

# РАЗРАБОТКА УЗКОНАПРАВЛЕННОЙ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ СЕРИАЛОВ

Получено 18.04.2022      Доработано после рецензирования 16.05.2022      Принято 26.05.2022

УДК 004      JEL Z00      DOI <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2022-5-2-136-144>

## Фролов Константин Игоревич

Студент магистратуры, Московский Политехнический Университет, г. Москва, Российская Федерация

ORCID: 0000-0002-9581-1433

E-mail: [Konstantin.Frolov.1998@yandex.ru](mailto:Konstantin.Frolov.1998@yandex.ru)

## АННОТАЦИЯ

Социальная сеть общей направленности зачастую неудобна для конкретной группы людей из-за специфики их интересов. Сообщество любителей сериалов – одна из таких групп. Поэтому разработка узконаправленной социальной сети, в которой будет реализован функционал для определенной категории пользователей, действительно очень актуальна. Цель данной работы заключается в разработке информационной системы, которая представляет из себя узконаправленную социальную сеть для любителей сериалов с функционалом, удовлетворяющим потребности данной группы, с учетом специфики их интересов. Главные задачи: определение потребностей пользователей; анализ функционала существующих решений и выявление компонентов, которые необходимо реализовать; исследование подходов к проектированию рекомендательных систем; выбор средств и методов разработки; проектирование и разработка системы. В результате была спроектирована и разработана информационная система, которая сможет удовлетворить потребности любителей сериалов. Разработанная система предоставляет функционал, который позволяет вести учет просмотренных серий, узнавать свежую и актуальную информацию о сериалах, обсуждать новости с другими пользователями, получать персональные рекомендации и т.д. При этом пользователи будут иметь доступ к системе с различных типов девайсов: смартфонов или планшетов под управлением операционных систем iOS и Android, стационарных компьютеров и ноутбуков.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Сериалы, информационная система, рекомендации, рекомендательная система, мобильное приложение, веб-приложение, ASP.Net Core, MVC, Xamarin, социальная сеть, разработка, проектирование, C#, архитектура, база данных

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Фролов К.И. Разработка узконаправленной социальной сети для любителей сериалов//E-Management. 2022. Т. 5, № 2. С. 136–144.



# DEVELOPMENT OF A NARROW-DIRECTIONAL SOCIAL NETWORK FOR FANS OF TV SERIES

Received 18.04.2022    Revised 16.05.2022    Accepted 26.05.2022

**Konstantin I. Frolov**

Graduate Student, Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia

ORCID: 0000-0002-9581-1433

E-mail: [Konstantin.Frolov.1998@yandex.ru](mailto:Konstantin.Frolov.1998@yandex.ru)

## ABSTRACT

It often happens that a social network of a general orientation is not convenient for a specific group of people due to the specifics of their interests. The community of TV series fans is one of these groups. Therefore, the development of a narrowly focused social network, which will implement functionality for a certain category of users, is very relevant. The purpose of this work is to develop an information system, which is a narrowly focused social network for fans of TV shows with functionality that meets the needs of this group of people, taking into account the specifics of their interests. Main tasks: determination of user needs; analysis of the functionality of existing solutions and identification of components that need to be implemented; study of approaches to the design of recommender systems; choice of means and methods of development; system design and development. As a result, an information system that can satisfy the needs of series lovers was designed. The developed system provides a functionality that allows user to keep track of watched episodes, get fresh and up-to-date information about TV shows, discuss news and TV shows with other people, receive personal recommendations, etc. At the same time, users can access the system using various types of devices: smartphones or tablets running iOS and Android operating systems, desktop computers and laptops.

## KEYWORDS

Series, information system, recommendations, recommendation system, mobile application, web application, ASP.Net Core, MVC, Xamarin, social network, development, design, C#, architecture, database

## FOR CITATION

Frolov K.I. (2022) Development of a narrow-directional social network for fans of TV series. *E-Management*, vol. 5, no. 2, pp. 136–144. DOI: 10.26425/2658-3445-2022-5-2-136-144



## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Процессы глобализации и цифровизации оказали очень сильное влияние на структуру досуга современного человека, появилось огромное количество разнообразных развлечений, сформировалась целая индустрия свободного времени (англ. leisure industry) [Джанджугазова, 2019]. Если раньше традиционно считалось, что сериалы являются «низким» жанром и довольно «постыдным развлечением» (англ. guilty pleasure), то сейчас они стали главным медиумом современной культуры и неотъемлемой частью досуга многих людей. Сегодня самые талантливые режиссеры снимают свои проекты для малых экранов, приглашаются высокооплачиваемые голливудские актеры на главные роли, постоянно бьются рекорды по просмотрам и бюджетам. Онлайн-платформы и кабельные телеканалы тратят на производство оригинальных сериальных историй миллиарды долларов США: к концу 2022 г. количество подписчиков стримингового сервиса Netflix превысило 220 млн. И Netflix – это лишь одна из платформ, занимающихся сериалами, а есть еще HBO, Amazon, Hulu, Sky, BBC, Starz, Apple, Warner Bros. и Disney<sup>1</sup>.

Люди устали от плоских персонажей, предсказуемых голливудских историй и примитивных сюжетных поворотов, и стриминговые сервисы предложили им альтернативу. В этом секрет их популярности. С недавних пор начали появляться проекты со сложными и нетипичными героями, нетривиальными сюжетами, которые в сериальном формате можно раскрыть намного подробнее и интереснее за счет увеличенного хронометража. Сериалы из-за своего формата являются очень удобным и гибким вариантом времяпрепровождения, так как одна серия обычно длится не дольше часа, что идеально подходит многим людям, которые не готовы тратить несколько часов на поиск и просмотр полнометражного фильма.

Ежегодно создается огромное количество оригинальных проектов, многие из них становятся очень популярными среди любителей сериалов, а есть еще старые шоу, уже имеющие свою аудиторию, для которых выпускаются продолжения. Вполне естественно, что зрители хотели бы поделиться своими впечатлениями и мыслями после просмотра недавно вышедшего в эфир эпизода, обсудить любимых персонажей, почитать мнение других людей, посмотреть дату выхода следующего сезона или узнать о других сериалах и получить какие-то персональные рекомендации.

Можно воспользоваться социальными сетями общей направленности, которые позволяют находить единомышленников и создавать тематические сообщества, но этого функционала может быть недостаточно для рассматриваемой группы людей из-за специфики их интересов. Онлайн-кинотеатры и сайты-агрегаторы также могут не подойти из-за ограниченности каталогов и социальных функций соответственно. Поэтому разработка узконаправленной социальной сети, в которой будет реализован функционал, удобный конкретно для этих людей, действительно очень актуальна.

## ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ / THEORY AND METHODS

Концептуально разрабатываемая информационная система представляет из себя узконаправленную социальную сеть, в которой для каждого пользователя после регистрации создается профиль, отражающий индивидуальную подробную статистику по просмотренным сериалам, из которой формируется персональный рейтинг среди друзей. Пользователи сервиса получают доступ к каталогу сериалов, который позволяет произвести поиск и добавление искомого шоу к себе в профиль.

У каждого сериала имеется отдельная страница с подробной информацией о нем и списком вышедших эпизодов. Если в обычной социальной сети общей направленности приходилось самому создавать свое сообщество для каждого телевизионного проекта или искать уже готовые среди десятков однотипных групп, что только путало и отталкивало обычных пользователей, то теперь имеется единый шаблон, на основе которого автоматически генерируются страницы сериалов.

Теперь нет необходимости вести ручной учет просмотренным сериям и отслеживать дату выхода будущих сезонов на сторонних ресурсах, система с помощью стороннего API (англ. Application Programming Interface) собирает данные и формирует календарь выхода новых эпизодов для каждого сериала, пользователю остается только отметить серию.

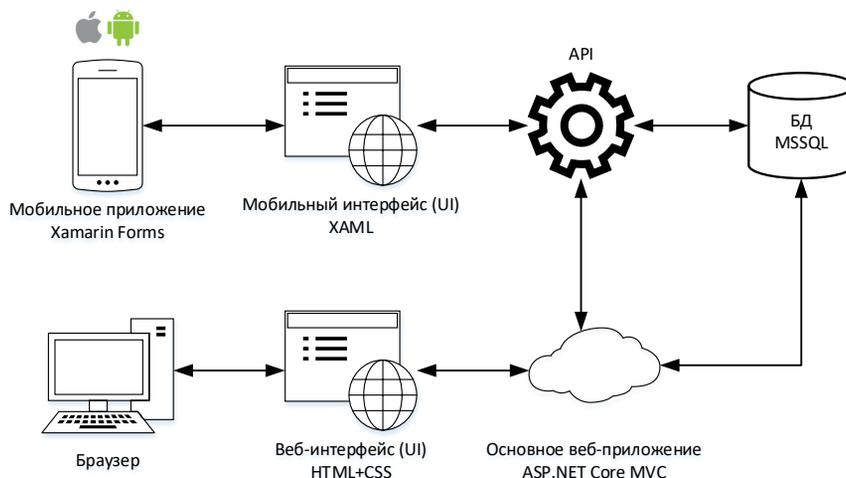
Система предлагает пользователям множество социальных возможностей: поиск людей со схожими сериальными интересами и добавление их в друзья, отправленные личные сообщения и рекомендаций друг

<sup>1</sup> Филиппов И. (2020). В следующих сериях. 55 сериалов, которые стоит посмотреть. М.: АСТ. 320 с.

другу, обсуждение новостей и комментирование просмотренных эпизодов, личный рейтинг среди друзей, основанный на персональной статистике просмотра, а также витрина достижений, полученных за определенные действия (например, посмотреть 10 сериалов и т.д.).

## АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ / SYSTEM ARCHITECTURE

Важнейшим этапом разработки любой информационной системы (далее – ИС) является проектирование архитектуры [Ньюмен, 2016] и выбор стека технологий, с помощью которых будет эта система разрабатываться. Мобильные устройства стали неотъемлемой частью повседневной жизни миллионов людей, а по статистике и многочисленным опросам большинству пользователей гораздо удобнее и быстрее использовать именно свои компактные девайсы вместо стационарных ПК. Около 79 % веб-сайтов, существующих на сегодняшний день, адаптированы под мобильные устройства. Согласно последним исследованиям компании Compuware, среди 3,5 тыс. опрошенных респондентов со всего мира 85 % пользователей мобильного интернета предпочитают пользоваться именно приложениями, а не мобильными версиями сайтов [Пак, Кузин, 2015]. Следовательно, необходимо вести разработку не только веб-приложения, но и мобильного решения для всех актуальных платформ – iOS и Android (рис. 1).



Составлено автором по материалам исследования / *Compiled by the author on the materials of the study*

**Рис. 1.** Архитектура информационной системы  
Figure 1. Information System Architecture

Веб-сайт разрабатывается с помощью фреймворка ASP.NET Core с использованием архитектурного паттерна MVC (Model-View-Controller), суть которого состоит в разделении данных приложения и управляющей логики на три отдельных компонента: модель, представление и контроллер. Это сильно упрощает разработку системы, так как модификация каждого компонента может осуществляться независимо, следовательно, код проекта получается более структурированным. К тому же серверная часть написана на языке программирования C#, который является одним из самых производительных и удобных языков в мире, а использование объектно-ориентированного программирования позволяет создавать эффективный и компактный код. Доступ к базе данных (далее – БД) осуществляется с помощью ORM-технологии Entity Framework Core, при этом используются специальные LINQ-выражения, которые автоматически транслируются в SQL-выражения. В качестве системы управления базами данных была выбрана MS SQL Server (MSSQL).

Для мобильного приложения был выбран кроссплатформенный фреймворк Xamarin Forms, который позволяет одновременно вести разработку для всех актуальных платформ – iOS, Android и UWP. Используется схожая с паттерном MVC концепция MVVM (английский Model-View-ViewModel), которая отделяет логику приложения, написанную на языке программирования C#, от визуальной части. Получать данные приложение будет через API, который является частью основного веб-приложения на ASP.NET Core.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ БД / DATABASE DESIGN

Быстродействие и корректная работа любой ИС во многом зависит от качества разработанной базы данных. Правильно спроектированная БД в будущем может помочь избежать многих проблем, связанных с хранением и взаимодействием с информацией: облегчить написание запросов, увеличить производительность, предотвратить возникновение так называемых аномалий, к которым приводит избыточность данных. Именно поэтому очень важно уже на начальном этапе разработки системы максимально ответственно подходить к проектированию БД и следовать всем общепризнанным принципам и правилам.

Сначала необходимо выявить сущности, из которых будет состоять БД [Попов, Максимов, 2003]. В разрабатываемой системе можно выделить две основополагающие сущности: пользователь (профиль) и сериал. Все остальные сущности будут так или иначе зависеть от них. Чтобы определить, какая информация должна быть в одной таблице, а какую необходимо вынести в другую, связав их внешним ключом, необходимо следовать принципу «разделяй и властвуй», приводя таблицы к так называемым нормальным формам (НФ). На практике чаще всего используют первые три нормальные формы, и этого более чем достаточно, но их на самом деле шесть.

## РЕКОМЕНДАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА / RECOMMENDATION SYSTEM

Немаловажным компонентом сервиса является рекомендательная система, которая учитывает предпочтения пользователя и выдает персональные рекомендации. Это довольно сложная и нетривиальная задача, ведь для проектирования и разработки подобной системы необходимы знания в области сбора данных (англ. Data Mining) и машинного обучения (англ. Machine Learning).

В основе любой рекомендательной системы лежит матрица предпочтений, состоящая из двух множеств  $U$  и  $I$  – множество пользователей (Users) и объектов (Items) рекомендаций (сериалов в данном случае) соответственно. Каждая ячейка матрицы – это результат взаимодействия пользователя и объекта. Например, это может быть поставленная оценка, факт просмотра, добавление в избранное, покупка и т.д. Для разрабатываемой системы отлично подходит матрица предпочтений, основанная на оценках пользователей (табл. 1). Главная задача системы – предсказать для пользователей рейтинг сериалов в пустых ячейках.

**Таблица 1.** Матрица предпочтений

Table 1. Preference Matrix

Пользователь	Сериал 1	Сериал 2	Сериал 3	Сериал 4
Пользователь 1	4	2	5	2
Пользователь 2	1		4	
Пользователь 3	5	3	4	
Пользователь 4	3	2		3

Составлено автором по материалам исследования / *Compiled by the author on the materials of the study*

Принято выделять три вида рекомендательных систем.

1. Основанные на контенте (англ. content-based) – рекомендации формируются исходя из схожести объектов с прошлыми интересами пользователя. Чем больше рассматриваемый объект похож на другие объекты, которые пользователь уже оценивал ранее положительно, тем выше может быть потенциальная заинтересованность в нем [Фальк, 2020]. Похожесть двух объектов оценивается по их содержимому, можно сравнивать их характеристики, описание, фотографии и т.д. Подобные системы ограничены своей предметной областью, а выдаваемые рекомендации довольно тривиальны для искушенных пользователей.

2. Коллаборативная фильтрация (англ. collaborative filtering) – рекомендации строятся на основе истории оценок пользователей и скрытых связях между этими оценками, при этом информация об объектах не используется [Ekstrand et al., 2010].

3. Гибридные (англ. hybrid) – такие рекомендательные системы объединяют в себе оба предыдущих подхода [Фальк, 2020].

Можно выделить две группы моделей коллаборативной фильтрации: корреляционные модели (англ. memory-based), основанные на нахождении ближайших соседей (метод  $k$ -ближайших соседей –  $k$  Nearest

Neighbor) и латентные модели (англ. latent models), основанные на факторизации матриц, байесовских сетях и методах кластеризации [Фальк, 2020].

Корреляционные модели могут быть основаны как на пользователях (англ. user-based), так и на объектах (англ. item-based) [Ekstrand et al., 2010]. Основная идея user-based модели заключается в поиске и объединении похожих пользователей в группы (кластеры), а для восстановления пропусков используется непараметрическая регрессия:

$$\hat{r}_{ui} = \bar{r}_u + \frac{\sum_{v \in U_a(u)} \text{sim}(u, v)(r_{vi} - \bar{r}_v)}{\sum_{v \in U_a(u)} \text{sim}(u, v)}, \quad (1)$$

где  $\bar{r}_u$  – средний рейтинг пользователя по всем объектам,  $\text{sim}(u, v)$  – функция близости,  $U_a(u)$  – коллаборация пользователя  $u$ .

Похожесть пользователей ( $\text{sim}$ ) можно считать различными способами: часто используют корреляцию Пирсона:

$$\text{sim}(u, v) = \frac{\sum_{i \in I(u, v)} (r_{ui} - \bar{r}_u)(r_{vi} - \bar{r}_v)}{\sqrt{\sum_{i \in I(u, v)} (r_{ui} - \bar{r}_u)^2 \sum_{i \in I(u, v)} (r_{vi} - \bar{r}_v)^2}}, \quad (2)$$

а также Спирмана, косинусное расстояние и другие методы [Ekstrand et al., 2010].

В Item-based модели используется симметричный подход, если в user-based модели мы отталкивались от схожести интересов пользователей, то теперь мы формируем кластеры объектов, похожих на те, что понравились пользователю. Оптимальным количеством похожих соседей считается 30–50 единиц.

Корреляционные модели имеют ряд недостатков. Во-первых, это очень ресурсоемкий процесс, для которого потребуется высокопроизводительное аппаратное обеспечение и внесение корректировок в базовый алгоритм, ведь пользователей и объектов могут быть миллионы. Во-вторых, остается проблема «холодного» старта, когда новые объекты и пользователи еще не имеют много оценок. В-третьих, результаты, полученные с помощью item-based подхода, могут быть слишком тривиальны.

На данный момент существует множество вариантов латентных моделей. Для матричного разложения часто используют такие классические подходы, как обычное сингулярное разложение (от англ. Singular Value Decomposition, SVD) или сингулярное разложение с неявной обратной связью (SVD++) [Rajeev et al., 2014]. Алгоритм интеллектуального анализа данных на основе сингулярного разложения матрицы с неявной обратной связью SVD++ является одним из самых мощных и успешных способов выработки рекомендаций в современных информационных системах<sup>2</sup>:

$$\hat{r}_{ui} = \mu + b_i^U + b_j^I + u_i v_j^T, \quad (3)$$

где  $\mu$  – общий средний рейтинг всех сериалов,  $b_i^U$  – базовый предиктор пользователя,  $b_j^I$  – базовый предиктор сериала [Ekstrand et al., 2010], а  $u_i v_j^T$  – скалярное произведение двух векторов факторизации пользователей и сериалов [Rajeev et al., 2014]. Именно эта модель и стала основой разрабатываемой системы.

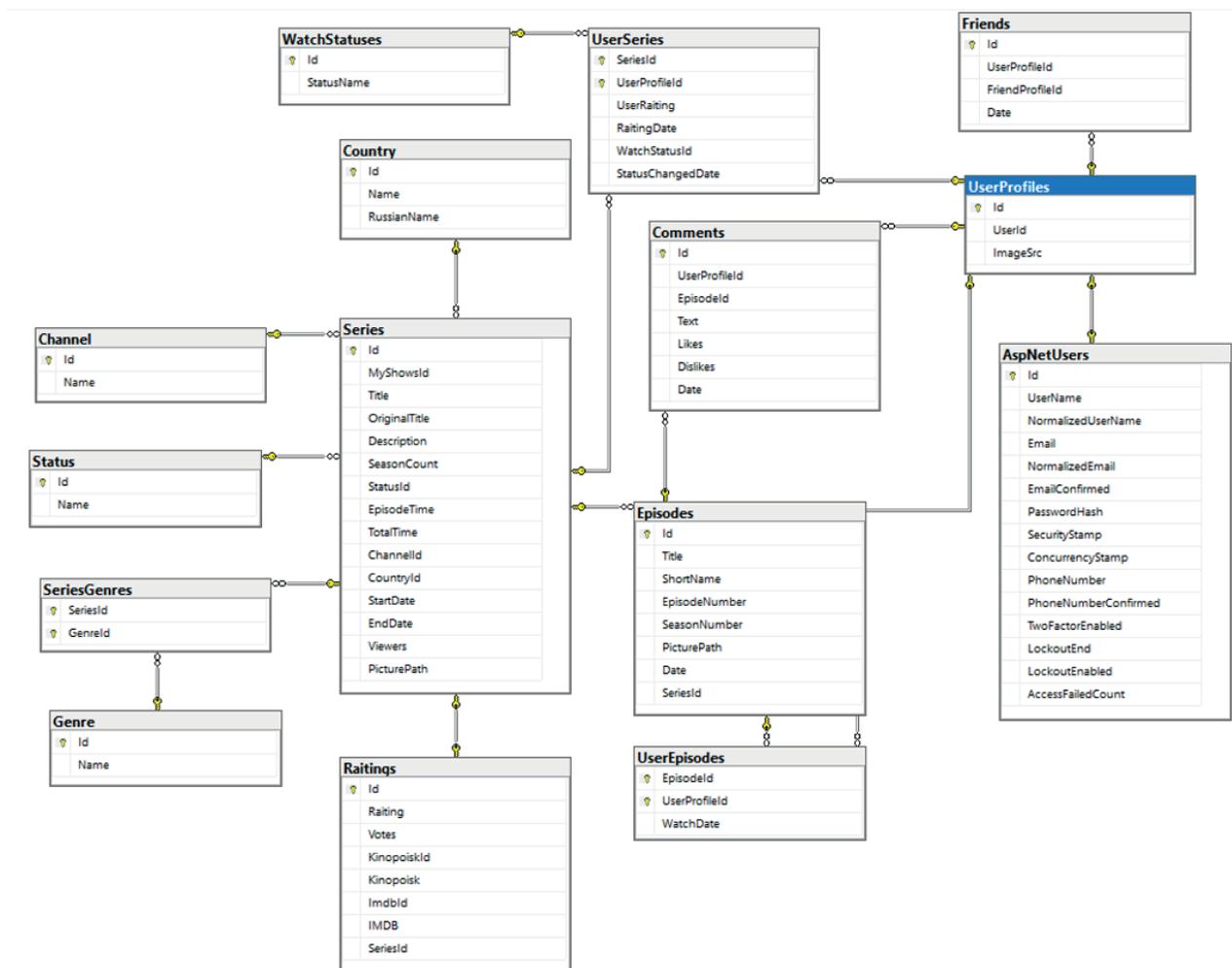
## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

В первую очередь была спроектирована ER-диаграмма (рис. 2) базы данных, так как от ее структуры полностью зависит процесс разработки системы. Таблицы приведены к первым трем основным нормальным формам [Осипов, 2019].

1. Таблица приведена к первой нормальной форме, если в ней отсутствуют повторяющиеся группы и все значения, хранимые в ней, атомарны.

<sup>2</sup> Gower S. (2014). Netflix Prize and SVD. Режим доступа: <https://www.semanticscholar.org/paper/Netflix-Prize-and-SVD-Gower/ce7b81b46939d7852dbb30538a7796e69fdd407c> (дата обращения: 12.04.2022).

2. Таблица приведена ко второй нормальной форме, если она находится в первой нормальной форме (1НФ) и в ней нет частичных зависимостей, то есть нет неключевых столбцов, зависящих от части первичного ключа.
3. Таблица приведена к третьей нормальной форме, если она находится во второй нормальной форме (2НФ) и в ней отсутствуют транзитивные зависимости.

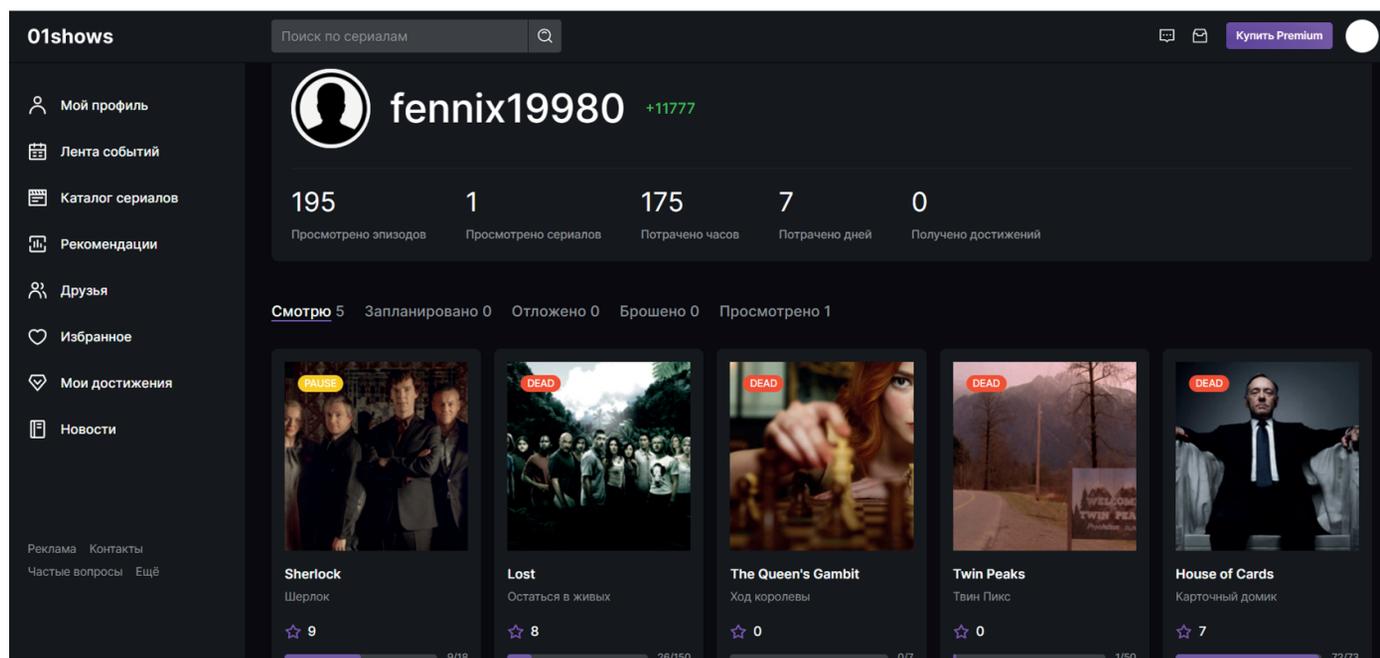


Составлено автором по материалам исследования / *Compiled by the author on the materials of the study*

**Рис. 2.** Диаграмма спроектированной базы данных  
 Figure 2. Diagram of the designed database

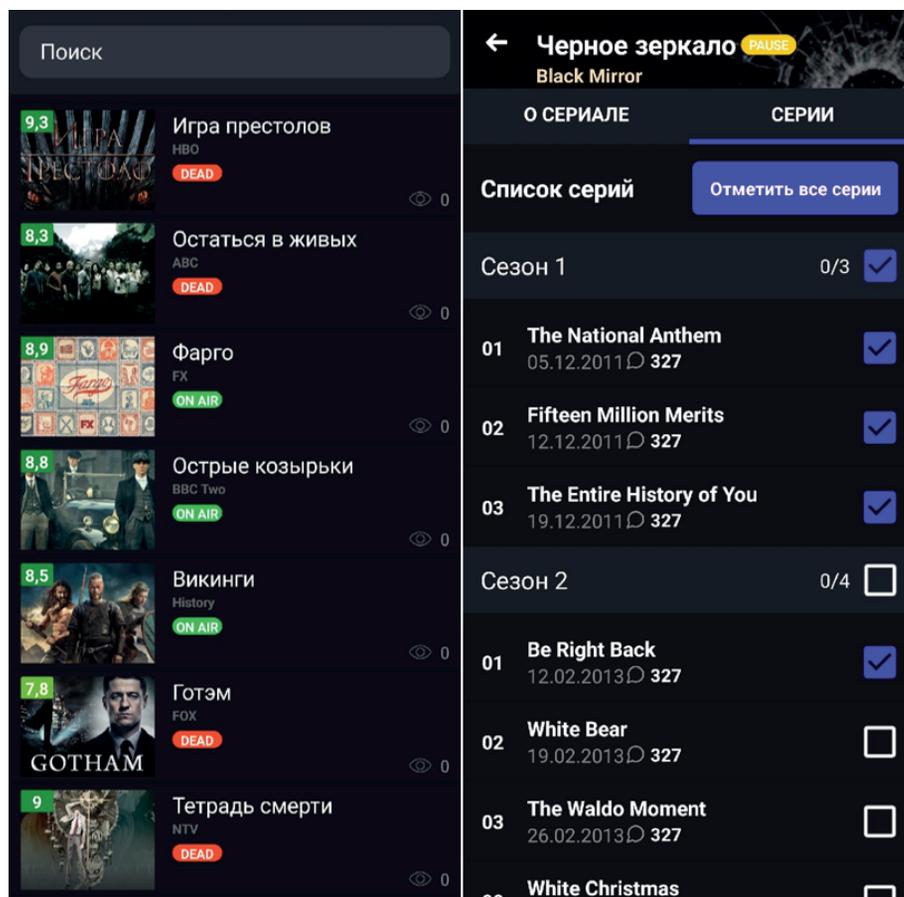
Следующим этапом была разработка веб-сайта для браузеров с помощью фреймворка ASP.Net Core MVC. С помощью спроектированной ER-диаграммы были написаны классы моделей (англ. models), которые представляют сущности БД, именно эти классы и используются для доступа к данным. В проекте реализованы сервисы для работы с БД и контроллеры, обрабатывающие пользовательские запросы. Для обработки запросов из мобильного приложения используются специальные API-контроллеры. Макеты пользовательского интерфейса (UI/UX) создавались в редакторе для дизайнеров Figma, по данным макетам производилась верстка страниц (рис. 3, 4).

Далее велась разработка мобильного приложения. Как уже было сказано ранее, данные о сериалах и пользователях приложение получает с помощью запросов к специальным API-контроллерам. После входа в систему генерируется JWT-токен, с помощью которого приложение может запрашивать данные, предназначенные для авторизованных пользователей.



Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

Рис. 3. Интерфейс веб-сайта  
Figure 3. Website Interface



Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

Рис. 4. Интерфейс мобильного приложения  
Figure 4. Mobile application interface

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

Таким образом, была спроектирована и разработана информационная система, которая сможет удовлетворить потребности любителей сериалов. Разработанная система предоставляет функционал, который позволяет вести учет просмотренных серий, получать свежую и актуальную информацию о сериалах, обсуждать новости и сериалы с другими пользователями, получать персональные рекомендации и т.д. При этом пользователи могут получать доступ к системе с помощью различных типов девайсов: смартфоны или планшеты под управлением операционных систем iOS и Android, стационарные компьютеры и ноутбуки. Но стоит отметить, что предстоит еще довольно большая работа по исправлению ошибок, усовершенствованию разработанного функционала и созданию нового.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Джанджугазова Е.А. (2019). Индустрия свободного времени: разные измерения // *Российские регионы: взгляд в будущее*. № 3. С. 1–11.
- Ньюмен С. (2016). Создание микросервисов. Пер. с англ. Н. Вильчинский СПб.: Питер. 304 с. (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
- Осипов Д.Л. (2019). Технологии проектирования баз данных. М.: ДМК Пресс. 448 с.
- Пак Т.В., Кузин А.А. (2015). Разработка мобильного информационного приложения // *Реальность – сумма информационных технологий: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции / под ред. А.И. Пыхтина*. Курск: Изд-во ИП Пучков Игорь Иванович. С. 137–140.
- Пак Т.В., Кузин А.А. (2015). Разработка мобильного информационного приложения. // *Реальность – сумма информационных технологий*. С. 137–140. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25489461> (дата обращения: 12.04.2022).
- Попов Ф.А., Максимов А.В. (2003). Подходы к проектированию баз данных для автоматизированных систем // *Известия Алтайского государственного университета*. № 1 (27). С. 50–53.
- Фальк К. (2020). Рекомендательные системы на практике. Пер. с англ. Д.М. Павлов М.: ДМК Пресс. 448 с.
- Ekstrand M.D., Riedl J.T., Konstan J.A. (2010). Collaborative Filtering Recommender Systems. Foundations and Trends in Human // *Computer Interaction*. No. 2. Pp. 81–173.
- Rajeev K., Verma B.K., Shyam S.R. (2014). Social Popularity based SVD++ Recommender Systems // *International Journal of Computer Applications (0975–8887)*. V. 87, no.14. Pp. 33–37.

## REFERENCES

- Dzhandzhugazova E.A. (2019), “Free time industry: different dimensions”, *Russian regions: a look into the future*, no. 3, pp. 1–11.
- Kim F. (2020), *Recommender systems in practice*, Trans. from Eng. Pavlov D.M., DMK Press, Moscow, Russia, 448 pp. (In Russian).
- Michael D.E., John T.R., Joseph A.K. (2010), “Collaborative Filtering Recommender Systems. Foundations and Trends in Human”, *Computer Interaction*, no. 2, pp. 81–173.
- Newman S. (2016), *Creation of microservices*, Trans. from Eng. Vil'chinskii N., Piter, Series “O'Reilly's Bestsellers”, Saint Petersburg, Russia, 304 p. (in Russian).
- Osipov D.L. (2019), *Database design technologies*, DMK Press, Moscow, Russia, 448 pp. (In Russian).
- Pak T.V., Kuzin A.A. (2015), “Development of a mobile information application”, In: *Reality is the sum of information technologies: Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference*, Pykhtin A.I. (ed.), Kursk, Russia, pp. 137–140. (In Russian).
- Popov F.A., Maksimov A.V. (2003), “Approaches to designing databases for automated systems”, *News of the Altai State University*, no. 1, pp. 50–53.
- Rajeev K., Verma B.K., Shyam S.R. (2014), “Social Popularity based SVD++ Recommender Systems”, *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*, vol. 87, no. 14, pp. 33–37.