

В Республике Беларусь использование технологий точного земледелия не получило широкого распространения. По этой причине в выборку для дальнейшего анализа попали 50 российских фермерских хозяйств. При построении модели линейной регрессии за зависимую переменную приняли урожайность пшеницы, а за независимую — использование технологий точного земледелия. Модель получилась следующей:

$$y = 25,5 + 26,2x,$$

где y — урожайность пшеницы (ц/га); x — использование технологий точного земледелия (да — 1, нет — 0).

Таким образом, урожайность фермерских хозяйств, использующих точное земледелие, оказалась в среднем в 2 раза больше.

Использование больших данных в сельском хозяйстве уже сейчас позволяет повысить эффективность производства продукции на многих этапах. Это может открыть возможность для решения глобальных экологических и продовольственных проблем общества.

Источники

1. Jones, J. Big Data, Big Fields: How Agriculture is adopting Big Data [Electronic resource] / J. Jones // Medium. — Mode of access: <https://medium.com/@johannajones00/big-data-in-agriculture-9ee4b6eb8ffb>. — Date of access: 20.03.2024.

2. Новицкий, И. Точное земледелие: принцип работы и перспективы [Электронный ресурс] / И. Новицкий // Сельхозпортал.рф. — Режим доступа: <https://сельхозпортал.рф/articles/tochnoe-zemledelie/#a2>. — Дата доступа: 25.03.2024.

В. В. Матрашилова

Научный руководитель — Т. И. Гавриш
БГЭУ (Минск)

АНАЛИЗ МУЗЫКАЛЬНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ЦЕПЕЙ МАРКОВА

Типичная игра в кости дает возможность создать триллионы произведений. Суть такого принципа состоит в следующем: композитор сочиняет несколько музыкальных фрагментов, потом бросает кубик, чтобы выбрать, какой фрагмент играть. Используя такой метод, можно создать огромное количество музыкальных произведений из нескольких тактов, используя музыкальные игры в кости.

Цепи Маркова — это последовательности случайных величин, для которых вероятность наступления последующего события зависит от того, какое значение эта величина принимает в текущий момент. С помощью цепей Маркова мож-

но изучить порядок следования различных состояний системы. В нашем случае ноты — состояния системы.

Использование цепей Маркова может быть полезно при анализе музыкальных произведений, выявлении в них повторяющихся мотивов или фраз; генерации новых мелодических последовательностей на основе уже известных; моделировании мелодических последовательностей, которые предсказывают вероятность следующей ноты или аккорда.

В данном докладе на примере всем известной мелодии «В лесу родилась елочка» мы рассмотрим, как использование цепей Маркова помогает анализировать музыкальные произведения и генерировать новые на их основе.

Если мы хотим написать мелодию, используя такое же соотношение нот, то сможем заметить, что такая мелодия может сильно отличаться от исходного варианта, несмотря на то что тональность и ритмические группы остались неизменны.

С помощью цепей Маркова первого порядка можно определить, в какой последовательности будут располагаться ноты.

В мелодии 28 нот, которые упорядочены 27 переходами. Например: первый — С-А, второй — А-А и т.д. Максимально возможное число переходов между состояниями системы равно $7 \cdot 7 = 49$ (всего 7 нот, которые могут соединяться с 7 нотами, включая ее саму), однако не все они используются в этой мелодии.

Попробуем составить новую мелодию, используя цепи Маркова второго порядка. В таких цепях имеет значение не только настоящее состояние системы, но и предыдущее, т.е. новая нота зависит от двух стоящих перед ней нот.

Например, первый такой переход будет СА — А, второй АА — Г и т.д. Число возможных переходов второго порядка будет равняться $49 \cdot 7 = 343$, но, так же как и в первом случае, не все возможные переходы используются в мелодии.

Использование случайности в музыкальном творчестве открывает двери для новых исследований и экспериментов в области композиции. Этот подход позволяет композиторам освободиться от традиционных рамок и стандартов, открывая новые возможности для творческого самовыражения. Кроме того, случайность может привнести в музыку элемент неожиданности и оригинальности, делая ее более захватывающей для слушателей.

Таким образом, идея о том, что музыка может быть создана при помощи случайности, вдохновляет на новые подходы к композиции и открывает новые горизонты в мире музыкального искусства. Этот подход демонстрирует, что эксперименты могут привести к удивительным и уникальным результатам в музыке, делая ее бесконечным источником вдохновения и творчества.

Источники

1. Мир математики : в 40 т. : пер. с исп. Т. 12 : Хавьер Арбонес, Пабло Милруд. Числа — основа гармонии. Музыка и математика. — М. : DeAgostini, 2014. — 160 с.