

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**PROCEEDINGS
of the XX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**2025
Астана**

УДК 001(06)
ББК 72я631
F96

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025» студенттер мен жас ғалымдардың
XX Халықаралық ғылыми конференциясы = XX Международная
научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE
BILIM – 2025» = The XX International Scientific Conference for
students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025». – Астана:
– 3813 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-08-5373-7

**Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас
ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті
мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.**

**The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young
researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities. В сборник
вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по
актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.**

УДК 001(06)
ББК 72я431
F96

ISBN 978-601-08-5373-7

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2025

		сауаттылығын арттыру	
203.	Эрболат А.	Орта мектепте нанотехнология ұғымын оқытудың тиімді әдістері	808

СЕКЦИЯ 2

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Подсекция 2.1			
Цифровая трансформация образования			
204.	Адалбек Н.	«Традиционные и интеллектуальные подходы в обучении»	812
205.	Бакенова А.А.	«Цифровизация тестирования: разработка нейросетевого приложения для формирования заданий по английской грамматике»	816
206.	Бекмурат А.Е.	«Инновационные методы обучения информатике в школе на основе искусственного интеллекта»	821
207.	Назарова А.Т.	«Развитие цифровых компетенций учителей в условиях персонализированного обучения»	826
208.	Нуриева Д.Р.	«Цифровая трансформация педагогики: роль информационных технологий в повышении квалификации преподавателей»	830
209.	Абдуашимова П.М.	«Білім беру процесінде жасанды интеллект технологияларын қолданудың тиімділігі»	833
210.	Ажибаева А.Д.	«Мектеп информатикасын оқытудағы кемшіліктерді жою жолдары»	837
211.	Асылбек М.А.	«Орта мектепте білім беру үдерісінде үлкен деректерді қолдану әдістемесі»	842
212.	Аталова А.Е.	«Әлеуметтік желілерді информатика пәні бойынша оқыту құралы ретінде пайдалану»	845
213.	Балтабаев Н.П.	«Мектептерде сабақ кестесін автоматтандыруға арналған интеллектуалды жүйе құру»	851
214.	Балтабаев Н.П., Дәрменов Ә.М., Мұратова М.М.	«Жасанды интеллект негізінде жаратылыстану пәндерін оқытуды жетілдіру: BilimALL AI платформасының мүмкіндіктері»	854
215.	Баумуратова Х.Б.	«АКТ оқыту барысында бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылықтарын қалыптастырудың әдістемесі»	856
216.	Баумуратова Ш.Б.	«Жасанды интеллект негізінде инклюзивті білім беруді жетілдіру»	859
217.	Ғазиз Ж.Е.	«Бастауыш мектепте ақпараттық-коммуникациялық технологияларды оқыту әдістемесі»	863
218.	Дәрменов Ә.М.	«Информатиканы қолжетімді ететін мобильді "BilimAll" қосымшасы»	866
219.	Дүйсегалиева Н.А.	«HIGH-TOUCH HIGH-TECH моделі арқылы болашақ информатика мұғалімдерін машиналық оқыту негізінде даярлаудың	870

	инновациялық тәсілдері туралы»	
220.	Еликбай А.Ж. «Ақпараттық дәуірде білім берудің жаңа кезеңі – Инфографика»	874
221.	Жаңабекқызы А. «EDCAFE AI көмегімен сабақты жоспарлау»	879
222.	Жумабекова У.Б., Сабырова М.Е., Сабыров Т.С. «Информатика пәнін жобалап оқыту технологиясы»	883
223.	Кендебай Н.А. «EDUVISION білім беру процесін қадағалайтын қосымша»	888
224.	Көшенова А. «Цифрлық сауаттылықтың мектеп курсы бойынша интеллектуалдық оқу басылымдарына арналған дидактикалық материалдар»	891
225.	Куанышева Д.Ж. «Инклюзивті білім беруде педагогтың ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану даярлығын жетілдіру»	893
226.	Мауленова М.А. «Үлкен деректерді өңдеуде машиналық оқытудың әдістері мен құралдары»	897
227.	Мылтыкбаева Ж.Т. «Жаратылыстану пәндерін STEM білім беру мен ROS операциялық жүйесі негізінде кешенді оқыту»	901
228.	Надирхан Г.Е. «Ауыл мектептерінде цифрлық оқытуды дамыту мүмкіндіктері»	903
229.	Орынбаев М.Ж. «Компьютерлік көру алгоритмдерін машиналық оқыту негіздері бойынша қолданудың оқу-әдістемелік негіздері»	907
230.	Сабитова А.Б., Ражапова А.Н. «Жасанды интеллект және білім: болашақ мұғалімдерге арналған жаңа мүмкіндіктер»	910
231.	Сағындықова А.С. «Болашақ информатика мұғалімдерін магистратураға даярлаудағы онлайн-курстардың рөлі»	915
232.	Сайлау Ж.Б. «Халықаралық зерттеуге оқушыларды АКТ арқылы дайындаудағы педагогтердің құзыреттілігін арттыру жолдары»	918
233.	Төрәлі Қ.Н. «Бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылығын дамытудың ерекшеліктері»	923
234.	Турмаганбетова З.П., Алтыбаева А.Н. «Ерекше білімді қажет ететін оқушыларға мектеп информатика курсы оқытуды ұйымдастыру»	927
235.	Халхабай А. ««Алгоритмдеу және бағдарламалау» курсы бойынша мобильді қосымшаны оқу үдерісінде қолдану»	931
236.	Ысмайыл Н. «Мектеп информатика курсына жобалық оқыту әдісін енгізу»	936
237.	Ізбасарова М.Р. «Білім берудегі тестілеу жүйелері»	938

Подсекция 2.2

Интеллектуальные информационные системы

238.	Amantayeva Gulden Turarkyzy «Comparative analysis of models and methods in heart disease prediction problems»	944
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

239.	Tanirbergenov Meirbek Sagyndykovich «Facial Recognition-Based Attendance Management»	947
240.	Toleubay Daniyar Manatuly «Cardiac disease prediction using machine learning algoritms»	952
241.	Yerezhepov Rakhat Aibulatovich «Detecting logical fallacies in web content with nlp-powered crawling»	957
242.	Ажикенов Арман Русланович, Абашев Арслан Азатабекович «Оптимизация дорожного трафика в Астане через симуляцию транспортных потоков»	962
243.	Аманжол Альфараби Маликович, Сабит Мадияр, Кушербаев Бекзат Алибекулы «Система визуализации и анализа данных о передвижении нефти на основе интерактивной карты»	968
244.	Аскапова Мадина Куанышбековна «Параллельді қазақ-түрік сөйлеу корпусы қалыптастырудың әдісі мен моделін құру»	972
245.	Бекқожин Дастан Ақанұлы «Терең оқыту негізінде қолжазба таңбаларын тану программалық құралын әзірлеу»	975
246.	Дакенов Алишер Мырзахметұлы «Анализ сигналов ЭЭГ нейросетевыми методами для ранней диагностики нейродегенеративных заболеваний»	978
247.	Доспол Нәзгүл Нурланқызы, Жеткенбай Лена «Балабақшадағы балалардың эмоциялық жағдайын бақылауға арналған эмоцияларды тану жүйесін әзірлеу»	987
248.	Ермекбай Айболат, Молдабек Елжан «Жасанды интеллект негізінде веб-қосымша әзірлеу»	992
249.	Жұмал Жания Ержанқызы, Абдурахман Жансая Берікжанқызы «Применение голосового ИИ-помощника в геймифицированной образовательной среде»	1001
250.	Каримов Руслан Жасинович «Эффективность существующих ИИ-решений в основных направлениях транспортной логистики»	1007
251.	Кубиева Сабина Талгатовна, Утепбергенова Зарина Арманкызы «Разработка iot системы по уходу за растениями на базе искусственного интеллекта»	1012
252.	Кудобаев Даниал Дулатович «Разработка информационной системы для автоматизации стоматологических услуг»	1017
253.	Мусина Данель Тлеухановна «Интеллектуальные инструменты автоматизированной диагностики надежности информационных систем»	1024
254.	Рогова Ксения Александровна, Қабдыбек Ризат Досмжанұлы, Джумадиева Тогжан Бекежановна «Мониторинг инженерных конструкций на основе искусственного интеллекта»	1030

255.	Сафонова Софья Александровна «Современные аспекты информационной безопасности в облачных вычислениях: модели, угрозы и методы защиты»	1034
256.	Смаилова Назгүл Батырбекқызы «Терең оқыту арқылы кітап ұсыныстарын әзірлеу: collaborative filtering, content-based және nlp әдістерінің комбинациясы»	1041
257.	Тажібай Аружан Айдосқызы, Кудубаева Сауле Альжановна «Көру қабілеті әлсіз адамдарға арналған ai дауыстық көмекші: нақты уақытта объектілерді анықтау және қашықтықты бағалау»	1046
258.	Тайжанов Азамат Жанкелдіұлы «Python тілінде фильмдердің интеллектуалды ұсыныс жүйесін әзірлеу»	1051
259.	Умирзахов Сундетали Кабылбекович «Сұраныстарды интеллектуалды талдау негізінде ұйымның сайты үшін чат-бот құру»	1055
260.	Шайхстан Марғұлан «ИОТ Сенсорлары негізінде ауа ластану деңгейін болжау»	1060

Подсекция 2.3

Современные тенденции в программной инженерии и управлении в условиях цифровой индустрии

261.	Bekenova A.B. «Development of a registration panel for users and doctors with integration into the database»	1077
262.	Bolat A.Zh. «Data analysis methods and decision making using big data and machine learning tools»	1081
263.	Алтайұлы А. «Visual studio интегралды ортасында «қойма қызметкерлеріне арналған» мәліметтер қорын жобалау»	1086
264.	Арап А.Қ. «Ақылды сурет салушы роботты әзірлеу»	1088
265.	Артыкбекқызы А. «Ақылды үйлердегі заттар интернеті(iot) мен робототехниканың өзара әрекеттесуі»	1091
266.	Ахметова А.Д. «Тоңазытқыштағы өнімдерді бақылауға және тағам әзірлеу ұсынысын беруге арналған программалық қосымша»	1096
267.	Дәрібай Д.Д. «Робототехниканы қолдану арқылы қойма логистикасындағы қолданыстағы басқару жүйелерін талдау»	1100
268.	Жамбулов С.Ж. «Білім алушыларды информатика және программалау олимпиадаларына дайындауда жасанды интеллекттің қолданысы»	1102
269.	Каиржан Р.С. «Development of system for recognition of emotional states of employees based on computer vision methods on Raspberry Pi»	1108
270.	Кайрекенова Н.Р. «Өнеркәсіптік роботты көру үшін машиналық оқытудың заманауи тәсілдері: әдістер, деректер жиынтығы және оптимизациялау»	1111

271.	Калижан А.К. «Разработка системы биометрической аутентификации с предотвращением deepfake атак»	1113
272.	Касылкасова К.Н. «Программное обеспечение smartmed для обработки медицинских данных и диагностики»	1118
273.	Қабдешев Ә.Е. «Жөтелді талдау негізінде денсаулықты диагностикалаудың интеллектуалды программасын әзірлеу»	1120
274.	Махаев Е.Е. «Разработка облачного приложения для автоматизации деятельности сети аптек»	1123
275.	Муратов М.М. «Эффективность единой информационной системы агропромышленного комплекса»	1126
276.	Нуржанова А.Б. «Современные методы классификации эмоций: анализ подходов и перспективы развития»	1130
277.	Нурпеисова З.Р. «Обзор и исследование методов искусственного интеллекта для анализа рынка недвижимости»	1134
278.	Рақымбек А.С. «Кітапқұмарларға арналған платформа: кітаптарды оқу және бөлісу үшін әлеуметтік желіні жобалау және іске асыру»	1138
279.	Сагидуллина Д.С. «Visual studio интегралды ортасында «қаржылық транзакцияларды қадағалау және талдауға арналған» мәліметтер қорын жобалау»	1144
280.	Төлеубай Д.М. «Yolov10 қолдану арқылы рентген суреттерінде сүйек сынуын анықтауды кешенді зерттеу»	1147
281.	Утегенова Д.Б. «Visual studio интегралды ортасында «фитнес орталық қызметкері үшін» мәліметтер қорын жобалау»	1152
282.	Шаймуратов А.Ж. «Проектирование аппаратно-программного комплекса для автоматизированного учета железнодорожного подвижного состава»	1154
Подсекция 2.4		
Информационная безопасность		
283.	Akniyet N. «Smart home automation and security system using arduino uno r4 and esp32 microcontrollers with telegram integration»	1158
284.	Askhatov A. «Analysis of social engineering methods and development of a defense strategy for corporate structures»	1165
285.	Bekturganov A.B. «Development of an early detection model for ddos attacks based on network traffic analysis»	1170
286.	Gabdullin A. «Analysis of modern wireless network security protocols and prospects for their development»	1174

287.	Garifullin A. «Modern information security management systems: construction and implementation in the digital era»	1179
288.	Igumenshev D.V. «Methods of embedding malicious code into pdf files»	1182
289.	Issabay T.B. «Utilizing sandboxes for cybersecurity training: a hands-on approach»	1187
290.	Kalybayev S. «Overview of modern authentication methods in telecommunication systems: from passwords to biometrics»	1191
291.	Kerim A. «Owasp top 10 and alternative methods of its compilation»	1194
292.	Yergazin A. «Analysis of a protection of hybrid intrusion detection and prevention system (idps) for low-latency 5g networks with adaptive learning using edge computing»	1199
293.	Yerzhanova Y.Y. «Key attacks in web forensics: xss, sql injection and rce»	1204
294.	Zhakay A. «Fundamentals of modern cryptography: from encryption to digital signatures»	1209
295.	Айдарова А.А. «Visualvm көмегімен cast-128 және kuznyechik блоктық шифрларының кілт генерациясын салыстыру және стандарттарға шолу»	1214
296.	Акимбекова Д.М., Каиржанова Д.Ж. «Жергілікті желінің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін негізгі параметрлер»	1220
297.	Аскарлов А.Д. «Разработка и исследование эффективности метода и инструмента для выявления фейковых новостей в социальных сетях»	1224
298.	Ауесхан Н. «Аномалияларды анықтау әдістерін талдау»	1229
299.	Ерболатов А. «Анализ вредоносных программ с помощью ии и криптографическая защита»	1332
300.	Ерболатова А.Ж. «Neuvecton және kubernetes: контейнерлік ортадағы қауіпсіздікті қамтамасыз ету тәсілдері»	1336
301.	Жанатаев М.К. «Стеганография на основе lsb: реализация сокрытия данных в медиафайлах»	1338
302.	Жарасхан Н.Ж., Қайупов Е.К. «Crystals-kyber алгоритмін ресурсы шектеулі құрылғыларға оңтайландыру»	1343
303.	Жолдасбаев М.Ә. «Заманауи операциялық жүйелердегі жады дампы кескінін алу құралдарын талдау және салыстыру»	1348
304.	Жолмұратұлы Б., Маратов Ә.Б., Ховдабай Н.А. «Екі факторлы	1353

	аутентификацияның қауіпсіздігі және оның қолданылуы»	
305.	Кадринов Д.М. «Автоматизация внедрения альтернативной soag платформы на основе средств со свободной лицензией»	1357
306.	Казбаганбетова М.А. «Wireshark бағдарламасын пайдаланып желілік трафикті талдау және ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету»	1361
307.	Кәкімбек Ә.Қ., Серікбай А.Е., Наурызбаев Д.Е. «MITM шабуылы туралы»	1366
308.	Кеттеш Б.Н. «ELF талдауындағы capstone: сызықтық және рекурсивті дизассемблерлеу»	1370
309.	Көшкінбаева Ф.Қ. «Linux қорғаудың заманауи әдістеріне талдау.openvas және nmap көмегімен осалдықтарды анықтау»	1374
310.	Қадыр Н.Е. «Заманауи фишинг түрлері мен олардың ұйымдық ақпараттық жүйелерге ықпалы»	1379
311.	Қажкен Е.Е., Темиржан С.А. «Қауіпсіздік инциденттеріне қалай жауап беруге болады?»	1384
312.	Қартбай Е.Ғ., Тынарбай Н.И. «MITM шабуылы (адамның ортадағы шабуылы)»	1388
313.	Маратов Б.Ж. «Әлеуметтік инженерия қауіпсіздікке қатер ретінде: қызметкерлерді қорғау және оқыту әдістері»	1393
314.	Мағзумов А.М. «Websocket протоколындағы осалдықтарды талдау»	1397
315.	Майданов А.С. «Автоматизация процесса анализа оперативной памяти с использованием python»	1401
316.	Мақсат Ә., Нурсейтов С. «Блокчейн қажеттілік пе, әлде сән бе?»	1406
317.	Қ. Мырзағалиұлы. «Инциденттерді анықтауда желілік логтарды талдаудың маңызды рөлдері»	1409
318.	Нурбатуров С.К. «Интеграция honeypot в ит-инфраструктуру компании»	1412
319.	Нуриева Д.Р., Исайнова А.Н. «Анализ рисками безопасности данных в медицинских учреждениях»	1415
320.	Нұрлан А.Т. «Кескіндердегі статистикалық стегоанализ әдістері»	1420
321.	Оралбеков Е.А. «Ddos-шабуылдардың жаңа буыны»	1424

322.	Рамазанова Ж, Нұрлан А, Жайсанбаева А. «Бұлтты технологияларды пайдалану кезіндегі тәуекелдер мен қауіпсіздік шараларын зерттеу»	1430
323.	Сахатбекқызы Т., Бахтиярқызы Т.А. «IoT құрылғыларының желідегі қауіпсіздігін қалай қамтамасыз етуге болады: стратегиялар және packet tracer көмегімен модельдеу»	1434
324.	Серғазы М. «Повышение производительности разработчиков с помощью интегрированных искусственных интеллектов и соображения кибербезопасности»	1440
325.	Султанов А.М. «Стеганография в кибербезопасности казахстана»	1443
326.	Танатаров Е., Іргебай С., Султанов А. «WI-FI желісінде шақырылмаған қонақтарды автоматты түрде анықтау жүйесі»	1447
327.	Таубай М.Е. Раматуллаев Ә.А. «Фишинг: желідегі beef әдісі арқылы алдау және одан сақтану»	1452

СЕКЦИЯ 3 ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

		ПОДСЕКЦИЯ 3.1 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ	
328.	Акимкара А.Б.	Гербарийдің ботаникалық зерттеулерде қолданылуы және гербарий қорындағы кеппе шөптің қалыптасу ерекшеліктері	1457
329.	Ақылбек А.	Астана қаласындағы ботаникалық бағының ландшафттағы <i>geranium sanguineum</i> биологиялық ерекшеліктеріне сипаттама беру	1459
330.	Әділхан Ж.	Мобильді байланыс пен қолданбалардың адамның мінез-құлқына әсерін анықтау	1463
331.	Базарбаева Қ.	Жасөспірімдерде девиантты мінез-құлықтың даму қаупі	1467
332.	Байдосова А.Б.	Методика использования игровых технологий на уроках биологии	1471
333.	Байдосова А.Б.	Актуальные проблемы современной биологии с использованием игровых технологий в образовании	1474
334.	Ғазизова Ә.	Сәулеленген егеуқұйрықтардың бүйректеріндегі морфофункционалдық өзгерістерді салыстырмалы бағалау	1477
335.	Еркін З.Б.	Биология сабақтарында оқушылардың сыни ойлау қабілетін жетілдіруде блум таксономиясын пайдалану	1482
336.	Жанабергенова	Кенеттен жүрек өлімі: генетикалық аспектілері	1486

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ДИАГНОСТИКИ НАДЕЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Мусина Данель Глеухановна

musinadanel1@gmail.com

Студент факультета информационных технологий, кафедры «Информационные системы»
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Ахаева Ж.Б.

Аннотация. В данной работе рассматриваются интеллектуальные инструменты, применяемые для автоматизированной диагностики надежности информационных систем. Анализируются как коммерческие программные решения (ReliaSoft, Relyence, Item Software's ToolKit), так и академические подходы, включающие мониторинговые системы (Nagios, PRTG, Datadog, ServiceNow). На основе сравнительного анализа предлагаются рекомендации по выбору оптимальных инструментов для различных этапов жизненного цикла информационных систем.

Ключевые слова: интеллектуальные инструменты, автоматизированная диагностика, надежность информационных систем, мониторинг, машинное обучение, анализ отказов.

Введение. Надежность информационных систем является критическим фактором для обеспечения стабильного функционирования ИТ-инфраструктуры современных организаций. Системные сбои могут привести к значительным экономическим потерям и снижению эффективности бизнес-процессов. В условиях усложнения систем и роста объема обрабатываемых данных автоматизированная диагностика становится необходимым инструментом для своевременного выявления потенциальных проблем и оптимизации обслуживания.

Актуальность темы. В условиях стремительной цифровизации, роста объемов данных и усложнения архитектуры информационных систем обеспечение их надежности становится одной из первостепенных задач. Примеры кибератак, таких как DDoS-атака ботнета Mirai и глобальная атака вируса WannaCry, демонстрируют, что сбои в работе ИТ-систем могут вызвать масштабные экономические и репутационные потери. В связи с этим использование интеллектуальных инструментов автоматизированной диагностики приобретает особую актуальность, позволяя не только своевременно выявлять потенциальные угрозы, но и минимизировать последствия сбоев.

Целью данной работы является систематический анализ и оценка современных инструментов автоматизированной диагностики надежности информационных систем. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Провести обзор существующих коммерческих и open-source решений, применяемых для диагностики и мониторинга надежности информационных систем.
2. Выявить ключевые критерии выбора инструментов с учётом специфики различных этапов жизненного цикла информационных систем и технологической инфраструктуры организаций (например, облачные среды, традиционные центры обработки данных и т.д.).
3. Сравнить функциональные возможности, уровень автоматизации и экономические показатели (такие как ROI и TCO) внедрения данных инструментов.
4. На основе полученных данных сформулировать рекомендации по выбору оптимального набора инструментов, охватывающих как прогнозирование отказов, так и оперативный мониторинг систем.

Основные аспекты надежности информационных систем

Надёжность характеризуется способностью системы выполнять заданные функции без сбоев в течение определённого времени. Основные аспекты надежности включают

отказоустойчивость, доступность и безопасность данных. Отказоустойчивость характеризует способность системы продолжать работу при сбоях отдельных компонентов, обеспечивая стабильность функционирования. Доступность определяется как процент времени, в течение которого система остается работоспособной и доступной для пользователей. Безопасность данных охватывает защиту информации от несанкционированного доступа, потери или повреждения, что критически важно для сохранения данных и предотвращения киберугроз.

Методы диагностики надежности:

- Аналитические методы – основаны на математическом моделировании и вероятностном анализе отказов. Используются для оценки потенциальной надежности на этапе проектирования.
- Мониторинг и предиктивный анализ – сбор и анализ данных о состоянии системы в реальном времени, выявление отклонений от нормы и прогнозирование возможных отказов.
- Интеллектуальные методы – применение машинного обучения, анализа больших данных и экспертных систем для автоматизированного выявления проблем.

Автоматизированная диагностика надежности информационных систем невозможна без применения специализированных программных инструментов. Существуют различные решения, предназначенные как для прогнозирования отказов на этапе проектирования, так и для мониторинга работоспособности ИТ-инфраструктуры в реальном времени.

Гипотеза исследования

Выдвигается следующая гипотеза:

«Оптимальность выбора инструментов диагностики надежности информационных систем зависит от этапа жизненного цикла: аналитические методы прогнозирования отказов наиболее эффективны на этапе проектирования, тогда как системы мониторинга в реальном времени являются оптимальными для эксплуатации и оперативного реагирования на инциденты.»

Методы исследования

В данной работе использованы два основных метода, которые позволили собрать и систематизировать данные для сравнительного анализа инструментов автоматизированной диагностики надежности информационных систем:

- Анализ литературы и практических решений.
Обзор научных публикаций, аналитических отчетов и технической документации коммерческих и open-source инструментов (таких как ReliaSoft, Relyence, ServiceNow, Datadog, Nagios) позволил собрать необходимую информацию, выделить ключевые критерии оценки и создать теоретическую базу исследования.
- Сравнительный анализ.
Сопоставление функциональных возможностей, уровня автоматизации и экономических показателей (например, ROI и TCO) различных систем диагностики дало возможность выявить сильные и слабые стороны каждого инструмента, а также определить их оптимальность для использования на различных этапах жизненного цикла информационных систем.

Критерии анализа

Для оценки инструментов диагностики надежности информационных систем были выделены следующие критерии:

- Основное назначение – диагностика на этапе проектирования или мониторинг в реальном времени.
- Функциональные возможности – поддержка прогнозирования отказов, анализ жизненного цикла, выявление аномалий и отчетность.
- Уровень автоматизации – наличие встроенных алгоритмов машинного обучения и автоматизированных процессов диагностики.

- Применимость к современным ИТ-инфраструктурам – поддержка облачных решений, интеграция с DevOps и ITSM-платформами.

Таблица 1. Таблица сравнительного анализа инструментов

Инструменты	Назначение	Функциональные возможности	Уровень автоматизации	Применимость к современным ИТ-инфраструктурам
ReliaSoft	Анализ надежности, прогнозирование отказов	Моделирование жизненного цикла, FMEA, FRACAS	Средний	Применяется в инженерии, менее актуально для облачных ИС
Item Software's ToolKit	Анализ безопасности и надежности	MTBF, анализ дерева отказов	Низкий	Подходит для регулируемых отраслей, но не интегрируется с облачными платформами
Relyence	Анализ надежности, прогнозирование отказов	FMEA, FRACAS, анализ отказов	Средний	Хорошая интеграция с системами управления качеством
Nagios	Мониторинг ИТ-инфраструктуры	Контроль серверов, сетей, баз данных	Высокий	Используется для мониторинга локальных и облачных сред
PRTG Network Monitor	Мониторинг производительности сети	Анализ нагрузки, планирование ресурсов	Средний	Поддерживает гибкую настройку для разных типов сетей
ServiceNow	Управление надежностью услуг	Автоматизированный анализ инцидентов, корреляция событий	Высокий	Глубокая интеграция с DevOps и ITSM-платформами
Datadog	Мониторинг облачных и локальных систем	SLA, SLI, анализ логов	Высокий	Поддерживает распределенные системы и облачные решения

Примеры реальных сбоев и их последствий

Для более глубокого понимания важности автоматизированной диагностики надежности информационных систем рассмотрим два известных примера кибератак и их влияние на работоспособность и экономику организаций.

DDoS-атака ботнета Mirai на DNS-провайдера Dyn (2016)

21 октября 2016 года DNS-провайдер Dyn подвергся массовой DDoS-атаке с использованием ботнета Mirai, состоявшего из взломанных IoT-устройств. В результате этой атаки были временно недоступны крупные интернет-сервисы, такие как Twitter, Amazon, Netflix, PayPal и другие. Несмотря на оперативные действия по устранению проблемы, общая продолжительность перебоев составила несколько часов, что привело к значительным финансовым потерям и ущербу репутации Dyn [1]. В данном случае

критическую роль сыграли инструменты мониторинга и диагностики, которые позволили быстро идентифицировать источник проблемы и минимизировать время простоя. Основными рекомендациями после инцидента стали усиление анти-DDoS защиты, внедрение распределенных инфраструктур DNS и повышение безопасности IoT-устройств.

Глобальная атака шифровальщика WannaCry (2017)

В мае 2017 года мир столкнулся с масштабной атакой вируса-шифровальщика WannaCry, который эксплуатировал уязвимость в протоколе SMB операционных систем Windows. В результате были парализованы информационные системы многих организаций, включая больницы, промышленные предприятия и телекоммуникационные компании. Только за первые дни атаки пострадало свыше 230 тысяч компьютеров в более чем 150 странах [2]. Наиболее пострадавшей оказалась британская система здравоохранения NHS, где из-за блокировки доступа к медицинским данным пришлось отменить около 19 тысяч приёмов и операций пациентов. Экономический ущерб от атаки WannaCry оценивается экспертами в 4–8 млрд долларов [2]. Эта атака подчеркнула важность регулярного обновления программного обеспечения, использования современных средств мониторинга (IDS/IPS, SIEM) и необходимости иметь актуальные резервные копии данных. Главным выводом стала необходимость комплексного подхода к информационной безопасности, включающего своевременную диагностику угроз и оперативное реагирование на инциденты.

Экономический анализ внедрения инструментов диагностики надежности ИС

Внедрение инструментов диагностики надежности информационных систем является не только технологической необходимостью, но и важным экономическим решением, влияющим на финансовые показатели организации. Затраты на их внедрение варьируются в зависимости от выбранного решения. Open-source решения, такие как Nagios Core и Zabbix, имеют низкие первоначальные затраты, но требуют значительных усилий для настройки и поддержки. В отличие от них, коммерческие системы, например, Nagios XI, Datadog или ServiceNow, предусматривают расходы на лицензии или подписку, достигающие нескольких тысяч долларов в год на каждый хост, а также требуют затрат на обучение персонала и техническую поддержку [3]. На рисунке 1 представлена примерная структура таких затрат, включающая лицензии и подписки, оборудование и инфраструктуру, обучение персонала, техническую поддержку и консультационные услуги.



Рисунок 1. Структура затрат на внедрение инструментов диагностики ИС

Простои информационных систем могут приводить к убыткам, достигающим сотен тысяч долларов за час, поскольку стоимость минуты простоя может составлять до \$5600 [4]. Системы мониторинга и диагностики позволяют сократить время восстановления после инцидентов примерно на 50 %, что ежегодно экономит компании миллионы долларов. Например, одна организация сэкономила около \$1,2 млн за один инцидент, а другая снизила

потенциальные убытки на \$2 млн уже в первый месяц использования новых инструментов [4].

Возврат инвестиций (ROI) от внедрения таких систем, как правило, высок и быстро окупается. Предотвращение даже одного серьезного инцидента полностью компенсирует вложения, учитывая высокую стоимость простоя. На рисунке 2 приведено сравнение ROI при внедрении различных систем мониторинга (Nagios, Datadog, ServiceNow, Zabbix), что демонстрирует их экономическую эффективность. В одной организации внедрение ServiceNow обеспечило ROI в размере 111 % с окупаемостью за 1,8 года, а интеграция решений для резервного копирования — ROI порядка 233 % за три года [5].

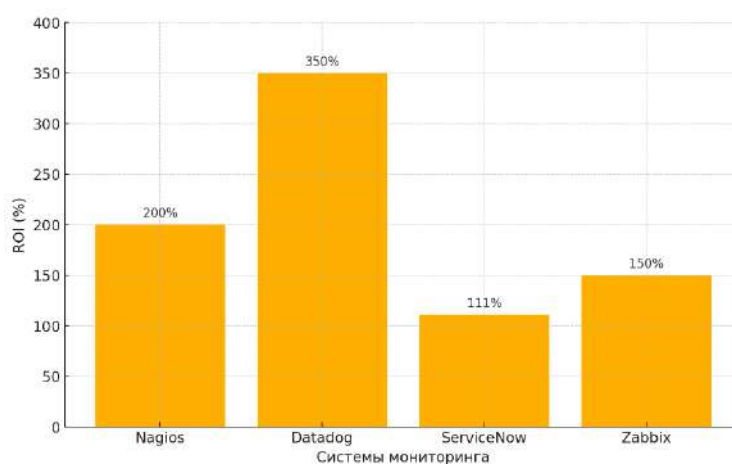


Рисунок 2. ROI (возврат инвестиций) при внедрении различных систем мониторинга

При оценке экономической эффективности важно учитывать общую стоимость владения (TCO), которая включает не только прямые затраты на приобретение программного обеспечения и оборудования, но и косвенные расходы на обслуживание, обновления, обучение сотрудников и управление инфраструктурой [6]. Сравнение open-source и SaaS-решений показывает, что, несмотря на низкие первоначальные затраты у первых, их совокупная стоимость может быть выше из-за дополнительных затрат на поддержку, в то время как SaaS-решения могут оказаться экономичнее в долгосрочной перспективе.

Кроме того, внедрение инструментов диагностики повышает производительность ИТ-отделов и всей организации, сокращая время, затрачиваемое на ручную диагностику, и позволяя сосредоточиться на стратегическом развитии [7]. Сокращение количества и продолжительности сбоев улучшает бизнес-процессы, предотвращая потери рабочего времени и повышая удовлетворенность клиентов, что способствует ускоренному выводу новых продуктов на рынок.

Примеры практического применения инструментов

В данной части работы приведены примеры реального применения ключевых инструментов автоматизированной диагностики, рассмотренных в исследовании, на примере конкретных компаний.

Пример 1. Прогнозирование отказов с использованием ReliaSoft.

Компания Boeing применяет решения ReliaSoft на стадии проектирования своих авиационных систем. С помощью аналитических методов, таких как FMEA и FRACAS, специалисты прогнозируют возможные отказы компонентов, что позволяет оптимизировать технические решения и повысить надежность выпускаемой продукции. Такой подход способствует снижению риска возникновения аварийных ситуаций и улучшению качества конечного продукта.

Пример 2. Мониторинг и управление инцидентами с помощью ServiceNow и Datadog.

Amazon интегрирует платформы ServiceNow и Datadog для непрерывного контроля и управления своей ИТ-инфраструктурой. ServiceNow автоматизирует процессы обнаружения и устранения инцидентов, а Datadog обеспечивает сбор и анализ ключевых метрик облачных сервисов. Совместное применение этих инструментов позволяет существенно сокращать время реагирования на сбои и минимизировать финансовые потери, связанные с простоями.

Пример 3. Диагностика сетевой инфраструктуры с использованием PRTG Network Monitor.

Оператор связи Verizon использует PRTG Network Monitor для контроля работы сетевых устройств и оптимизации распределения сетевых ресурсов. Система обеспечивает оперативное выявление аномалий и автоматизированное уведомление администраторов о проблемах, что позволяет поддерживать высокую стабильность сети и качество обслуживания клиентов.

Эти примеры демонстрируют, что применение инструментов, таких как ReliaSoft, ServiceNow, Datadog и PRTG Network Monitor, в известных компаниях способствует повышению надежности информационных систем, сокращению времени простоя и снижению операционных рисков.

Заключение

В ходе исследования были рассмотрены ключевые инструменты автоматизированной диагностики надежности информационных систем. Проведенный сравнительный анализ показал, что выбор оптимального инструмента напрямую зависит от этапа диагностики и специфики организации. На этапе проектирования и прогнозирования отказов наиболее эффективными являются системы, использующие аналитические методы оценки надежности, такие как ReliaSoft, Item Software's ToolKit и Relyence. Несмотря на высокую точность прогнозирования, данные инструменты обладают ограниченным уровнем автоматизации. В свою очередь, для мониторинга и диагностики в режиме реального времени оптимальными оказываются системы, такие как ServiceNow, Datadog и Nagios, которые обеспечивают высокий уровень автоматизации, интеграцию с современными ИТ-системами и динамичный анализ метрик надежности. При этом, хотя PRTG Network Monitor является удобным решением для диагностики сетевой инфраструктуры, его функциональность ограничена при анализе комплексной надежности систем. Дополнительно анализ подтвердил высокий экономический эффект от применения интеллектуальных инструментов диагностики, выражающийся в значительном сокращении затрат, связанных с простоями и сбоями информационных систем. Таким образом, для эффективного обеспечения надежности ИТ-систем рекомендуется использовать комбинацию инструментов, включающих как аналитические системы прогнозирования отказов, так и системы мониторинга в реальном времени, с обязательным учётом экономической целесообразности внедрения.

Список использованных источников

1. Advanced System Diagnostics Tools: Innovations and Applications // IntechOpen. – 2023.
2. Intelligent reliability analysis tool for fault-tolerant system design // ResearchGate. – 2023.
3. Gartner Report on Cybersecurity and Infrastructure. Аналитический отчет. – Gartner, 2023.
4. IDC Report. Cost of Downtime and Economic Impact on Businesses. Аналитический отчет. – IDC, 2023.
5. ROI Analysis of IT Monitoring Solutions. Аналитический отчет. – TechValidate, 2023.
6. Total Cost of Ownership for IT Solutions. Аналитический отчет. – Forrester Research, 2023.
7. Enhancing IT Productivity through Monitoring Tools. Аналитический отчет. – McKinsey & Company, 2023.