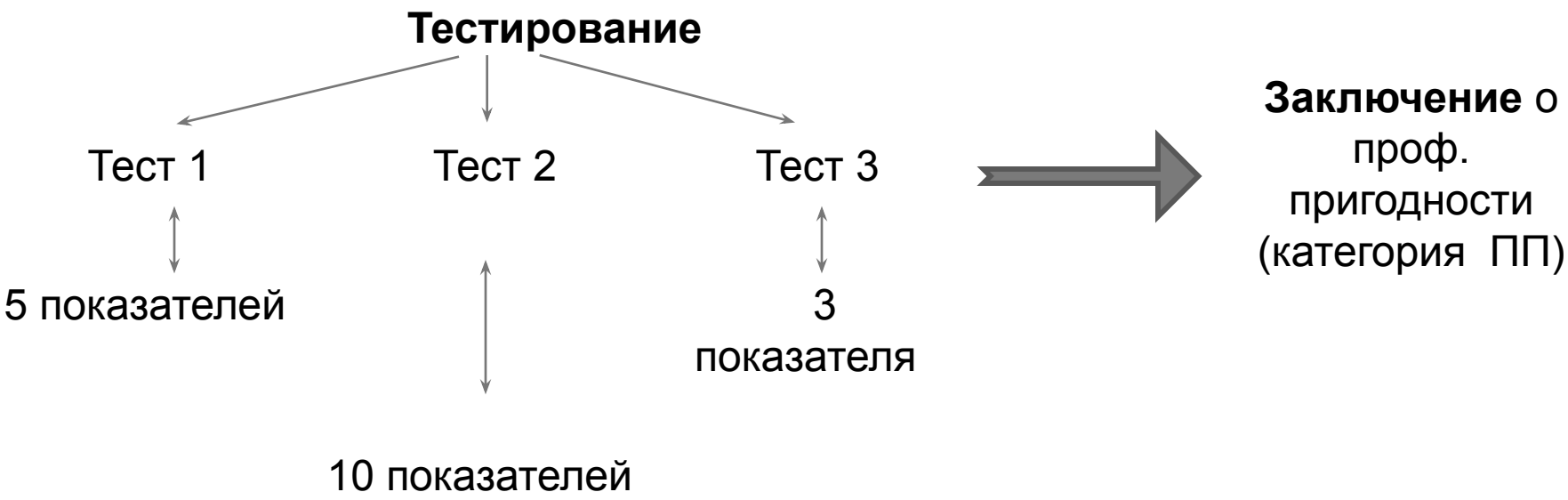
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТЕСТОВЫХ БАТАРЕЙ

ТЕПЛОВА ОЛЬГА
I-P-T@MAIL.RU



А все ли показатели определяют профессиональную пригодность?

Термин "регрессия" был введён Фрэнсисом Гальтоном в конце 19-го века. Гальтон обнаружил, что дети родителей с высоким или низким ростом обычно не наследуют выдающийся рост и назвал этот феномен "регрессия к посредственности". Сначала этот термин использовался исключительно в биологическом смысле. После работ Карла Пирсона этот термин стали использовать и в статистике.

Регрессионный анализ – статистический метод исследования влияния одной или нескольких независимых переменных (X1, X2…Xn) на зависимую переменную Y.

Общий вид уравнения множественной регрессии

$$Y = A + X1*K1 + X2*K2 + \ldots,$$ где

A – константна

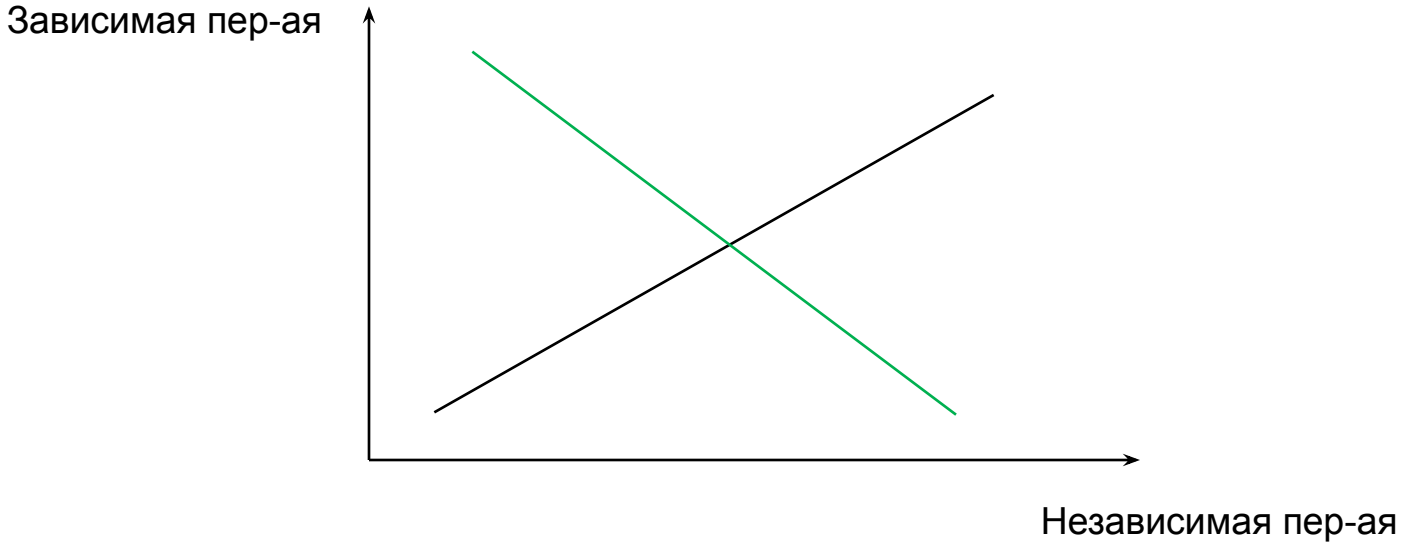
Y – зависимая переменная

X – независимые переменные

K – вклад независимой переменной в предсказание зависимой переменной

Терминология зависимых и независимых переменных отражает лишь математическую зависимость переменных, а не причинно-следственные отношения.

Графическое представление линейной регрессии



Испытуемые №п/п	Эффект. дея-ти Y	Мотив. на задачу X	Адаптивность Z	YY	XX	ZZ	YX	YZ	XZ
1	70	18	36	4900	324	1296	1260	2520	648
2	60	17	29	3600	289	841	1020	1740	493
3	70	22	40	4900	484	1600	1540	2800	880
4	46	10	12	2116	100	144	460	552	120
5	58	16	31	3364	256	961	928	1798	496
6	69	18	32	4761	324	1024	1242	2208	576
7	32	9	13	1024	81	169	288	416	117
8	62	18	35	3844	324	1225	1116	2170	630
9	46	15	30	2116	225	900	690	1380	450
10	62	22	36	3844	484	1296	1364	2232	792
Сумма Σ	575	165	294	34469	2891	9456	9908	17816	5202

$$Y=18.57+1.54X+0.46Z$$

Выводы:

1. Таким образом, при увеличении эффективности деятельности на 1 балл, мотивация на задачу в среднем увеличивается на 1.54 балла, а адаптивность – на 0.46 балла.

2. Зная значения показателей мотивация на задачу и адаптивность, можно прогнозировать эффективность деятельности.

Пример:

МнЗ= 8 А=9 ЭфД=(18.57+1.54х8+0.46х9)=35.03

МнЗ=22 А=40 ЭфД =(18.57+1.54х22+0.46х40)=70.85

Ограничения используемого метода:

1. Сравниваемые переменные должны быть измерены в шкале интервалов или отношений

2. Предполагается, что переменные имеют нормальное распределение

3. Число наблюдений по каждой переменной должно быть одинаковым

Разброс значений регрессионного анализа будет лежать где-то между 0.0 и 1.0.

1.0 минус отношение значений разбросса называется R-квадратом или коэффициентом детерминации. Это значение непосредственно интерпретируется следующим образом. Если имеется R-квадрат равный 0.4, то 40% отношений могут быть объяснены, а 60% остаются необъясненными.

Значение R-квадрата близкое к 1.0 показывает, что модель объясняет почти всю изменчивость соответствующих переменных.

Regression Summary for Dependent Variable: Браки (Сводная таблица)
R= ,28492082 R?= ,08117988 Adjusted R?= ,06171924
F(14,661)=4,1715 p<,00000 Std.Error of estimate: 4,0199

N=676	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(661)	p-level
Intercept			6,345756	1,628033	3,89781	0,000107
ГедЦОЛ	-0,138173	0,044546	-0,242906	0,078311	-3,10181	0,002005
УниЦОЛ	-0,147888	0,049454	-0,162638	0,054386	-2,99042	0,002890
ПрТТ	0,071005	0,037998	0,042734	0,022869	1,86864	0,062115
АсЛП	-0,204422	0,064051	-0,186771	0,058521	-3,19154	0,001482
ИмЛП	-0,206851	0,064858	-0,228717	0,071714	-3,18930	0,001494
ПЛП	0,244228	0,072807	0,118452	0,035312	3,35445	0,000841
КнфЦОЛ	0,054248	0,049322	0,095166	0,086524	1,09988	0,271784
ПСЛП	-0,106612	0,046890	-0,119367	0,052499	-2,27368	0,023305
ЭЛП	0,115379	0,068329	0,049277	0,029182	1,68860	0,091768
ВлаЦОЛ	0,048536	0,045021	0,090940	0,084354	1,07807	0,281395
ТраЦОЛ	0,066970	0,045100	0,113435	0,076391	1,48494	0,138036
СуЛП	-0,105258	0,054901	-0,100410	0,052372	-1,91723	0,055639
ТрЛП	0,062633	0,051510	0,062231	0,051180	1,21594	0,224441
БзпЦОЛ	0,059139	0,049130	0,079063	0,065681	1,20374	0,229121

ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ТБ (НА ПРИМЕРЕ ТБ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОФ.ПРИГОДНОСТИ ВОДИТЕЛЕЙ)

1. Подборка тестов, входящих в состав ТБ

- изучение профессиограммы и психограммы, с целью определения ПВК;
- методический инструментарий должен быть надежным и валидным;
- должно соблюдаться требование к конструктной валидности (высокие корреляционные связи между шкалами могут свидетельствовать о дублировании шкал т.е. об измерении одних и тех же качеств)

Пример: состав ТБ «Водитель»

1. Технический тест – оценка технической компетентности (понимания механики)
2. ПВЭ - оценка точности пространственно-временной экстраполяции
3. Координация - оценка скорости и точности координированных движений конечностей
4. Полезависимость – оценка скорости восприятия (вычленения) значимых признаков в пространстве
5. Сравнение чисел – оценка мыслительных способностей
6. Распределение внимания – оценка свойств внимания (распределение, переключение, концентрация, помехоустойчивость)
7. Л-профиль – изучение индивидуально-личностных качеств

2. Проведение тестирования

Требования к выборке:

- *объем выборки* – в 10-20 раз больше, чем количество используемых показателей;
- *однородность выборки* – ограничения выборки (по специальности, по полу и пр.);
- *репрезентативность выборки* - выборка должна представлять собой меньшую по размеру, но точную модель той группы, которую она должна отражать; при этом все характеристики выборки должны быть представлены пропорционально.

Пример: выборка для ТБ «Водитель»

- *объем выборки* – 2500 человек;
- *однородность выборки* – ограничения по полу и специальности (только мужчины, только водители);
- *репрезентативность выборки – водители были разбиты на 4 класса (по 500 человек каждого класса) и по количеству совершенных ДТП.*

3. Внешний критерий (ВК)

Внешний критерий — внешний признак по отношению к результатам тестового измерения какого-либо атрибута или характеристики поведения, относительно которого производится оценка

Требования к ВК:

- *ВК должен быть релевантным (т.е. зависеть от измеряемого свойства)*
- *ВК должен быть надежным (т.е. он должен отражать постоянство и устойчивость исследуемого показателя)*

Пример: внешнего критерия для ТБ «Водитель»

- *количество совершенных ДТП по вине водителя + количество ДТП в которых участвовал водитель, но которых можно было бы избежать*
- *экспертная оценка*

Результаты регрессионного анализа по ТБ «Водитель»
$R^2 = 0.87$

Nº п/п	Тест	Показатель	Вес
1.1.	Л-профиль - 1	Активность (Ак)	0,61
1.2.		Ассертивность (Ас)	0,36
1.3.		Тревожность (Тр)	-0,45
1.4.		Склонность к риску (СР)	-0,57
1.5.		Импульсивность (Им)	-0,56
1.6.		Агрессивность (Аг)	-0,75
1.7.		Безответственность (Бо)	-0,95
1.8.		Самоуничижение (Са)	-0,96
1.9.		Подавленность (По)	-0,96
2.1.	Технический тест	Эффективность (Эф1)	0,98
3.1.	ПВЭ	Точность (Тч)	0,63
4.1.	Координация	Эффективность общая (ЭфО)	0,48
4.2.		Праворукость (ПР)	0,16
5.1.	Полезависимость	Эффективность (Эф2)	0,67
6.1.	Сравнение чисел	Эффективность (Эф3)	0,45
6.2.		Стабильность (Ст)	0,27
7.1.	Распределение внимания	Распределяемость (Ра)	0,95

Эф. деят-ти = 0,61Ак+0,36Ас-0,45Тр-0,57СР-0,56Им-0,75Аг-0,95Бо-0,96Са-0,96По+0,98Эф1+0,63Тч+0,48ЭфО+0,16ПР+0,67Эф2+0,45Эф3+0,27Ст+0,95Ра

4. Определение категорий профессиональной пригодности

1. На основании регрессионного уравнения рассчитываем интегральную оценку ИО (например: эффективность деятельности)
2. Находим среднее значение (М) и стандартное отклонение (СКО)
3. Вычисляем нормативные коридоры

$$M = \Sigma ИОi / N$$

$$СКО = \sqrt{\Sigma (ИОi - M)^2 / N}$$

ИОi – интегральная оценка испытуемого
N – количество испытуемых

ИО>(М+СКО) – высокий уровень выраженности ПВК

ИО<(М-СКО) – низкий уровень развития ПВК

(М-СКО)<ИО<(М+СКО) – средний уровень выраженности ПВК

Математические методы в психологии. Практикум. Митина О.В.

Математическая статистика для психологов. Ермолаев О.Ю.

http://www.mql5.com/ru/articles/349