

РЕЗНИЧЕНКО Наталья Сергеевна, аспирант кафедры специальной психологии Красноярского государственного педагогического университета имени В.П. Астафьева. Автор 15 научных публикаций

ШИЛОВ Сергей Николаевич, профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой специальной психологии Красноярского государственного педагогического университета имени В.П. Астафьева. Автор 165 научных публикаций, в. т. ч. трех монографий, 22 учебных пособий

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ С ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ

Статья посвящена актуальной проблеме автоматизации процесса медико-биологической диагностики. В настоящее время в медико-психологической практике уже совершенно недостаточно использовать стандартные наборы статистических методов обработки данных. Поэтому особенную значимость приобретает теория нейронных сетей и ее применение для автоматизации научных исследований и решения прикладных задач.

В статье представлены результаты экспериментального исследования применения нейросетевого подхода в диагностике синдрома дефицита внимания и гиперактивности. В результате создания и внедрения в практику экспертного нейросетевого комплекса появилась возможность значительно повысить эффективность диагностического процесса мозговых расстройств.

Ключевые слова: *нейросетевое прогнозирование, синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ), нейронные сети.*

По данным различных специалистов, около 90 % детей имеют отклонения в физическом и психическом развитии, среди которых одно из ведущих мест занимает СДВГ – полиморфный клинический синдром, главным проявлением которого является нарушение способности ребенка контролировать и регулировать свое поведение, что характеризуется повышенной отвлекаемостью, отсутствием сосредоточения, импульсивностью и гиперактивностью [10]. Следует отметить, что в последние годы число детей, страдающих данной патологией, постоянно увеличивается. Так, согласно данным

исследователей, распространенность СДВГ в развитых странах достигает в среднем: в России 4–18 % детей, в США – 4–20 %, Великобритании – 1–3 %, Италии – 3–10 %, в Китае – 1–13 %, в Австралии – 7–10 %, причем мальчиков среди них в 9 раз больше, чем девочек [7, с. 35].

В основе механизма развития СДВГ лежит дефицит определенных химических веществ (дофамина и норадреналина) в некоторых областях головного мозга. Эти данные подчеркивают тот факт, что СДВГ – это заболевание, требующее соответствующей диагностики

и правильного лечения. В настоящее время СДВГ рассматривается как нейробиологическое нарушение, этиология и патогенез которого носят комбинированный характер. Симптомокомплекс СДВГ включает в себя невнимательность, гиперактивность, импульсивность, трудности в обучении и межличностных отношениях. Обычно эти нарушения сочетаются с поведенческими и тревожными расстройствами, задержками в формировании языка и речи, а также школьных навыков [19; с. 28, 22]. Однако помимо СДВГ эти нарушения могут служить внешними признаками других психопатологий, что делает диагностику данного синдрома весьма затруднительной. Существующая неудовлетворенность решения этой проблемы определяет актуальность разработки новых подходов и алгоритмов ранней диагностики СДВГ, они могут быть построены на основе аналитических технологий нового типа, активно развивающихся в последнее время.

Так, в настоящее время особенную значимость приобрела теория искусственных нейронных сетей (ИНС) и ее применение для автоматизации научных исследований и решения прикладных задач, в частности для решения задач медико-биологической диагностики [5, с. 13]. Искусственные нейронные сети представляют собой математические модели, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Одно из главных преимуществ ИНС – это возможность обучения. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами, в процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными данными и выходными, а также выполнять обобщение [12, с. 23].

Применению ИНС для решения медико-биологических проблем уделяется все большее внимание. В практической медицине для принятия решений используются разнообразные данные – анамнез, клинический осмотр, результаты лабораторных тестов и сложных функциональных методов. Нейросетевые

системы находят применение в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний: для анализа электрокардиосигнала [9, с. 13]; в диагностике инфаркта миокарда [20, с. 17; 23, с. 20]; артериальной гипертензии [17, с. 10]; прогнозировании течения сердечно-сосудистой патологии и осложнений инфаркта миокарда [4, с. 167] и др. Все более широкое применение ИНС находят и в онкологии: при оценке состояния иммунного статуса у больных острым нелимфобластным лейкозом [15, с. 77]; прогнозировании отдаленных результатов лечения больных раком молочной железы [24, с. 6]; дифференциальной диагностике опухолей щитовидной железы [21, с. 8]; анализе лабораторных показателей крови для получения диагностической информации в экспериментальной и клинической онкологии [8, с. 28]; ранней диагностике первичной глаукомы [3, с. 73]. Есть опыт применения нейротехнологий в диагностике патологий желудочно-кишечного тракта [14, с. 21], синдрома эндогенной интоксикации [23, с. 18], вирусного гепатита [1, с. 5], а также типов инсульта и дифференциальной диагностике рака печени и артритов [13, с. 47; 16, с. 18]. Апробирована нейросетевая модель в прогнозировании уровня гемоглобина у пациентов после хирургической операции [18, с. 32].

При этом подобных работ в сфере психологии крайне мало. И.О. Дубынин [6] описал применение нейросетевых построений в практической работе психолога. Была показана возможность применения нейросети для определения статуса интеллектуальной одаренности учащихся на основании ответов на личностный опросник [6, с. 50]. М.А. Бербина и С.В. Пашкова [2, с. 41] построили нейросети для дифференциальной диагностики и прогноза нарушений психической адаптации сотрудников силовых структур. Д.Н. Левановым была рассмотрена программная реализация психологического теста Холланда на определение профессиональной направленности личности и предложены альтернативные модели на основе технологий нейронных сетей и нечетких экспертных систем. Также при помощи искусственной нейронной сети была

проведена селективная оценка данных психодиагностики. Обучение сети и проверка ее работы производятся на примере данных тестирования младших подростков. Показано, что предложенный алгоритм позволяет эффективно выделять психологические признаки, значимые для оценки гендерных различий испытуемых. Однако подобные работы в сфере дефектологии нам найти не удалось.

В связи с этим нами предпринято экспериментальное исследование, целью которого являлась разработка нейросетевой экспертной системы, интерпретирующей данные различных методов, применяемых для скрининговой диагностики синдрома дефицита внимания с гиперактивностью у детей 5–7 лет.

В течение достаточно длительного периода проводилось обследование пациентов Центра диагностики и консультирования г. Красноярска в возрасте от 5 до 7 лет (100 чел.). Анализ результатов позволяет определить наиболее информативные параметры для каждого испытуемого в целом. Были отобраны показатели, являющиеся наиболее релевантными при диагностировании синдрома дефицита внимания с гиперактивностью, такие как:

I. Диагностические критерии СДВГ по общепринятой классификации DSM-IV (предпочтение данной классификации перед схожей классификацией МКБ-10 было отдано в связи с тем, что DSM-IV имеет более строгие практические критерии).

II. Шкалы оценки степени гиперактивности, импульсивности и нарушения внимания SNAP-IV.

III. Психологический тест TOVA, результаты которого позволяли оценить невнимательность, импульсивность, скорость переработки информации, устойчивость внимания.

IV. Показатели электроэнцефалограммы (ЭЭГ) характеризующиеся усилением α -активности в зонах коры головного мозга. Было установлено, что нейрофизиологические показатели ЭЭГ в группе пациентов отличаются от здоровых не количественными показателями α -ритма, а его пространственным распределением [11, с. 60].

Как мы можем видеть, большинство параметров относятся к субъективным категориям, выбранным в процессе накопления опыта.

Следует отметить, что количество входных переменных задает количество входных элементов ИНС. Количество выходных нейронов определяется исходя из задачи диагностики: если диагностируемый параметр описывается числовой функцией, как в нашем случае, то достаточно одного выходного нейрона. Для построения диагностической системы мы выбрали полносвязные нейросети, т. к. при одинаковом числе нейронов полносвязные сети имеют большее количество межнейронных связей, что увеличивает информационную емкость сети. Полносвязная архитектура является намного более универсальной, что не требует экспериментов с вариациями схемы соединений для каждой задачи. И в случае эмуляции сети на обычной ЭВМ полносвязные ИНС обладают скоростью функционирования и простотой программной реализации без ущерба качеству обучаемости.

Окончательно выбранный вариант сети обучается на исходном наборе наблюдений. На этапе обучения (как и на всех предыдущих) используется разбиение исходной выборки на две: собственно обучающую и контрольную. Контрольная выборка (30–50 % от исходной) нужна для периодического контроля результатов и предотвращения явления переобучения сети, т. е. для сохранения обобщающих свойств сети. На этом этапе с помощью нейросетевой экспертной системы производится экспрессное измерение выбранных электрических параметров. Вся нейросеть имела 22 нейрона (соответственно числу входных параметров), она была полностью обучена на обучающей выборке и затем протестирована на контрольной группе. Стартовая обучающая выборка для создания экспертной системы составила 50 чел., контрольная группа – 25 чел. После чего обученная ИНС практически мгновенно выдает результат диагностики.

При апробации нейросеть выдавала правильный прогноз более чем в 89 % случаев.

Отметим, что для улучшения результата необходимо увеличение объема обучающей выборки и проведение повторного обучения нейросети. Анализ значимости обучающих параметров выявил, что наиболее важными показателями, влияющими на принятие решения, являются показатели электроэнцефалографического обследования.

Качество работы нейросетевой экспертной системы проверялось в ходе испытаний диа-

гностического комплекса и получило высокую оценку специалистов. Полученные результаты наглядно свидетельствуют о высокой эффективности работы нейросетевой экспертной системы для целей диагностики. Дальнейшая разработка программного комплекса на основе нейросетевого подхода поможет повысить эффективность диагностики не только синдрома дефицита внимания с гиперактивностью, но и многих других мозговых дисфункций у детей.

Список литературы

1. *Артюхин В.В.* Нейросетевая система диагностики вирусного гепатита: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Пенза, 2007. 22 с.
2. *Беребин М.А., Пашков С.В.* Опыт применения нейросетевых моделей в целях прогноза психической дезадаптации // Вестн. ЮУрГУ. 2006. № 14. С. 41–45.
3. Возможность диагностики первичной открытоугольной глаукомы искусственными нейронными сетями / Е.Н. Комаровских, С.Н. Ланин, В.М. Батунин и др. // Глаукома. Глаукома на рубеже тысячелетий. Итоги и перспективы: сб. науч. тр. М., 1999. С. 72–74.
4. *Горбань А.Н., Россиев Д.А.* Нейронные сети на персональном компьютере. Новосибирск, 1996. 276 с.
5. *Грибанов А.В., Джос Ю.С.* О стратегических направлениях медико-биологических исследований // Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Мед.-биол. науки. 2013. № 1. С. 10–18.
6. *Дубынин И.А.* О некоторых теоретических и практических аспектах применения искусственных нейронных сетей для обработки психологических данных // Лаборатория математических моделей в психологии и педагогике МГППУ. 2006. 58 с.
7. *Заваденко Н.Н.* Школьная дезадаптация при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью и дислексии: диагностика и коррекция // Качество жизни. Медицина. 2008. № 1. С. 34–42.
8. Использование многопараметрических методов анализа лабораторных показателей крови для получения диагностической информации в экспериментальной и клинической онкологии / В.К. Боженко, В.М. Сотников, И.Е. Сергеев, А.М. Шишкин // Вестн. Рос. науч. центра рентгенодиагностики. 2004. № 3. С. 27–32.
9. *Истомина Т.В., Истомин Б.А.* Применение нейросетевых технологий для анализа электрокардиосигнала // Нейрокомпьютеры. 2010. № 11. С. 11–17.
10. Клинико-физиологические проявления синдрома дефицита внимания с гиперактивностью у детей (обзор литературы) / М.Н. Панков, А.В. Грибанов, И.С. Депутат, Л.Ф. Старцева, А.Н. Нехорошкова // Вестн. новых мед. технологий. 2013. Т. 20, № 3. С. 91–97.
11. Клиническая типология синдрома дефицита внимания с гиперактивностью / Л.С. Чутко, С.Ю. Сурушкина, Т.И. Анисимова, К.А. Айтбеков // Экология человека. 2010. № 11. С. 58–60.
12. *Короткий С.* Нейронные сети: основные положения. СПб., 2002. 357 с.
13. *Лазарев В.М., Свиридов А.П.* Нейросети и нейрокомпьютеры: моногр. М., 2011. 131 с.
14. *Локтюхин В.Н., Черепнин А.А.* Поддержка принятия решений на основе нейро-нечеткой технологии при диагностике заболеваний желудочно-кишечного тракта // Биотехносфера. 2009. № 2. С. 20–23.
15. *Манчук В.Т., Смирнова О.В.* Использование методов нейросетевого моделирования и дискриминантного анализа для оценки состояния иммунного статуса у больных острым нелимфобластным лейкозом // Якут. мед. журн. 2010. № 2. С. 77–79.
16. *Масалов О.П., Реброва О.Ю., Редько В.Г.* Нейроэволюционный метод диагностики типов инсульта // Нейрокомпьютеры. 2008. № 1–2. С. 70–75.
17. *Мединцев В.Г.* Алгоритмизация выбора тактики лечения сердечно-сосудистых поражений на основе оптимизационно-прогностического моделирования: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Воронеж, 2005. 25 с.

-
-
18. Милова К.А. Прогнозные оценки уровня гемоглобина у хирургических больных средствами нейронных сетей // *Нейрокомпьютеры*. 2008. № 5–6. С. 93–96.
 19. Очерки психофизиологии детей с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью: моногр. / А.В. Грибанов (отв. ред.), Ю.С. Джос, И.С. Депутат, М.Н. Панков, А.Н. Подоплёкин, Д.Н. Подоплёкин и др. Архангельск, 2009. 242 с.
 20. Прасолова А.Е. Математическое и программное обеспечение обработки многомерных данных нейронными сетями: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Курск, 2008. 27 с.
 21. Результаты количественного цитологического анализа строения фолликулярных опухолей щитовидной железы с помощью компьютерных и нейросетевых технологий / Т.Л. Полоз, В.А. Шкурупий, В.В. Полоз, А.В. Демин // *Вестн. Рос. акад. мед. наук*. 2006. № 8. С. 7–10.
 22. Синдром дефицита внимания с гиперактивностью у детей: рук-во практ. психолога / А.В. Грибанов, Т.В. Волокитина, Е.А. Гусева, Д.Н. Подоплёкин. М., 2004. 176 с.
 23. Усков В.М. Применение нейронного моделирования в диагностике и лечении осложнений инфаркта миокарда // *Вестн. новых мед. технологий*. 2006. № 2. С. 18–20.
 24. Хусаинова Г.Н. Прогнозирование отдаленных результатов лечения больных раком молочной железы с учетом клинико-иммуноморфологических критериев и гормонального статуса: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Уфа, 2010. 24 с.

References

1. Artyukhin V.V. *Neyrosetevaya sistema diagnostiki virusnogo gepatita*: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk [Neural Network System for Diagnosing Viral Hepatitis: Cand. Tech. Sci. Diss. Abs.]. Penza, 2007. 22 p.
2. Berebin M.A., Pashkov S.V. Opyt primeneniya neyrosetevykh modeley v tselyakh prognoza psikhicheskoy dezadaptatsii [The Use of Neural Network Models to Predict Psychological Maladjustment]. *Vestnik YuUrGU*, 2006, no. 14, pp. 41–45.
3. Komarovskikh E.N., Lanin S.N., Batunin V.M., et al. Vozmozhnost' diagnostiki pervichnoy otkrytougol'noy glaukomy iskusstvennymi neyronnymi setyami [Possibility of Diagnosing Primary Open-Angle Glaucoma by Artificial Neural Networks]. *Glaukoma. Glaukoma na rubezhe tysyacheletiy. Itogi i perspektivy: sb. nauch. tr.* [Glaucoma. Glaucoma at the Turn of Millennia. Results and Prospects: Collected Papers]. Moscow, 1999, pp. 72–74.
4. Gorban' A.N., Rossiev D.A. *Neyronnye seti na personal'nom komp'yutere* [Neural Networks in a Personal Computer]. Novosibirsk, 1996. 276 p.
5. Griбанov A.V., Dzhos Yu.S. O strategicheskikh napravleniyakh mediko-biologicheskikh issledovaniy [Strategic Areas of Medical and Biological Research]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Ser.: Mediko-biologicheskije nauki*, 2013, no. 1, pp. 10–18.
6. Dubynin I.A. *O nekotorykh teoreticheskikh i prakticheskikh aspektakh primeneniya iskusstvennykh neyronnykh setey dlya obrabotki psikhologicheskikh dannykh* [Some Theoretical and Practical Aspects of the Use of Artificial Neural Networks for Psychological Data Processing]. Laboratory of Mathematical Models in Psychology and Pedagogy MGPPU. 2006. 58 p.
7. Zavadenko N.N. Shkol'naya dezadaptatsiya pri sindrome defitsita vnimaniya s giperaktivnost'yu i disleksii: diagnostika i korrektsiya [School Disadaptation in Attention-Deficit Hyperactivity Disorder and Dyslexia: Diagnosis and Correction]. *Kachestvo zhizni. Meditsina*, 2008, no. 1, pp. 34–42.
8. Bozhenko V.K., Sotnikov V.M., Sergeev I.E., Shishkin A.M. Ispol'zovanie mnogoparametricheskikh metodov analiza laboratornykh pokazateley krovi dlya polucheniya diagnosticheskoy informatsii v eksperimental'noy i klinicheskoy onkologii [Using Multivariable Methods to Analyze Laboratory Blood Values for Diagnostic Information in Experimental and Clinical Oncology]. *Vestnik Rossiyskogo nauchnogo tsentra rentgenoradiologii*, 2004, no. 3, pp. 27–32.
9. Istomina T.V., Istomin B.A. Primenenie neyrosetevykh tekhnologiy dlya analiza elektrokardiosignala [Application of Neural Technologies for Electrocardiosignal Analysis]. *Neyrokomp'yutery*, 2010, no. 11, pp. 11–17.
10. Pankov M.N., Griбанov A.V., Deputat I.S., Startseva L.F., Nekhoroshkova A.N. Kliniko-fiziologicheskije proyavleniya sindroma defitsita vnimaniya s giperaktivnost'yu u detey (obzor literatury) [Clinical and Physiological Characteristics of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children (Review)]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*, 2013, vol. 20, no. 3, pp. 91–97.

11. Chutko L.S., Surushkina S.Yu., Anisimova T.I., Aytbekov K.A. Klinicheskaya tipologiya sindroma defitsita vnimaniya s giperaktivnost'yu [Clinical Typology of Attention Deficit Hyperactivity Disorder]. *Ekologiya cheloveka*, 2010, no. 11, pp. 58–60.
12. Korotkiy S. *Neyronnye seti: osnovnye polozheniya* [Neural Networks: Key Propositions]. St. Petersburg, 2002. 357 p.
13. Lazarev V.M., Sviridov A.P. *Neyroseti i neyrokomp'yutery* [Neural Networks and Computers]. Moscow, 2011. 131 p.
14. Loktyukhin V.N., Cherepnin A.A. Podderzhka prinyatiya resheniy na osnove neyro-nechetkoy tekhnologii pri diagnostike zabolevaniy zheludochno-kishechnogo trakta [Support of Making Decision on the Basis of Neurofuzzy Technology at Diagnostics of Diseases of Alimentary Canal]. *Biotekhnosfera*, 2009, no. 2, pp. 20–23.
15. Manchuk V.T., Smirnova O.V. Ispol'zovanie metodov neyrosetevogo modelirovaniya i diskriminantnogo analiza dlya otsenki sostoyaniya immunnogo statusa u bol'nykh ostrym nelimfoblastnym leykozom [Use of Methods of Neuronet Modeling and the Discriminant Analysis for Estimation of the Immune Status Condition in Patients with Acute Nonlymphoblast Leukemia]. *Yakutskiy meditsinskiy zhurnal*, 2010, no. 2, pp. 77–79.
16. Masalov O.P., Rebrova O.Yu., Red'ko V.G. Neyroevolyutsionnyy metod diagnostiki tipov insul'ta [Neuroevolutionary Method of Stroke Type Diagnosis]. *Neyrokomp'tery*, 2008, no. 1–2, pp. 70–75.
17. Medintsev V.G. *Algoritmizatsiya vybora taktiki lecheniya serdechno-sosudistyykh porazheniy na osnove optimizatsionno-prognosticheskogo modelirovaniya: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk* [Algorithmization of Choosing Tactics to Treat Cardiovascular Lesions on the Basis of Optimization-Prognostic Modelling: Cand. Tech. Sci. Diss. Abs.]. Voronezh, 2005. 25 p.
18. Milova K.A. Prognoznye otsenki urovnya gemoglobina u khirurgicheskikh bol'nykh sredstvami neyronnykh setey [Prognostic Assessment of Surgical Patients' Hemoglobin Using Neural Networks]. *Neyrokomp'yutery*, 2008, no. 5–6, pp. 93–96.
19. Gribanov A.V., Dzhos Yu.S., Deputat I.S., Pankov M.N., Podoplekin A.N., Podoplekin D.N., et al. *Ocherki psikhofiziologii detey s sindromom defitsita vnimaniya s giperaktivnost'yu* [Essays on Psychophysiology of Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder]. Arkhangelsk, 2009. 242 p.
20. Prasolova A.E. *Matematicheskoe i programmnoe obespechenie obrabotki mnogomernyykh dannykh neyronnymi setyami: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk* [Software for Multidimensional Data Processing Using Neural Networks: Cand. Tech. Sci. Diss. Abs.]. Kursk, 2008. 27 p.
21. Poloz T.L., Shkurupiy V.A., Poloz V.V., Demin A.V. Rezul'taty kolichestvennogo tsitologicheskogo analiza stroeniya follikulyarnyykh opukholey shchitovidnoy zhelezy s pomoshch'yu komp'yuternyykh i neyrosetevyykh tekhnologiy [The Results of Quantitative Cytological Analysis of the Structure of Follicular Thyroid Tumors Using Computer and Neural Network Technologies]. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*, 2006, no. 8, pp. 7–10.
22. Gribanov A.V., Volokitina T.V., Guseva E.A., Podoplekin D.N. *Sindrom defitsita vnimaniya s giperaktivnost'yu u detey: ruk-vo prakt. psikhologa* [Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children: A Practical Psychologist's Guide]. Moscow, 2004. 176 p.
23. Uskov V.M. Primenenie neyronnogo modelirovaniya v diagnostike i lechenii oslozhneniy infarkta miokarda [The Use of the Neuronic Simulation in the Diagnosis and the Treatment of Myocardial Infarction Complications]. *Vestnik novyykh meditsinskikh tekhnologiy*, 2006, no. 2, pp. 18–20.
24. Khusainova G.N. *Prognozirovaniye otdalennykh rezul'tatov lecheniya bol'nykh rakom molochnoy zhelezy s uchetom kliniko-immunomorfologicheskikh kriteriev i gormonal'nogo statusa: avtoref. dis. ... kand. med. nauk* [Prediction of Long-Term Results of Treatment of Breast Cancer Patients Based on Clinical and Immunomorphological Criteria and Hormonal Status: Cand. Med. Sci. Diss. Abs.]. Ufa, 2010. 24 p.

Reznichenko Natalya Sergeevna

Postgraduate Student, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev (Krasnoyarsk, Russia)

Shilov Sergey Nikolaevich

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev (Krasnoyarsk, Russia)

THE USE OF NEURAL NETWORK SYSTEM FOR DIAGNOSING ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER

The paper is devoted to the automation of biomedical diagnosing. Nowadays, medical and psychological practice needs more than just the standard set of statistical methods of data processing. Thus, the theory of neural networks comes to the forefront, as well as its application for scientific research automation and for solving applied problems.

The paper presents the results of an experimental study on the application of neural network approach in diagnosing attention deficit hyperactivity disorder. Introduction of an expert neural network complex has made it possible to substantially improve the efficiency of diagnosing brain disorders.

Keywords: *neural network forecasting, attention deficit hyperactivity disorder, neural networks.*

Контактная информация:

Резниченко Наталья Сергеевна

адрес: 660049, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89;

e-mail: natali_r_85@mail.ru

Шилов Сергей Николаевич

адрес: 660049, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89;

e-mail: shiloff.serg@yandex.ru

Рецензент – *Грибанов А.В.*, доктор медицинских наук, профессор, директор института медико-биологических исследований Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова