```
In [3]: import os
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
# Убедитесь, что phik установлен. Если нет, выполните: pip install phik
from phik import resources, report
# Загрузка данных
current_dir = os.getcwd()
file_path = os.path.join(current_dir, 'churn.csv')
df = pd.read_csv(file_path)
# Предобработка данных
# Исключаем customerID, поскольку он уникальный для каждого пользователя
df.drop('customerID', axis=1, inplace=True)
# Кодирование категориальных переменных
for col in df.select dtypes(include=['object']).columns:
    if col != 'TotalCharges': # Исключаем TotalCharges из кодирования
        df[col], _ = pd.factorize(df[col])
# Преобразование TotalCharges из строки в числовой формат и обработка пус
df['TotalCharges'] = pd.to_numeric(df['TotalCharges'], errors='coerce')
df['TotalCharges'].fillna(0, inplace=True)
# Анализ взаимосвязей
# Определение колонок, которые следует рассматривать как интервальные
interval_cols = ['tenure', 'MonthlyCharges', 'TotalCharges']
# Вычисление корреляции Phik
phik_overview = df.phik_matrix(interval_cols=interval_cols)
# Визуализация через тепловую карту
plt.figure(figsize=(20, 15))
sns.heatmap(phik_overview, annot=True, cmap='coolwarm', fmt=".2f")
plt.title("Phik Correlation Matrix")
plt.show()
```

Phik Correlation Matrix															- 1.0							
gender -	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
SeniorCitizen -	0.00	1.00		0.32	0.03	0.00										0.24	0.29	0.30				
Partner -	0.00	0.02	1.00	0.65	0.49	0.02		0.00								0.01	0.24		0.42			
Dependents -	0.00	0.32	0.65	1.00	0.21	0.00										0.17			0.12	0.25		
tenure -	0.00	0.03	0.49	0.21	1.00	0.00	0.37	0.02	0.37	0.40	0.40	0.36	0.32	0.33	0.66	0.00	0.38	0.41	0.84	0.47		- 0
PhoneService -	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	1.00	1.00	0.28	0.11	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.00	0.02	0.00	0.83	0.20	0.00		
MultipleLines -	0.00			0.01	0.37	1.00	1.00	0.74	0.54	0.56	0.56	0.54	0.59	0.59	0.24	0.10	0.17	0.71	0.49	0.02		
InternetService -	0.00		0.00		0.02	0.28	0.74	1.00	0.95	0.94	0.94	0.95	0.95	0.95	0.51	0.23	0.32	0.92	0.51	0.20		
OnlineSecurity -	0.00		0.09	0.12	0.37	0.11	0.54	0.95	1.00						0.64		0.32	0.81	0.53			- 0
OnlineBackup -	0.00				0.40	0.10	0.56	0.94		1.00					0.58		0.29		0.57	0.18		
DeviceProtection -	0.00				0.40	0.10	0.56	0.94		0.95	1.00				0.63		0.30		0.57			
TechSupport -	0.00				0.36		0.54	0.95			0.95	1.00	0.95		0.67		0.32		0.54	0.21		
StreamingTV -	0.00				0.32		0.59	0.95				0.95	1.00		0.55		0.28		0.57	0.14		- 0
StreamingMovies -	0.00				0.33		0.59	0.95	0.94		0.95		0.97	1.00	0.55		0.29		0.57	0.14		
Contract -	0.00				0.66	0.00	0.24	0.51	0.64	0.58	0.63	0.67	0.55	0.55	1.00	0.11	0.28	0.39	0.51	0.25		
PaperlessBilling -	0.00	0.24	0.01	0.17	0.00	0.02	0.10	0.23		0.20			0.20	0.20	0.11	1.00	0.37	0.47	0.21	0.30		
PaymentMethod -	0.00	0.29	0.24	0.22	0.38	0.00	0.17	0.32	0.32	0.29	0.30	0.32	0.28	0.29	0.28	0.37	1.00	0.40	0.35	0.45		- 0
MonthlyCharges -	0.01	0.30			0.41	0.83	0.71	0.92	0.81				0.86		0.39	0.47	0.40	1.00	0.76	0.36		
TotalCharges -	0.00	0.15	0.42	0.12	0.84		0.49	0.51	0.53	0.57	0.57	0.54	0.57	0.57	0.51	0.21	0.35	0.76	1.00	0.28		
Churn -	0.00		0.23	0.25	0.47	0.00	0.02	0.20	0.21	0.18	0.17	0.21	0.14	0.14	0.25	0.30	0.45	0.36	0.28	1.00		
	gender -	SeniorCitizen -	Partner -	Dependents -	tenure -	PhoneService -	MultipleLines -	InternetService -	OnlineSecurity -	OnlineBackup -	DeviceProtection -	TechSupport -	StreamingTV -	StreamingMovies -	Contract -	PaperlessBilling -	PaymentMethod -	MonthlyCharges -	TotalCharges -	Churn -		- o

In []: