

Ю.А. Бычков¹, А.В. Яицкая¹

¹ Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ БЕСПЛАТНЫХ АНТИВИРУСНЫХ РЕШЕНИЙ

Аннотация. В статье представлено экспериментальное сравнительное исследование десяти бесплатных антивирусных решений, отобранных на основе актуальности, региональной доступности и экспертных рекомендаций портала comss.ru. Оценка эффективности проводилась путём обнаружения заранее подготовленных наборов вирусных сигнатур (998-1000 угроз) в контролируемых условиях виртуальной машины под управлением Windows 10. Для каждого антивируса зафиксированы количество выявленных угроз, время сканирования и особенности поведения при обработке вредоносных файлов. Полученные результаты дополнены анализом функциональных возможностей программ — наличием защиты в реальном времени, брандмауэра, песочницы, облачных технологий и других компонентов. На основе комплексной оценки предложен рейтинг решений, который может служить практическим ориентиром при выборе антивирусной защиты для персонального использования.

Ключевые слова: антивирусы, эффективность антивирусов, сравнительный анализ, вирусные сигнатуры, защита информации.

Y.A. Bychkov¹, A.V. Yaitskaya¹

¹ Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russian Federation

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF MODERN FREE ANTIVIRUS SOLUTIONS

Abstract. This paper presents an experimental comparative study of ten free antivirus solutions selected based on relevance, regional availability, and expert recommendations from the comss.ru portal. The effectiveness evaluation was conducted by detecting pre-prepared sets of virus signatures (998-1000 threats) within a controlled Windows 10 virtual machine environment. For each antivirus, the number of detected threats, scanning time, and behavioral patterns during malicious file processing were recorded. The obtained results are supplemented by an analysis of the software's functional capabilities—including the presence of real-time protection, firewall, sandbox, cloud technologies, and other components. Based on the comprehensive assessment, a solution ranking is proposed, which can serve as a practical guide for selecting antivirus protection for personal use.

Keywords: antiviruses, antivirus effectiveness, comparative analysis, virus signatures, information security.

Введение. Обеспечение заданного уровня информационной безопасности современных информационных систем значительно усложнилось в связи с постоянным ростом количества кибератак, включая векторы атак, связанные с использованием вредоносного программного обеспечения (далее — ВПО), на инфраструктуру защищаемых систем [1, 2]. Эффективным средством минимизации рисков кибератак, связанных с ВПО, является развёртывание современных антивирусных решений [3].

В работе [4] исследуется эффективность бесплатных антивирусов и их способность обнаруживать и блокировать вредоносные программы по сравнению с платными аналогами. Авторы оценивали следующие параметры: системные требования, удобство использования, скорость работы, качество защиты и функциональность. В результате установлено, что наилучшее качество защиты обеспечивает комбинированный подход с применением нескольких

средств антивирусной защиты информации (Comodo Free Antivirus + Avira). В этом случае нейтрализуется 90% вредоносных файлов.

В статьях [5-7] рассматриваются современные тенденции в антивирусной защите и анализируется эффективность популярных решений: BitDefender, Kaspersky, Norton, Avast и ESET NOD32. В рамках проведённых исследований затрагиваются такие параметры, как чувствительность к угрозам, влияние на производительность системы, интерфейс, дополнительные сервисы и стоимость. Установлено, что коммерческие решения, особенно BitDefender и Kaspersky, демонстрируют высокую эффективность, но различаются по уровню нагрузки на систему и количеству ложных срабатываний.

В статье [8] подчёркивается важность применения сертифицированных антивирусов в корпоративной среде в случаях, когда защита данных регулируется нормами федерального законодательства. Автор указывает, что сертифицированные продукты соответствуют требованиям ФСТЭК и обеспечивают более высокий уровень доверия. Это усиливает необходимость объективного сравнения лицензионного ПО и его модифицированных версий.

Исследования [9, 10] посвящены обнаружению новых угроз, особенно вирусом-шифровальщиков. Показано, что большинство бесплатных решений неэффективны без регулярных обновлений, тогда как коммерческие антивирусы (Kaspersky, Dr.Web, BitDefender) применяют поведенческий анализ и эвристическое сканирование, что повышает уровень защиты.

Источник [11] предлагает классификацию антивирусов на реактивные и проактивные в зависимости от метода обнаружения: сигнатурный или поведенческий. Подчёркивается важность сочетания обоих подходов. Работа [12] предлагает стандартизацию тестирования, включая унифицированные наборы сигнатур и учёт времени обработки угроз.

Анализ из [13] сравнивает четыре антивируса — ESET NOD32, Kaspersky, Avast! и Dr.Web — по их влиянию на производительность. Dr.Web признан наиболее ресурсоёмким, Kaspersky показал оптимальный баланс между защитой и скоростью.

Источник [14] рассматривает сложные типы вредоносного ПО, например, внедрённые в документы Microsoft Office. Отмечено, что эффективная защита возможна лишь при использовании многоуровневой защиты и песочницы.

Методология проведения эксперимента. Для обеспечения единого подхода к оценке качества и эффективности средств антивирусной защиты информации (далее — САВЗ) эксперимент проводился следующим образом:

1. Подготовлен единый образ виртуальной машины в Oracle VirtualBox на базе ОС Windows 10 Домашняя, версии 22H2, сборка 19045.3803.

Характеристики:

- а) Процессор: 11th Gen Intel(R) Core (TM) i3-1125G4@ 2.00GHz;
- б) Оперативная память: 3,11 ГБ;
- в) Тип системы: 64-разрядная операционная система, процессор x64.

2. На виртуальную машину устанавливалось оцениваемое САВЗ, проводилась полная проверка файлов ОС. После чего отключалась защита в реальном времени.

3. На каждую виртуальную машину предварительно загружался архив с вирусными сигнатурами, который распаковывался после полной проверки ПК. Распаковка производилась в определённые каталоги:

C:\Users\PC\Desktop\База_сигнатур\Тест1, C:\Users\PC\Desktop\База_сигнатур\Тест2,
C:\Users\PC\Desktop\База_сигнатур\Тест3.

4. Через графическую оболочку оцениваемого САВЗ запускалась выборочная проверка каталогов, указанных в пункте 3.

5. По завершении сканирования фиксировались два основных параметра:

- количество обнаруженных угроз в каждом каталоге;
- время сканирования, измеряемое от начала до окончания проверки.

Дополнительно проводился анализ дат изменения файлов в тестовых папках для определения, какие файлы были обработаны (удалены, вылечены или помещены в карантин), а какие остались без изменений, что позволяло выявить пропущенные угрозы. Также анализировались системные отчёты антивирусов для верификации результатов и уточнения типа применённых действий.

6. После завершения сбора дополнительной информации и отчётности оцениваемого САВЗ виртуальная машина удалялась.

Описанный алгоритм применялся итерационно для каждого оцениваемого САВЗ. По результатам эксперимента построена итоговая сводная таблица по эффективности оцениваемых САВЗ.

Для проведения эксперимента использовались наборы вирусных сигнатур, предоставленные для исследовательских целей одной из крупных компаний, специализирующейся в области антивирусной защиты.

Набор вирусных сигнатур был распределён по трём каталогам:

- «Тест1» — 998 уникальных вирусных сигнатур;
- «Тест2» — 998 сигнатур + одна новая, итого 999;
- «Тест3» — 999 сигнатур + одна новая, итого 1000.

В данном исследовании такое разделение выбрано для проверки стабильности работы оцениваемых САВЗ.

Оцениваемые САВЗ. Для проведения эксперимента выбраны следующие антивирусные решения: 360 Total Security, Kaspersky Free, Comodo Internet Security Premium, Huorong Internet Security, NANO Антивирус Free, Huawei HiSec Endpoint, AVG AntiVirus FREE, Avast Free Antivirus, Panda Free Antivirus, ESET NOD32 Internet Security.

Отбор антивирусных решений осуществлялся с использованием портала comss.ru, который предоставляет актуальную, структурированную и регулярно обновляемую подборку бесплатных антивирусов с указанием даты обновления, региональной доступности и экспертных рекомендаций, что позволяет сформировать репрезентативную и объективную выборку для сравнительного анализа. Отбор производился из категории «Бесплатные антивирусы». Первоначально были отобраны рекомендуемые антивирусы, затем в основном списке с использованием фильтра по дате обновления были выбраны остальные, за исключением одного решения. Также учитывалось назначение САВЗ и его пригодность для персонального использования.

Отбор программ из основного списка проводился в два этапа:

- на первом этапе выбиралось программное обеспечение, функционирующее на территории России;
- на втором этапе включались антивирусы, которые могут быть недоступны из-за санкционных ограничений, но остаются актуальными в других регионах.

Данный подход позволил собрать разнообразную выборку, включающую как локальные, так и международные решения, а также сравнить бесплатные и условно-платные варианты.

Перейдем к краткому рассмотрению ранее указанных антивирусных решений.

Антивирусное решение 360 Total Security версии 11.0.0.1195 (разработчик: Qihoo 360 Software, Китай; дата последнего обновления). Программа представляет собой

многофункциональное решение, объединяющее несколько антивирусных движков, что позволяет расширить спектр выявляемых угроз [15].

Антивирусное решение Kaspersky Free – это бесплатная версия антивирусного программного обеспечения, разработанная российской компанией «Лаборатория Касперского». Программа обеспечивает сканирование в реальном времени, автоматическое обновление баз данных вирусов и позволяет настраивать проверку по расписанию. В отличие от платных версий, Kaspersky Free не включает фаервол, защиту онлайн-платежей или родительский контроль [16].

Антивирусное решение Comodo Internet Security Premium, разработанное американской компанией Comodo. К особенностям решения относятся автоматическое выполнение подозрительных файлов в песочнице, использование белого списка безопасных приложений (Comodo Safe-List Database) и защита электронной почты от вредоносных вложений и фишинга. Также обеспечивается как ручное, так и автоматическое сканирование по расписанию, что делает решение удобным для различных категорий пользователей [17].

Антивирусное решение Huorong Internet Security, разработанное китайской компанией Huorong Security. Особенностью продукта является минимальное потребление системных ресурсов, что делает его подходящим для использования на маломощных устройствах. Также в программу входят инструменты фильтрации сетевого трафика и контроля за подключением внешних носителей [18].

Антивирусное решение NANO (бесплатная версия), разработанное российской компанией NANO Security.

Антивирусное решение Huawei HiSec Endpoint (EDR Agent Personal), разработанное китайской компанией Huawei Technologies Co., Ltd. (дата последнего обновления: 10.12.2024). Особенностью EDR Agent Personal является возможность глубокого анализа событий безопасности и своевременного реагирования на подозрительную активность [20].

Антивирусное решение AVG AntiVirus FREE, разработанное чешской компанией AVG Technologies. Необходимо отметить, что на момент проведения эксперимента на территории Российской Федерации продукты AVG не поддерживаются. Особенностью AVG AntiVirus FREE является наличие модуля поведенческого анализа, который выявляет потенциально опасные действия приложений даже при отсутствии соответствующей записи о вирусе в базе данных. Также предусмотрены сканирование веб-трафика и проверка электронной почты на предмет наличия фишинговых ссылок и вредоносных вложений [21].

Антивирусное решение Avast Free Antivirus, разработанное чешской компанией AVAST Software. Как и продукты ранее рассмотренного CAB3 AVG, на территории Российской Федерации антивирус не функционирует.

Особенностью этой версии является наличие интеллектуального сканирования (Smart Scans), которое позволяет комплексно проверять систему на наличие различных уязвимостей и потенциальных угроз. Также реализована защита от мошеннических сайтов и фишинга, что обеспечивает безопасность при серфинге в интернете и использовании электронной почты [22].

Антивирусное решение Panda Free Antivirus, разработанное испанской компанией Panda Security. Следует отметить, что на территории Российской Федерации данное программное обеспечение не функционирует. Panda Free Antivirus благодаря облачной архитектуре характеризуется высокой скоростью работы и минимальным использованием системных ресурсов. В его состав входят модули веб-защиты, антифишинга и блокировки вредоносных загрузок. Однако эффективность программы снижается при отсутствии подключения к интернету [23].

Антивирусное решение ESET NOD32 Internet Security, разработанное словацкой компанией ESET. Следует отметить, что компания ESET приостановила реализацию новых лицензий на своё ПО для пользователей из России и Беларуси, хотя ранее приобретённые лицензии продолжают функционировать в штатном режиме. К числу ключевых особенностей продукта относится использование технологии Exploit Blocker, предназначенной для предотвращения атак, эксплуатирующих уязвимости в популярных приложениях, а также Advanced Memory Scanner, повышающего эффективность обнаружения скрытых и сложных для выявления угроз [24].

Результаты и выводы. В рамках завершающего этапа исследования проведён сравнительный анализ эффективности протестированных антивирусных программ. В таблице 1 систематизированы ключевые показатели их функционирования, включая процент обнаружения вредоносных файлов, общее время выполнения проверки, а также другие параметры, характеризующие защитные и диагностические способности программного обеспечения.

Таблица 1.

Результаты эксперимента

№ Теста	«Тест1»		«Тест2»		«Тест3»		Общее время проверки, мин	Эффективность
	Найдено	Время, мин	Найдено	Время, мин	Найдено	Время, мин		
360 Total Security	998/998	0,20	999/999	0,18	1000/1000	0,22	1	100%
Kaspersky Free	997/998	3,1	998/999	3,3	999/1000	3,9	9,13	99,899%
Comodo Internet Security Premium	915/998	0,39	916/999	0,44	917/1000	1,13	2,36	91,691%
Huorong Internet Security	888/998	3,44	889/999	3,43	890/1000	1,37	9,4	88,988 %
NANO Антивирус Free	789/998	12,29	790/999	10,3	791/1000	9,32	32,4	79,079%
Huawei HiSec Endpoint	984/998	25,30	985/999	23,28	986/1000	28,36	77,34	98,598%
AVG AntiVirus FREE	986/998	31,14	987/999	13,52	988/1000	14,26	59,32	98,798%
Avast Free Antivirus	986/998	41,6	987/999	36,36	988/1000	48,37	126,19	98,798%
Panda Free Antivirus	902/998	79,53	914/999	75,20	914/1000	69,33	224,46	91,091%
ESET NOD32 Internet Security	985/998	33,54	986/999	27,2	987/1000	30,58	91,54	98,698%

Анализируя результаты сравнительного тестирования десяти антивирусных программ, приведенных в таблице 1, можно выделить несколько ключевых особенностей и закономерностей в их поведении. В целом все протестированные решения показали различную степень эффективности как по количеству обнаруженных угроз, так и по времени сканирования.

Наиболее высокие показатели эффективности демонстрирует 360 Total Security, который безошибочно обнаружил все угрозы за минимальное общее время (всего 1 минута), а также Kaspersky Free, пропустивший лишь одну угрозу и показавший стабильный рост числа обнаруженных сигнатур в последующих тестах. Это свидетельствует о высокой актуальности его баз данных и хорошо отлаженном движке обнаружения. Также стоит отметить AVG AntiVirus

FREE и Avast Free Antivirus, которые имеют почти одинаковую эффективность — по 98,798%, однако заметно проигрывают по времени проверки, особенно Avast, потративший более двух часов на полное сканирование. Возможно, это связано с особенностями внутренней оптимизации и глубиной анализа, проводимого данным продуктом.

Среди решений с более низкой эффективностью выделяются Comodo Internet Security Premium, Huorong Internet Security, NANO Антивирус Free и Panda Free Antivirus. У этих продуктов наблюдается не только меньшее количество обнаруженных угроз, но и разница между тестами, в случае с последним, которая указывает на неспособность корректно обновлять или применять свои сигнатуры. Panda Free Antivirus показал интересную особенность: при проверке папки «Тест2» обнаружилось на 12 угроз больше, чем в первом тесте, а также при добавлении новой сигнатуры в «Тест3» не смог найти дополнительную угрозу. Это может быть связано с тем, что Panda использует статические правила или ограничения в движке, не позволяющие ему динамически реагировать на новые сигнатуры без предварительного обновления.

Ещё одна важная тенденция — у большинства антивирусов при переходе от одного теста к другому количество найденных угроз увеличивается строго на единицу, что является ожидаемым результатом, так как каждый последующий тест содержит на одну уникальную сигнатуру больше, и свидетельствует о стабильности работы механизмов обнаружения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Отчет о глобальной угрозе Crowdstrike 2024: [Электронный ресурс]. URL: <https://newsletter.radensa.ru/wp-content/uploads/2024/06/GlobalThreatReport2024.pdf>. Дата обращения: 02.03.2025.
2. Аналитические отчеты «Лаборатории Касперского: [Электронный ресурс]. URL: <https://content.kaspersky-labs.com/se/media/ru/business-security/mdr-analytical-report-2023.pdf?icid=ent-main-mdrrephhttps%3A%2F%2Fgo.kaspersky.com%2Fru-mdr-ir-reports%3Ficid%3Dent-main-mdrrep>. Дата обращения: 02.03.2025.
3. База знаний. Как защититься от кибератак: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ptsecurity.com/research/knowledge-base/kak-zashchititsya-ot-kiberatak/>. Дата обращения: 02.03.2025.
4. Научная электронная библиотека Library.ru. Исследование эффективности использования нескольких антивирусов на основе базы вирусов для тестирования антивирусов: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49210998>. Дата обращения: 06.03.2025.
5. Научная электронная библиотека Library.ru. Защита конечных точек: антивирусы: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43100568>. Дата обращения: 06.03.2025.
6. Научная электронная библиотека Library.ru. Сравнение эффективности работы антивирусов avast, касперский и nod32. Их преимущества и недостатки: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22844988>. Дата обращения: 11.03.2025.
7. Научная электронная библиотека Library.ru. Развитие и принципы работы антивирусных программ: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59099656>. Дата обращения: 11.03.2025.

8. Научная электронная библиотека Library.ru. Сертифицированный антивирус. Нужен ли он?: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26613550>. Дата обращения: 13.03.2025.
9. Научная электронная библиотека Library.ru. Недостатки известных антивирусов, способы защиты от вирусов шифровальщиков: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41321975>. Дата обращения: 13.03.2025.
10. Научная электронная библиотека Library.ru. Виды компьютерных вирусов: способы защиты компьютера от вирусов: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68505124>. Дата обращения: 16.03.2025.
11. Научная электронная библиотека Library.ru. Антивирусы. Классификация и принцип работы: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27294573>. Дата обращения: 16.03.2025.
12. Научная электронная библиотека Library.ru. Виды антивирусных программ: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49536048>. Дата обращения: 16.03.2025.
13. Научная электронная библиотека Library.ru. Методы работы антивирусов и их сравнительный анализ: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32792641>. Дата обращения: 16.03.2025.
14. Научная электронная библиотека Library.ru. Компьютерные вирусы и их обнаружение: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46511369>. Дата обращения: 17.03.2025.
15. 360 Total Security - Скачать бесплатно. Бесплатный антивирус: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=1952>. Дата обращения: 21.03.2025.
16. Антивирус Kaspersky Free - Скачать бесплатно. Бесплатный антивирус: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=2619>. Дата обращения: 25.03.2025.
17. Comodo Internet Security Premium - Скачать бесплатно. Бесплатный антивирус: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=239>. Дата обращения: 29.03.2025.
18. NANO Антивирус Free - Скачать бесплатно. Бесплатный антивирус: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=486>. Дата обращения: 05.04.2025.
19. Huorong Internet Security - Скачать бесплатно. Бесплатный антивирус: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=6267>. Дата обращения: 10.04.2025.
20. AVG AntiVirus FREE - Скачать бесплатно. Бесплатный антивирус: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=457>. Дата обращения: 12.04.2025.
21. Huawei HiSec Endpoint (EDR Agent Personal) - Скачать бесплатно. Бесплатный антивирус: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=15033>. Дата обращения: 15.04.2025.
22. Avast Free Antivirus - Скачать бесплатно. Бесплатный антивирус: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=337>. Дата обращения: 17.04.2025.
23. Panda Free Antivirus - Скачать бесплатно. Бесплатный антивирус: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=299>. Дата обращения: 17.04.2025.
24. ESET NOD32 Internet Security - Скачать бесплатно. Комплексный антивирус: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=3284>. Дата обращения: 20.04.2025.

REFERENCES

1. Crowdstrike 2024 Global Threat Report: [Electronic resource]. URL: <https://newsletter.radensa.ru/wp-content/uploads/2024/06/GlobalThreatReport2024.pdf>. Date of access: 03/02/2025.
2. Analytical reports of Kaspersky Lab: [Electronic resource]. URL: <https://content.kaspersky-labs.com/se/media/ru/business-security/mdr-analytical-report-2023.pdf?icid=ent-main-mdrrephttps%3A%2F%2Fgo.kaspersky.com%2Fru-mdr-ir-reports%3Ficid%3Dent-main-mdrrep>. Date of request: 03/02/2025.
3. Knowledge base. How to protect yourself from cyber-attacks: [Electronic resource]. URL: <https://www.ptsecurity.com/research/knowledge-base/kak-zashchititsya-ot-kiberatak/>. Date of access: 03/02/2025.
4. Scientific electronic Library Library.ru. A study of the effectiveness of using several antiviruses based on a virus database for testing antiviruses: [Electronic resource]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49210998>. Date of request: 03/06/2025.
5. Scientific electronic Library Library.ru. Endpoint protection: antiviruses: [Electronic resource]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43100568>. Date of request: 03/06/2025.
6. Scientific electronic Library Library.ru. Comparison of the effectiveness of avast, Kaspersky, and nod32 antiviruses. Their advantages and disadvantages: [Electronic resource]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22844988>. Date of request: 03/11/2025.
7. Scientific electronic Library Library.ru. Development and principles of antivirus programs: [Electronic resource]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59099656>. Date of access: 03/11/2025.
8. Scientific electronic Library Library.ru. Certified antivirus software. Is it needed?: [Electronic resource]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26613550>. Date of request: 03/13/2025.
9. Scientific electronic Library Library.ru. Disadvantages of well-known antiviruses, ways to protect against encryption viruses: [Electronic resource]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41321975>. Date of access: 03/13/2025.
10. Scientific electronic Library Library.ru. Types of computer viruses: ways to protect your computer from viruses: [Electronic resource]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68505124>. Date of request: 03/16/2025.
11. Scientific electronic Library Library.ru. Antiviruses. Classification and principle of operation: [Electronic resource]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27294573>. Date of access: 03/16/2025.
12. Scientific electronic Library Library.ru. Types of antivirus programs: [Electronic resource]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49536048>. Date of access: 03/16/2025.
13. Scientific electronic Library Library.ru. Methods of antivirus work and their comparative analysis: [Electronic resource]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?Id=32792641>. Date of request: 03/16/2025.
14. Scientific electronic Library Library.ru. Computer viruses and their detection: [Electronic resource]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46511369>. Date of access: 03/17/2025.
15. 360 Total Security - Download for free. Free antivirus: [Electronic resource]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=1952>. Date of access: 03/21/2025.
16. Kaspersky Anti-virus Free - Download for free. Free antivirus: [Electronic resource]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=2619>. Date of request: 03/25/2025.
17. Comodo Internet Security Premium - Download for free. Free antivirus: [Electronic resource]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=239>. Date of access: 03/29/2025.

18. NANO Antivirus Free - Download for free. Free antivirus: [Electronic resource]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=486>. Date of access: 04/05/2025.
19. Huorong Internet Security - Download for free. Free antivirus: [Electronic resource]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=6267>. Date of request: 04/10/2025.
20. AVG AntiVirus FREE - Download for free. Free antivirus: [Electronic resource]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=457>. Date of access: 04/12/2025.
21. Huawei HiSec Endpoint (EDR Agent Personal) - Download for free. Free antivirus: [Electronic resource]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=15033>. Date of access: 04/15/2025.
22. Avast Free Antivirus - Download for free. Free antivirus: [Electronic resource]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=337>. Date of request: 04/17/2025.
23. Panda Free Antivirus - Download for free. Free antivirus: [Electronic resource]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=299>. Accessed: 04/17/2025.
24. ESET NOD32 Internet Security - Download for free. Comprehensive antivirus: [Electronic resource]. URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=3284>. Date of request: 04/20/2025.

Информация об авторах

Бычков Юрий Александрович – старший преподаватель кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: bychkov_ya@internet.ru

Яицкая Ангелина Витальевна – студент кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: gelichkina@gmail.com

Authors

Bychkov Yuri Aleksandrovich – Senior Lecturer of the Department of Information Systems and Information Protection, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: bychkov_ya@internet.ru

Yaitskaya Angelina Vitalievna – Student of the Department of Information Systems and Information Protection, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: gelichkina@gmail.com

Для цитирования

Бычков Ю.А., Яицкая А.В. Сравнительный анализ эффективности современных бесплатных антивирусных решений // «Информационные технологии и математическое моделирование в управлении сложными системами»: электрон. науч. журн. – 2025. – №4. – С. 32-41. – Режим доступа: <http://ismm-irgups.ru/toma/428-2025>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 01.12.2025)

For citations

Bychkov Y.A., Yaitskaya A.V. Comparative analysis of the effectiveness of modern free antivirus solutions // *Informacionnye tehnologii i matematicheskoe modelirovanie v upravlenii slozhnymi sistemami: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Information technology and mathematical modeling in the management of complex systems: electronic scientific journal], 2025. No. 4. P. 32-41. [Accessed 01/12/25]