

УДК 51-78

**ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УСПЕШНОСТЬ
КОНЦЕРТНОЙ ПРОГРАММЫ В КОНКУРСЕ**

Рубан Е.А., студент гр. ИИМ-241, I курс
Научный руководитель: Ермакова И.А., д.н., профессор
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В каждом учреждении высшего профессионального образования ежегодно проходит фестиваль творчества для студентов первых курсов. В КемГУ это фестиваль «Первый снег», в КузГТУ - фестиваль "Дебют", в Кузбасской ГСХА – фестиваль «Открытие», в КемГМУ – фестиваль «Давай знакомиться». Для каждого университета это возможность показать своих самых талантливых первокурсников, ну а для зрителей это повод погрузиться в волшебную атмосферу Студенческого Клуба. На фестивале участники раскрывают свои таланты: шутят, поют, танцуют, читают стихи, играют пантомиму и т.д.

Но что же влияет на место, занимаемое концертной программой в конкурсе?

Предположим, что место, занимаемое в конкурсе, зависит от следующих факторов:

1. Количество участников концертной программы института
2. Количество номеров
3. Освещенность сцены (количество номеров, наполненных светом к общему количеству номеров)
4. Динамичность (количество танцевальных номеров к общему количеству номеров)
5. Нестандартность (количество номеров в оригинальном жанре к общему количеству номеров)
6. Мелодичность (количество музыкальных номеров к общему количеству номеров)
7. Продолжительность концерта в минутах
8. Очередность выступления
9. Количество аплодисментов (количество номеров, во время которых зал взорвался овациями к общему количеству номеров)
10. Сценарная составляющая
11. Использование реквизита в номерах (количество номеров, во время которых использовался дополнительный реквизит к общему количеству номеров)

Мной проанализированы данные по концертным программам «Дебют» каждого из 7 институтов КузГТУ, за предыдущие 5 лет[1]. На рис. 1. приведено 22 строки исходных данных. Данные распределены по колонкам:

N – номер строки исходных данных.

Год – год, в который проходил концерт.

Название института – сокращенное название институтов КузГТУ.

Фактор X_1 – количество участников концертной программы института. Можно предположить, что большее количество участников может увеличить разнообразие выступлений, что делает программу более насыщенной и привлекательной.

Фактор X_2 – количество номеров в концертной программе. Увеличение количества номеров может расширить возможности разнообразия программ, но при этом возникает риск перегрузить просмотр или результаты.

Фактор X_3 – освещённость сцены. Качественное освещение создает визуальный эффект и помогает привлечь внимание к ключевым моментам номера. Программы с профессионально разработанным световым оформлением воспринимаются более эффектно. Рассчитывается как соотношение количества номеров, качественно освещенных, к общему количеству номеров.

Фактор X_4 – динамичность. Танцевальные номера, способствуют удержанию внимания на сцене. Однако избыточная динамичность может снизить разнообразие программ. Рассчитывается как соотношение количества танцевальных номеров к общему количеству номеров.

Фактор X_5 – нестандартность. Номера в оригинальных жанрах привлекают внимание своей уникальностью и могут повысить оценку креативности. Оригинальный жанр — это жанр, который включает в себя те направления, которые сложно отнести к уже имеющимся. Например: цирковое искусство, чир-данс-шоу, воздушная гимнастика, акробатика и т.д. Тем не менее, избыточная нестандартность может оттолкнуть судей, ориентированных на классические формы номеров. Рассчитывается как соотношение количества номеров в оригинальном жанре к общему количеству номеров.

Фактор X_6 – мелодичность. Музыкальные номера создают эмоциональный отклик и могут создать глубокие впечатления в программе. Однако переизбыток номеров без движения может сделать программу однообразной. Рассчитывается соотношение количества музыкальных номеров к общему количеству номеров.

Фактор X_7 – продолжительность концерта в минутах. Слишком короткая программа может быть принята как недостаточно полная, а слишком длинная — как перегруженная. Среднее время продолжительности концерта составляет около 40 минут.

Фактор X_8 – очередность выступления. Порядок выступления имеет психологическое воздействие. Первые концертные программы могут быть менее запоминающимися, а последние — утомлять аудиторию. Выход в середине или ближе к концу конкурса часто оказывается более выгодным.

Фактор X_9 – количество аплодисментов. Овации отражают сильный эмоциональный отклик. Программы, вызывающие активную реакцию, чаще всего запоминаются, но важно учитывать, что овации могут показывать не только качество номера, но и расположение зала. Рассчитывается я как соотношение количества номеров, во время которых зал взорвался овациями к общему количеству номеров.

Фактор X_{10} – сценарная составляющая. Хорошо продуманная структура концерта с логичной последовательностью номеров и яркой кульминацией более выгодная. Слабый или отсутствующий сценарий может привести к потере интереса к концерту. Выявляется путем проведения опроса среди студентов магистратуры КузГТУ. В опросе анкетированный оценивает сценарную составляющую программы каждого института от 1 до 10. Число, вносимое в таблицу, рассчитывается методом среднего арифметического.

Фактор X_{11} – использование реквизита в номерах. Программы с уместным и творческим использованием реквизитов могут быть оценены выше. Однако чрезмерное использование или слабая интеграция реквизитов может привлечь внимание к качеству концерта. Рассчитывается как соотношение количества номеров, во время которых использовался дополнительный реквизит к общему количеству номеров.

Y – место в конкурсе занимаемое концертной программой.

1	2024	ИПО	31	11	0,91	0,36	0,27	0,36	40	1	0,55	0,00	0,18	4
2	2024	ИТМА	26	10	0,80	0,40	0,20	0,40	48	2	0,70	0,00	0,50	3
3	2024	ИЭиУ	10	10	0,60	0,40	0,20	0,40	41	3	0,70	0,00	0,50	3
4	2024	ГИ	26	10	0,60	0,30	0,30	0,40	37	4	0,40	0,00	0,30	4
5	2024	ИХНТ	17	9	0,60	0,44	0,22	0,33	35	5	0,67	0,00	0,33	4
6	2024	СИ	23	11	0,55	0,36	0,18	0,45	36	6	0,64	0,00	0,55	1
7	2024	ИЭ	28	11	0,55	0,36	0,09	0,55	39	7	0,73	0,00	0,27	2
8	2023	ИПО	24	10	0,80	0,50	0,10	0,40	35	1	0,60	0,00	0,20	4
9	2023	ИТМА	26	11	0,73	0,45	0,18	0,36	45	5	0,73	0,00	0,36	1
10	2023	ИЭиУ	14	10	0,70	0,40	0,20	0,40	37	6	0,80	0,00	0,30	2
11	2023	ГИ	26	13	0,54	0,33	0,23	0,46	47	2	0,38	0,00	0,31	3
12	2023	ИХНТ	14	8	0,63	0,38	0,25	0,38	30	4	0,50	0,00	0,38	4
13	2023	СИ	18	9	0,67	0,56	0,11	0,33	34	7	0,67	0,00	0,44	2
14	2023	ИЭ	28	9	0,67	0,33	0,11	0,56	40	3	0,67	0,00	0,33	4
15	2022	ИПО	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0
16	2022	ИТМА	19	9	0,67	0,33	0,22	0,44	38	6	0,67	0,00	0,44	1
17	2022	ИЭиУ	23	10	0,80	0,30	0,10	0,60	40	4	0,50	0,00	0,40	3
18	2022	ГИ	28	14	0,79	0,36	0,14	0,50	51	5	0,50	0,00	0,36	4
19	2022	ИХНТ	17	9	0,89	0,44	0,22	0,33	37	3	0,33	0,00	0,22	4
20	2022	СИ	28	11	0,82	0,36	0,18	0,45	39	2	0,45	0,00	0,18	2
21	2022	ИЭ	27	12	0,75	0,25	0,17	0,58	50	1	0,58	0,00	0,25	4

Рис.1. Данные для анализа

Для того чтобы привести данные стандартному масштабу, что сделает их более сопоставимыми и удобными для анализа, проведем нормализацию данных [2] методом минимально-максимального масштабирования (1)

$$x_{\text{норм}} = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}, \tag{1}$$

Результат нормализации представлен на рис. 2.

1	2024 ИПО	0,84	0,79	0,91	0,36	0,27	0,36	0,65	0,14	0,55	0,65	0,18	1,00
2	2024 ИИТМА	0,70	0,71	0,80	0,40	0,20	0,40	0,77	0,29	0,70	0,71	0,50	0,75
3	2024 ИЭиУ	0,27	0,71	0,60	0,40	0,20	0,40	0,66	0,43	0,70	0,73	0,50	0,75
4	2024 ГИ	0,70	0,71	0,60	0,30	0,30	0,40	0,60	0,57	0,40	0,60	0,30	1,00
5	2024 ИХНТ	0,46	0,64	0,60	0,44	0,22	0,33	0,56	0,71	0,67	0,61	0,33	1,00
6	2024 СИ	0,62	0,79	0,55	0,36	0,18	0,45	0,58	0,86	0,64	0,95	0,55	0,25
7	2024 ИЭ	0,76	0,79	0,55	0,36	0,09	0,55	0,63	1,00	0,73	0,82	0,27	0,50
8	2023 ИПО	0,65	0,71	0,80	0,50	0,10	0,40	0,56	0,14	0,60	0,52	0,20	1,00
9	2023 ИИТМА	0,70	0,79	0,73	0,45	0,18	0,36	0,73	0,71	0,73	0,91	0,36	0,25
10	2023 ИЭиУ	0,38	0,71	0,70	0,40	0,20	0,40	0,60	0,86	0,80	0,83	0,30	0,50
11	2023 ГИ	0,70	0,93	0,54	0,33	0,23	0,46	0,76	0,29	0,38	0,71	0,31	0,75
12	2023 ИХНТ	0,38	0,57	0,63	0,38	0,25	0,38	0,48	0,57	0,50	0,66	0,38	1,00
13	2023 СИ	0,49	0,64	0,67	0,56	0,11	0,33	0,55	1,00	0,67	0,85	0,44	0,50
14	2023 ИЭ	0,76	0,64	0,67	0,33	0,11	0,56	0,65	0,43	0,67	0,63	0,33	1,00
15	2022 ИПО	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	2022 ИИТМА	0,51	0,64	0,67	0,33	0,22	0,44	0,61	0,86	0,67	0,95	0,44	0,25
17	2022 ИЭиУ	0,62	0,71	0,80	0,30	0,10	0,60	0,65	0,57	0,50	0,72	0,40	0,75
18	2022 ГИ	0,76	1,00	0,79	0,36	0,14	0,50	0,82	0,71	0,50	0,65	0,36	1,00
19	2022 ИХНТ	0,46	0,64	0,89	0,44	0,22	0,33	0,60	0,43	0,33	0,62	0,22	1,00
20	2022 СИ	0,76	0,79	0,82	0,36	0,18	0,45	0,63	0,29	0,45	0,83	0,18	0,50
21	2022 ИЭ	0,73	0,86	0,75	0,25	0,17	0,58	0,81	0,14	0,58	0,68	0,25	1,00

Рис.2. Данные для анализа после нормализации

Проведем корреляционный и регрессионный анализ в программе EXCEL с использованием пакета “Анализа данных”, инструмента “Регрессия”. Результат регрессионного и корреляционного анализа за период 2020-2023 годов показан на рис. 3.

Дисперсионный анализ		
	Значимость F	
Регрессия	4,2439841×10 [^] (-11)	
	Коэффициенты	P-Значение
У-пересечение	0,000708257	0,985483045
Количество участников концерта(X1)	-0,130800417	0,343296493
Количество номеров(X2)	-0,205267812	0,362250444
Освещенность сцены(X3)	0,068113593	0,63339461
Динамичность(X4)	2,108330035	8,177445×10 [^] (-8)
Нестандартность(X5)	2,466147292	8,420405×10 [^] (-8)
Мелодичность(X6)	2,456711107	8,494462×10 [^] (-9)
Продолжительность концерта в минутах(X7)	0,316600247	0,194897826
Очередность выступления(X8)	0,01337984	0,841748019
Количество аплодисментов(X9)	-0,042412746	0,771118476
Сценарная составляющая(X10)	-2,262131238	1,947261×10 [^] (-10)
Использование реквизита в номерах(X11)	0,165250101	0,280578229

Рис.3. Результаты регрессионного и корреляционного анализа

Уровень значимости возьмём равным 0,05. Так как значимость F равна $4,24398 \times 10^{(-11)} < 0,05$, можно сделать вывод что уравнение множественной значимо и существует. Далее нам нужно рассмотреть R -значения, которые указывают значимость и степень влияния фактора на занимаемое место в конкурсе. Если R -значение меньше, чем 0,05, то этот фактор значим, то есть влияет на место, занимаемое в конкурсе. Влияние оказывают:

1. Динамичность: увеличение динамичности на единицу приводит к увеличению целевой переменной на 2,1083 (при прочих равных условиях). То есть чем больше номеров танцевального жанра в концертной программе, тем меньше вероятность занять призовое место.

2. Нестандартность: увеличение нестандартности на единицу приводит к увеличению целевой переменной на 2,4661 (при прочих равных условиях). То есть чем больше номеров оригинального жанра, тем меньше вероятность занять призовое место.

3. Мелодичность: увеличение мелодичности на единицу приводит к увеличению целевой переменной на 2,4567 (при прочих равных условиях). То есть чем больше номеров музыкального жанра, тем меньше вероятность занять призовое место.

4. Сценарная составляющая: увеличение сценарной составляющей на единицу приводит к уменьшению целевой переменной на 2,2621 (при прочих равных условиях). То есть чем лучше проработан сценарий концерта, тем больше вероятность занять призовое место.

Составим уравнение регрессии:

$$y = 0,0007 + 2,1083X_4 + 2,4661X_5 + 2,4567X_6 - 2,2621X_{10} \quad (2)$$

Так как до этого была проведена нормализация данных - метод масштабирования, при котором значения сдвигаются и масштабируются таким образом, что в конечном итоге они находятся в диапазоне от 0 до 1. Значения мест конкурса стали равны:

- 4 место – 1,
- 3 место – 0.75,
- 2 место – 0.50,
- 1 место 0.25.

Сделаем прогноз изучаемой величины на 2024 год для каждого института по уравнению (2) и сравним с реальным значением (Таблица)

Таблица – Расчет прогнозного места и реальное место в конкурсе

Институт	Прогноз	Предполагаемое место	Реальное место
ИПО	$y = 0,0007 + 2,1083 \cdot 0,36 + 2,4661 \cdot 0,27 + 2,4567 \cdot 0,36 - 2,2621 \cdot 0,65 = 0,8629$	Четвертое	Четвертое
ИИТМА	$y = 0,0007 + 2,1083 \cdot 0,40 + 2,4661 \cdot$	Третье	Третье

	$*0,20+2,4567*0,402,2621=$ $=0,7138$		
ИЭиУ	$y=0,0007+2,1083*0,40+2,4661*$ $*0,20+2,4567*0,402,2621*0,73=$ $=0,6686$	Третье	Третье
ГИ	$y=0,0007+2,1083*0,30+2,4661*$ $*0,30+2,4567*0,402,2621*0,60=$ $=0,9985$	Четвертое	Четвертое
ИХНТ	$y=0,0007+2,1083*0,44+2,4661*$ $*0,22+2,4567*0,332,2621*0,61=$ $=0,9248$	Четвертое	Четвертое
СИ	$y=0,0007+2,1083*0,36+2,4661*$ $*0,18+2,4567*0,452,2621*0,95=$ $=0,1834$	Первое	Первое
ИЭ	$y=0,0007+2,1083*0,36+2,4661*$ $*0,09+2,4567*0,552,2621*0,82=$ $=0,4766$	Второе	Второе

Найдем ошибку аппроксимации, которая показывает, на сколько процентов расчетное значение отклоняется от наблюдаемого [4]. Мы имеем 7 наблюдений, для каждого найдем ошибку аппроксимации, а затем по ним среднюю ошибку аппроксимации.

Результат расчета приведен на рис. 4.

Год	Название института	Унаблюдаемое	Унаблюдаемое (нормализованное)	Упредсказанное	А	Асреднее
2024	ИПО	4	1	0,8629	0,1371	9,7656
2024	ИИТМА	3	0,75	0,7138	0,0482	
2024	ИЭиУ	3	0,75	0,6686	0,1085	
2024	ГИ	4	1	0,9985	0,0015	
2024	ИХНТ	4	1	0,9248	0,0752	
2024	СИ	1	0,25	0,1834	0,2663	
2024	ИЭ	2	0,5	0,4766	0,0467	

Рис.4. Расчёт ошибки аппроксимации и ее среднего значения

Значение средней ошибки аппроксимации составило 9,7656% <15%, что свидетельствует о хорошо подобранной модели уравнения.

В заключение можно сказать, что место, занимаемое на концерте, зависит от различных факторов. Динамичность, нестандартность, мелодичность и сценарная составляющая являются основными факторами, которые определяют успех концертной программы. Остальные факторы имеют меньшую значимость. Этот анализ данных может помочь студенческим клубам институтов создавать более успешные концертные программы и достигать большего количества положительных откликов аудитории.

Список литературы:

1. Группа студенческого клуба КузГТУ в ВКонтакте.[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://vk.com/studclubkuzstu>.
2. Методы предварительной обработки данных для дальнейшего исследования. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://birdyx.ru/blog/show/data-pre-processing>.
3. Нормализация данных. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/527334/>.
4. Елисеева, И. И. Практикум по эконометрике: учеб. пособие / И.И. Елисеева, С. В. Курышева, Н. М. Гордеенко и др.; Под ред. И. И. Елисеевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Финансы и статистика, 2006. - 344 с.