**Приложение 1.** Анализ интерпретируемых и прогнозируемых параметров в публикациях о разработанных системах искусственного интеллекта

| **Автор платформы ИИ** | **Данные о модели платформы ИИ** | **Интерпретируемые данные** | **Прогнозируемые параметры** |
| --- | --- | --- | --- |
| H. Wang и соавт. [4] | Машинное обучение  | ОКС + КАГ | Стеноз КА, разрыв бляшки, «уязвимая» бляшка |
| Н. Kulkarni и соавт. [5] | Модель многослойного персептрона искусственной нейронной сети | Возраст, ИМТ, ФВЛЖ, СД, АГ, дислипидемия, ХБП | ИМ, кровотечения, инсульт, смерть |
| Y.K. Noh и соавт. [6] | Машинное обучение и линейный дискриминантный анализ | ОКС, возраст, пол, АД, АГ, гиперлипидемия, вредные привычки | Реваскуляризация |
| C.J. Zack и соавт. [7] | Машинное обучение | Возраст, ХСН, ИМТ, СД, курение, гиперхолестеринемия, АГ, предшествующий ИМ, шок | ХСН, госпитализация, смерть |
| J. Pinaire и соавт. [8] | Машина опорных векторов, модели выживания (модель Кокса), прогностические модели | Возраст, пол, СД, АГ, дислипидемия, количество госпитализаций, ИБС | ОКС, ХИБС, ОИМ, ХСН |
| G.B. Berikol и соавт. [9] | Искусственная нейронная сеть + машина опорных векторов + дерево решений + классификатор Байеса | Возраст, пол, СД, АГ, сердечные ферменты | ИМпST, ИМбпST, НС, ИМ, ФП, смерть, ФВЛЖ, стеноз КА |
| M.P. Than и соавт. [10] | Машинное обучение | Индекс ишемического повреждения миокарда, тропонин I | ОИМ |
| C.C. Wu и соавт. [11] | Авторы не детализируют использованную платформу ИИ | ЭКГ (гиперактивные волны, отрицательный T, подъём ST, патологические зубцы Q, ST), тропонин I, гемоглобин | ИМбпST |
| W.G. Baxt и соавт. [12] | Искусственная нейронная сеть | ЭхоКГ (ФВЛЖ, индекс ММЛЖ, толщина межжелудочковой перегородки) | Ишемия миокарда |
| A. Hadanny и соавт. [13] | Авторы не детализируют использованную платформу ИИ | ЭхоКГ (ФВЛЖ, ММЛЖ, показатели клапанного аппарата), тропонин I | ИМпST |
| S.W.A. Sherazi и соавт. [14] | Модель машинного обучения | ЭхоКГ (ФВЛЖ, ММЛЖ), ЭКГ | ОКС, ИМ |
| R.M.C. Zeron и соавт. [15] | Искусственная нейронная сеть + машина опорных векторов + дерево решений + классификатор Байеса | ЭКГ (ЧСС, ритм, QRS, Р), антикоагулянты | Перикардит, кардиомиопатия, ФП, ОКС, ангионевротический отёк |
| D. Gruson и соавт. [16] | Глубокая нейронная сеть | МНУП, фактор роста фибробластов, возраст, пол, ИМТ, ФВЛЖ, тропонин | ФП, ХСН, острая сердечная недостаточность, гипертрофическая кардиомиопатия, ИМбST |
| А.М. Фоминых [17] | Машинное обучение | ЭКГ (QRS, Р, Т), пульс, пульсоксиметрия, АД | ОИМ, гипертрофия миокарда |
| Б.И. Гельцер и соавт. [18] | Мультивариантная корреляционная модель | Возраст, женский пол, АГ, ожирение, ФВЛЖ, ОНМК, ФП, ХСН, ХБП, СКФ, повторная госпитализация, вредные привычки, ЦВЗ, давление в правом предсердии, транспульмональный градиент, ЧСС, лейкоциты, аспартатаминотрансфераза, С-реактивный белок | Смерть, хроническая обструктивная болезнь лёгких, ИБС, ФП, острая сердечная недостаточность |
| K.W. Johnson и соавт. [19] | Машина опорных векторов + нейронные сети и глубокое обучение + тензорная факторизация | ОАК, биохимический анализ крови (БАК), физиологические измерения | Тромбоз стента, ХСН, ОИМ |
| A.E. Johnson и соавт. [20] | Машинное обучение + глубокое обучение + когнитивные вычисления | ЭхоКГ, ЭКГ, возраст, сердечная недостаточность, СД, инсульт, двойная антиагрегантная терапия | Синдром Бругада, кардиомиопатия Такоцубо, гипертония белого халата, лёгочная гипертензия, семейная фибрилляция предсердий и метаболический синдром, стадия ХСН, развитие аритмий |
| K. Pieszko и соавт. [21] | Мультивариантная корреляционная модель на основе eXtreme Gradient boosting | Возраст, ИМТ, пол, ЧСС, АД, ШРЭ, ШРТ | Манифестация ИБС, ФП |
| H. Duan и соавт. [22] | Рекуррентные нейронные сети  | ОКС, возраст, пол, АД, ЧСС, ИМТ, ОАК, БАК, вредные привычки, терапия | Тромболизис, НС, ОИМ |
| M. Ма и соавт. [23] | Модель обучения глубокого слияния | Пол, коморбидность, ШРЭ, ШРТ, лейкоциты, мочевина | Сердечная недостаточность, смерть |
| T. Ohara и соавт. [24] | ИИ (без детализации алгоритма) | Гемоглобин, средний корпускулярный объём, ферритин, насыщение трансферрина | Анемия |
| F. D'Ascenzo и соавт. [25] | Машинное обучение | Возраст, пол, СД, АГ, гиперлипидемия, заболевание периферических артерий, СКФ, ИМ, чрескожное вмешательство, аортокоронарное шунтирование, инсульт, кровотечение; онкология, ИМпST, гемоглобин и ФВЛЖ, лечение β-блокаторами, иАПФ или антагонистами рецепторов ангиотензина, многососудистое поражение, полная реваскуляризация, стент с лекарственным покрытием | ИМ, кровотечение, смерть |
| F. Laumer и соавт. [26] | Машинное обучение | Возраст, пол, подъём ST, эхокардиограмма | ИМ, синдром Такоцубо |
| P.Z. Chan и соавт. [27] | Искусственная нейронная сеть | ЭКГ (ЧСС, ритм, QRS, Р) | ОКС |
| S. Kumar и соавт. [28] | Машинное обучение | Данные оптической когерентной томографии коронарных артерий | Характеристика бляшек (наличие липидов, кальцинированной или фиброзной ткани) |
| H. Hong и соавт. [29] | ИИ (без детализации алгоритма) | Данные оптической когерентной томографии коронарных артерий | Смерть, остановка сердца, ОИМ |
| N. Thießen и соавт. [30] | ИИ (без детализации алгоритма)  | ЭКГ | ОКС |
| J. Emakhu и соавт. [31] | Машинное обучение (системы коллективного обучения) | Систолическое АД, МНУП, креатинин, глюкоза, ИБС, нефротический синдром, ЧСС, ШРЭ, тропонин | ОИМ |
| C.G. Glessgen и соавт. [32] | Модель глубокого обучения  | Ангиография | Расслоение аорты, ОКС |
| S. Chopannejad и соавт. [33] | Системы машинного обучения на основе логистической регрессии, дерева решений и байесовского алгоритма | Пол, возраст, клинические, терапевтические данные | Смерть, ОИМ |
| E. Kayvanpour и соавт. [34] | Нейронная сеть IN SILICO = машинное обучение  | Тропонины | ОИМ, НС |
| J. Park и соавт. [35] | Анализатор количественной электрокардиографии | ЭКГ | ОКС |
| S. Kumar и соавт. [36] | ИИ (без детализации алгоритма) | Сердечная недостаточность, ЭКГ, ангиография | ИБС |
| Y. Wang и соавт. [37] | Модель eXtreme Gradient boosting | Ангиография | ОКС |
| R. Li и соавт. [38] | ИИ GRACE (без детализации алгоритма)  | ЧСС, систолическое АД, диастолическое АД, креатинин, миоглобин, креатинкиназа и МНУП) | Смерть, ОКС |
| J. Boeddinghaus и соавт. [39] | ИИ CoDE-ACS (без детализации алгоритма)  | Тропонин I (0, 1 и 2 ч) | ИМ |
| M. Jing и соавт. [40] | ИИ (без детализации алгоритма) | Снимки 3 КА | ОКС, ХИБС |
| R. Herman и соавт. [41] | ИИ (без детализации алгоритма) | ЭКГ | ОИМ |

*Примечание*: АГ — артериальная гипертония, иАПФ — ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, ИБС — ишемическая болезнь сердца , ИМТ — индекс массы тела, ФВЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИИ — искусственный интеллект, ИИ — искусственный интеллект, ХБП — хроническая болезнь почек, ИМ — инфаркт миокарда, АД — артериальное давление, ИМпST — инфаркт миокарда с подъёмом сегмента ST, ИМбпST — инфаркт миокарда без подъёма сегмента ST, КА — коронарная артерия, КАГ — коронароангиография, ММЛЖ — масса миокарда левого желудочка, МНУП — мозговой натрий-уретический пептид, НС — нестабильная стенокардия, ОАК — общий анализ крови, ОИМ — острый инфаркт миокарда, ОКС — острый коронарный синдром, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, СД — сахарный диабет, СКФ — скорость клубочковой фильтрации, ФП — фибрилляция предсердий, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ХИБС — хроническая ишемическая болезнь сердца, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ЦВЗ — цереброваскулярные заболевания, ЧСС — частота сердечных сокращений, ШРЭ – ширина распределения эритроцитов, ШРТ– ширина распределения тромбоцитов, ЭКГ — электрокардиография, ЭхоКГ — эхокардиография, БАК — биохимический анализ крови.

**Appendix 1.** Analysis of interpreted and predicted parameters in papers on developed artificial intelligence systems

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Author of AI platform** | **AI platform model** | **Interpreted data** | **Predicted parameters** |
| Wang et al. [4] | Machine learning | ACS + coronary angiography | CA stenosis, plaque rupture, vulnerable plaques |
| Kulkarni et al. [5] | Multilayer perceptron model of artificial neural network | Age, BMI, LVEF, DM, hypertension, dyslipidemia, CKD | MI, bleeding, stroke, death |
| Noh et al. [6] | Machine learning and linear discriminant analysis | ACS, age, sex, BP, hypertension, hyperlipidemia, substance abuse | Revascularization |
| Zack et al. [7] | Machine learning | Age, CHF, BMI, DM, smoking, hypercholesterolemia, hypertension, history of MI, shock | CHF, hospitalization, death |
| Pinaire et al. [8] | Support vector machine, survival models (Cox model), predictive models | Age, sex, DM, hypertension, hyperlipidemia, hospitalizations, IHD | ACS, CIHD, AMI, CHF |
| Berikol et al. [9] | Artificial neural networks + support vector machine + decision tree + Bayesian classifier | Age, sex, DM, hypertension, cardiac enzymes  | STEMI, NSTEMI, UA, MI, AF, death, LVEF, CA stenosis |
| Than et al. [10] | Machine learning | Index of ischemic myocardial injury, troponin I | AMI  |
| Wu et al. [11] | The authors do not provide details of the AI platform used | ECG (hyperactive waves, negative T, ST elevation, abnormal Q, ST waves), troponin I, hemoglobin | NSTEMI |
| Baxt et al. [12] | Artificial neural network | EchoCG (LVEF, LVM index, thickness of the interventricular septum) | Myocardial ischemia  |
| Hadannu et al. [13] | The authors do not provide details of the AI platform used. | EchoCG (LVEF, LVM, valvular apparatus parameters), troponin I | STEMI |
| Sherazi et al. [14] | Machine learning model | EchoCG (LVEF, LVM), ECG  | ACS, MI |
| Zeron et al. [15] | Artificial neural network + support vector machine + decision tree + Bayesian classifier | ECG (HR, heart rhythm, QRS, P), anticoagulants | Pericarditis, cardiomyopathy, AF, ACS, angioedema |
| Grusom et al. [16] | Deep neural network | BNP, fibroblast growth factor, age, sex, BMI, LVEF, troponin | AF, CHF, acute heart failure, hypertrophic cardiomyopathy, STEMI |
| Fominykh [17] | Machine learning | ECG (QRS, P, T), pulse, pulseoximetry, BP | AMI, myocardial hypertrophy |
| Geltser et al. [18] | Multivariate correlation model | Age, female sex, hypertension, obesity, LVEF, AF, CHF, CKD, GFR, re-hospitalization, substance abuse, cerebrovascular disease, right atrium pressure, HR, WBC, aspartate aminotransferase, C-reactive protein | Death, chronic obstructive pulmonary disease, IHD, AF, acute heart failure |
| Johnson et al. [19] | Support vector machine + neural networks and deep learning + tensor factorization | CBC, blood chemistry, physical examination  | Stent thrombosis, CHF, AMI |
| Johnson et al. [20] | Machine learning + deep learning + cognitive computing | EchoCG, ECG, age, heart failure, DM, stroke, dual antiplatelet therapy | Brugada syndrome, Takotsubo cardiomyopathy, white coat hypertension, pulmonary hypertension, familial AF and metabolic syndrome, CHF stage, arrhythmias |
| Pieszko et al. [21] | Multivariate correlation model based on eXtreme Gradient Boosting | Age, BMI, sex, HR, BP, RDW, TDW | IHD manifestation, AF |
| Duan et al. [22] | Рекуррентные нейронные сети / Recurrent neural networks | ACS, age, sex, BD, HR, BMI, CBC, blood chemistry, substance abuse, therapy  | Thrombolysis, UA, AMI |
| Ma et al. [23] | DFL-IMP deep fusion learning model | Sex, comorbid pathology, RDW, TDW, WBC, urea  | Heart failure, death |
| Ohara et al. [24] | AI (no specific algorithm) | Hemoglobin, mean cell volume, ferritin, transferrin saturation | Anemia |
| D'Ascenzo et al. [25] | Machine learning | Age, sex, DM, hypertension, hyperlipidemia, peripheral artery disease, GFR, MI, percutaneous coronary intervention, coronary artery bypass graft, stroke, bleeding; cancer, STEMI, hemoglobin and LVEF, treatment with β-blockers, ACEI or angiotensin receptor antagonists, multivessel involvement, complete revascularization, drug-eluting stent | MI, bleeding, death |
| Laumer et al. [26] | Machine learning | Age, sex, ST-elevation, echocardiogram  | MI, Takotsubo syndrome |
| Chan et al. [27] | Artificial neural networks | ECG (HR, heart rhythm, QRS, P) | ACS |
| Kumar et al. [28] | Machine learning | Optical coherence tomography of coronary arteries | Plaque characteristics (lipids, calcified or fibrous tissue)  |
| Hong et al. [29] | AI (no specific algorithm) | Optical coherence tomography of coronary arteries | Death, cardiac arrest, AMI  |
| Thießen et al. [30] | AI (no specific algorithm) | ECG | ACS |
| Emakhu et al. [31] | Machine learning (collaborative learning systems) | Systolic BP, BNP, creatinine, glucose, IHD, nephrotic syndrome, HR, RDW, troponin  | AMI |
| Glessgen et al. [32] | Deep learning model | Angiography  | Aortic dissection, ACS |
| Chopannejad et al. [33] | Machine learning systems based on logistic regression, decision tree, and Bayesian algorithm | Sex, age, clinical & therapeutic data | Death, AMI |
| Kayvanpour et al. [34] | IN SILICO neural network = machine learning | Troponins | AMI, UA |
| Park et al. [35] | Quantitative electrocardiography analyzer | ECG | ACS |
| Kumar et al. [36] | AI (no specific algorithm) | Heart failure, ECG, angiography  | IHD |
| Wang et al. [37] | eXtreme Gradient boosting model | Angiography  | ACS |
| Li et al. [38] | GRACE AI (no specific algorithm) | HR, systolic BP, diastolic BP, creatinine, myoglobin, creatine kinase, BNP | Death, ACS |
| Boeddinghaus et al. [39] | CoDE-ACS AI (no specific algorithm) | Troponin I at 0, 1 and 2 h | MI |
| Jing et al. [40] | AI (no specific algorithm) | Images of 3 CA | ACS, CIHD |
| Herman et al. [41] | AI (no specific algorithm) | ECG  | AMI |

*Note*: AI, artificial intelligence; ACEI, angiotensin-converting enzyme inhibitors; ACS, acute coronary syndrome; BMI, body mass index; LVEF, left ventricular ejection fraction; CKD, chronic kidney disease; MI, myocardial infarction; BP, blood pressure; STEMI, ST-elevation myocardial infarction; NSTEMI, non-ST-elevation myocardial infarction; CA, coronary artery; LVM, left ventricle mass; BNP, brain natriuretic peptide; UA, unstable angina; CBC, complete blood count; AMI, acute myocardial infarction; DM, diabetes mellitus; GFR, glomerular filtration rate; AF, atrial fibrillation; IHD, ischemic heart disease; CIHD, chronic ischemic heart disease; CHF, chronic heart failure; HR, heart rate; RDW, red blood cells distribution width; TDW, platelet distribution width; ECG, electrocardiography; EchoCG, echocardiography; CBC, clinical blood count; WBC, white blood cells.