

## Литература

1. Купрюшин, А. С. Формирование клинического мышления при преподавании морфологических учебных дисциплин / А. С. Купрюшин, Н. В. Купрюшина, Ж. С. Вишнякова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2015. — № 5—1. — С. 58—61.
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.02.2016 г. № 95 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.05.01 лечебное дело (уровень специалитета)».
3. Организация самостоятельной работы студентов при освоении дисциплины «Акушерство и гинекология»: методические рекомендации / Т. А. Обоскалова, М. А. Звычайный, А. В. Воронцова и др. — Екатеринбург: УГМУ, 2016. — 49 с.

.....

## ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ПРОГНОЗЕ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ БИОХИМИИ

УДК 37.01

***И.В. Гаврилов, В.А. Лукаш, О.Л. Орлов, А.В. Казаева, Д.С. Андреева***

*Уральский государственный медицинский университет,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация*

Индивидуально-психологические особенности студента и преподавателя влияют на успешность освоения конкретного предмета. Благодаря анкетированию эти особенности могут быть учтены и проанализированы. С помощью математического метода линейной регрессии, на основе результатов анкетирования была проведена попытка прогнозирования успеваемости студентов медицинского университета по предмету «Биохимия». Получены хорошие результаты, согласующиеся с реальной успеваемостью студентов.

**Ключевые слова:** анкетирование, линейная регрессия, прогноз успеваемости.

## INDIVIDUAL AND PSYCHOLOGICAL APPROACH AT THE MATHEMATICAL FORECAST OF PROGRESS OF STUDENTS AT DEPARTMENT OF BIOCHEMISTRY

***I. V. Gavrilov, V. A. Lukas, O. L. Orlov, A. V. Kazaeva, D. S. Andreeva***

*Ural state medical university, Yekaterinburg, Russian Federation*

Individual and psychological characteristics of students and teachers affect the success of mastering a particular subject. Due to the questionnaire, these features can be taken into account and analyzed. Using the mathematical method of linear regression, based on the results of the questioning, an attempt was made to predict the progress of students of a medical university in the subject of Biochemistry. Good results are obtained, consistent with the real progress of students.

**Keywords:** survey, linear regression, prediction of academic achievement.

### Актуальность

Дисциплина «Биохимия» традиционно считается сложным предметом, требующим от студента не только памяти, но и анализа,

синтеза, интерпретации и понимания [1]. Задача преподавателя заключается в нахождении способа демонстрации студенту информации о действии биохимических закономер-

ностей на доступных для понимания студентов примерах. Однако эта работа должна учитывать дифференциацию студентов по типу мышления и типу сенсорной модальности [2]. С другой стороны, обладая информацией о типе мышления и типе сенсорной модальности студентов, уже прошедших обучение на кафедре, можно попытаться математически определить влияние этих особенностей на успеваемость, чтобы в дальнейшем прогнозировать успеваемость вновь пришедших на кафедру студентов.

### **Цель работы**

Выявить влияние типа мышления и типа сенсорной модальности студентов на успеваемость на кафедре биохимии и оценить возможность математического прогнозирования по этим особенностям успеваемости студентов.

### **Материалы и методы**

В исследовании сенсорных модальностей студентов нами была использована методика Л. Кулешовой «Ведущий орган чувств» [3], типы мышления студентов вуза изучались с помощью психодиагностической методики «Тип мышления» в модификации Г. Резапкиной [4]. В исследовании приняли участие студенты лечебно-профилактического (287 человек) и педиатрического (136 человек) факультетов. Данные каждого студента (количество его положительных ответов за каждый из показателей используемых методик, а также факультет и пол) были приведены в виде таблицы для сравнения с балами успеваемости. В качестве показателя успеваемости нами был выбран средний балл студента по двум семестрам курса биохимии исходя из 100-бальной балльно-рейтинговой системы, утвержденной на кафедре биохимии. В качестве конечного результата мы рассматривали корреляцию и ошибку в разнице между реальным средним баллом студента и вычисленным нами («спрогнозированным») баллом, полученным на компьютере методом линейной регрессии с подбором показателей в программе ВБА.

### **Результаты и их обсуждение**

Мы предположили, что успеваемость студента может зависеть от типа его мышления и типа ведущей сенсорной модальности: студенту «визуалу» желательнее увидеть схему, в то время как студенту «аудиалу» необходимы подробные речевые комментарии. Студент «кинестетик» запомнит материал только в случае личного физического опыта или эксперимента [3; 4]. К типам мышления относятся предметно-действенное, абстрактно-символическое, словесно-логическое, наглядно-образное и креативное. К примеру, абстрактно-символическое мышление оперирует информацией на уровне химических формул и операций, абстрагированием от наличной ситуации и обобщением на высоком уровне теоретичности (участие в олимпиадах). Словесно-логическое мышление позволяет устанавливать причинно-следственные отношения между предметами и явлениями окружающей действительности, выраженной посредством вербального интеллекта (доклады, выступления). Креативный (творческий) тип мышления характеризуется новизной процесса получения конечного результата, постановкой новых проблем, осуществляет движение к новым решениям старых задач и открытиям в неопределенных условиях (научно-исследовательская деятельность) [2; 4].

Однако сравнение психологических показателей общей группы всех студентов с их успеваемостью ничего не дало, и мы разбили студентов по тому, у какого преподавателя они проходили обучение. Мы это сделали, так как обнаружили, что студенты с разными психологическими особенностями у разных преподавателей имели разные средние баллы (табл. 1). В то время как у одного преподавателя студенты «кинестетики» имели успеваемость на 10% хуже прочих, у другого преподавателя студенты с любым ведущим органом чувств учились ровно, зато имел значение их тип мышления: студенты с предметно-действенным типом учились на 25% хуже, чем студенты с абстрактно-символическим типом.

Таблица 1

**Средний балл студентов с разными персональными особенностями  
у разных преподавателей**

Преподаватели кафедры	Ведущий орган чувств			Тип мышления				
	Ви- зуал	Ауди- ал	Кинес- тетик	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
Преподаватель 1	71,0	70,1	74,3	75,4		72,5	67,3	68,7
Преподаватель 2	81,0	81,7	74,6	81,8	85,4	84,5	77,6	81,3
Преподаватель 3	63,0	63,8	66,9	64,0	67,6	73,8	62,7	67,6
Преподаватель 4	67,8	68,0	65,0	65,7	87,5	65,8	65,2	68,5
Преподаватель 5	67,6	74,0	70,7	65,6	87,4	74,5	70,7	78,0
Преподаватель 6	48,1	58,7	60,4	59,7	57,2	51,0	53,4	63,7

Если корреляция «прогнозируемым» баллом и реальной успеваемостью в общей группе всех студентов была менее 0,5, то результаты по отдельным преподавателям сразу повысили корреляцию до 0,85, а у некоторых преподавателей — до 0,95. Таким образом, мы еще раз подтвердили мысль, что преподаватель — это главный компонент учебной программы.

Мы ожидали корреляции около 0,7, и это позволило бы нам, к примеру, проанкетировать студентов 1 сентября, заранее выделить группу риска, тех студентов, которые нуждались в особом внимании. Однако, получив

корреляции в 0,8 и даже 0,9 для отдельных преподавателей между психологическими показателями их студентов и успеваемостью этих студентов, мы решили не останавливаться на достигнутом.

Используя метод линейной регрессии с подбором показателей, мы для нескольких преподавателей нашей кафедры смогли составить формулу, «предсказывающую» величину балла, который получит студент в конце своего годового обучения на нашей кафедре. Формула составлялась методом подбора на компьютере в программе ВБА и выглядела примерно следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{Предполагаемый балл} = & 107,7151 - 22,5618 * \text{Тип 4} / (\text{Фак-т} * \text{Тип 3}) \\ & + 11,95479 * (\text{Тип 2} * \text{Тип 2}) / \text{Аудиал} + 0,858886 * (\text{Пол} * \text{Пол}) / \text{Тип 2} - 16,9702 * (\text{Фак-т} * \text{Тип 1}) \\ & / \text{Аудиал} - 6,46532 * (\text{Тип 2} * \text{Тип 3}) / \text{Тип 4} - 83,5881 * \text{Тип 2} / (\text{Тип 4} * \text{Визуал}) \\ & - 0,9318 * (\text{Тип 4} * \text{Визуал}) / \text{Тип 2} - 1,42415 (\text{Тип 2} * \text{Тип 3}) / \text{Тип 1} \dots \end{aligned}$$

*(И так до 16 слагаемых в регрессии.)*

*Все коэффициенты вычислены также методом линейной регрессии.)*

Как и всякий прогноз, наша формула может допускать ошибки. Так, по 100-балльной рейтинговой системе максимальная ошибка в расчетах по студентам отдельных преподавателей достигает 20 баллов. Однако у того же преподавателя средняя разница между предсказанным

и реальным баллом составляет 6 баллов, а медианная ошибка — только 5 баллов. С другой стороны, есть преподаватель, у которого средняя ошибка (разница между реальным и предсказанным баллом) составляет 2,84 балла, а медианная ошибка — 1,96 (табл. 2).

Таблица 2

**Результаты вычисления возможного балла  
методом линейной регрессии по 100-балльной системе**

<b>Преподаватели кафедры</b>	<b>Корреляция вычислен- ного и реального балла</b>	<b>Средняя ошибка</b>	<b>Медианная ошибка</b>
Преподаватель 1	0,950745	2,84	1,96
Преподаватель 2	0,831013	6,01	4,96
Преподаватель 3	0,953443	4,23	4,29
Преподаватель 4	0,851092113	4,89	3,80
Преподаватель 5	0,85197	5,99	4,57
Преподаватель 6	0,924285	5,29	4,13

Если в дальнейшем нам удастся для всех преподавателей нашей кафедры получить (и проверить!) достаточно точные прогнозы, с высокой корреляцией и ошибкой не более 2—3 баллов, то перспективы применения нашего метода кажутся нам очень хорошими. Например, можно говорить о «персональном преподавании», когда студент попадает в группу к определенному преподавателю не случайным образом, как сейчас, а с учетом его психологических особенностей, к тому преподавателю, который лучше бы заинтересовал предметом данного студента, понятнее бы объяснил ему материал и как результат — поставил бы ему лучший балл. Разумеется, данный метод находится еще только в начале своей разработки и требует большой статистической доработки. Существуют основания предполагать, что в другой год, с другими студентами наши преподаватели могут показать другие результаты. Мы собираемся

продолжить наши исследования и считаем, что работа только начата. Как показала наша практика, чем больше статистической информации, тем точнее расчеты.

### **Выводы**

1. Психологические и психофизиологические особенности студента влияют на успеваемость.

2. Каждый преподаватель имеет свои возможности использовать психологические и психофизиологические особенности студентов в обучении, поэтому у разных преподавателей один и тот же студент будет иметь разную успеваемость.

3. На основании психологических и психофизиологических индивидуальных особенностей студента математически возможно спрогнозировать его успеваемость по дисциплине «Биохимия» у конкретного преподавателя.

### **Литература**

- Новиков, А. М. Методология учебной деятельности / А. М. Новиков. — М.: Издательство «Эгвес», 2005. — 176 с.
- Сенько, Ю. В. Стиль педагогического мышления в вопросах: учеб. пособие / Ю. В. Сенько. — М.: Дрофа, 2009. — 271 с.
- Кулешова, Л. Н. Психология древних ощущений / Л. Н. Кулешова, Н. Н. Обозов. — СПб.: Изд-во Академии психологии, предпринимательства и менеджмента: Облик, 1999. — 80 с.
- Резапкина, Г. В. Отбор в профильные классы / Г. В. Резапкина. — М: Генезис, 2006. — 124 с.