

Proceedings of the MMIT'25 International Conference



MMIT'25

International Conference
29 May 2025, Tashkent,
Uzbekistan www.mmit.tiue.uz



Tashkent International University of Education
Turin Polytechnic University in Tashkent

PROCEEDINGS

of the MMIT'25 International Conference

TA'LIMNING ZAMONAVIY USULLARI VA
INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR

MODERN METHODS AND INNOVATION
TECHNOLOGIES IN EDUCATION

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОБРАЗОВАНИИ

29 May 2025, Tashkent, Uzbekistan

MAQOLALAR TO'PLAMI
СБОРНИК СТАТЕЙ



Tashkent International University of Education

PROCEEDINGS

of the MMIT'25 International Conference

Ta'limning zamonaviy usullari va innovatsion texnologiyalar

Modern methods and innovation technologies in education

**Современные методы и инновационные технологии в
образовании**

29 May 2025, Tashkent, Uzbekistan www.mmit.tiue.uz

MAQOLALAR TO'PLAMI

СБОРНИК СТАТЕЙ

Tashkent 2025

UO'K: 370.1

KBK: 74.00

T 17

Ta'limning zamonaviy usullari va innovatsion texnologiyalar: Xalqaro konferentsiya to'plami / To'plovchi va nashrga tayyorlovchi: M.I.Baydjanov, R.R.Bekbayev. – Toshkent: Bookmany print, 2025. – 350 b.

Mazkur to'plam "Ta'limning zamonaviy usullari va innovatsion texnologiyalari" xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiyasini o'tkazish to'g'risida "Tashkent International University of Education" xalqaro universitetining 2025 yil 25 martdagi 01-03-05/4AF-son buyrug'iga asosan o'tkazilgan anjuman materiallari asosida tayyorlandi.

To'plovchi va nashrga tayyorlovchi:

TIUE akademik ishlar bo'yicha prorektori, f.-m.f.n., dotsent

Baydjanov Maqsudbek Islamdjanovich

TIUE Ta'lim boshqaruvi va pedagogika kafedrasi mudiri, f.f.d. (DSc), dotsent

Bekbayev Rauf Rustamovich

Bosh muharrir:

TIUE akademik ishlar bo'yicha prorektori, f.-m.f.n., dotsent

Baydjanov Maqsudbek Islamdjanovich

Mas'ul muharrir:

TIUE Ta'lim boshqaruvi va pedagogika kafedrasi mudiri, f.f.d. (DSc), dotsent

Bekbayev Rauf Rustamovich

Taqrizchilar:

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti

Falsafa kafedrasi professori, f.f.n.

Karimov Rahmat Rahmonovich

TIUE Ta'lim boshqaruvi va pedagogika kafedrasi professori, f.f.d. (DSc)

Saidova Kamola Uskanbayevna

TIUE Axborot texnologiyalari va matematika kafedrasi dotsenti, f.-m.f.n.

Chay Zoya Sergeyevna

Ushbu to'plam "Tashkent International University of Education" xalqaro universiteti Ilmiy-texnik kengashining 2025 yil 15 iyuldagi 6-sonli majlis qarori asosida nashrga tavsiya etilgan.

ISBN 978-9910-06-139-4

ОГЛАВЛЕНИЕ

Организация образовательного процесса с интеграцией дуального образования и инновационных технологий.....	8
Modern Approaches to Educational Process Organization: Integration of Dual Education and Innovative Technologies	8
Setting up cloud based shared ARMv8 machine for Computer Architecture Education	15
The Working Principle and Polarization Curve of Hydrogen Trucks.....	18
Педагогическая компаративистика в свете глобальных перемен.....	27
Comparative pedagogy in the context of global changes.....	27
Об одной модели использования STEM методологии при организации учебного процесса.....	30
About one model of using STEAM methodology in the organization of the educational process	30
Management Innovation: Shaping the future of Business Management.....	35
O'zbekiston Respublikasi davlat boshqaruv faoliyatida raqamli texnologiyalarni rivojlantirishning huquqiy va amaliy asoslari.....	38
Legal and practical foundations for the development of digital technologies in the activities of public administration of the Republic of Uzbekistan.....	38
LMS - ta'lim jarayonini boshqarish tizimida sun'iy intellekt qo'llanilish.....	46
Application of artificial intelligence in the learning management system LMS	46
Руководитель как лидер профессионального педагогического сообщества	50
The head as the leader of the professional pedagogical community	50
Universitetlardagi tadqiqot va ishlanmalarining ta'lim sifatiga ta'siri.....	54
Impact of university research and development on the quality of education	54
Boshqaruv samaradiligini oshirishda ta'lim texnologiyalarining roli	60
The role of educational technologies in improving management effectiveness.....	60
Meva brendi pozitsiyasini shakllantirish yo'nalishlari.....	66
Directions for the formation of a fruit brand position	66
Raqamli davrda kitob savdosi: online platformalarning o'zni va afzalliklari.....	68
Book trade in the digital age: the role and advantages of online platforms	68
"Smart home" aqlli uy markaziy boshqaruv tizimida sun'iy ong va Liveness detection texnologiyalari integratsiyasi	72
Integration of Artificial Intelligence and Liveness Detection Technologies in the Central Control System of "Smart Home"	72
Tarmoq xavfsizligini ta'minlashda marshrutlash algoritmlari va protokollari.....	76
Routing algorithms and protocols for ensuring network security	76
Protokollar yordamida VPN tarmoqning xavfsizligini ta'minlash.....	79
VPN network security with protocols	79
Ethics and Education in the Context of Karl Popper's Philosophy.....	82
Mustaqil trayektoriyali obyektlarni qayta identifikatsiyalash masalasi	85
Re-identification problem for objects with independent trajectories	85

Belgilangan hududda rfid teglarining koordinatalarini aniqlash usullari tahlili	89
Analysis of methods for determining the coordinates of rfid tags in the designated area.....	89
O'quv auditoriyalarida shaxslarning holatini chuqur o'rganish orqali baholash uchun dataset yaratish	92
Creating a dataset to evaluate the condition of individuals in educational classrooms through in-depth study	92
Improving Critical Thinking Through Effective Argumentation.....	97
Oliy ta'lim tashkilotlarida masofaviy va an'anaviy ta'lim shakllarida o'quv jarayonlarini boshqarish axborot tizimi modellari	99
Models of the information system for managing educational processes in distance and traditional forms of education in higher educational institutions.	99
Oliy ta'lim tashkilotlarida o'quv jarayoniga innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish muammolari .	102
Problems of introducing innovative technologies into the educational process in higher educational institutions.....	102
Bridging pedagogical innovation and practice: a literature review on ict adoption in higher education	105
The Evolution of Digital Payments and Its Impact on Financial Inclusion	112
Sustainable groundwater management - problems and scientific tools.....	116
Doimiy suv berishda yer osti suvlari sathining o'zgarishini modellashtirish.....	119
Modeling the change in groundwater level under constant water supply	119
Suv nasoslar orqali yarim qurg'oqchil hududlarda sug'orish amaliyotlarini uzluksiz olib borish.....	125
Continuous implementation of irrigation operations by water pumps in semi-arid regions	125
ESP32 yordamida mini server qurilmasini yaratishning usul va vositalari.....	130
Methods and tools for creating a mini server device using ESP32	130
Innovation Management: The Impact of AI on Sustainable Development and Technology in Uzbekistan.....	135
Psixodiagnostika metodikalarini psixometrika mezonlari va uning mazmun mohiyatini o'rganish....	140
Study of the criteria of psychometrics of psychodiagnostic methods and its content.....	140
Bulutli texnologiyalar asosida masofaviy ta'lim platformalarining didaktik imkoniyatlari: tahlil va rivojlantirish modeli	146
Didactic capabilities of distance learning platforms based on cloud technologies: analysis and development model	146
Obyektlarni sinflashtirishda xatoliklarni minimallashtirishga asoslangan baholarni hisoblash algoritmlari	151
Algorithms for calculating estimates based on minimizing errors in object classification	151
Obyektlarni sinflashtirishda xatoliklarni minimallashtirishga asoslangan baholarni hisoblash algoritmlari.....	158
Algorithms for calculating estimates based on minimizing errors in object classification	158
Hybrid Learning Models Based on ICT: Theoretical and Applied Aspects in Uzbekistan's Higher Education.....	164
Raqamli transformatsiya va kadrlar boshqaruvi: texnologiyalar inson resurslariga munosabatni qanday o'zgartirmoqda?	175

Digital transformation and human resource management: how are technologies changing the attitude towards human resources?	175
Tarix darslarida madaniyatlararo kompetensiyani shakllantirishda pedagogik texnologiyalar	179
Pedagogical technologies in the formation of intercultural competence in history lessons	179
Yashil iqtisodiyotni innovatsion boshqarishda xavf-xatarlarning ta'siri va uni kamaytirish yo'llari ..	182
Impact of risks in innovative management of the green economy and ways to reduce it	182
Ta'limda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari	186
Modern information communication technologies in education	186
Sun'iy intellekt va avtomatlashtirishning muhandislik ta'limida qo'llanilishi	189
Application of artificial intelligence and automation in engineering education	189
Xalqaro moliya munosabatlarini rivojlantirishda raqamli texnologiyalardan foydalanish istiqbollari	191
Prospects for the use of digital technologies in the development of international financial relations .	191
Mathematics in the Treatise by Baha ad-Din al-Amili "The Essence of Arithmetic", his Contemporaries and Followers.....	196
Aerodinamik tahlilda sun'iy intellekt va uch karrali integralning integratsiyasi	204
Integration of artificial intelligence and triple integral in aerodynamic analysis	204
The impact of information technologies and the digital economy on economic development	209
The state of the local internet commerce market and the importance of its development	213
Digital diplomacy and its role in the development of small and medium-sized innovative entrepreneurship in the Republic of Uzbekistan	216
Zamonaviy ta'limda gadjetlarning roli.....	220
The role of gadgets in modern education	220
Системный подход в управлении госпитальной школой	223
A systematic approach to hospital school management	223
Школа – мастерская гуманности	227
School – workshop of humanity.....	227
Sun'iy intellekt ilovalarining ta'lim jarayonida foydalanilishi	229
Use of artificial intelligence applications in the educational process.....	229
Совершенствование речевой компетенции студентов филологических направлений при помощи дидактических игр.....	233
Enhancing the Speech Competence of Philology Students through Didactic Games	233
ИИ и разработчики: деградация умений или рост эффективности?	236
AI and developers: degradation of skills or increased efficiency?.....	236
Лидерство и стиль управления: как выбрать эффективную стратегию	244
Leadership and Management Style: How to Choose an Effective Strategy.....	244
Модели управления качеством образования в Узбекистане и Сингапуре	248
Educational systems of Uzbekistan and Singapore: historical and contemporary contexts.....	248
Влияние бихевиористских методов на формирование учебной дисциплины.....	255
The influence of behavioral methods on the formation of academic discipline.....	255

ИИ и разработчики: деградация умений или рост эффективности?	258
The Mathematical Legacy of Baha al-Din al-Amili: An Analysis of Problems from the Treatise “Khulasat al-Hisab” (The Essence of Arithmetic)	258
Применение STEAM –подхода в преподавании управленческих дисциплин	262
The use of the STEAM approach in teaching management disciplines	262
Новые ориентиры HR-менеджмента в условиях развития зелёной экономики.....	265
New guidelines for HR management in the context of the development of the green economy	265
Анализ теории обучения Джона Дьюи в прагматизме и экзистенциализме	268
Analyzing John Dewey's learning theory in pragmatism and existentialism	268
Роль искусственного интеллекта в развитии мировой экономики.....	271
The role of artificial intelligence in the development of the global economy.....	271
Использование мультимедийных средств в учебном процессе.....	275
The use of multimedia tools in the educational process.....	275
Сравнительный анализ методов оценивания в истории педагогики.....	278
Comparative analysis of assessment methods in the history of pedagogy	278
Практическое применение когнитивистской теории обучения.....	283
Practical application of cognitive learning theory.....	283
Морфологический анализ каракалпакского языка с помощью нейронных сетей	285
Morphological analysis of the Karakalpak language using neural networks	285
Научно-методические подходы к урокам физической культуры в условиях инклюзивного образования.....	289
Scientific-methodological approaches to physical education lessons in inclusive education	289
Об одной модели модернизации учебного процесса	291
About one model of modernization of the educational process	291
Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании: опыт Узбекистана	295
Modern information and communication technologies in education: the experience of Uzbekistan...	295
Ta'limda zamonaviy axborot-kommunikatsion texnologiyalar	298
Modern informationcom-munication technologies in education	298
Yashil iqtisodiyotga o'tishda xorijiy investitsiyalarning ahamiyati hamda rivojlanish dinamikasi: Markaziy Osiyo davlatlari misolida	301
The role of foreign investment in the transition to a green economy and development dynamics: the case of Central Asian countries	301
Будущее образования: педагогические теории на стыке истории и цифровых технологий.....	307
The Future of Education: Pedagogical Theories at the Intersection of History and Digital Technologies	307
Разработка интернет-магазина на платформе WordPress: функциональная модель и практическая реализация.....	311
Development of an Online Store on the WordPress Platform: Functional Model and Practical Implementation	311
Проект Yostate: создание онлайн-магазина одежды.....	316

Project Yostate: creating a stylish online clothing store	316
Ta'limda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va sun'iy intellekt: istiqbollar va amaliy yechimlar	321
Modern information and communication technologies in education and artificial intelligence: prospects and practical solutions.....	321
Применение метода множителей Лагранжа при нахождении условного экстремума функции двух переменных	324
Application of the Lagrange multiplier method in finding the conditional extremum of a function of two variables	324
Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании, адаптация персонала к информатизации образовательного процесса	328
Modern information and communication technologies in education, staff adaptation to informatization of the educational process	328
Zamonaviy ta'lim, pedagogika va steam: integrativ yondashuvlarning ilmiy-asosiy tahlili	333
Scientific and basic analysis of modern education, pedagogy and steam: integrative approaches	333
Adabiyotlar ro'yxati.....	335
Tolali optik aloqa tizimlarini tadqiq qilishda qo'llaniladigan paket dasturlar tahlili	336
Analysis of package programs used in the study of fiber optic communication systems	336
GeoUtr dasturida optik kirish tarmoqlari abonentlariga xizmatlar ko'rsatish.....	340
Provision of services to subscribers of optical access networks in the GeoUtr program	340
Globallashuv sharoitida yoshlarda g'oyaviy immunitetni shakllantirishning pedagogik asoslari	345
Pedagogical foundations of the formation of ideological immunity in young people in the context of globalization.....	345
Ta'lim muassasalarini boshqarishda ustozlikning roli	349
The role of mentorship in the management of educational institutions	349

ИИ И РАЗРАБОТЧИКИ: ДЕГРАДАЦИЯ УМЕНИЙ ИЛИ РОСТ ЭФФЕКТИВНОСТИ?

¹Бакланов Константин Константинович, ²Таджиходжаева Эльвира Рашидовна

Tashkent International University of Education

E-mail: baklanovkonstantin24@gmail.com, t432@tiue.uz

DOI: 10.61587/mmit.tiue.uz.v1i1.195

Аннотация. Статья анализирует влияние генеративного искусственного интеллекта на профессиональные навыки IT-специалистов. Рассматриваются риски утраты рутинных умений и возможности повышения продуктивности. Отмечаются различия в восприятии ИИ между начинающими и опытными разработчиками.

Ключевые слова: генеративный ИИ, навыки разработчиков, продуктивность, критическое мышление, IT-специалисты.

AI AND DEVELOPERS: DEGRADATION OF SKILLS OR INCREASED EFFICIENCY?

¹Baklanov Konstantin Konstantinovich, ²Tadjikhodjaeva Elvira Rashidovna

Tashkent International University of Education

E-mail: baklanovkonstantin24@gmail.com, t432@tiue.uz

Abstract. The article analyzes the impact of generative artificial intelligence on the professional skills of IT specialists. The risks of loss of routine skills and opportunities to increase productivity are considered. There are differences in the perception of AI between beginners and experienced developers.

Keywords: generative AI, developer skills, productivity, critical thinking, IT specialists.

Введение

С приходом мощных генеративных систем (ChatGPT, GitHub Copilot и др.) сфера разработки ПО переживает качественные изменения. С одной стороны, ИИ-инструменты обещают автоматизировать рутинные задачи и повысить продуктивность специалистов. С другой – появляются опасения, что чрезмерная опора на ИИ может привести к «атрофии» фундаментальных навыков разработчиков. Согласно оценкам экспертов, более 80% профессиональных задач могут быть затронуты ИИ-технологиями. В таких условиях критически важно исследовать, как именно меняются навыки IT-специалистов, а также отличается ли влияние ИИ на новичков и на опытных профессионалов. В данной статье мы подробно рассмотрим: ухудшаются ли навыки разработчиков при активном использовании ИИ, наоборот ли инструменты ИИ стимулируют рост квалификации, какие конкретно умения могут ослабнуть или усилиться, как меняется характер работы в IT с введением ИИ и существуют ли различия в восприятии ИИ у «джуниоров» и «сеньоров». Анализ будет опираться на последние исследования и экспертные отчёты (как русскоязычные, так и зарубежные) в области ИИ и инженерии программного обеспечения.

Обзор литературы и методология

Влияние генеративного ИИ на сферу программирования активно обсуждается как в научной, так и в профессиональной среде. Исследование Microsoft и Университета Карнеги-Меллона [1] (2024) показало, что рост доверия к ИИ сопровождается снижением когнитивной вовлечённости разработчиков. Работы Prather и др. [2] (2024) подчёркивают, что у начинающих специалистов часто развивается иллюзия компетентности при использовании ИИ. В то же время, в серии полевых экспериментов (Cui et al. [3], 2025) было

доказано, что доступ к AI-инструментам повышает скорость и качество выполнения задач, особенно у менее опытных работников.

Аналитические материалы SonarSource [7] (2024) и IBM Research [6] (2023) акцентируют внимание на двойственном характере влияния ИИ: с одной стороны, сокращается объём рутинных операций, с другой – появляются риски снижения уровня контроля и понимания. Stack Overflow [8] (2024) также отмечает, что большинство разработчиков ценят ИИ за повышение продуктивности, но при этом не спешат полностью ему доверять. Таким образом, литература отражает парадоксальную природу ИИ: он одновременно упрощает работу и требует новых навыков - от критического мышления до промпт-инжиниринга.

Данная статья основана на качественном анализе текущих исследований, аналитических отчётов и опросов, проведённых ведущими технологическими компаниями и исследовательскими организациями (Microsoft, JetBrains, IBM, Gartner, Stack Overflow [8] и др.). Использован сравнительный подход: сопоставляются точки зрения опытных специалистов и начинающих, а также выделяются изменения в структуре профессиональных задач.

Для обобщения тенденций применялась методика контент-анализа публикаций 2023–2025 годов с акцентом на три категории: влияние ИИ на навыки, различия в восприятии среди разработчиков, и трансформация ролей в IT-профессиях. Эмпирические данные из открытых источников дополнены визуализациями, отражающими ключевые выводы статьи.

Результаты и обсуждение

Деградация навыков vs повышение эффективности

Среди IT-сообщества широко обсуждается, что активное применение ИИ-систем в кодировании и аналитике может приводить к снижению базовых способностей специалистов. Во-первых, исследования показывают, что упрощение рутины с помощью ИИ неизбежно меняет характер «критического мышления». К примеру, Майкрософт и Университет Карнеги-Меллона в недавнем исследовании отметили: с ростом доверия к ИИ-инструментам у работников падает потребность собственными силами проверять и анализировать информацию. Чем более разработчики полагаются на подсказки модели, тем меньше они активно вовлечены в процесс решения задач. Аналогично эксперты SonarSource [7] предупреждают о «риске переизбыточной зависимости»: если ИИ генерирует код самостоятельно, у разработчика может снижаться «чувство контроля» и со временем ослабнуть умение писать код «с нуля». «Постоянное использование ИИ для привычных задач», – указывают специалисты Sonar, – «не позволяет специалисту полностью понять назначение каждой строчки кода, что может способствовать снижению навыков». В отдельных экспериментах студентов-программистов, работающих с ИИ-помощниками, обнаруживались аналогичные эффекты: у некоторых «ускоряющихся» студентов ИИ лишь помогал дописать задуманное, а у «отстающих» использование ИИ усугубляло когнитивные трудности и даже приводило к иллюзии компетентности.

Кроме того, аналитики Gartner прогнозируют, что к 2027 году 80% разработчиков [10] рискуют утратить актуальность части своих навыков из-за внедрения генеративного ИИ. Такая «обнуляющая перспектива» подчеркивает: без постоянного обновления знаний и обучения новые технологии действительно могут сделать некоторые умения устаревшими. Например, вручную написание большого объёма однообразного кода (формирование шаблонов, boilerplate-кода) уже сейчас становится менее востребованным, поскольку ИИ-генераторы могут предложить готовые решения. Сторонники теории дегенерации подчёркивают: если программисты полагаются на ИИ как «костыль», то их собственные «мышцы разума» (навыки программирования, глубинного анализа) будут атрофироваться.

Однако такой «пессимистичный» сценарий далеко не единственный. Многие исследования и опросы показывают противоположную картину: ИИ-помощники заметно повышают продуктивность и качества разработки. Крупномасштабный анализ полевых экспериментов с GitHub Copilot в Microsoft, Accenture [3] и ещё одной компании показал, что доступ к ИИ-инструменту позволил ускорить завершение рабочих задач разработчиков на ~26%. Особенно ярко эффект ощущался среди менее опытных сотрудников: они активнее использовали ИИ и демонстрировали более значительный рост скорости работы. Подобные выводы описаны в MIT Sloan [5]: при внедрении AI-помощника самая сильная прибавка в эффективности наблюдалась именно у «новичков». Ежегодный опрос StackOverflow 2024 подтвердил, что 81% разработчиков считают главным преимуществом AI-инструментов «увеличение продуктивности», а 62% – ускорение процесса обучения (например, когда ИИ объясняет фрагменты кода или предлагает примеры). В целом практически все специалисты отмечают, что ИИ облегчает рутинные этапы (написание шаблонов кода, поиск информации, автодополнение) и тем самым даёт человеку больше времени и энергии на решение творческих, более сложных задач.

Таким образом, на фоне роста использования ИИ наблюдается парадокс: несмотря на риск «отупления» при бездумной эксплуатации инструментов, большинство исследований подтверждает возрастание эффективности работы. Фокус смещается с механического написания кода на более интеллектуальные активности – верификацию решений, архитектурное планирование, разработку сложных алгоритмов. Важно отметить, что благоприятный эффект проявляется при грамотном «человеческом звене»: ведь, как ни крути, человек всё ещё проверяет и тестирует результаты ИИ. Именно такой подход позволяет использовать ИИ для ускорения рутинных операций и одновременно поддерживать высокую квалификацию сотрудников (обучаясь новым трюкам ИИ и углубляя своё понимание кода).

На диаграмме показано, как изменяется относительная производительность начинающих и опытных специалистов при использовании ИИ-инструментов. Как видно, новички получают больший прирост эффективности (~60%), тогда как у опытных специалистов — около 20%. Это отражает тот факт, что ИИ помогает восполнять пробелы у менее опытных работников.

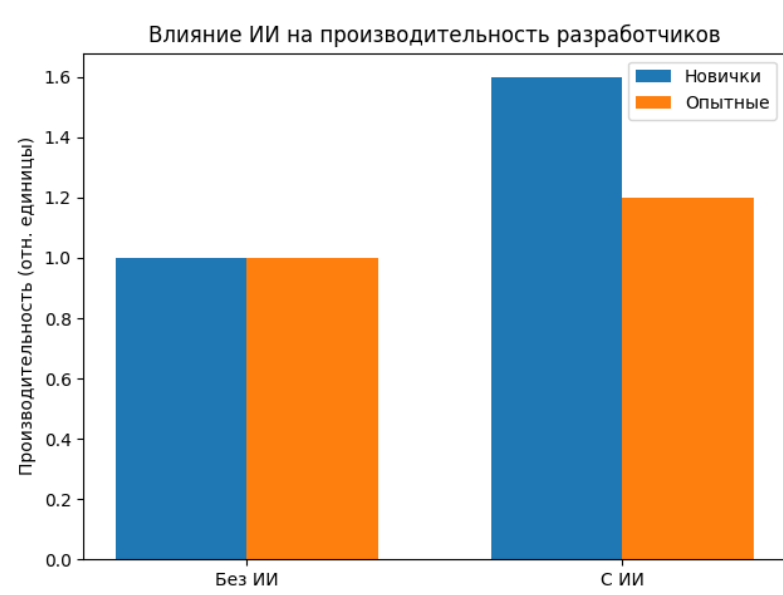


Рисунок 1. Влияние ИИ на производительность разработчиков

Влияние ИИ на конкретные навыки

Влияние ИИ на тот или иной навык зависит от характера задачи. Рассмотрим ключевые направления:

Программирование. Генерация кода – самая видимая область изменений. Инструменты типа Copilot, ChatGPT или специализированные IDE-плагины способны быстро предложить фрагменты кода или целые функции по текстовому описанию задачи. Это облегчает написание «повторяющегося» кода (циклов, CRUD-операции, простые алгоритмы), однако требует от разработчика новых компетенций. Теперь важнее умение формулировать понятные запросы (prompt engineering) и оценивать корректность полученного кода. IBM отмечает [6], что ИИ-генерация делает программирование более доступным для разных уровней: «авто-подстановка кода позволяет любым программистам быстрее получить шаблон решения». В то же время эксперты предупреждают, что полагаться полностью на ИИ опасно: «генерируемый код может содержать ошибки, и его следует проверять и корректировать вручную». В результате снижается ценность навыков механического выписывания кода, но возрастает роль аналитических умений: чтобы ИИ правильно сгенерировал код, специалист должен ясно понимать бизнес-логику задачи и уметь её описать. Кроме того, растёт значение умения отлаживать и рефакторить код, появившийся из-под пера ИИ, а также знание архитектурных шаблонов для критической оценки предложенных фрагментов.

Тестирование. ИИ-тестирование уже сейчас автоматизирует создание тестовых сценариев и проверку кода. Специализированные платформы (например, AI-ассистенты в тестовых фреймворках) анализируют существующую кодовую базу и генерируют тест-кейсы на основе прогнозирования поведения системы. Это уменьшает потребность вручную придумывать простые сценарии, однако не ликвидирует спрос на опытных QA-инженеров. Если ИИ может покрыть грубые проверки, человек остаётся «на крючке» для глубокого тестирования, разовых ручных проверок или анализа нестандартных ситуаций. Умение системного тестирования и анализа рисков не ослабевает: наоборот, с появлением большего объема автогенерируемых тестов нужен навык гибко настраивать проверки, выявлять «пробелы» в покрытии и понимать доменную специфику. Иными словами, сокращается рутинная часть тестирования, но усиливается требование к более глубокому качественному контролю.

Системный анализ и архитектура. На первый взгляд роль аналитика требований или архитектора не может легко заменить ИИ – слишком сложна область глубокого понимания бизнеса и проектных решений. Тем не менее на неё тоже влияет автоматизация. ИИ-инструменты могут помочь сформулировать требования из неполного описания, выявить противоречия, сгенерировать предварительные диаграммы или рекомендации по архитектуре. Это ускоряет подготовительную фазу. Но при этом существует риск излишнего доверия этим подсказкам. Эксперты SonarSource [7] указывают, что у ИИ ограниченные возможности «понимать сложную бизнес-логику или специфические требования». Таким образом, ключевыми сохраняются навыки критической оценки и корректировки: архитектор должен проверять, насколько предложенные ИИ варианты соответствуют реальным потребностям. С другой стороны, ИИ стимулирует развитие новых навыков в этой области: например, умение формулировать сложные запросы (prompt engineering) для генерации диаграмм или спецификаций, а также умение интерпретировать результаты ИИ с учетом нормативов и регуляций (безопасность, приватность, архитектурные паттерны).

DevOps и администрирование. ИИ всё активнее используется и в сопровождении инфраструктуры (мониторинг, настройка, предотвращение сбоев). Системным администраторам может быть предложено автоматически сгенерированные скрипты для конфигурации или диагностики. Это снижает рутину, но увеличивает ответственность: администратор должен уметь проверять корректность таких скриптов, понимать, как ИИ пришёл к решению, и контролировать возможные риски. Классическим «hard skills» при этом меняются: уменьшается потребность в знании синтаксиса конкретных скриптов по памяти, но растёт потребность в обобщенном понимании архитектуры систем, чтобы правильно оценивать выводы ИИ.

Другие профессии (например, аналитики данных, дизайнеры интерфейсов). Несмотря на то что фокус вопроса – IT-разработка, стоит упомянуть смежные специальности. Аналитики данных всё больше используют ИИ для предварительной обработки данных и базового анализа, что может снизить потребность в ручной укладке данных. Однако от аналитиков всё равно требуется умение ставить задачи, корректно оформлять запросы к ИИ и критически анализировать полученные выводы. Дизайнеры используют ИИ для генерации макетов, но им важно понимать принципы UX, чтобы оценивать релевантность результатов.

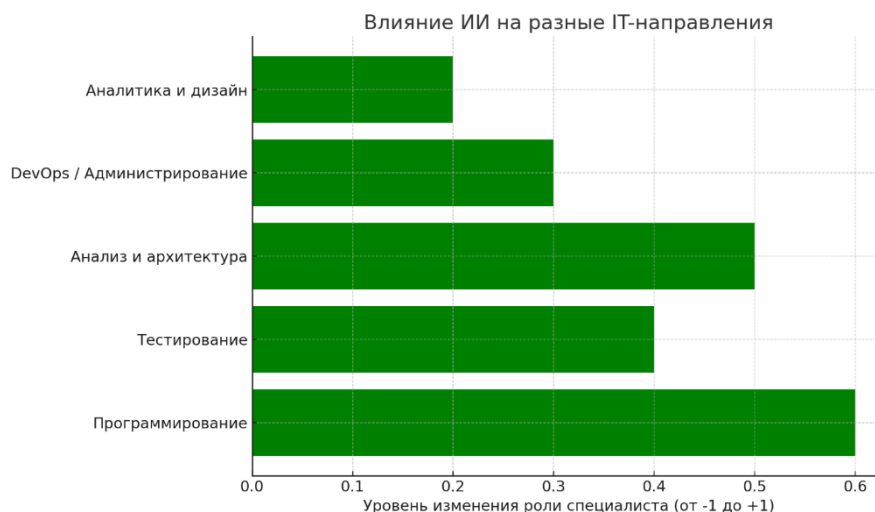


Рисунок 2. Изменение роли навыков в разных IT-направлениях под воздействием ИИ

На диаграмме показано, как ИИ влияет на ключевые группы навыков в различных направлениях IT-деятельности. Все представленные области демонстрируют положительное влияние, но степень изменений варьируется:

Программирование — наиболее трансформируемая область. Навыки, связанные с генерацией кода, теряют актуальность, зато усиливаются аналитические и архитектурные способности, а также умение формировать качественные запросы к ИИ.

Тестирование — рутинные сценарии автоматизируются, но возрастает потребность в глубоком ручном контроле.

Системный анализ и архитектура — ИИ помогает в подготовке и вёрстке требований, однако требует критического мышления для оценки его предложений.

DevOps и администрирование — снижается доля рутинных операций, растёт значение навыков валидации, мониторинга и архитектурного понимания.

Аналитика и дизайн — ИИ снижает нагрузку на подготовительные задачи, но не заменяет экспертную интерпретацию данных и знание UX-принципов.

В целом ослабляются те навыки, которые являются повторяющимися или рутинными, — к ним относятся генерация шаблонного кода, простые тесты, создание стандартных документов. Усиливаются навыки, требующие гибкого мышления и глубокого понимания: архитектура сложных систем, алгоритмическое и критическое мышление, способность формулировать задачи и контролировать качество результата. Во всех областях появляется перекрестная компетенция – умение взаимодействовать с ИИ (набор эффективных промптов, проверка предложенного решения, понимание ограничений моделей) становится новым «сквозным» навыком.

Изменение характера работы

Интеграция ИИ в процесс разработки изменяет саму природу работы IT-специалистов. Теперь дедлайны и цели распределяются между человеком и машиной, часто

в формате «human-in-the-loop» (человек в цикле). Несмотря на автоматизацию, человек остаётся центральной фигурой на следующих этапах:

Автоматизация рутинных задач. Повседневные операции – поиск информации, копирование кусков кода, написание комментариев – всё чаще делает ИИ. Например, теперь не надо вручную искать подходящий метод или библиотеку: достаточно сформулировать задачу в тексте, а система предложит пример кода. Аналитики Gartner прогнозируют, что в ближайшие годы появятся «ИИ-агенты», способные автоматизировать большинство рутинных разработческих задач. Однако сразу с этим придёт смена приоритетов: навыки планирования и верификации выходят на первый план. Разработчик в роли «строителя» кодовых фрагментов уступает роли «дирижёра» процесса – нужно проверять, откуда модель взяла это решение, правильны ли допущения, нет ли скрытых ошибок.

Human-in-the-loop (человек в петле). Практически все эксперты сходятся: полностью доверять ИИ опасно. ИИ не понимает контекста и фактически лишь предсказывает последовательность символов. Как подчёркивают «Sonar» и IBM, каждую строчку, которую предлагает модель, нужно просматривать вручную. Это означает, что фактически работа программиста смещается к проверке и редактированию результатов. Программист становится контролёром: он корректирует баги ИИ, отлавливает уязвимости (как показывает исследование Arian, ИИ-код нередко содержит незащищённые точки). Новые роли могут включать специалистов по «аудиту» кода ИИ, отвечающих за безопасность и соответствие стандартам. Важным становится умение человеческого контроля – навык анализировать предложения, фильтровать ошибки «галлюцинаций» ИИ, и вовремя вмешиваться.

Повышение креативной нагрузки. Устранение рутинной части работы даёт возможность фокусироваться на более сложных задачах: проектировании архитектуры, генерации идей, оптимизации. Как отмечает IBM, ИИ «свобождает разработчиков от рутинных операций, давая им больше времени на высокоуровневые задачи». Это означает, что от специалистов теперь всё больше требуют навыки «человеческого фактора» – коммуникации, творчества, комплексного анализа. Вместо написания каждой строчки кода нужно научиться задавать вопросы ИИ, выступать в роли «промт-инженера», точно формулируя требования. В Gartner прогнозируется, что умение «писать эффективные запросы и обрабатывать результаты, предоставляемые ИИ» станет ключевым навыком будущего.

Новые IT-специальности. С изменением ландшафта разрабатываются новые роли. Gartner уже выделяет «AI-инженера» – специалиста, совмещающего знания в программировании, Data Science и машинном обучении. По сути, это инженер, который понимает, как встроить ИИ-решения в бизнес-приложения. Аналитики безопасности интегрируют ИИ в DevSecOps-практики для автоматизации поиска уязвимостей. Появляются команды поддержки внутренних ИИ-платформ, которые «обслуживают» корпоративные ИИ-инструменты (обучают модели под нужды компании, строят API-интерфейсы к ним). Такое переосмысление функций означает, что характер работы смещается от ручного к управленческому: ИИ становится частью инструментария, а сотрудник – архитектором этого инструментария.

В итоге ИИ-технологии трансформируют рабочий процесс в IT-сфере следующим образом: растёт автоматизация и параллельно увеличивается роль человека как аналитика и надсмотрщика. Написание кода и простых тестов автоматизируется, но при этом возводится в новый уровень важности навык проверки, отладки и понимания контекста.

Опытные специалисты vs начинающие

Около 75–80% разработчиков уже используют или планируют использовать ИИ-инструменты. При этом взгляд на ИИ и влияние его на карьеру заметно различается у «джуниоров» и «сеньоров».

Во-первых, исследования эффективности показывают: у менее опытных программистов ИИ-инструменты дают большее относительное ускорение работы. В полевых экспериментах (Copilot) новички получили значимые приросты продуктивности по сравнению с контрольной группой, гораздо больше, чем опытные коллеги. Это неудивительно: опытный разработчик уже хорошо знает, как решать задачу, а новичку ИИ помогает преодолевать пробелы в знаниях. В JetBrains Research [4] проанализировали опрос 3380 разработчиков и обнаружили, что хотя опыт не влияет на факт использования ИИ, менее опытные чаще видят в ИИ «учителя», тогда как профессионалы рассматривают ИИ скорее, как «младшего коллегу» или вспомогательный инструмент. Иными словами, новичок склонен ждать от ИИ объяснений и обучения, тогда как ветеран больше настроен использовать ИИ как ассистента или даже вовсе не полагаться на него.

Во-вторых, использование ИИ меняет траекторию развития. Многие опасаются, что если новичок начнёт карьеру в эпоху Copilot, он не выучит базовые алгоритмы «в лоб». Исследование ICER 2024 [2] подчеркивает, что учащиеся, полагающиеся на генерирующий ИИ, часто не осознают собственные пробелы и могут завершать задание с иллюзией компетентности. Это наводит на мысль: у начинающих может развиваться «ложная уверенность», пока они не столкнутся с реальными проблемами вне шаблонных задач. У опытных же специалистов чаще сформированы собственные методики поиска решений, и они знают «камеру беды» ИИ. Поэтому специалисты с опытом используют ИИ более выборочно. Как пишет Diana Mazzella и соавторы [5], «опытные разработчики воспринимают ИИ как коллегу, который может давать идеи, но поручить сложную задачу всё же доверяют себе».

Наконец, различается и отношение к долгосрочным рискам. Некоторые руководители опасаются, что иждивенческий стиль обучения «джуниоров» подрвет зрелую базу специалистов в будущем. По оценкам тех же Gartner-аналитиков, если к 2027 году большая часть участников рынка будет полагаться на ИИ для рутинных задач, то в отрасли может возникнуть дефицит «сеньоров» с глубоким знанием основ. С другой стороны, опытные специалисты стараются использовать ИИ не столько чтобы «не думать», сколько чтобы расширить свои возможности, сосредоточившись на инновациях.

Итого, различие по стажу проявляется так: начинающие видят в ИИ быстрый путь к решению и чаще зависят от него в обучении, тогда как опытные видят в нём инструмент и оценивают его результаты критичнее. По данным одного исследования, неопытные рассматривают ИИ-программы скорее как «учителей», тогда как ветераны – как «коллег» или «генераторы контента». При этом в целом обе группы отмечают рост производительности – просто новички выиграли в эффективности относительно больше. Окончательно ответить, кому ИИ несет больше пользы, сложно и зависит от подхода: если новичок активно учится, а не слепо копирует, ИИ помогает быстрее освоить ремесло. Если же начинающий ограничивается слепым копированием, в долгосрочной перспективе его навыки окажутся слабее.

Заключение

Подводя итог, отметим, что ИТ-сфера не «деградирует» с приходом ИИ, однако существенно меняется. Технические навыки переформируются: рутинное программирование и часть ручного тестирования автоматизируются, а ключевыми становятся умения формулировать задачи, проверять и дорабатывать результаты генерации, а также глубоко понимать архитектуру систем. Большинство исследований выявляют, что ИИ позволяет разработчикам работать быстрее и эффективнее – особенно новичкам – но одновременно указывает на риск снижения критического мышления и «атрофии» устоявшихся способностей при бездумном использовании. В конце концов влияние ИИ определяется тем, как именно его применять: если ИИ используется как инструмент для повышения продуктивности, а не как замена собственным знаниям, то навыки только

расширяются. Фактически, на смену понятию «написание всего вручную» приходит «умение использовать ИИ с умом».

Важным выводом также является то, что опытные и начинающие специалисты видят ИИ по-разному. Для «джуниоров» ИИ может быть как быстрее всего учителем, так и «платформой искушения» – они получают резкий прирост навыков, если будут критически осмысливать подсказки, но могут и накопить «пробелы». Опытные же, имея более развитый методологический багаж, пользуются ИИ избирательно, усиливая свои способности.

Наконец, компании и образовательные организации уже понимают: чтобы избежать потерь квалификации, необходимо инвестировать в обучение сотрудников навыкам взаимодействия с ИИ. В том числе важен платформенный подход, когда вводятся чёткие правила использования ИИ, регулярное обучение новым инструментам и механизмы проверки качества кода. При таком подходе ИИ становится не угрозой, а мощным «ускорителем» развития отрасли, повышая роль инженеров как творцов, а не исполнителей рутинных задач.

Список литературы

1. The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers https://readwise-assets.s3.amazonaws.com/media/wisereads/articles/the-impact-of-generative-ai-on/lee_2025_ai_critical_thinking_survey.pdf
2. Prather, J., Denny, P., Leinonen, J. et al. (2024). The Widening Gap: The Benefits and Harms of Generative AI for Novice Programmers. Proceedings of the 20th ACM Conference on International Computing Education Research (ICER '24). ACM. <https://arxiv.org/pdf/2405.17739>
3. Cui, Z., Demirer, M., Jaffe, S. et al. (2025). The Effects of Generative AI on High-Skilled Work: Evidence from Three Field Experiments with Software Developers. SSRN. https://demirermert.github.io/Papers/Demirer_AI_productivity.pdf
4. Zakharov, I., Koshchenko, E., Sergeyuk, A. (2025). From Teacher to Colleague: How Coding Experience Shapes Developer Perceptions of AI Tools. JetBrains Research [4] Technical Report. https://generativeaiandhci.github.io/papers/2025/20_GenAICHI__Roles_of_AI.pdf
5. Walsh, D. (2024). How generative AI affects highly skilled workers. MIT Sloan [5] Management Review, 66(2), 1-8. <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/how-generative-ai-affects-highly-skilled-workers>
6. IBM Research [6]. (2023, September 19). AI code-generation software: What it is and how it works? <https://www.ibm.com/think/topics/ai-code-generation>
7. SonarSource [7]. (2024). AI code generation: benefits and risks. <https://www.sonarsource.com/resources/ai-code-generation>
8. Stack Overflow [8]. (2024, September 23). Where developers feel AI coding tools are working—and where they're missing the mark. <https://stackoverflow.blog/2024/09/23/ai-coding-tools-survey>
9. Исследование Google: более 75% разработчиков полагаются на ИИ, но не все доверяют его коду (2024, октябрь). Skillbox. <https://skillbox.ru/media/code/google-ai-survey>
10. Исследование Gartner: 80% разработчиков потеряют актуальность навыков из-за ИИ к 2027 году* (2024, октябрь). Skillbox. <https://skillbox.ru/media/code/gartner-ai-developers>.



An abstract graphic featuring a complex network of interconnected nodes and lines, resembling a molecular structure or a digital network, set against a dark blue background. The nodes are represented by circles of varying sizes, and the lines are thin, light blue, creating a web-like pattern that spans the upper two-thirds of the page.

**Tashkent International University of Education
Turin Polytechnic University in Tashkent
29 May 2025, Tashkent, Uzbekistan www.mmit.tiue.uz**