

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА АКАДЕМИЧЕСКУЮ УСПЕВАЕМОСТЬ И РИСК РАЗВИТИЯ АСТЕНИЧЕСКОГО СИНДРОМА С РАЗРАБОТКОЙ МЕТОДА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ СРЕДСТВАМИ KNIME ANALYTICS PLATFORM

Автайкина Л. А., Сюсина С. В., Денисов Р. В.

*Научные руководители: д-р мед. наук, проф. Власова Т. И,
канд. физ.-мат. наук, доц. Егорова Д. К.*

*Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарёва, г. Саранск*

Резюме. Практическая значимость интеграции способов выявления студентов с риском возникновения академической неуспеваемости при построении индивидуальных образовательных траекторий заключается в разработке методов, способствующих снижению данного риска, что может быть использовано для совершенствования образовательного процесса и повышения качества подготовки будущих специалистов. Дополнительным эффектом данной интеграции и персонализации образовательного процесса будет предупреждение функциональных нарушений со стороны многих органов и систем. Целью исследования является оценка влияния особенностей высшей нервной деятельности (ВНД) на академическую успеваемость и риск развития астенического синдрома, а также построение логистической регрессии, моделирующей зависимость академической успеваемости студентов от некоторых показателей физического и ментального здоровья средствами KNIME Analytics Platform с позиции повышения результативности образовательного процесса и предупреждения астенического синдрома. В работе использовались статистические данные, собранные в результате анализа результатов исследования 145 студентов медицинского института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева». Среди исследуемых показателей – средний балл зачетки, показатели астении и ВНД, особенности эмоционального баланса и когнитивного статуса и другие. Выявлено, что лица с нормальными уровнями процессов ВНД лучше адаптируются к высоким интеллектуальным нагрузкам и имеют более высокие показатели академической успеваемости. Проведенное исследование подтвердило возможность использования логистической регрессии для прогнозирования успеваемости студентов, а также продемонстрировало потенциал KNIME Analytics Platform как инструмента для анализа данных в образовательной сфере. Полученные данные могут служить основой для дальнейших исследований, направленных на поиск новых факторов, влияющих на результативность образовательного процесса, а также при разработке индивидуальных траекторий обучения с учетом расчетного прогноза, при создании мобильных приложений для оптимизации распорядка дня с целью рационального распределения времени и повышения результативности образовательного процесса и профилактики развития астенического синдрома и других функциональных расстройств со стороны органов и систем.

Ключевые слова: астенический синдром, прогнозирование успеваемости, персонализированная медицина.

Актуальность. В связи с актуализацией процесса персонификации в разных сферах жизнедеятельности, оптимальным подходом является внедрение в систему здравоохранения и образования индивидуализированного подхода для повышения эффективности профилактических мероприятий и результативности процесса обучения [1, 2].

Особенно распространенным функциональным нарушением среди обучающихся, является астенический синдром. Данное состояние развивается в результате длительно существующего дисбаланса между расходом энергетического потенциала и его восполнением с постепенным формированием синдрома хронического переутомления, на базе которого и возникает астенический синдром [3,4].

Исследование влияния психофизиологических особенностей на результативность академического процесса и риск развития функциональных нарушений с дальнейшей интеграцией в разработку персонифицированных образовательных и профилактических программ, позволит повысить эффективность учебного процесса и предупредить развитие астенического синдрома и других явлений, ассоциированных с хроническим переутомлением и стрессом [1-4].

В настоящее время интеллектуальный анализ данных и моделирование средствами low-code инструментария весьма востребованы во многих отраслях жизнедеятельности. В работе, на основе статистических данных, приведено построение логистической регрессии, моделирующей зависимость академической

успеваемости студентов от некоторых показателей физического и ментального здоровья средствами KNIME Analytics Platform [5].

Практическая значимость интеграции способов выявления студентов с риском возникновения академической неуспеваемости при построении индивидуальных образовательных траекторий заключается в разработке методов, способствующих снижению данного риска, что может быть использовано для совершенствования образовательного процесса и повышения качества подготовки будущих специалистов. Дополнительным эффектом данной интеграции и персонификации образовательного процесса будет предупреждение функциональных нарушений со стороны многих органов и систем [2-4, 6].

Цель: исследование влияния особенностей высшей нервной деятельности (ВНД) на академическую успеваемость и риск развития астенического синдрома, а также построение логистической регрессии, моделирующей зависимость академической успеваемости студентов от некоторых показателей физического и ментального здоровья средствами KNIME Analytics Platform с позиции повышения результативности образовательного процесса и предупреждения астенического синдрома.

Задачи:

1. Оценить влияние особенностей высшей нервной деятельности (ВНД) на академическую успеваемость студентов;

2. Определить взаимосвязь исследуемых показателей с риском развития астенического синдрома;

3. Разработать метод прогнозирования академической успеваемости на основе исследуемых показателей.

Материалы и методы. В работе использовались статистические данные, собранные в результате анализа результатов исследования 145 студентов медицинского института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева». Исследование проводилось в 2 этапа: 1 этап – период середины семестра (базовый уровень психокогнитивной нагрузки), 2 этап – период сессии (высокий уровень психокогнитивной нагрузки). В исследование включали условно здоровых испытуемых молодого возраста (студентов), которые не предъявляли никаких жалоб и субъективно считали себя здоровыми, не принимали лекарственные препараты на постоянной основе и не имели соматических хронических заболеваний согласно данным медицинской документации. Дополнительным критерием исключения из исследования был факт наличия перенесенной острой респираторной вирусной инфекции (ОРВИ) в течение последнего месяца.

Статистические данные содержали прогнозируемый показатель – средний балл зачетки по результатам двух сессий второго курса и регрессоры:

1. Уровень кратковременной памяти (определен с использованием тестов «Память на числа» и «Память на образы»);

2. Подвижность нервных процессов, сила процессов торможения, сила процессов возбуждения (определены с использованием опросника по методике диагностики темперамента Я. Стреляу) [10];

3. Показатели особенностей эмоционального баланса: показатели реактивных состояний (интерес, агрессия, тревога и депрессия), показатели характеристик личности (любопытность, агрессивность, тревожность и депрессивность) (определены с использованием Восемифакторного личностного опросника Спилбергера) [11];

4. Показатели астении: общая астения, физическая астения, психическая астения, пониженная активность, сниженная мотивация (определены с использованием субъективной шкалы оценки астении MFI-20) [12];

5. Результаты анкеты на потребление кофеинсодержащих напитков и лекарственных препаратов – нейростимуляторов (с оценкой частоты приема и ее изменения в период сессии, субъективного эффекта и побочных реакций их применения);

6. Показатели внимания: скорости внимания, показатели точности работы в 3 вариантах определения, коэффициент умственной продуктивности, умственная работоспособность, концентрация внимания, показатель устойчивости концентрации внимания, объем зрительной информации, показатель скорости переработки информации (определены с использованием корректурной пробы в буквенном варианте – тест Бурдона) [13].

Статистический анализ проведен с помощью программ Microsoft StatTech 4.0.4 («Microsoft Corporation», США). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Для оценки влияния особенностей ВВД на академическую успеваемость

и показатели астении, исследуемые были разделены на 4 группы по показателям «Сила процессов торможения» и «Сила процессов возбуждения», полученных с помощью методики диагностики темперамента «Опросник Стреляу»: $n_1=53$ (высокие уровни процессов возбуждения и торможения), $n_2=22$ (высокий уровень процессов возбуждения, нормальный уровень процессов торможения), $n_3=35$ (высокий уровень торможения, нормальный уровень процессов возбуждения), $n_4=36$ (нормальные уровни процессов возбуждения и торможения).

Исследование влияния индивидуальных особенностей ВНД на академическую успеваемость, продемонстрировано максимальное значение среднего балла зачетки в группе 4 (уравновешенность процессов возбуждения и торможения) – он составил $4,48 \pm 0,14$. Наименьшее значение определено в группе 2 (преобладание процессов возбуждения) – $4,24 \pm 0,13$.

Оценка взаимосвязи особенностей ВНД и показателей астении в динамике под влиянием разных уровней стресса продемонстрировала закономерности, представленные на рисунке 1.

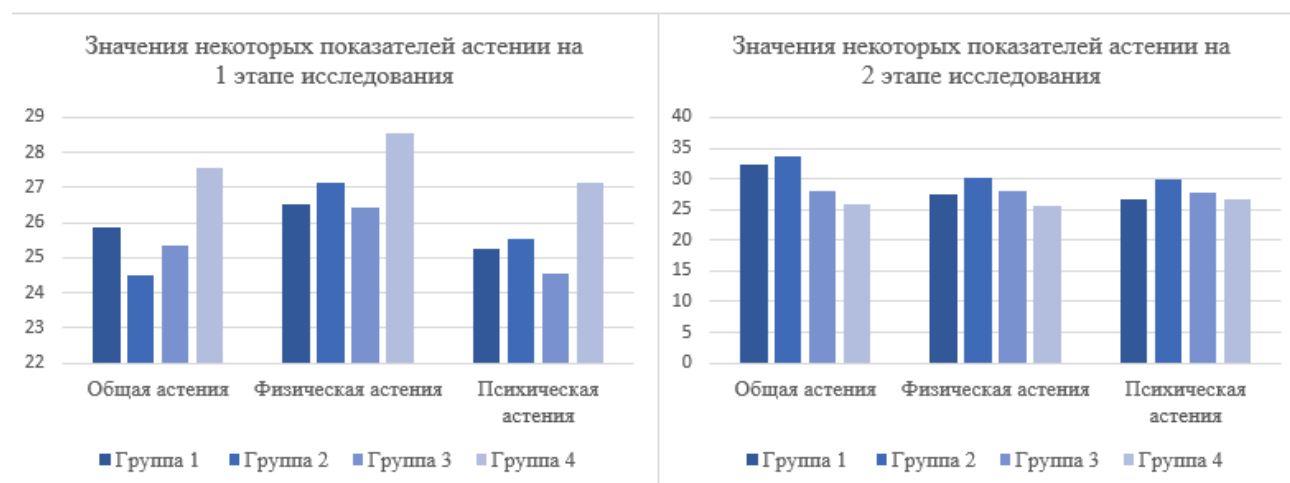


Рис. 1 – Влияние особенностей ВНД на показатели астении и динамические изменения показателей под влиянием высокого уровня психокогнитивной нагрузки

Таким образом, лица с нормальными уровнями процессов ВНД лучше адаптируются к высоким интеллектуальным нагрузкам, а у лиц с высокими уровнями процессов показатели астении менее выражены при базовой учебной нагрузке, и они менее адаптированы к интенсивным когнитивным нагрузкам. Также у лиц со сбалансированностью процессов отмечаются более высокие показатели академической успеваемости.

Для построения модели прогнозирования успеваемости студентов на основе исследуемых регрессоров в KNIME Analytics Platform необходимо создать рабочий процесс, состоящий из узлов репозитория, выполняющих те или иные функции анализа данных. После моделирования в KNIME Analytics Platform, произведено прогнозирование академической успеваемости.

Чтобы выполнить

прогнозирование академической успеваемости студента на основе данных, предоставленных пользователем, в рабочий процесс KNIME Analytics Platform необходимо импортировать узел «Table Creator», а в конфигурации узла создать столбцы-регрессоры.

Посмотреть результат регрессии по введенным параметрам можно в выводе узла «Logistic Regression Predictor». Отметим, что введенные данные сгенерированы близкими по значениям к тем, которые классифицируются как «1», таким образом прогнозируемая оценка соответствует ожиданиям.

Проведенное исследование подтвердило возможность использования логистической регрессии для прогнозирования успеваемости студентов, а также продемонстрировало потенциал KNIME Analytics Platform как инструмента для анализа данных в образовательной сфере. Однако стоит отметить, что построенная модель имеет ряд ограничений, таких как

небольшой объем выборки и отсутствие сильной корреляции между большинством исследуемых показателей и успеваемостью. Для дальнейшего исследования необходимо увеличить объем данных и включить дополнительные регрессоры, влияющие на результирующий признак.

Выводы. Полученные данные могут служить основой для дальнейших исследований, направленных на поиск новых факторов, влияющих на результативность образовательного процесса, а также при разработке индивидуальных траекторий обучения с учетом расчетного прогноза, при создании мобильных приложений для оптимизации распорядка дня с целью рационального распределения времени и повышения результативности образовательного процесса и профилактики развития астенического синдрома и других функциональных расстройств со стороны органов и систем [6].

Литература

1. Долгополов И. С., Рыков М. Ю. Медицина будущего: персонифицированная, стратифицированная или прецизионная? (обзор литературы) // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2023. – Т. 67, № 3. – С. 259–266.
2. Урусова Л. Х. Персонифицированный подход в высшем образовании: проблемы и перспективы // *Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки*. – 2020. – № 2 (46). – С. 173–181.
3. Шишкова В. Н. Астенический синдром в неврологической и общетерапевтической практике // *Consilium Medicum*. – 2020. – Т. 22, № 9. – С. 65–67.
4. Путилина М. В. Астенические расстройства как проявление синдрома хронической усталости // *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. – 2021. – Т. 121, № 8. – С. 125–130.
5. KNIME: The Konstanz Information Miner / M. R. Berthold, N. Cebron, F. Dill [и др.] : сайт. – URL: http://www.kdd2006.com/docs/KDD06_Demo_13_KNIME.pdf (дата обращения: 25.09.2025).
6. Автайкина Л. А., Трунина Е. С., Слепова А. А., Власова Т. И., Мельникова Н. А. Физиологические и психологические параметры лиц молодого возраста как критерии предрасположенности к астении // *International Journal of Medicine and Psychology*. – 2023. – Т. 6, № 5. –

С. 65–71.

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF INDIVIDUAL PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS ON ACADEMIC PERFORMANCE AND THE RISK OF DEVELOPING ASTHENIC SYNDROME WITH THE DEVELOPMENT OF A PREDICTION METHOD USING THE KNIME ANALYTICS PLATFORM

Avtaikina L. A., Syusina S. V., Denisov R. V.

Tutors: PhD, professor Vlasova T. I., PhD, associate professor Egorova D. K.

National Research Mordovia State University named after N. P. Ogarev, Saransk

Resume. The practical importance of integrating ways to identify students at risk of academic failure when building individual educational trajectories is to develop methods that help reduce this risk, which can be used to improve the educational process and improve the quality of training for future specialists. An additional effect of this integration and personification of the educational process will be the prevention of functional disorders on the part of many organs and systems. The aim of the study is to assess the impact of the features of higher nervous activity (HNI) on academic performance and the risk of developing asthenic syndrome, as well as to build a logistic regression modeling the dependence of students' academic performance on certain indicators of physical and mental health using the KNIME Analytics Platform from the perspective of improving the effectiveness of the educational process and preventing asthenic syndrome. The work used statistical data collected as a result of the analysis of the results of a study of 145 students of the Ogarev Moscow State University Medical Institute. Among the studied indicators are the average score, indicators of asthenia and GNI, features of emotional balance and cognitive status, and others. It was revealed that people with normal levels of GNI processes adapt better to high intellectual loads and have higher academic performance. The conducted research confirmed the possibility of using logistic regression to predict student academic performance, and also demonstrated the potential of the KNIME Analytics Platform as a tool for data analysis in the educational field. The data obtained can serve as a basis for further research aimed at finding new factors affecting the effectiveness of the educational process, as well as in developing individual learning trajectories based on a calculated forecast, creating mobile applications to optimize daily routines in order to rationalize time allocation and improve the effectiveness of the educational process and prevent the development of asthenic syndrome and other functional disorders. from the organs and systems.

Keywords: asthenic syndrome, academic performance forecasting, personalized medicine.