

УДК 339.37:004

## РАЗРАБОТКА ОБЩЕЙ ВЕРХНЕУРОВНЕВОЙ АРХИТЕКТУРЫ ЦИФРОВОГО СЕРВИСА ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ КАК КОНКУРЕНТНОГО ПРЕИМУЩЕСТВА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА

*Карпузов М.Ю.*

*магистрант,*

*Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,  
Москва, Россия*

## DEVELOPING A COMMON HIGH-LEVEL ARCHITECTURE FOR A DIGITAL PERSONALIZED NUTRITION SERVICE AS A COMPETITIVE ADVANTAGE IN A CORONAVIRUS PANDEMIC

*M.Y. Karapuzov*

*undergraduate,*

*Financial University under the Government of the Russian Federation,  
Moscow, Russia*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются теоретические вопросы, связанные с возможностями внедрения и использования цифровых сервисов персонализированного питания в условиях пандемии COVID-19. Рассмотрены актуальные проблемы российского рынка продуктового ритейла, а также современные тренды изменения потребительских предпочтений. Описаны преимущества ориентации ритейлеров на удовлетворение потребностей клиентов в персонализированном и здоровом питании. Разработан и представлен вариант общей архитектуры цифрового сервиса персонализированного питания, дана характеристика компонентов архитектуры, дана классификация источников данных для построения индивидуальных планов питания. Сделан вывод о возможностях для продуктового ритейлера в области получения конкурентных преимуществ благодаря внедрению цифровых сервисов по персонализации питания.

**Annotation.** The article discusses theoretical issues related to the opportunities for the implementation and use of digital services for personalized nutrition in the COVID-19 pandemic. The author considers current problems of the Russian grocery retail market and current trends in changing consumer preferences. The advantages of retailers' focus on meeting customers' needs for personalized and healthy eating are described. A variant of personalized nutrition digital service architecture is developed and presented, architectural components are characterized, and classification of data sources for personalized nutrition plans is given. We have made a conclusion about the possibilities for food retailers to gain competitive advantages by implementing digital services for personalized nutrition.

**Ключевые слова:** персонализированное питание, цифровые сервисы, персонализированные сервисы, архитектура, COVID-19.

**Keywords:** personalized nutrition, digital services, personalized services, architecture, COVID-19.

---

Введение режима самоизоляции и распространение коронавируса привело к значительному спаду экономической активности в стране: ВВП России в целом за 2020 год сократился на 3,1%, что является сильнейшим спадом с 2009 года [5]. Кризис привёл к снижению совокупного спроса, нарушению экономических и логистических цепочек, снижению покупательской способности населения, что негативно сказалось на рынке продуктового ритейла.

Сокращение доходов покупателей вынудило розничные сети снизить наценку, следствием чего является снижение маржинальности. Одновременно с этим по причине кризиса закрылись ряд оптовых компаний, что послужило росту закупочных цен. К тому же, из-за коронавирусных ограничений увеличилась себестоимость производства, а поставки возросли в цене. Учитывая небольшую операционную рентабельность продуктового ритейла, перед компаниями остро встаёт вопрос оптимизации операционных процессов.

Ещё одним вызовом для продуктового ритейлера стало резкое изменение поведения потребителей. С введением режима самоизоляции потребители стали реже ходить в магазины и активнее используют цифровые технологии для совершения повседневных действий. Растёт число онлайн-покупок, развивается бесконтактная доставка товаров, потребители реже совершают покупки, но их средний чек растёт [10]. С началом принятия ограничительных мер произошёл взрывной рост онлайн-заказов на доставку питания: рынок экспресс-доставки вырос более чем в 40 раз, за первые 6 месяцев 2021 года онлайн-продажи продуктов питания выросли на 150% по сравнению с аналогичным периодом 2020 года [2].

Тренд на онлайн-шоппинг, вероятно, сохранится и после окончания пандемии. По данным исследования Роскачества и НАФИ, 13% российских потребителей впервые попробовали доставку продуктов во время пандемии и 71% продолжают пользоваться сервисами доставки и после нормализации эпидемиологической ситуации [4].

Пандемия ускорила тренд роста популярности здорового питания, так как потребители стали больше уделять внимание здоровью и отдавать предпочтения полезным продуктам. В мире 76% потребителей планируют изменить свои пищевые привычки в сторону более полезных для здоровья под влиянием пандемии COVID-19 [9].

Исследования показывают растущий интерес российских потребителей к теме персонализированного питания. Согласно опросу, проведённому компанией «Эфко» и проектом «Едим лучше», 43% опрошенных готовы тратить дополнительные средства на индивидуализированное питание, при условии, что бюджет на питание не будет сильно превышен, а 20% респондентов готовы выделить на персонализированное питание любые деньги, потому что от качества питания напрямую зависит здоровье [1].

Готовность потребителей платить больше за здоровые продукты и персонализацию, рост популярности формата онлайн предоставляют компаниям возможности роста и получения конкурентных преимуществ. Удовлетворение потребности клиентов в персонализации в современных условиях становится конкурентным преимуществом: 80% покупателей с большей вероятностью совершат покупку у того бренда, который предложит им персонализированный опыт [13].

Один из способов, которым продуктовые ритейлеры используют данные о клиентах в качестве источника конкурентного преимущества, заключается в персонализации процесса покупок. Розничные торговцы могут использовать информацию о клиентах в режиме реального времени и предлагать клиентам персонализированные рекомендации по продуктам и услугам. Обработка данных в режиме реального времени, может улучшить персонализацию и сделать взаимодействие с клиентами более интерактивным [7]. Объединение потоков данных из нескольких источников может оказаться особенно полезным и иметь синергетический эффект.

Основными направлениями развития персонализации питания являются создание интегрированных платформенных решений, создание сервисов для узких групп потребителей, интеграцию сервисов персонализированного питания в систему здравоохранения. Возникают персонализированные цифровые сервисы по рекомендации питания, начиная от добавок и заканчивая полноценными планами питания. Такие сервисы различаются по данным, используемым для определения персональных особенностей, и по технологиям, заложенным в основе работы цифровых сервисов. Для предоставления персональных рекомендаций по питанию могут быть использованы данные, указанные в таблице 1.

Таблица 1

**Входные данные, используемые цифровыми сервисами для формирования персональных рекомендаций по питанию**

Категория данных	Пример данных	Методы сбора данных
Демографические данные	Возраст Пол	Анкетирование пользователя
Физиологические данные	Рост Вес Наличие беременности Наличие заболеваний	Анкетирование пользователя
Информация об образе жизни	Уровень физической активности Цели Готовность изменить пищевое поведение	Анкетирование пользователя, получение данных от устройств
Предпочтения клиента	Вкусы и предпочтения Переносимость веществ Отношение к вегетарианству Религиозные убеждения Режим питания	Анкетирование пользователя
Данные от устройств	Показатели из приложений на смартфоне Показатели из фитнес-браслетов Показатели из иных носимых устройств	Получение данных от устройств

Медицинские данные	Анализ крови Анализ микробиоты Генетический анализ Анализ дыхания	Исследования биомаркеров в лабораториях или с помощью портативных устройств
Данные о покупках	История покупок Обратная связь о продуктах	Получение данных о транзакциях из БД компании
База продуктов и блюд	Список продуктов Список блюд и ингредиентов Список рецептов	Получение данных из БД компании, поиск информации в интернете
Здоровое питание	Рекомендации по здоровому питанию Целевые значения показателей по здоровью Информация о влиянии питательных веществ на состояние здоровья	Получение данных из БД компании, поиск информации в интернете, внешние БД

Таким образом, согласно рассмотренной в таблице 1 классификации цифровые сервисы по рекомендации персонального питания могут подразделяться на следующие типы:

1. сервисы на основе анкетирования и обратной связи;
2. сервисы на основе анализа медицинских данных;
3. сервисы на основе анализа данных о покупках;
4. сервисы на основе анализа комбинированных данных.

На рисунке 1 представлена возможная архитектура персонализированного цифрового сервиса, основанного на анализе комбинированных данных. Модель включает в себя ряд уровней, сосредоточенных вокруг ядра системы – движка на основе искусственного интеллекта (ИИ-движок) [6].



На настоящий момент в научной литературе описан ряд методов оптимизации, первый из которых относится к использованию линейного программирования [5]. Затем методы оптимизации получили развитие в применении моделей смешанного целочисленного линейного программирования, генетических алгоритмы и нечеткой логики для составления планов питания [14; 11]. В современных рекомендательных системах применяются более сложные и комплексные подходы объединения нескольких экспертных систем на основе биоинспирированных алгоритмов, таких как рой частиц, рой кошек, поиск волков [8; 12].

Любой процесс оптимизации нуждается в целевой функции, конечной цели, на достижение которой направлены изменения в рационе питания. Эти цели могут включать снижение или набор веса, поддержание текущего состояния здоровья, снижение артериального давления, меры предосторожности против заболеваний, связанных с питанием (таких как преддиабетические состояния, высокое кровяное давление, дислипидемия), и улучшение физической формы. Разработка движка искусственного интеллекта требует формализации этих целевых функций. Один из подходов заключается в выборе рецептов, продуктов питания и размеров порций на основе баланса массы и энергии в соответствии с рекомендациями по ежедневному потреблению (RDI) макро- и микроэлементов. Альтернативный подход, используемый для систем на основе нейронных сетей глубокого обучения, подразумевает обучение системы на реальных данных, включающим разработанные диетологами меню для конкретных пациентов или групп населения [15].

На четвёртом уровне система представляет сформированный индивидуальный план питания клиенту. При этом клиент может внести изменения в план питания, заменив определённые блюда или ингредиенты на альтернативные. На этом уровне система также предлагает список продуктов, которые соответствуют критериям здорового питания. Здесь возможна интеграция с сервисами онлайн-доставки еды и продуктов.

На пятом уровне находятся инструменты и методы сопровождения персонального питания. Здесь могут использоваться различные носимые устройства и девайсы для анализа показателей здоровья и питания, что позволит собирать данные для корректировки плана питания в режиме реального времени. Такая интеграция не только повысит потенциальную точность прогнозов двигателя искусственного интеллекта, но и сократит ручной ввод данных. Например, если достигается больший или меньший, чем ожидалось, уровень физической нагрузки, может быть изменен размер порции, могут быть заменены или добавлены продукты и рецепты.

В ближайшем будущем сервисы по персонализации питания будут являться частью цифровой экосистемы по удовлетворению пищевых потребностей населения в сочетании с технологиями интернета вещей, обработки больших данных, сетью 5G, развитию носимых умных устройств. Персональное питание будет плотно интегрировано с медициной, что позволит направить питание не только на удовлетворение потребности людей в пище, но и на предупреждения развития болезней и продлению жизни.

Таким образом, новые привычки потребителей вынуждают ритейлеров адаптироваться к новым реалиям и менять подход к традиционной модели ведения бизнеса. Катализатором преобразований выступила пандемия коронавируса, оказавшая существенное влияние на рынок продуктов розничной торговли. Учитывая высокую конкуренцию в отрасли и снижение эффективности от традиционных методов увеличения роста, применение цифровых сервисов по персонализации питания позволит получить конкурентное преимущество в борьбе за потребителя, позволяя добиться максимального угадывания потребности клиентов и существенно повышая их уровень удовлетворённости. Быстрая адаптация в новых условиях изменяющихся предпочтений потребителей может решить вопрос увеличения продаж без существенного повышения цен на продукты.

#### Библиографический список

1. 43% россиян готовы выделить дополнительные деньги на персонализированное питание // Едим лучше [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://eatingbetter.ru/blog/personalized-nutrition> (дата обращения: 11.10.2021).
2. Интернет-продажи продуктов выросли за полгода почти втрое // РБК [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.rbc.ru/business/01/09/2021/612e17489a79475c9299e0d5> (дата обращения: 25.09.2021).
3. Падение экономики России из-за пандемии стало максимальным за 11 лет // РБК [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/01/02/2021/6017e1819a7947cb98f23f95> (дата обращения: 26.05.2021).
4. Россияне не готовы отказываться от доставки продуктов на дом после окончания самоизоляции // НАФИ [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://nafi.ru/analytics/rossiyane-ne-gotovy-otkazyvatsya-ot-dostavki-produktov-na-dom-posle-okonchaniya-samoizolyatsii/> (дата обращения: 18.06.2021).
5. Balintfi, J. L. (1964). Computer-assisted menu planning. Communications of the ACM, 7(4), 255-259. doi:10.1145/364005.364087.
6. Boland, M., Alam, F., & Bronlund, J. (2019). Modern Technologies for Personalized Nutrition. Trends in Personalized Nutrition, 195–222. doi:10.1016/b978-0-12-816403-7.00006-4.
7. Carolan, M., 2018. Big data and food retail: nudging out citizens by creating dependent consumers. Geoforum, 90, pp.142-150. doi:10.1016/j.geoforum.2018.02.00.

8. Chifu, V., Bonta, R., Chifu, E. S., Salomie, I., & Moldovan, D. (2017). Particle Swarm Optimization Based Method for Personalized Menu Recommendations. *IFMBE Proceedings*, 232–237. doi:10.1007/978-3-319-52875-5\_50.
9. Consumers are Turning to Local Products // *FMCG Gurus* [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://fmcggurus.com/blog/fmcg-gurus-consumers-are-turning-to-local-products/> (дата обращения: 28.09.2021).
10. Ludvík Eger, Lenka Komárková, Dana Egerová, Michal Mičík. The effect of COVID-19 on consumer shopping behaviour: Generational cohort perspective. *Journal of Retailing and Consumer Services - Volume 61*, 2021 - doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102542.
11. Mák, E., Pintér, B., Gaál, B., Vassányi, I., Kozmann, G., & Németh, I. (2010). A Formal Domain Model for Dietary and Physical Activity Counseling. *Lecture Notes in Computer Science*, 607–616. doi:10.1007/978-3-642-15387-7\_64.
12. Moldovan, D., Stefan, P., Vuscan, C., Chifu, V. R., Anghel, I., Cioara, T., & Salomie, I. (2017). Diet Generator for Elders using Cat Swarm Optimization and Wolf Search. *IFMBE Proceedings*, 238–243. doi:10.1007/978-3-319-52875-5\_51.
13. New Epsilon research indicates 80% of consumers are more likely to make a purchase when brands offer personalized experiences // *Epsilon* [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.epsilon.com/us/about-us/pressroom/new-epsilon-research-indicates-80-of-consumers-are-more-likely-to-make-a-purchase-when-brands-offer-personalized-experiences> (дата обращения: 10.10.2021).
14. Ngo, H. C., Cheah, Y.-N., Goh, O. S., Choo, Y.-H., Basiron, H., & Kumar, Y. J. (2016). A Review on Automated Menu Planning Approaches. *Journal of Computer Science*, 12(12), 582–596. doi:10.3844/jcssp.2016.582.596.
15. Zenun Franco, R. (2017). Online Recommender System for Personalized Nutrition Advice. *Proceedings of the Eleventh ACM Conference on Recommender Systems - RecSys '17*. doi:10.1145/3109859.3109862.

#### References

1. 43% rossiyan gotovy vydelit' dopolnitel'nye den'gi na personalizirovannoe pitanie // *Edim luchshe* [Elektronnyi resurs] // Rezhim dostupa: <https://eatingbetter.ru/blog/personalized-nutrition> (data obrashcheniya: 11.10.2021).
2. Internet-prodazhi produktov vyrosli za polgoda pochni vtroe // *RBK* [Elektronnyi resurs] // Rezhim dostupa: <https://www.rbc.ru/business/01/09/2021/612e17489a79475c9299e0d5> (data obrashcheniya: 25.09.2021).
3. Padenie ekonomiki Rossii iz-za pandemii stalo maksimal'nym za 11 let // *RBK* [Elektronnyi resurs] // Rezhim dostupa: <https://www.rbc.ru/economics/01/02/2021/6017e1819a7947cb98f23f95> (data obrashcheniya: 26.05.2021).
4. Rossiyan ne gotovy otkazyvat'sya ot dostavki produktov na dom posle okonchaniya samoizolyatsii // *NAFI* [Elektronnyi resurs] // Rezhim dostupa: <https://nafi.ru/analytics/rossiyane-ne-gotovy-otkazyvatsya-ot-dostavki-produktov-na-dom-posle-okonchaniya-samoizolyatsii/> (data obrashcheniya: 18.06.2021).
5. Balintfi, J. L. (1964). Computer-assisted menu planning. *Communications of the ACM*, 7(4), 255–259. doi:10.1145/364005.364087.
6. Boland, M., Alam, F., & Bronlund, J. (2019). Current technologies for personalized nutrition. *Trends in Personalized Nutrition*, 195–222. doi:10.1016/b978-0-12-816403-7.00006-4
7. Carolan, M., 2018. Big data and food retail: nudging out citizens by creating dependent consumers. *Geoforum*, 90, pp.142–150. doi:10.1016/j.geoforum.2018.02.00
8. Chifu, V., Bonta, R., Chifu, E. S., Salomie, I., & Moldovan, D. (2017). A particle swarm-based optimization method for personalized menu recommendations. *IFMBE Proceedings*, 232–237. doi:10.1007/978-3-319-52875-5\_50.
9. Consumers are Turning to Local Products. *FMCG Gurus* [Electronic resource]. URL: <https://fmcggurus.com/blog/fmcg-gurus-consumers-are-turning-to-local-products/> (accessed 28.09.2021).
10. Ludvík Eger, Lenka Komárková, Dana Egerová, Michal Mičík. The Impact of COVID-19 on Consumer Purchasing Behavior: a Generational Cohort Perspective. *Journal of Retailing and Consumer Services - Volume 61*, 2021 - doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102542.
11. Mák, E., Pintér, B., Gaál, B., Vassányi, I., Kozmann, G., & Németh, I. (2010). A formal domain model for diet and physical activity counseling. *Lecture Notes in Computer Science*, 607–616. doi:10.1007/978-3-642-15387-7\_64.
12. Moldovan, D., Stefan, P., Vuscan, C., Chifu, V. R., Anghel, I., Cioara, T., and Salomie, I. (2017). A diet generator for the elderly using cat swarm optimization and wolf search. *IFMBE Proceedings*, 238–243. doi:10.1007/978-3-319-52875-5\_51.
13. New Epsilon study shows that 80% of consumers are more likely to make a purchase when brands offer personalized experiences. *Epsilon* [Electronic resource]. URL: <https://www.epsilon.com/us/about-us/pressroom/new-epsilon-research-indicates-80-of-consumers-are-more-likely-to-make-a-purchase-when-brands-offer-personalized-experiences> (accessed 10.10.2021).
14. Ngo, H. C., Cheah, Y.-N., Goh, O. S., Choo, Y.-H., Basiron, H., & Kumar, Y. J. (2016). A review of automated menu planning approaches. *Journal of Computer Science*, 12(12), 582–596. doi:10.3844/jcssp.2016.582.596.
15. Zenun Franco, R. (2017). An online recommendation system for personalized nutrition advice. *Proceedings of the eleventh ACM conference on recommendation systems - RecSys '17*. doi:10.1145/3109859.3109862.