

Математическая природа музыки

Работу выполнила ученица
10А класса ПСОШ №1
Селезнёва Любовь
Учитель: Селяева Л.А.

Музыкальная акустика

Музыкальная акустика – наука об образовании, распространении и восприятии звуков музыки, изучает природу музыкальных звуков и созвучий, а также музыкальные системы и строи.

Пять основных периодов наиболее важных открытий в области музыкальной акустики.

- Шестой век до н.э.
- Шестнадцатый век н.э.
- Семнадцатый век
- Восемнадцатый век
- Конец восемнадцатого – девятнадцатый века

Шестой век до н.э.

Самое важное открытие – открытие связи высоты тона и длины звучащего тела.

- Наиболее яркая фамилия Пифагора – создание монохорда (ок.500г. до н.э.).
- Марк Фабий Квинталиан (30 – 96 гг. до н.э.) доказал наличие резонанса струны с помощью соломинки.
- Сивериус Бетиус (480 – 525 гг. до н.э.) в пяти книгах изложил все музыкально-теоретические учения того времени.

Шестнадцатый век

В центре внимания исследователей стоит проблема установления связи между высотой тона и числом колебаний тела.

- Джованни Бенедетта в 1585г. Опубликовал трактат о музыкальных интервалах.
- Исаак Бикман в 1618г. публикует к нему свои расчёты.
- Галилео Галилей (1564 – 1642) в «Беседах и математических доказательствах» рассуждает о вибрации тел.

Семнадцатый век

С этого времени развивается теоретическая, математическая база музыкальной акустики.

- Закон Роберта Гука «*Ut tension sic vis*» является основанием для учения о звуке и для теории упругости.
- Исаак Ньютон (1642 – 1727) сделал попытку создать математическую теорию волнового движения.

- Мерсенн в 1636г. экспериментальным путём получил основные законы колебания струн.
- Жозеф Савер (1653 – 1716) в своих трудах рассматривает различные источники звука музыкальных инструментов.
- Брук Тейлор (1685 – 1731), автор теоремы о бесконечных рядах, рассчитал частоту основного тона струны в зависимости от её длины, веса, натяжения и ускорения силы тяжести.

Восемнадцатый век

- Жан Д'Амблер (1717 – 1783), Леонардо Эйлер (1707 – 1783), Даниил Бернулли (170 – 1782) и Лагранж теоретически решили проблему колеблющейся струны и получили дифференциальное уравнение её движения.
- Эрнест Хланди (1756 – 1827) первым исследовал колебания вилочного камертона, установил законы колебаний стержней при различных способах возбуждения.

Конец восемнадцатого – девятнадцатый века.

- Это время отмечено многочисленными попытками теоретического анализа волн звука.
- Жан Фурье (1768 – 1827) обосновал теорему, утверждавшую, что любую форму колеблющейся струны можно представить бесконечной суммой синусоид.
- С.Д.Пауссон (1781 – 1840) рассмотрел теорию гибкой мембраны.

- Феликс Савер (1791-1841) занимался экспериментальными исследованиями продольных волн в пластинах.
- Герман фон Гельмгольц (1821 – 1894) и Джон Вильям Стретт (1842 – 1919) заложили фундамент современной музыкальной акустики.
- Джордж Стокс (1819 – 1903) показал, насколько слабо передаются в окружающее пространство колебания поверхности струны.
- А.М. Мейер в 1876г. описал так называемое явление маскировки.

Заключение

Со временем древних греков история музыкальной акустики была полна поисками музыкальных строев, пригодных как для инструментов со свободной интонировкой, так и для инструментов с фиксированным звукорядом – например у клавишных, струнных и у язычковых инструментов.

Уже в древние времена греки предложили музыкальную шкалу, основанную на делении струны в кратном отношении. Но даже сами изобретатели этой системы, философы школы Пифагора, вряд ли слышали хоть один инструмент, в котором была бы реализована их система музыкального строя.

