

УДК 378+37.04+159.9.07

АНАЛИЗ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АБИТУРИЕНТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ РАЗЛИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ОБУЧЕНИЙ

Артеменко М.В.

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, e-mail: artem1962@mail.ru

Рассматриваются возможности применения тестов, характеризующих психическое, физическое и интеллектуальное состояния абитуриента высшей школы для анализа оптимальности выбора им определенной образовательной траектории при минимальных физиологических затратах в процессе обучения. В качестве тестов предлагается использовать: для оценки психического и психологического состояний – тест Люшера, переключаемость, селективность, воспроизводимость, объем, распределяемость, устойчивость внимания, тест «неизвестное животное»; для физического состояния – заболевания (или предрасположенность к ним) сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта; для оценки интеллектуальных возможностей – тест на IQ и результаты вступительных испытаний и-или ЕГЭ. Приведено описание связей характеристик в различных кластерах направлений обучения: приборостроительном, машиностроительном, строительном, экономическом и юридическом. Показано доминирование гиперболических структур регрессий.

Ключевые слова: анализ психофизиологического состояния абитуриента высшей школы, прогноз возможности освоения образовательных программ, взаимосвязь психофизиологических характеристик обучающегося

ANALYSIS PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HIGHER SCHOOL APPLICANTS OF THE VARIOUS DIRECTIONS OF TRAINING

Artemenko M.V.

Southwestern State University, Kursk, e-mail: artem1962@mail.ru

Possibilities of application of the tests characterizing mental, physical and intellectual conditions of higher school applicants for the analysis of an optimality of a choice by it a certain educational trajectory at the minimum physiological expenses in process training are considered. As tests it is offered to use: for an assessment of mental and psychological states – Lyusher's test, a reorientation, selectivity, reproducibility, volume, a distributability, stability of attention, the «unknown animal» test; for a physical state – a disease (or predisposition to them) cardiovascular system and a digestive tract; for an assessment of intellectual opportunities – the test for IQ and results of entrance tests and-or Unified State Examination. The description of communications of characteristics is provided in various clusters of the directions of training: instrument-making, machine-building, construction, economic and legal. Domination of hyperbolic structures of regressions is shown.

Keywords: analysis of a psychic-physiological condition of the entrant of the higher school, forecast of possibility of development of educational programs, interrelation of psychic-physiological characteristics of the trained

В настоящее время происходящие изменения требований к работе специалистов в различных кластерах развития экономики страны обуславливают потребность общества и государства в качественном изменении образовательного процесса. Это вызвало необходимость развития компетенционного подхода в образовании [5] и появления различных аналитических методов отбора абитуриентов, склонных к освоению определенной образовательной траектории [2].

К настоящему времени проведено большое количество исследований, посвященных изучению влияния характеристик личности абитуриента на его успеваемость в дальнейшем (как индикаторе качества приобретенных компетенций) – например [1]. Достаточно хорошо разработаны методы анализа психических и интеллектуальных характеристик личности. Между тем, методы оценки физиологических затрат, которые требуются при изучении дисциплин

различной ориентации разработаны недостаточно полно, не позволяя определить «цену обучения», связанную с изменением состояния здоровья обучающегося.

Следовательно, разработка и применение методов анализа факторов, характеризующих личность абитуриента, прогноз возникновения патологических состояний по мере обучения, является актуальной проблемой в подготовке специалиста. В связи с этим, целью исследования являлось изучение связи различных характеристик личности абитуриента на этапе поступления в высшее учебное заведение с его возможностью осваивать компетенции в областях технического и гуманитарного направлений.

Материалы и методы исследования

Методы исследования основывались на математической статистике, теории классификации и самоорганизационного математического моделирования, экспериментальных методах психосоматического тестирования личности.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучение возможности обучения по различным направлениям на этапе довузовской подготовки на основании анализа психосоматического состояния абитуриента проводятся, пожалуй, с момента возникновения института высшей школы. При этом основное внимание в настоящее время уделяется анализу интеллектуальных, физических, психических и психологических характеристик личности абитуриента. Например, в [9] показано, что высокой надежностью и валидностью обладают тесты, исследующие структуру психических процессов человека.

Психические процессы характеризуются в основном шестью составляющими: сенсорными процессами, психомоторикой, памятью, мышлением и личностными характеристиками. Внимание проявляется в различных формах – сенсорной, моторной, интеллектуальной и т.д. [7]. Сенсорное внимание определяется такими характеристиками как: переключаемость, объем, селективность, распределяемость, концентрированность и устойчивость. Селективность внимания определяет направленность деятельности человека, позволяющей выделять релевантную информацию и активно подавлять незначимый сенсорный фон. Изменение селективности сенсорного внимания служит индикатором происходящих изменений функционального состояния и работоспособности человека в процессе целенаправленной деятельности или обучения [3]. Переключаемость внимания характеризует способность изменять направленность моторных, сенсорных, интеллектуальных психических процессов, уровень мобильности переориентации в ситуации. Объем внимания отражает способность человека одновременно охватывать определенное число однородных объектов. Распределяемость зрительного внимания [7] заключается в способности человека одновременно концентрировать внимание нескольких разнородных объектах (процессах). Устойчивость внимания характеризует стабильность деятельности человека на протяжении определенного отрезка времени. Концентрированность внимания предполагает активное и направленное сужение внимания на одном или нескольких элементах в определенной ситуации.

Память – процесс психического отражения прошлого опыта посредством его запечатления, сохранения и воспроизведения. Когнитивная психология [4] рассматривает три модуля в памяти: сенсорная, кратковременная оперативная, долговременная. Взаимодействие между указанными модулями осуществляется благодаря таким механизмам управления информационными пото-

ками в системе памяти как: фильтрация, повторение, кодирование, принятие решения, стратегия извлечения информации.

Индикаторами будущих «потерь здоровья» в процессе обучения могут служить изменения, например, таких показателей как: кожно-гальваническая реакция испытуемых, ритмокардиограмма, энцефалограмма и ряд других [8].

На основании изучения результатов теоретических и экспериментальных исследований упомянутых методик предлагается следующий алгоритм соотнесения различных свойств личности абитуриента к определенному кластеру образовательных программ:

1. Определяется множество регистрируемых параметров – $\{P\}$;

2. Формируется репрезентативная выборка исходных данных – показателей $\{X\}$.

3. Задается множество структур математических моделей – $\{Mo\}$.

4. Формируются обучающие и экзаменационные подвыборки, подчиненные одному закону распределения.

5. На обучающей выборке для каждого класса k идентифицируются наборы значимых математических моделей – аппроксимантов из $\{Mo\}$ (представлены в таблице).

6. На экзаменационной выборке оцениваются для каждого диагностируемого класса математическое ожидание (M_k) и вариационные размахи (D_k) квадратичного относительного отклонения экстраполянтов множеств $\{Mo_k\}$ от действительных значений показателей и определяются диагностические эффективности ($ДЭ$) применения продукционных правил: «объект исследования относится к тому диагностируемому классу k , для которого значения M_k и D_k минимальны». Если полученное значение $ДЭ$ удовлетворяет исследователя, то правило принимается в качестве классификационного с фиксацией соответствующих нормирующих значений и множеств $\{Mo_k, A_k\}$. В противном случае изменяется множество $\{Mo\}$ и осуществляется переход к п. 4.

При выборе наилучшего решающего правила рекомендуется применять следующий эмпирический критерий, по максимальному значению которого принимается решение о соотнесении объекта к определенному диагностическому классу – формула (1)

$$\mu_k = 1 - (1 - \operatorname{sech}(3\pi s_k / \sum s_k))^{e \times} \times (1 - \operatorname{sech}(3\pi v_k / \sum v_k))^{e/3}, \quad (1)$$

где $\operatorname{sech}()$ – функция гиперболического секанса, π , e – мировые константы, s , v – средние значения и дисперсии квадратов относительных отклонений экстраполянтов от реальных значений в классе k .

Структуры математических моделей парной регрессии – аппроксимантов

№ модели	Вид модели	
	«прямая»	«обратная»
0	$Y = A_0 + A_1 * Z$	$Z = C + D * Y$
1	$Y = A_0 + A_1 * \text{Ln}(Z)$	$Z = e^{C+D*Y}$
2	$Y = 1 / (A_0 + A_1 * Z)$	$Z = C + D / Y$
3	$Y = A_0 * \text{EXP}(A_1 * Z)$	$Z = C + D * \text{Ln}(Y)$
4	$Y = A_0 / (A_1 + Z)$	$Z = C + D / Y$
5	$Y = A_0 * X / (A_0 + A_1 * Z)$	$Z = 1 / (C + D / Y)$
6	$Y = X / (A_0 + A_1 * Z)$	$Z = 1 / (C + D / Y)$
7	$Y = A_0 * A_1^Z$	$Z = C + D * \text{Ln}(Y)$
8	$Y = A_0 * A_1^{-Z}$	$Z = C + D * \text{Ln}(Y)$
9	$Y = A_0 + A_1 / Z$	$Z = 1 / (C + D * Y)$
10	$Y = A_0 + A_1 * Z^2$	$Z = (C + D * Y)^{0.5}$
11	$Y = A_0 + A_1 * \text{Ch}(Z)$	$Z = C + D * \text{ACh}(Y)$
12	$Y = A_0 + A_1 * \text{Sh}(Z)$	$Z = C + D * \text{Ash}(Y)$
13	$Y = A_0 + A_1 * \text{Th}(Z)$	$Z = C + D * \text{Ath}(Y)$

В таблице: Z, Y – регистрируемы и рассчитанные (латентные) показатели пространства X; A₀, A₁, C, D – параметры зависимостей.

Абитуриенту предлагается в процессе собеседования в приемной комиссии вуза или самостоятельно пройти формализованное тестирование по исследованию психологических, психических и физиологических характеристик, его способностей и склонностей к освоению определенных образовательных направлений.

Психологическое и интеллектуальное тестирования рекомендуется проводить с помощью трех хорошо известных тестов: Айкю, Люшера, «Неизвестное животное». Уровень здоровья оценивался с помощью следующих показателей: ИФИ – индекс функциональных изменений (по Баевскому Р.М.), функционирования сердечно-сосудистой системы (ССС) и желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), информации из медицинских документов и показатели, используемые при определении биологического возраста [6].

Для решения задачи построения решающих правил, оценивающих правильность выбора абитуриентом специальности (трудоустройство по данному направлению после окончания вуза) и его возможные

затраты здоровья (приобретение патологий ССС и ЖКТ) применялись следующие показатели: средний балл (результаты ЕГЭ до поступления в вуз и сессий во время обучения), ИФИ, селективность, переключаемость и устойчивость внимания, воспроизводимость (восстановление пропущенной цифры); результаты теста Люшера (закодированная последовательность цветов), степени «агрессии» и «опоры» в тесте «Несуществующее животное»; уверенность при приобретении заболеваний ССС и ЖКТ, наличие заболеваний ССС и ЖКТ у абитуриента.

В качестве функции отклика применялся лингвистический коэффициент правильности выбора специальности (K_{пвс}) с тремя смысловыми значениями: «неправильный выбор», «возможно правильный выбор», «правильный выбор» – предложен в работе [1]. Численный расчет K_{пвс} (формула (2) осуществляется с помощью бальных оценок по параметру A, определяемому формулой (3).

С учетом рассчитанного для каждого исследуемого параметра A численное значение K_{пвс} определяется по формуле

$$K_{пвс} = \begin{cases} 0 & \text{"неправильный выбор",} & \text{если } A \leq 0,38 \\ 0,5 & \text{"возможно правильный выбор",} & \text{если } 0,38 < A \leq 0.62 \\ 1 & \text{"правильный выбор",} & \text{если } A > 0,62 \end{cases} \quad (2)$$

$$A = \frac{1}{35} \sum_{i=1}^5 b_i, \quad (3)$$

где $b_1=8$ баллам – выпускник работает в том же направлении, по которому проходил обучение; $b_2=9$ – обучающийся работает в том же направлении во время учебы; $b_3=6$ – «агрессия» по мере обучения значимо не возрастает; $b_4=5$ – показатели психического состояния в процессе обучения не ухудшаются, более чем на 10%; $b_5=7$ – качество освоения образовательной программы не ухудшается во время обучения. Если указанные условия не выполняются, то соответствующий $b_i = 0$.

Анализ полученных регрессий показал, что:

1) Увеличение структурной детерминированности (количества парных статистически значимых регрессий) у студентов приборостроительного и юридического направлений коррелирует с двумя особенностями: во-первых, более осмысленный выбор абитуриентами данных направлений, связанный со спецификой обучения и работы (необходимость логико-алгоритмического мышления при относительно малоподвижном образе жизни); во-вторых, более высокий конкурс при поступлении, что заставляет абитуриента на этапе подготовки более целенаправленно участвовать в различных программах довузовской подготовки, приобретая навыки определенного качества.

2) В каждом направлении обучения парная корреляция специфична («повторы» связей единичны) и, следовательно, может служить диагностико-классификационной характеристикой. В частности выявлены следующие особенности:

– Для экономического направления. Наиболее распространены гиперболические зависимости. Увеличение возможности приобретения заболеваний ССС и ЖКТ связано с ростом селективности, переключаемости внимания и с агрессией. «Неправильный выбор» направления коррелирует с отрицательным эмоциональным фоном, увеличением риска приобретения заболеваний ЖКТ и ССС и ухудшения показателей психики, несмотря на некоторый рост среднего балла.

– Для строительного направления. Наблюдается прямая экспоненциальная связь ИФИ и эмоций, регистрируемых тестом Люшера, увеличение заболеваемости ССС на фоне роста отрицательных эмоций. В случае «неопределенности выбора» направления доминировали модели структур №2 (см. таблицу), связывающие селектив-

ность и воспроизводимость, устойчивость, воспроизводимость и заболевания ССС; агрессия параболически росла по мере роста заболеваемости ЖКТ. В случае «правильности выбора» наиболее связанными с ИФИ оказались – селективность, заболеваемость ССС (структура №3), воспроизводимость – (структура №11). Как и у «экономистов», наблюдается более детерминированная положительная связь между уверенностью в заболеваниях ССС и ЖКТ с приобретением этих заболеваний в процессе обучения (структура №5).

– Для студентов машиностроительного направления. Наибольшее количество идентифицированных моделей наблюдается в случае «неправильного выбора» направления обучения: селективность и переключаемость (структура №5); селективность и уверенность в ССС (структура №9), селективность и уверенность в ЖКТ (структура №6).

– Для студентов приборостроительных специальностей. В данном случае наблюдаются: при «неправильном выборе» направления связи: среднего балла с селективностью (структура №2), переключаемостью и воспроизводимостью (структура №11), ИФИ с эмоциональностью по тесту Люшера (структура №13); воспроизводимости с «опорой» (структура №2), эмоциональностью с уверенностью возникновения заболеваний ССС (структура №4), с заболеваемостью ЖКТ (структура №6). «Правильный выбор» характеризовался регрессиями между: селективностью и переключаемостью (структура №6), с уверенностью в возникновении заболеваний ЖКТ (структура №11), с приобретением патологии ЖКТ (структура №2).

– Для студентов юридических специальностей. В данном кластере наблюдаются связи между: эмоциональностью по тесту Люшера с уверенностью в приобретении заболеваний ССС (структура №4) и уверенности в приобретении заболеваний ССС с таковой по заболеваемости ССС и приобретением заболеваемости ЖКТ (структуры №2). При «правильном выборе» направления обучения наблюдается резкое увеличение количества статистически значимых регрессий. Наблюдалось доминирование связей: среднего балла с селективностью (структура №6), с переключаемостью (структура №11), с агрессией и опорой (структура №6), с уверенностью в заболеваниях ЖКТ (структура №13), с уверенностью заболеваемости ССС и заболеваемостью ЖКТ (структура №2).

Заключение

Проведенные исследования связи личностных характеристик абитуриента с кла-

стерами образовательных направлений позволяет сделать следующие выводы:

Психические характеристики статистически значимо коррелирует с интегральными показателями (средний балл, ИФИ, возникновением в процессе обучения заболеваний ЖКТ и ССС) нелинейно (доминируют гиперболические и логистические структуры математических моделей), что подчеркивает активизацию деятельности ЦНС во время подготовки к определенному кластеру образовательных направлений.

Показатели: ИФИ у абитуриентов (в последствии – студентов) приборостроительных и машиностроительных направлений на 15-20% выше, чем у экономических и юридических; селективность внимания у машиностроителей и переключаемость у экономистов в среднем на 10-15% лучше, чем у остальных; воспроизводимость у приборостроителей в среднем хуже остальных на 20-25%. Это отражает отличия в методологии обучения по техническим и гуманитарным направлениям и личностным особенностям абитуриентов.

Прогноз приобретения в ходе обучения заболеваний ЖКТ на этапе собеседования (тестирования) абитуриента более эффективен, чем прогноз заболеваний ССС. Здесь сказывается, очевидно, возрастной фактор и особенности питания абитуриентов до поступления в вуз.

Использование в процессе тестирования психологической оценки состояния абиту-

риента (по тестам Люшера и «Неизвестное животное») позволяет оценить склонность абитуриента к освоению определенного цикла дисциплин.

Список литературы

1. Артеменко М.В., Головки И.Н., Корневский Н.А. Оценка и управление профессиональной ориентацией абитуриента с учетом прогноза психофизиологических затрат // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – № 5 – С. 41-44. – URL: www.rae.ru (дата обращения: 8.12.2015).
2. Артеменко М.В., Корневский Н.А., Солошенко С.В. Прогнозирование состояния здоровья и успешности обучения студентов технических вузов // Вестник новых медицинских технологий – 2006 – Т. XIII, №2. – С. 64-67.
3. Иванова, Н. В. Психологический портрет современного студента: [монография] / Курский государственный университет. – Курск: КГУ, 2009. – 120 с.
4. Когнитивная психология: учебник / Под ред. В.Н. Дружининой. – М.: ПЕР СЭ, 2002. – 480 с.
5. Компетенции в образовании: опыт проектирования: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Хуторского. – М.: Научно-внедренческое предприятие «ИНЭК», 2007. – 327 с.
6. Позднякова Н.М. и др. Современные взгляды на возможности оценки биологического возраста в клинической практике // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 2. – С. 17-22.
7. Плотников В.В., Корневский Н.А., Забродин Ю.М. Автоматизация методик психологического исследования: Принципы и рекомендации. – Орел: ВНИИОТ Госагропрома СССР, 1989. – 327 с.
8. Попечителей Е.П. Системный анализ медико-биологических исследований: [монография] / Е.П. Попечителей. – Саратов: Научная книга, 2009. – 368 с.
9. Райгородский Д.А. Практическая психодиагностика. Методики и тесты. – Изд-во «Бахрах-М», 2011. – 672 с.
10. Сладков А.А. Совершенствование процессов управления образовательным учреждением. – Изд-во: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 80 с.