с синдромом зависимости от алкоголя обладают ослаблением тормозного контроля, что обуславливает повышение времени ошибочных ответов в тесте GNG. Вместе с тем краткосрочная память также оказывается подвержена влиянию,

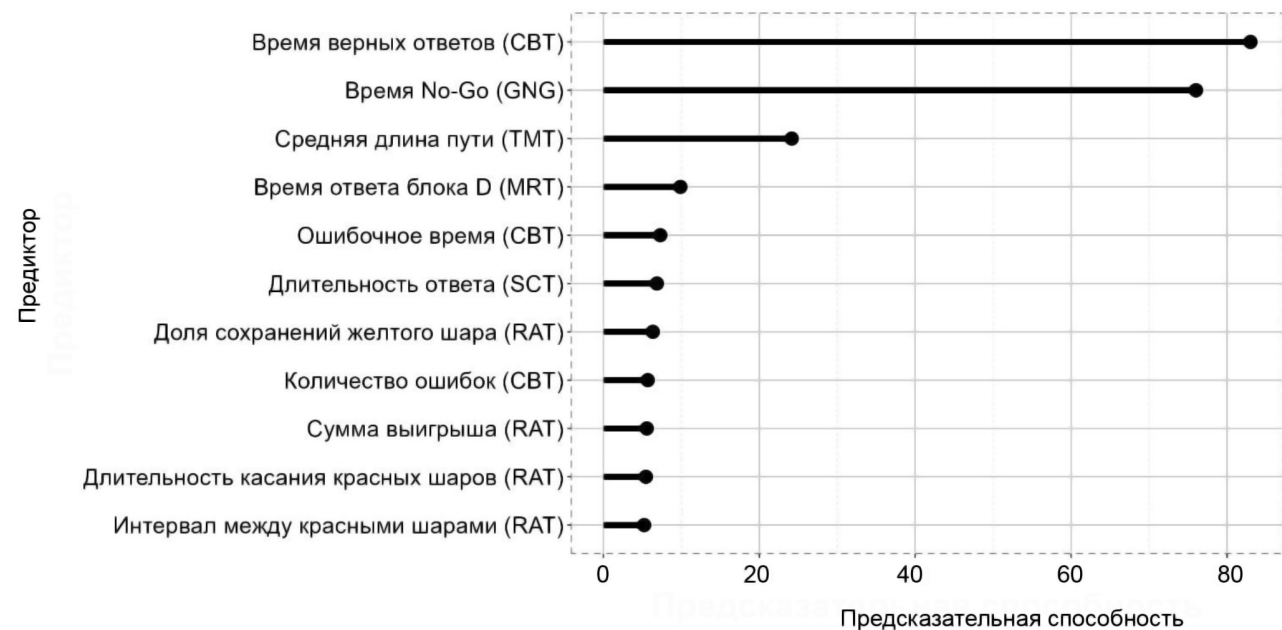


Рис. 1. Оценка прогностической значимости различных предикторов

которое отражается в увеличении времени, необходимого для выполнения задания теста СBT. Снижение пространственно-координатных показателей, в свою очередь, приводит к тому, что респонденты исследуемых групп не могут построить оптимальный маршрут в тесте TMT.

Итоговая модель дерева принятия решений изображена на рис. 2.

На практике определение тяжести синдрома зависимости от алкоголя у конкретного субъекта осуществляется в соответствии со следующим алгоритмом.

1. Если время верных ответов CBT < 587, время No-Go < 387, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя начальной стадии.
2. Если время верных ответов CBT < 587, время No-Go ≥ 387, доля сохранений желтого шара RAT < 0,15, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя средней стадии.
3. Если время верных ответов CBT < 587, время No-Go ≥ 387 и доля сохранений желто-

го шара RAT ≥ 0,15, интервал между красными шарами RAT < 1302 и ошибочное время CBT < 1916, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя отсутствует.

4. Если время верных ответов CBT < 587, время No-Go ≥ 387, доля сохранений желтого шара RAT ≥ 0,15, интервал между красными шарами RAT < 1302 и ошибочное время CBT ≥ 1916, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя средней стадии.
5. Если время верных ответов CBT < 587, время No-Go ≥ 387, доля сохранений желтого шара RAT ≥ 0,15, интервал между красными шарами RAT < 1302 и сумма выигрыша RAT < 8,2, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя начальной стадии.
6. Если время верных ответов CBT < 587, время No-Go ≥ 387, доля сохранений желтого шара RAT ≥ 0,15, интервал между красными шарами RAT < 1302 и сумма выигрыша RAT ≥ 8,2, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя начальной стадии.

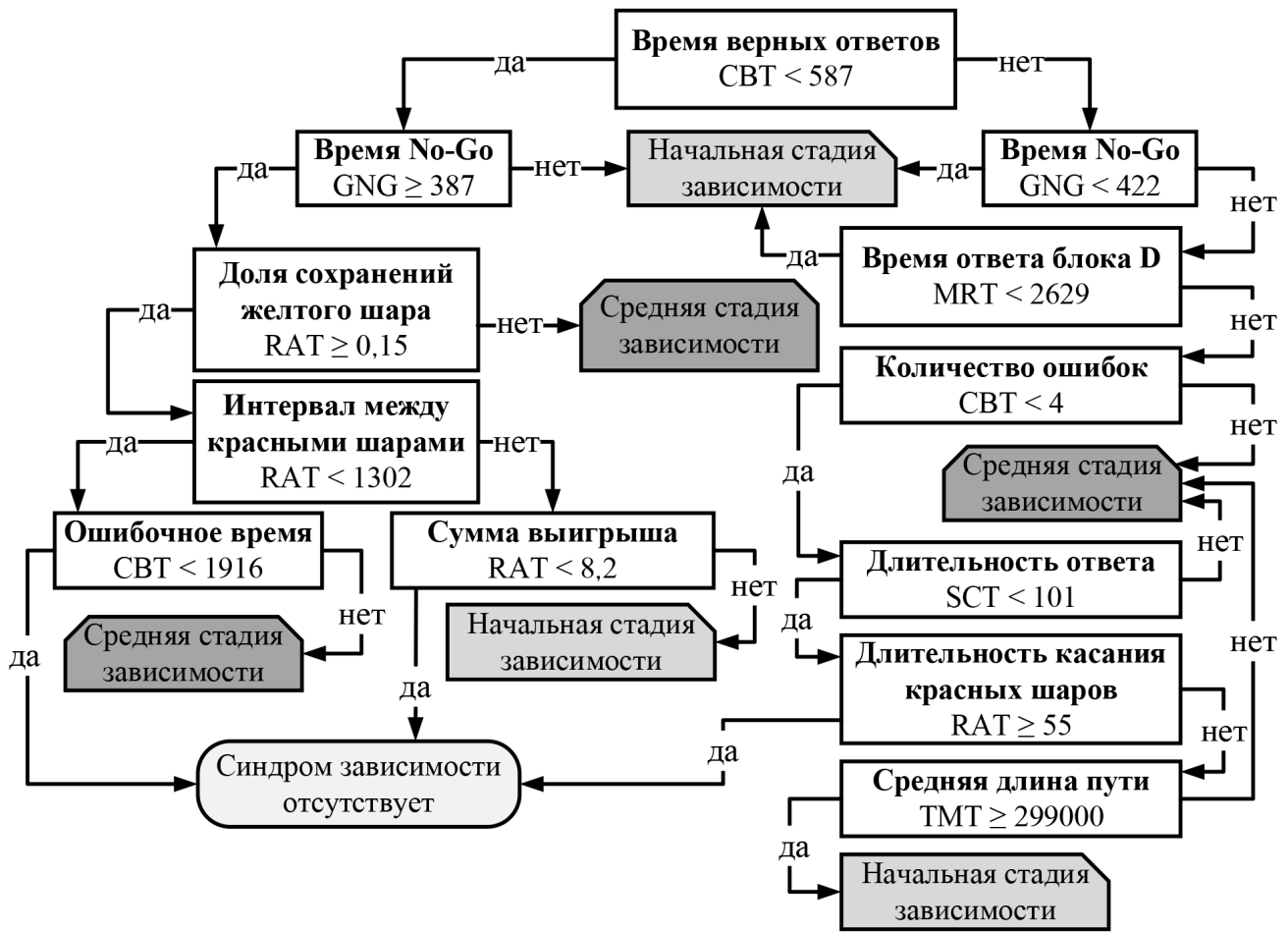


Рис. 2. Графическое представление модели дерева принятия решений

7. Если время верных ответов CBT ≥ 587, время No-Go GNG < 422, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя начальной стадии.

8. Если время верных ответов CBT ≥ 587, время No-Go GNG ≥ 422, время ответа блока D MRT < 2629, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя начальной стадии.

9. Если время верных ответов CBT ≥ 587, время No-Go GNG ≥ 422, время ответа блока D MRT ≥ 2629 и количество ошибок CBT ≥ 4, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя средней стадии.

10. Если время верных ответов CBT ≥ 587, время No-Go GNG ≥ 422, время ответа блока D MRT ≥ 2629, количество ошибок CBT < 4 и длительность ответа SCT ≥ 101, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя средней стадии.

11. Если время верных ответов CBT ≥ 587, время No-Go GNG ≥ 422, время ответа блока D MRT ≥ 2629, количество ошибок CBT < 4, длительность ответа SCT < 101 и длительность касания красных шаров RAT ≥ 55, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя отсутствует.

12. Если время верных ответов CBT ≥ 587, время No-Go GNG ≥ 422, время ответа блока D MRT ≥ 2629, количество ошибок CBT < 4, длительность ответа SCT < 101, длительность касания красных шаров RAT < 55 и средняя длина пути TMT ≥ 299 000, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя начальной стадии.

13. Если время верных ответов CBT ≥ 587, время No-Go GNG ≥ 422, время ответа блока D MRT ≥ 2629, количество ошибок CBT < 4, длительность ответа SCT < 101, длительность касания красных шаров RAT < 55 и средняя длина пути TMT < 299 000, то у испытуемого синдром зависимости от алкоголя средней стадии.

В ходе валидации было показано высокое качество полученного дерева принятия решений: так, точность модели составила 91,05 % (с 95 %-м доверительным интервалом, равным 88,58—93,13 %).

Значения *no information rate* (0,6127) ( $p < 0,001$ ),  $\kappa$  (0,8324), результаты теста МакНемара ( $p < 0,001$ ) свидетельствуют о преобладании построенной модели по сравнению со случайным классификатором.

Отнесение субъектов исследования к той или иной группе, исходя из фактической принадлежности или прогноза, представлено в табл. 1.

Таблица 1

Матрица сопряженности

Фактически \ Прогноз	Группа сравнения	1-я группа	2-я группа
Группа сравнения	388	6	27
1-я группа	4	105	6
2-я группа	5	10	97

Определение использованных терминов может быть дано исходя из табл. 2.

Таблица 2

Матрица сопряженности (обобщенная форма)

Фактически \ Прогноз	+	–
+	A	B
–	C	D

Примечание: A — количество субъектов, фактически и прогностически обладающих признаком;  
B — количество субъектов, фактически не обладающих признаком, которых модель распознала как обладающих признаком;  
C — количество субъектов, фактически обладающих признаком, которых модель распознала как не обладающих признаком;  
D — количество субъектов, фактически и прогностически не обладающих признаком.

Чувствительность модели (доля верно классифицированных испытуемых с признаком) определяли как:

$$\text{Sensitivity} = \frac{A}{A + C}.$$

Специфичность модели (доля верно классифицированных испытуемых без признака) определяли как:

$$\text{Specificity} = \frac{D}{B + D}.$$

Распространение (доля признака среди всех испытуемых) определяли как:

$$\text{Prevalence} = \frac{A + C}{A + B + C + D}.$$

Положительную прогностическую ценность (*positive predictive value* (PPV), вероятность наличия признака при положительном результате модели) определяли как:

$$\text{PPV} = \frac{\text{Sensitivity} \times \text{Prevalence}}{\text{Sensitivity} \times \text{Prevalence} + (1 - \text{Specificity}) \times (1 - \text{Prevalence})}.$$

Отрицательную прогностическую ценность (*negative predictive value* (NPV), вероятность отсутствия признака при отрицательном результате модели) определяли как:

$$\text{NPV} = \frac{\text{Specificity} \times (1 - \text{Prevalence})}{(1 - \text{Sensitivity}) \times \text{Prevalence} + \text{Specificity} \times (1 - \text{Prevalence})}.$$

Частоту выявления (доля верно классифицированных испытуемых с признаком по отношению ко всей исследуемой выборке) определяли как:

$$\text{Detection Rate} = \frac{A}{A + B + C + D}.$$

Т а б л и ц а 3

Характеристики модели дерева принятия решений

Показатель	Группа сравнения	1-я группа	2-я группа
Чувствительность (Sensitivity)	0,9773	0,8678	0,7462
Специфичность (Specificity)	0,8685	0,981	0,971
Положительная прогностическая ценность (PPV)	0,9216	0,913	0,8661
Отрицательная прогностическая ценность (NPV)	0,9604	0,97	0,9384
Распространение (Prevalence)	0,6127	0,1867	0,2006
Частота выявления (Detection Rate)	0,5988	0,162	0,1497
Частота распространения (Detection Prevalence)	0,6497	0,1775	0,1728
Сбалансированная точность (Balanced Accuracy)	0,9229	0,9244	0,8586

Частоту распространения (доля положительно классифицированных испытуемых по отношению ко всей исследуемой выборке) определяли как:

$$\text{Detection Prevalence} = \frac{A + B}{A + B + C + D}.$$

Сбалансированную точность определяли как полусумму чувствительности и специфичности:

$$\text{Balanced Accuracy} = \frac{\text{Sensitivity} + \text{Specificity}}{2}.$$

Характеристики модели, исходя из приведенных выше определений, отражены в табл. 3.

Таким образом, определение тяжести синдрома зависимости от алкоголя является крайне важным аспектом для клинициста, поскольку от этого напрямую зависит как выбор терапевтической стратегии, так и определение реабилитационного потенциала. Чем точнее и объективнее будет диагностика, тем больше шансов на успех в лечении и профилактике рецидивов. Применение комплекса NeuroSMG позволяет избежать субъективных ошибок, связанных с неискренностью пациентов или недостаточной полнотой анамнеза. Это особенно актуально на начальных стадиях заболевания, когда раннее выявление зависимости может предотвратить ее прогрессирование и уменьшить риски для здоровья пациента.

В результате проведенного исследования предложен метод определения тяжести синдрома зависимости от алкоголя с использованием автоматизированного программного комплекса NeuroSMG. Полученные данные демонстрируют высокую чувствительность метода: 97,73 % для группы сравнения, 86,78 % и 74,62 % для 1-й и 2-й групп соответственно. Показатели специфичности также оказались высокими, составив 86,85 % для участников группы сравнения, 98,10 % и 97,10 % соответственно для пациентов 1-й и 2-й групп. Эти данные показывают, что разработанный инструмент способен различать пациентов

с разными уровнями тяжести заболевания и имеет значительный потенциал для клинического применения.

Автоматизация процесса диагностики существенно снижает нагрузку на медицинский персонал и делает возможным проведение массовых скринингов. Простота использования комплекса позволяет внедрять его как в стационарных условиях, так и в амбулаторной практике, а также в отделениях дневного пребывания, что расширяет спектр его применения в различных медицинских учреждениях. В итоге данный метод может стать неотъемлемой частью комплексного подхода к лечению зависимости от алкоголя, улучшая как диагностику, так и контроль динамики заболевания.

Дальнейшие исследования в этом направлении могут способствовать совершенствованию диагностических методов и более глубокому пониманию нейropsychологических паттернов алкогольной болезни.

Контактная информация:

Уселенок Глеб Олегович — ст. преподаватель кафедры психиатрии и наркологии с курсом ФПК и ПК.  
Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет.  
Ул. Центральная, 1А, 211300, п. Витьба, Витебский р-н.  
Сл. тел. +375 29 868-00-00.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Г. О. У., А. А. К., А. Ф. М.  
Сбор информации и анализ нейropsychологических и психологических характеристик: Г. О. У., А. А. К., А. Ф. М.  
Статистическая обработка данных: А. Ф. М.  
Написание текста: Г. О. У., А. А. К., А. Ф. М.  
Редактирование: Г. О. У.

Конфликт интересов отсутствует.

ЛИТЕРАТУРА

1. О Государственной программе «Здоровье на-  
рода и демографическая безопасность» на 2021—  
2025 годы [Электронный ресурс] : постановле-  
ние Совета Министров Респ. Беларусь, 19 янв.  
2021 г., № 28. — Режим доступа: [https://etalonline.  
by/document/?regnum=c22100028](https://etalonline.by/document/?regnum=c22100028). — Дата доступа:  
03.08.2024.



2. *Global status report on alcohol and health 2018* [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565639>. — Date of access: 03.08.2024.
3. *NeuroSMG (Neuro systematization, measurments and generalization)* : свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 1304 / Г. О. Уселенок, А. Ф. Марцинкевич ; заявитель и правообладатель УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет». — Заявл. 26.05.2020 ; зарегистрир. 11.06.2020.
4. *NeuroSMG (Neuro systematization, measurments and generalization)* : свидетельство о добровольной регистрации и депонировании объекта авторского права № 1622-КП / Г. О. Уселенок ; заявитель и правообладатель Г. О. Уселенок. — Заявл. 10.08.2023 ; зарегистрир. 16.08.2023.
5. Использование приложения *NeuroSMG:FOT* для проведения теппинг-теста / Г. О. Уселенок [и др.] // *Вестник ВГМУ*. — 2021. — Т. 20, № 5. — С. 69—77.
6. Уселенок, Г. О. Использование теста имплицитных ассоциаций для диагностики алкогольной зависимости / Г. О. Уселенок, А. А. Кирпиченко, А. Ф. Марцинкевич // *Вестник ВГМУ*. — 2021. — Т. 20, № 3. — С. 55—61.
7. Кирпиченко, А. А. Анализ показателей теппинг-теста у лиц с синдромом алкогольной зависимости на разных стадиях / А. А. Кирпиченко, Г. О. Уселенок, А. Ф. Марцинкевич // *Вопросы охраны психического здоровья*. — 2023. — Т. 21, № 1. — С. 17—23.
8. Ильин, Е. П. Проблема монотонии и пути ее решения / Е. П. Ильин // *Психофизиологические основы физического воспитания и спорта*. — 1972. — С. 127—141.
9. Gomez, P. A model of the go/no-go task / P. Gomez, R. Ratcliff, M. A. Perea // *J. Exp. Psychol.* — 2007. — Vol. 3 — P. 389—413.
10. Stroop, J. Studies of interference in serial verbal reactions / J. Stroop // *J. Exp. Psychol.* — 1935. — Vol. 18 — P. 643—662.
11. Corsi, P. Human memory and the medial temporal region of the brain. *Dissertation Abstracts International* / P. Corsi. — Montreal, 1973. — 891 p.
12. Cooper, L. A. Mental rotation of random two-dimensional shapes / L. A. Cooper // *J. Cogn. Psychol.* — 1975. — Vol. 7. — P. 20—43.

Поступила 10.10.2024  
Принята к печати 15.10.2024