

– Улучшение интерпретируемости моделей с использованием методов SHAP или LIME, чтобы сделать результаты понятными для менеджеров без технической подготовки.

### **Выводы**

Машинное обучение зарекомендовало себя как ключевой инструмент трансформации бизнес-процессов, обеспечивая автоматизацию, точность и эффективность. Разработанное программное решение на основе ML демонстрирует практическую применимость в реальных сценариях, таких как логистика и электронная коммерция, с количественными улучшениями в виде сокращения издержек на 15–20% и ускорения операций на 22–25%. Теоретические основы и методология, представленные в работе, создают базу для дальнейшего масштабирования подхода.

В эпоху цифровой экономики ML становится не просто технологическим трендом, а стратегическим активом, позволяющим компаниям адаптироваться к изменениям, снижать риски и достигать устойчивого роста. Перспективы дальнейшего развития включают расширение функционала и адаптацию к новым вызовам, что подтверждает актуальность и значимость данного направления исследований.

### **Список литературы**

1. IDC. *Data Age 2025: The Digitization of the World*. 2018.
2. Bishop, C. M. *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer, 2006.
3. Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. *The Elements of Statistical Learning*. Springer, 2009.
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. *Deep Learning*. MIT Press, 2016.
5. Géron, A. *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*. O'Reilly Media, 2019.

## **DERMOSKOPIK DIAGNOSTIKA TIZIMINING LARAVEL VA DJANGO FRAMEWORKLARI INTEGRATSIYASIGA ASOSLANGAN INFRATUZILMASI**

**Samandarov Batirbek Satimovich**

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti doktoranti

[batirbeksamandarov@gmail.com](mailto:batirbeksamandarov@gmail.com)

**Gulmirzaeva Go'zal Alisher qizi**

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti doktoranti

[gozzalgulmirzayeva55@gmail.com](mailto:gozzalgulmirzayeva55@gmail.com)

**Rajabov Jamshid Akbarali o'g'li,**

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti magistranti

[rajabovjamshid2106@gmail.com](mailto:rajabovjamshid2106@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada dermoskopik tasvirlar asosida teri saratonlarini, xususan melanomani avtomatik aniqlashga ixtisoslashgan axborot tizimining infratuzilmasi taklif etilgan. Tizim arxitekturasini Laravel va Django freymvorklarining RESTful API orqali integratsiyasiga asoslangan bo'lib, modulli va moslashuvchan tuzilishda yaratilgan. Maqolada tizimning texnologik afzalliklari, funktsional imkoniyatlari va tibbiy amaliyotda qo'llash samaradorligi tahlil qilingan.

**Kalit so'zlar:** dermoskopik tasvir, melanoma, axborot tizimi, Laravel, Django, sun'iy intellekt

## **ИНФРАСТРУКТУРА СИСТЕМЫ ДЕРМАСКОПИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ФРЕЙМВОРКОВ LARAVEL И DJANGO**

**Аннотация:** В статье предлагается информационная система, предназначенная для автоматического распознавания кожных заболеваний, в частности меланомы, на основе дермоскопических изображений. Архитектура системы построена на интеграции фреймворков Laravel и Django через RESTful API и реализована в модульной и масштабируемой структуре. В статье проанализированы технологические преимущества, функциональные возможности и эффективность применения в медицинской практике.

**Ключевые слова:** дермоскопическое изображение, меланома, информационная система, Laravel, Django, искусственный интеллект.

## **THE INFRASTRUCTURE OF THE DERMOSCOPIC DIAGNOSTIC SYSTEM BASED ON THE INTEGRATION OF LARAVEL AND DJANGO FRAMEWORKS**

**Annotation:** This article proposes an information system specialized in the automatic detection of skin diseases, particularly melanoma, based on dermoscopic images. The system architecture is built on the integration of Laravel and Django frameworks through a RESTful API and is designed with a modular and scalable structure. The paper analyzes the technological advantages, functional capabilities, and practical applicability of the system in medical diagnostics.

**Keywords:** dermoscopic image, melanoma, information system, Laravel, Django, artificial intelligence.

So‘nggi yillarda tibbiyot sohasida raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi, xususan sun‘iy intellekt va komp’yuterlashtirilgan tahlil vositalarining joriy etilishi, kasalliklarni erta aniqlash imkoniyatlarini sezilarli darajada oshirmoqda [1]. Shu nuqtai nazardan, dermatologik kasalliklarni, ayniqsa teri saratonlarini erta aniqlashda dermoskopik tasvirlardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda [2]. Teri saratonining eng xavfli turi melanoma hisoblanadi. U dunyodagi eng keng tarqalgan saraton turlari orasida to‘qqizinchi o‘rinda turadi. Har yili 132 000 dan ortiq kishi ushbu kasallikka chalinadi [3].

Dermoskopik tasvirlarni tahlil qilish va diagnostika jarayonini avtomatlashtirish [4], yuqori aniqlikka ega, moslashuvchan va ishonchli axborot tizimlarini qurishni talab etadi. Bu kabi tizimlarni shakllantirishda turli freymvorklar va texnologiyalarning afzalliklaridan samarali foydalanish masalasi dolzarb sanalib, ayniqsa, veb-ilovalarda tezkor va interaktiv foydalanuvchi interfeysini ta‘minlashda Laravel (PHP asosida) freymvorki keng qo‘llanilmoqda [5]. Shu bilan birga, tasvirni qayta ishlash, sun‘iy neyron tarmoqlar asosida tahlil qilish va mashinali o‘qitish algoritmlarini joriy qilishda Django (Python asosida) freymvorki katta imkoniyatlarga ega. Mazkur freymvorklarni integratsiya qilish orqali dermoskopik diagnostika tizimining samaradorligini, modulli tuzilishini va moslashuvchanligini ta‘minlash mumkin bo‘ladi.

Shulardan kelib chiqib, ushbu maqolada dermoskopik tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilishga ixtisoslashgan axborot tizimining Laravel va Django freymvorklari asosidagi integratsiyalashgan infratuzilmasi loyihalashtirish masalasi qarab chiqiladi. Tizim arxitekturasi, modullar aro aloqalar, RESTful API orqali ma‘lumotlar almashinuvi, sun‘iy intellekt yordamida tahlil jarayoni, hamda amaldagi texnik talablar asosida uning samaradorligi tahlil qilinadi. Shu bilan birga, bunday integratsiyaning ilmiy-amaliy ahamiyati, tibbiy sohada qo‘llanish imkoniyatlari va kelgusidagi rivojlanish yo‘nalishlari ham tadqiq qilinadi.

So‘nggi yillarda sun‘iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi, ayniqsa komp’yuterli ko‘rish va aniqlash usullarining samaradorligi, tibbiyot sohasida diagnostika jarayonlarini

avtomatlashtirish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Teri kasalliklari, xususan melanoma kabi xatarli shishlar uchun dermoskopik tasvirlar asosida aniq tashxis qo'yish muammosi zamonaviy axborot tizimlari orqali yechim topmoqda. Ushbu maqolada taklif etilayotgan axborot tizimi Laravel va Django freymvorklarining RESTful API orqali integratsiyasi asosida qurilgan bo'lib, u modulli, moslashuvchan va foydalanuvchi uchun qulay infratuzilmani yaratishni ko'zda tutadi.

Loyihalashtirilayotgan tizim tuzilishi jihatdan ikkita asosiy tarkibiy qismdan iborat:

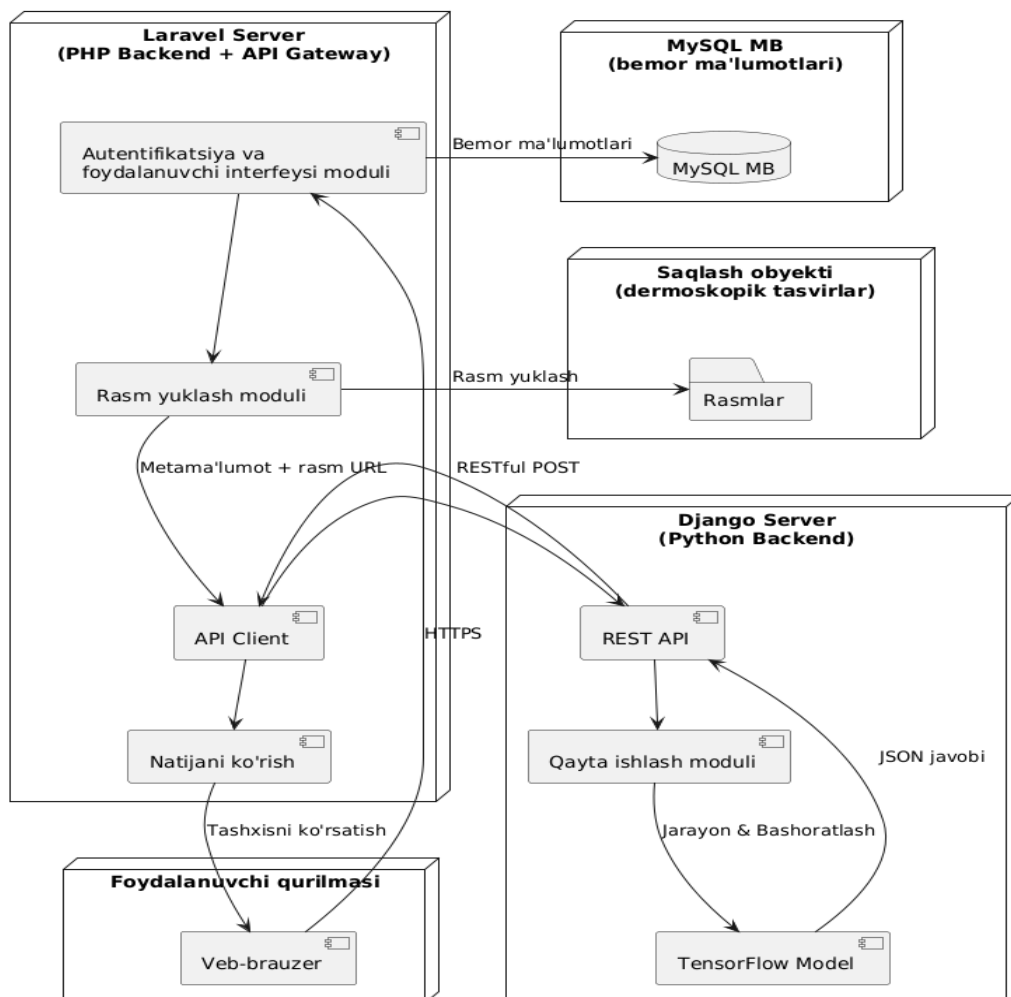
- Laravel asosidagi veb-ilova;
- Django asosidagi tahlil moduli.

Laravel freymvorki ushbu tizimda boshqaruv markazi sifatida, ya'ni foydalanuvchi interfeysi, autentifikatsiya, sessiya boshqaruvi va REST API Gateway vazifalarini bajaradi. Ushbu qism orqali shifokorlar va foydalanuvchilar bemor ma'lumotlarini yuklaydilar, dermoskopik tasvirlarni serverga jo'natadilar, hamda tahlil natijalarini ko'rishlari mumkin bo'ladi.

Tizimning intellektual tahlil qismi Django freymvorkida Python asosida qurilgan bo'lib, unda tasvirlarni qayta ishlash va saraton belgilariga oid anomaliyalarni aniqlash uchun TensorFlow asosida o'qitilgan CNN (Convolutional Neural Network) modellaridan foydalaniladi. Django serveri RESTful API orqali tasvirlarni qabul qiladi, ularni masshtablash va normalizatsiya qilish kabi oldindan ishlov berish jarayonlaridan o'tkazadi va keyingi bosqichda neyron tarmoqqa uzatadi. Model ma'lumotni tahlil qilib, natijani JSON shaklida Laravel API'siga qayta jo'natadi.

Ma'lumotlarni saqlash infratuzilmasi ham aniq funktsionalga ega bo'lib, MySQL ma'lumotlar bazasi orqali bemorlarning shaxsiy ma'lumotlari, tashxis natijalari va vaqt belgilarini saqlash amalga oshiriladi. Tizimdagi modullar quyidagicha taqsimlanadi:

| <b>Modul</b>                   | <b>Freymvork</b>            | <b>Vazifa</b>                                 |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| Foydalanuvchi paneli           | Laravel                     | Autentifikatsiya, rolga asoslangan kirish     |
| Tasvirni yuklash               | Laravel                     | Rasmlarni qabul qilish, fayl tizimiga saqlash |
| ML modeli orqali tahlil        | Django                      | CNN yordamida tasvirlarni tahlil qilish       |
| API orqali integratsiya        | REST API (Laravel ↔ Django) | Ikki freymvork o'rtasida ma'lumot almashinuvi |
| Tahlil natijalarini ko'rsatish | Laravel                     | HTML/CSS/JS orqali vizualizatsiya             |



### 1-rasm. LARAVEL va DJANGO frameworklari integratsiyasiga asoslangan infratuzilma

Bu kabi modulli arxitektura bir nechta muhim ilmiy va amaliy afzalliklarga ega:

**Moslashuvchanlik imkoniyati** – veb-interfeys va tahlil modullari alohida serverlarda ishlash mumkin, bu esa tizim yuklamasiga qarab dinamik moslashishni ta'minlaydi;

**Texnologik ixtisoslashuv** – Laravel veb- ishlanma uchun, Django esa analitik tahlil uchun maxsus moslashgan – bu barcha komponentlarning samaradorligini oshiradi;

**Qulay API integratsiya** – RESTful aloqalar orqali ma'lumotlar oqimi avtomatik boshqariladi, bu tizimlar orasidagi bog'liqlikni optimallashtiradi;

**Tashxis aniqligini oshirish** – TensorFlowda o'qitilgan CNN modellari tasvirdagi patologiyalarni yuqori aniqlik bilan aniqlash imkonini beradi, bu esa shifokorlarning ishini yengillashtiradi va inson xatolarini kamaytiradi.

Umumiy xulosa qilib aytganda, dermoskopik tasvirlarni qayta ishlashda Laravel va Django'ning REST API orqali integratsiyasiga asoslangan infratuzilma, axborot texnologiyalarini tibbiyot amaliyotiga samarali joriy etishga xizmat qiluvchi muhim yechim hisoblanadi. Ushbu yondashuv kelgusida boshqa sohalarda ham (radiologiya, patologiya, oftal'mologiya va h.k.) analog tizimlar yaratish uchun metodologik asos bo'la oladi.

### Adabiyotlar ro'yxati

1. Nishanov, A., Djuraevb, G., Khasanova, M., Saparov, S., & Zaripov, F. (2023). Algorithm of diagnostics of medical datas based on symptom complexes. In A. Gibadullin & S. Sadullozoda (Eds.), 2nd International Conference on Computer Applications for Management and Sustainable

Development of Production and Industry (CMSD-II-2022) (p. 34). Computer Applications for Management and Sustainable Development of Production and Industry (CMSD2022). SPIE.

2. Nishanov, A., Mamajanov, R., Xaydarov, S., & Mengturayev, F. (2025). Saraton kasalliklarini erta aniqlashning muhimligi va zamonavaiy texnologiyalarga asoslangan usul va algoritmlari. Digital Transformation and Artificial Intelligence, 3(1), 110–117

3. FWHO | Ultraviolet Radiation. Accessed: Dec. 11, 2019. [Online]. Available: <http://www.who.int/uv/faq/skincancer/en/index1.html>.

4. Samandarov, B., & Tajibaev, S. Zamonaviy tibbiyot axborot tizimlari uchun jarayon modellarini loyihalash masalasi. Digital Transformation and Artificial Intelligence. 2024, 2(1), 176–181.

5. Самандаров Б.С., Нуруллаев Ж.А. Дастурий воситаларни web иловалар кўринишида ишлаб чиқишнинг аҳамияти // «Ахборот коммуникация технологиялари ва дастурий таъминот яратишда инновацион ғоялар» Республика илмий-техник анжумани. Самарқанд-2019. –Б. 50-52.

## METHODOLOGICAL BASIS OF STATISTICAL RESEARCH OF SMALL BUSINESS ACTIVITY IN JIZZAKH REGION

**Arzikulov Otabek Ali o'g'li**

Associate Professor, Jizzakh Polytechnic Institute

**Mamatkulov Zafar Abdusaidovich**

Master, Jizzakh SAMBHRAM university

[zafarmamatkulov.a@mail.ru](mailto:zafarmamatkulov.a@mail.ru)

**Abstract:** the article describes the state of development of small business and private entrepreneurship and the factors affecting it, the socio-economic aspects of the development of the sector and the evaluation of structural changes.

**Key words:** small business, entrepreneurship, statistical analysis, creation coefficient, export potential, statistical methods, statistical evaluation.

## JIZZAX VILOYATIDA KICHIK BIZNES FAOLIYATINI STATISTIK TADQIQ QILISHNING USLUBIY ASOSLARI

**Annotatsiya:** Maqolada kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni rivojlantirish holati va unga ta'sir etuvchi omillar, tarmoq rivojlanishining ijtimoiy-iqtisodiy jihatlari va tarkibiy o'zgarishlarga baho berilgan.

**Tayanch so'zlar:** kichik biznes, tadbirkorlik, statistik tahlil, yaratish koeffitsienti, eksport salohiyati, statistik usullar, statistik baholash.

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ АКТИВНОСТИ МАЛОГО БИЗНЕСА В ДЖИЗАКСКОЙ ОБЛАСТИ

**Аннотация:** В статье описано состояние развития малого бизнеса и частного предпринимательства и факторы, влияющие на него, социально-экономические аспекты развития отрасли и оценка структурных изменений.

**Ключевые слова:** малый бизнес, предпринимательство, статистический анализ, коэффициент создания, экспортный потенциал, статистические методы, статистическая оценка.