

Д. В. Болатов – студент кафедры вычислительных систем и программирования
В. А. Каргин (канд. техн. наук, доц.) – научный руководитель

ПРИМЕНЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ИНТЕЛЛЕКТА И ВНИМАНИЯ НА АКАДЕМИЧЕСКУЮ УСПЕВАЕМОСТЬ

Человек наделён целым рядом самых уникальных свойств, и, пожалуй, самое главное свойство дарованное природой, – обучаемость. Обучение, это длительный процесс, который всегда требовал оптимизации, подстройки под психофизические характеристики и свойства человека. И по сегодняшний день, общество уделяет процессу познания много внимания, это важно, как для отдельно взятого человека, семьи, так и для государства в целом, т.к. от этого зависит наше будущее благополучие. Поэтому вопрос «как облегчить и ускорить процесс обучения?» актуален и ныне.

У этого процесса есть масса субпроцессов и характеристик, в их число входят интеллект и внимание. Целью проведённой работы являлось определение степени взаимосвязи успешности обучения с характеристиками внимания и уровнем интеллектуального развития студентов одного учебного потока ГУАПа, которые были объектом исследования, а соотношения их психических способностей с успешностью обучения, – предметом.

Первым шагом на пути достижения поставленной цели стало определение понятий. Так из множества определений были выбраны следующие: интеллект – это способность, которая объединяет все познавательные способности индивида: ощущение, восприятие, память, представление, мышление, воображение [1, с. 354]; внимание же, согласно Маклакову А.Г., является одним из психических процессов и характеризуется направленностью и сосредоточенностью психической деятельности [1, с. 25].

Второй шаг заключался в выборе методик оценки. Если данные об академической успеваемости уже были представлены в оцифрованном виде и подлежали математическому анализу, то данные об интеллекте и внимании подлежали преобразованию, а значит, необходимо было определиться с выбором оценочного механизма.

Так был выбран тест Айзенка [2], как наиболее адекватный целям оценки интеллекта, т.к. прогрессивные матрицы Равена [3, с. 60-96], хоть и являются более глубокими, но предназначены для тестируемых категории школьного возраста, а тест интеллекта Векслера [3, с. 109-112] слишком трудоёмок в реализации, хоть и даёт приблизительно такую же оценку интеллекта испытуемого.

Наиболее же оптимальным способом получения оценки внимания оказался метод «Перепутанных линий» Рисса [3, с. 14-16], ввиду наибольшей простоты проведения и достаточной точностью определения показателей внимания. Возможности получения интегрального показателя внимания, а так же в связи с тем, что нам необходимо в дальнейшем оценить влияние степени развитости внимания в целом на успеваемость. Что вполне согласуется с ограничением в виде необходимости проводить массовый результативный тест, чтобы сэкономить время и создать одинаковые условия выполнения.

На третьем шаге был проработан порядок проведения тестирования, с максимальным учётом всех требований к получению информации таких как: достаточность объёма; достоверность информации; при сборе информации должен вестись логический, арифметический и другие виды контроля; доступность информации; актуальность данных; однородность информации по месту, времени, технологии; экономичность получения (временные затраты); учёт погрешности результатов.

На четвёртом шаге был произведён сбор исходной информации об интеллекте, внимании и академической успеваемости посредством выбранных на третьем шаге методик.

Пятый шаг заключался в выполнении регрессионного анализа, который используется преимущественно в эмпирических психологических исследованиях [4] при решении задач, связанных с оценкой какого-либо влияния, при конструировании психологических тестов и т. д.

Так, используя полученные статистические данные, было построено уравнение многофакторной регрессии [5, с. 91-133], посредством модуля «Множественная регрессия» в пакете программ «STATISTICA», и оценена адекватность полученных моделей. Для проведения анализа была сделана выборка данных о психических и академических способностях студентов 4 факультета. Количество

наблюдений в выборке составило 47. Целью анализа являлось определение степени зависимости успеваемости от уровня внимания, которые и стали факторными признаками со следующими названиями:

- успеваемость (средняя успеваемость студентов за предыдущие периоды обучения);
- интеллект (уровень интеллекта, полученный тестом Айзенка);
- внимание (показатель уровня внимания, полученный методом «перепутанных линий»).

В рамках построения уравнения множественной регрессии первым стало составление матрицы парных корреляций. Для чего был использован коэффициент ранговой корреляции Спирмэна, который применяется и к качественным, и к количественным характеристикам, если они проранжированы. В построенной матрице все коэффициенты корреляции оказались значимы при уровне $p = 0.05$. Она так же показала, что существует средняя зависимость (0.77) между факторными признаками: успеваемостью и вниманием, а интеллект и внимание связаны слабо (0.37). Сильных и очень высоких корреляций между интеллектом и вниманием не выявлено, на этом основании было решено, что в нашей модели не было мультиколлинеарности и все факторы уместны. На основании этого мы смогли использовать статистические методы для обработки наших параметров и данных.

Так было построено уравнение многофакторной регрессии посредством пошагового регрессионного анализа. На первом шаге построения было выявлено, что наибольшее влияние на успеваемость оказывает уровень интеллекта. Второй шаг, во время которого в модель был включён параметр внимания, показал, что академическая успеваемость языком математики может быть представлена следующим образом: $Успеваемость = 0.681 \cdot Интеллект + 0.275 \cdot Внимание$.

Так же была произведена оценка статистической значимости уравнения регрессии, содержащего статистически значимые параметры. Проверка значимости коэффициентов регрессии на основе t -критерия Стьюдента показала, что все отобранные факторы вошли в модель и все коэффициенты существенны, что свидетельствует о правильном выборе факторных признаков, при вероятности ошибки 5%.

Проверка значимости уравнения регрессии на основе F -критерия, Фишера-Снедекора, выявила, что расчетное значение F -критерия больше критического значения критерия Фишера-Снедекора ($42.2 > 3.2$). Из этого следует, отвергается гипотеза об отсутствии множественной корреляционной связи между академической успеваемостью и группой факторов, внимания и интеллекта, на уровне значимости 0,01. Т.е. взаимосвязь присутствует с вероятностью 95%.

Коэффициент детерминации R^2 оказался равным 0.66; а скорректированный коэффициент детерминации – 0.64. Это значит, что построенная модель описывает лишь 64% данных из рассматриваемой выборки. Такая величина является недостаточной для признания модели пригодной для прогнозирования ($64\% < 85\%$). Однако полученные результаты позволяют делать обобщённые выводы.

На шестом шаге была произведена математико-психологическая интерпретация уравнения регрессии, которая показала, что согласно построенной модели, если уровень интеллекта увеличится на единицу, то происходит рост успеваемости в среднем на 0.681. Причем нужно помнить, что данные были стандартизованы, и анализировались не сами значения показателей, а их отклонения от среднего. Таким образом, происходит не рост непосредственно успеваемости, а ее отклонения от среднего.

В рамках интерпретации для качественных характеристик был произведён анализ знаков, показавший, что в нашем случае оба исходных параметра, как внимание, так и интеллект, входят с положительным знаком и, значит, находятся в прямой зависимости с успеваемостью. Т.е., увеличение значения переменных приведёт к росту результирующего признака «Успеваемость». Можем сказать, что эти положительные коэффициенты отражают реальную ситуацию: т.к. внимательный и концентрированный слушатель, обучающийся воспримет больше информации, нежели когда он будет распылён на различные объекты, в то же время, лишь обладая определёнными знаниями в контексте алгоритмов решения задач можно эффективно обработать получаемые знания.

Коэффициент детерминации $R^2 \approx 64$ показывает, что на 64% вариации уровня успеваемости объясняются вошедшими в модель показателями. Остальная часть обусловлена действием неучтенных факторов.

Результатом нашего исследования стало заключение, что на успеваемость студентов влияют не только интеллект и внимание, хотя интеллект обладает наибольшим вкладом. Было весьма затрудни-

тельно учесть такие исходные параметры, как настроение, социальная среда развития, взаимоотношения в семье, текущие жизненные цели и задачи, степень умения/неумения решать некоторые прикладные задачи. Все эти неучтённые параметры говорят нам о том, что всегда будет некоторая погрешность, связанная с невозможностью знать все характеристики исходного состояния. В то же время было выяснено, что внимание оказывает значительное влияние на уровень интеллектуального развития, что подтверждается структурой предложенной А.Г. Маклаковым, которая предполагает вхождение внимания в интеллект на правах составляющей.

Следствием этих результатов является подтверждение выдвинутой гипотезы о том, что текущая академическая успеваемость больше зависит от интеллектуального развития, чем от уровня внимания, поэтому для её повышения необходимо больше внимания уделять уровню интеллекта.

Однако следует указать, что в лонгитюдном исследовании могут получиться отличные результаты, ввиду того, что внимание не только оказывает, пусть, меньшее, но, всё же, прямое влияние на успеваемость, но и, что самое главное, участвует в формировании интеллекта на протяжении всей жизни.

На этом основании выдвигаем новую гипотезу, которая может стать темой нового научного исследования: развитие внимания - основа повышения интеллекта и студенческой успеваемости.

Библиографический список

1. Маклаков А.Г., Общая психология – СПб.: Питер, 2001. 592 с.
2. Айзенк Г., Новые IQ тесты. М.: Эксмо, 2003. 192 с.
3. Миронова Е.Е., Сборник психологических тестов. Часть II: Пособие. Мн.: Женский институт ЭНВИЛА, 2006. 146 с.
4. Немов Р.С., Психология. Книга 3: Психодиагностика, введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики. М.: ВЛАДОС, 2001. 4 изд. 640 с.
5. Дубров А. М. и др., Статистические методы. М.: Финансы и статистика, 2003. 352 с.