

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются преимущества и недостатки применения генеративного искусственного интеллекта (GenAI) в разработке программного обеспечения. На основе анализа современных исследований (DORA State of AI 2025, DFKI и Accenture, IEEE Software) и экспериментального исследования с участием 5 разработчиков выявлены ключевые эффекты внедрения GenAI-инструментов. Установлено, что GenAI обеспечивает повышение производительности на 35–45% для типовых задач, но одновременно создаёт риски снижения качества кода, роста уязвимостей безопасности и эрозии профессиональных навыков. Показано, что эффект от внедрения GenAI зависит от organisational context: технология усиливает как сильные стороны высокоэффективных команд, так и дисфункции проблемных. Предложены практические рекомендации по безопасной интеграции GenAI в процесс разработки. Полученные результаты могут быть использованы при формировании стратегий внедрения AI-инструментов и разработке политик их применения в организациях.

Ключевые слова: генеративный искусственный интеллект, разработка программного обеспечения, большие языковые модели, производительность разработки, безопасность кода, технический долг, человеко-машинное взаимодействие.

Введение

За последние несколько лет генеративный искусственный интеллект (GenAI) совершил стремительный переход из области академических исследований в повседневную практику разработки программного

обеспечения. Инструменты на основе больших языковых моделей (LLM), такие как GitHub Copilot, Cursor и Replit, стали неотъемлемой частью рабочего процесса миллионами разработчиков по всему миру. Согласно данным DORA State of AI-assisted Software Development 2025, 90% специалистов в области технологий используют AI на работе.

Однако стремительное распространение технологии сопровождается растущим числом вопросов и противоречий. С одной стороны, эмпирические исследования сообщают о росте производительности до 55% для конкретных задач кодирования. Крупные технологические компании публично заявляют о значительной доле AI-сгенерированного кода: до 30% кода Microsoft и более четверти кода Google, по данным руководителей компаний. С другой стороны, накапливаются свидетельства серьёзных проблем: около 40% AI-сгенерированного кода содержит уязвимости безопасности, растёт технический долг, а активное использование AI-ассистентов может приводить к эрозии профессиональных навыков разработчиков.

Таким образом, актуальность темы обусловлена необходимостью систематического и сбалансированного анализа эффектов внедрения GenAI в разработку ПО. Цель настоящего исследования — выявление и систематизация преимуществ и недостатков применения GenAI, а также разработка практических рекомендаций по его эффективному и безопасному использованию.

Методы

Исследование включало два основных компонента: анализ научной литературы и экспериментальное исследование.

Анализ литературы. Проведён систематический обзор ключевых исследований и отраслевых отчётов за 2025–2026 годы, включая DORA State of AI-assisted Software Development, совместный белый доклад DFKI и Accenture, публикации IEEE Software, исследования ACM и отраслевые отчёты Forrester. Анализ охватывал как количественные данные о

производительности, так и качественные оценки влияния на процессы и людей.

Экспериментальное исследование. В исследовании приняли участие 5 разработчиков с опытом работы от 1 до 8 лет. Каждый участник выполнял три типовые задачи на языках Python и JavaScript в двух условиях: с использованием GitHub Copilot и без него.

Задачи включали:

1. написание функции обработки данных по заданной спецификации;
2. написание модульных тестов для существующей функции;
3. рефакторинг кода с улучшением читаемости и производительности.

Для каждой задачи измерялись: время выполнения (в минутах), количество попыток до первого рабочего решения, цикломатическая сложность кода, количество дефектов, выявленных при экспертной проверке. Всего выполнено 30 измерений (5 участников × 3 задачи × 2 условия). Статистическая обработка включала расчёт средних значений и сравнительный анализ.

Результаты

Анализ показывает, что использование Copilot значительно сокращает время выполнения задач (на 39,1%) и количество попыток (на 42,9%). Однако при этом наблюдается ухудшение качества кода: рост цикломатической сложности на 21,4% и увеличение числа дефектов на 33,3%.

На рисунке 1 представлено сравнение времени выполнения задач в зависимости от уровня опыта разработчика.

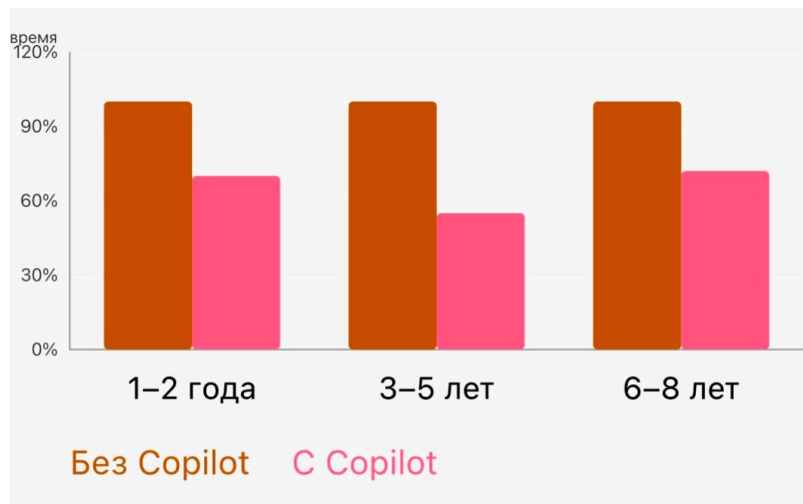


Рис. 1. Время выполнения задач с Copilot и без него

Анализ качественных данных, собранных в ходе опроса участников, выявил следующие паттерны:

- Разработчики с опытом 3–5 лет демонстрируют наибольший прирост производительности (снижение времени на 45%);
- Наименее опытные разработчики (1–2 года) показывают высокий прирост производительности (снижение на 38%), но при этом их код содержит наибольшее количество дефектов — на 50% больше, чем у опытных коллег;
- Наиболее опытные разработчики (6–8 лет) получают наименьший прирост производительности (снижение на 28%), но лучше всего контролируют качество генерируемого кода.

Эти данные согласуются с результатами исследований, показывающих, что менее опытные разработчики подвержены риску чрезмерной зависимости от AI и могут не замечать ошибки в сгенерированном коде.

Обсуждение

Полученные результаты позволяют сформулировать систематизированное представление о преимуществах и недостатках GenAI в разработке ПО.

Преимущества:

1. Повышение производительности. Экспериментальные данные подтверждают значительное ускорение выполнения типовых задач

разработки. Это согласуется с отраслевыми отчётами, сообщающими о росте производительности до 55%. Как отмечает DFKI и Accenture, GenAI позволяет разработчикам фокусироваться на творческих и концептуальных задачах, автоматизируя рутинную работу.

2. Снижение когнитивной нагрузки. AI-ассистенты помогают быстрее вспоминать синтаксис, генерировать шаблонный код и избегать мелких ошибок, что особенно ценно при работе с незнакомыми технологиями и фреймворками.
3. Улучшение процессов тестирования. Опыт Meta с инструментом TestGen-LLM показывает, что AI может эффективно улучшать существующие тесты: 73% рекомендаций были приняты для production-развертывания.
4. Ускорение прототипирования. GenAI позволяет быстро создавать рабочие прототипы и исследовать альтернативные решения, что особенно ценно на ранних этапах разработки.

Недостатки и риски:

1. Снижение качества кода и рост технического долга. Экспериментальные данные показывают рост цикломатической сложности и количества дефектов. Это согласуется с исследованиями, указывающими на то, что AI-генерированный код, будучи проще по структуре, содержит больше неиспользуемых конструкций и сложностей поддержки. Итеративные запросы к AI могут приводить к непредсказуемым переписываниям кода, что создаёт долгосрочные проблемы с поддержкой.
2. Уязвимости безопасности. Около 40% AI-сгенерированного кода содержит уязвимости безопасности. Как отмечает исследование Apiiro, AI-инструменты сокращают поверхностные ошибки, но усиливают структурные уязвимости: ошибки в архитектуре приложений, опасные схемы авторизации, утечки секретов. При этом разработчики,

использующие AI-ассистенты, склонны переоценивать безопасность своего кода.

3. Эрозия профессиональных навыков. Активное использование GenAI может приводить к атрофии фундаментальных навыков программирования: алгоритмического мышления, отладки, архитектурного планирования. Это создаёт особые риски для младших разработчиков, у которых сокращаются возможности для обучения через наставничество и парное программирование. Опросы показывают, что молодые и менее опытные разработчики чувствуют большую неуверенность в работе.
4. Проблемы доверия и объяснимости. 30–40% разработчиков сообщают о низком уровне доверия к AI-сгенерированному коду. Это требует дополнительного времени на проверку и валидацию, что частично нивелирует выигрыш в производительности.
5. Организационные риски. Успешное внедрение GenAI требует значительных инвестиций, специализированных знаний и управленческих изменений. Без сквозного внедрения AI повышение производительности может оказаться разочаровывающим.

Важно отметить, что эффект от внедрения GenAI сильно зависит от организационного контекста. Как показывают исследования DORA, AI действует как усилитель: он приумножает сильные стороны высокоэффективных организаций и дисфункции проблемных команд.

На основе проведённого анализа могут быть сформулированы следующие практические рекомендации:

1. Поэтапное внедрение. Интеграция GenAI должна быть постепенной, контролируемой и непрерывно адаптируемой. Начинать следует с задач с низким уровнем риска.
2. Сохранение человеческого контроля. Критически важные решения должны оставаться под контролем человека. AI — это инструмент, а не замена разработчика.

3. Инвестиции в обучение. Компании должны инвестировать в развитие фундаментальных навыков разработчиков и предусматривать задачи, требующие самостоятельного решения без AI.
4. Усиление практик качества. Внедрение GenAI требует усиления, а не ослабления практик код-ревью, тестирования и статического анализа.
5. Разработка политик. Организациям необходимо разрабатывать чёткие политики использования GenAI, определяющие допустимые сценарии, требования к проверке и ответственность за результаты.

Заключение

В результате проведённого исследования были систематизированы преимущества и недостатки применения генеративного ИИ в разработке программного обеспечения. Экспериментальные данные подтверждают значительное повышение производительности (снижение времени выполнения задач на 35–45%), но одновременно выявляют риски снижения качества кода, роста уязвимостей безопасности и эрозии профессиональных навыков.

Установлено, что эффект от внедрения GenAI зависит от organisational context: технология усиливает как сильные стороны высокоэффективных команд, так и дисфункции проблемных. Ключевым условием успешного внедрения является сохранение человеческого контроля над критическими решениями и усиление, а не ослабление практик обеспечения качества.

Полученные результаты могут быть использованы при формировании стратегий внедрения GenAI-инструментов, разработке политик их применения и организации обучения разработчиков. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение долгосрочных эффектов использования GenAI, разработку методов автоматической оценки качества AI-сгенерированного кода и исследование моделей эффективного человеко-машинного взаимодействия в разработке ПО.

Список литературы

1. DORA State of AI-assisted Software Development Report 2025. — URL: <https://dora.dev/research/2025/dora-report/>
2. DFKI and Accenture. Generative AI in Software Engineering: Transforming the Software Development Process. White Paper, 2025. — URL: <https://saarland-informatics-campus.de/en/piece-of-news/dfki-and-accenture-publish-joint-white-paper-generative-ai-in-software-engineering-transforming-the-software-development-process/>
3. IEEE Software. The Impact of AI on Productivity and Code. Vol. 43, Issue 4, July-August 2026, pp. 23–27.
4. ACM. SOK: Exploring Hallucinations and Security Risks in AI-Assisted Software Development with Insights for LLM Deployment, 2025.
5. ACM TechBrief: AI 'Vibe Coding' Could Reshape Software Development but Lacks Key Safeguards, 2026.
6. Apiiro Research. AI-Assisted Code Generation and Security Vulnerabilities, 2025.