



Научная конференция
Социология: вчера, сегодня, завтра
К 50-летию журнала
«Социологические исследования»



"Homo Digitalis: Трансформация интеллектуального труда в эпоху нейросетей"



Сотниченко Андрей Олегович

Студент 2-го курса

Научный руководитель: Сидорова Софья Андреевна к.э.н, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»

21–23 октября 2024 г.



Актуальность

1

ЧТО?

Искусственный интеллект (ИИ) и Нейронные сети оказывают значительное влияние на рынок труда

УЖЕ СЕГОДНЯ

2

- Как изменится труд?
- Какие профессии будут востребованы?
- Какие навыки необходимы для повышения конкурентоспособности?

3

НА ЧТО ВЛИЯЮТ?

Интеллектуальные профессии

менее подверженные автоматизации

Определение нейронных сетей

Нейронные сети – это

1. Алгоритмы машинного обучения
2. Имитация структуры и функционирования человеческого мозга
3. Система из искусственных нейронов
4. Способность выполнять сложные задачи:
 - Распознавание образов;
 - Обработка естественного языка;
 - Прогнозирование.
5. Возможность обучения и самосовершенствования

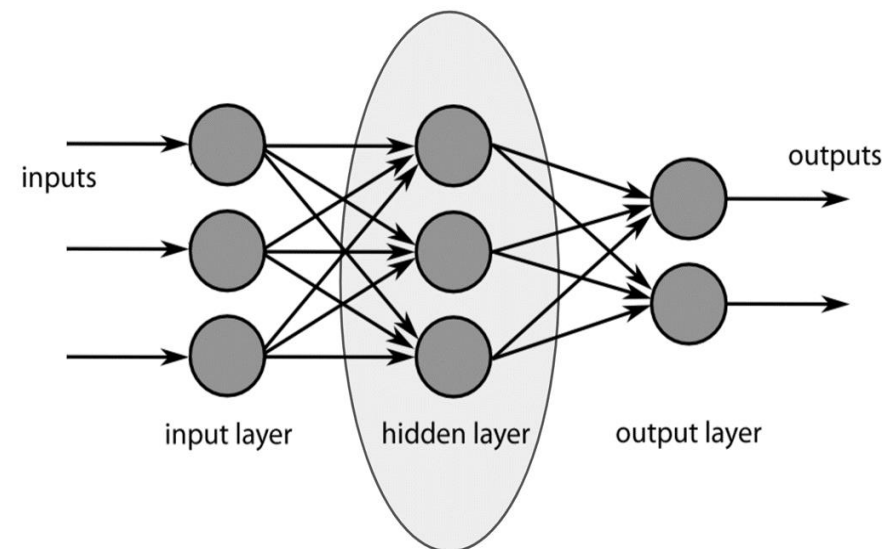


Рис.1 Модель нейронной сети

Как работают?

- Анализирует данные
- Выявляет закономерности
- Корректирует «веса» связей между нейронами
- Повышает точность прогнозов

Задачи машинного обучения

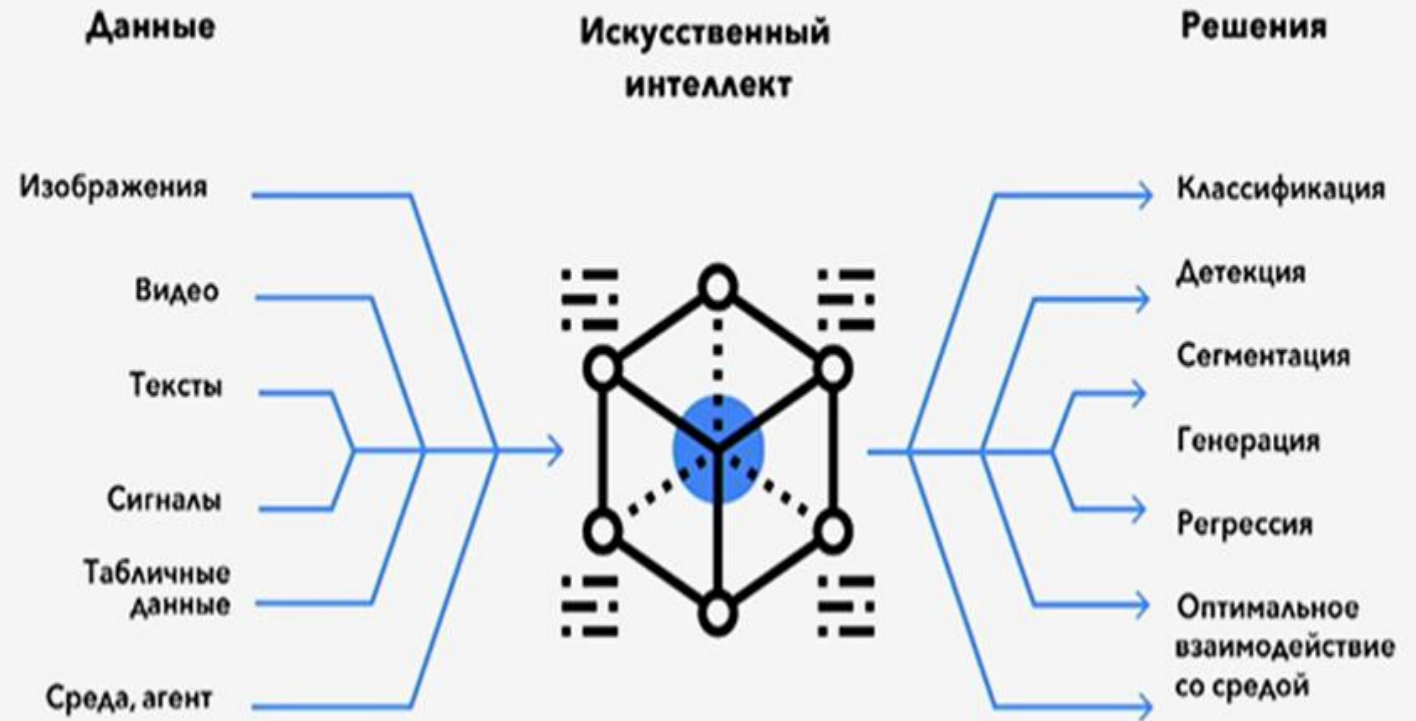


Рис.2 Схема работы машинного обучения

Автоматизация и новые возможности

Влияние больших языковых моделей (LLM) на выполнение задачи:

1. Написание текстов: генерация и редактирование текстов;
2. Анализ данных: выявление закономерностей и прогнозирование для принятия решений;
3. Программирование: генерация и дополнение кода [1].

[1] Eloundou T., Manning S., Mishkin P., et al. GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. University of Pennsylvania. Working paper, 2023.



Рис 3. Пример сгенерированного изображения с помощью Flux 1 Pro

Влияние LLM на человеческие навыки

Базовый навык	α (Прямое воздействие)	β (LLM + ПО)	ζ (Максимальное воздействие)
	(стандартная ошибка)	(стандартная ошибка)	(стандартная ошибка)
	<i>Все значения важности навыков нормализованы от 0 до 1</i>		
Константа	0,082*** (0,011)	-0,112*** (0,011)	0,300*** (0,057)
Активное слушание	0,128* (0,047)	0,214*** (0,043)	0,449*** (0,027)
Математика	-0,127*** (0,026)	0,161*** (0,021)	0,787*** (0,049)
Понимание прочитанного	0,153*** (0,041)	0,470*** (0,037)	-0,346*** (0,017)
Естественные науки	-0,114*** (0,014)	-0,230*** (0,012)	-0,346*** (0,017)
Устная речь	-0,028 (0,039)	0,133*** (0,033)	0,294*** (0,042)
Письмо	0,368*** (0,042)	0,467*** (0,037)	0,566*** (0,047)
Активное обучение	-0,157*** (0,027)	-0,065** (0,024)	0,028 (0,032)
Критическое мышление	-0,264*** (0,036)	-0,196*** (0,033)	-0,129** (0,042)
Стратегии обучения	-0,072* (0,036)	-0,209*** (0,025)	-0,346*** (0,034)
Мониторинг	-0,067** (0,023)	-0,149*** (0,020)	-0,232*** (0,026)
Программирование	0,637*** (0,030)	0,623*** (0,022)	0,609*** (0,024)

Таблица 1. Влияние LLM на развитие навыков

Примечание: Таблица демонстрирует результаты регрессионного анализа исследования [1] подверженности профессий влиянию LLM в зависимости от важности различных навыков. α , β и ζ — показатели подверженности профессий влиянию LLM. В скобках указаны стандартные ошибки. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Повышение эффективности работы:



Этап	Деятельность	Задачи
Сегодня	Серена работает разработчиком ПО. Выполняет 21 вид деятельности.	Написание кода, взаимодействие с техническими коллегами, исследования и разработки (R&D), оценка производительности БД, исправление ошибок.
Внедрение новых технологий	Компания устанавливает правила использования генеративного ИИ для написания кода. Инвестиции в облачную инфраструктуру для упрощения совместной работы и систему контроля версий для оптимизации проектов.	Автоматизация написания чернового кода с помощью ИИ. Улучшение коммуникации между сотрудниками благодаря облачным технологиям. Оптимизация командной работы с помощью системы контроля версий.
К 2030 году: повышение продуктивности	Автоматизация некоторых задач. Фокус на более ценных задачах. Новые возможности для фирмы.	Расширение задач взаимодействия с коллегами. Автоматизация написания черновиков кода. Появление новых задач: разработка протоколов безопасности данных, разработка для периферийных вычислений.
Компания становится больше и универсальнее	Технологический прогресс позволяет компании расширить ассортимент продуктов и услуг. Улучшенная инфраструктура.	Сбор и хранение большего объема данных. Более быстрое создание и тестирование новых функций. Более персонализированный сервис для клиентов.

Таблица 2. Эволюция работы разработчика программного обеспечения: как генеративный ИИ может повысить производительность

(Иллюстративный пример)

Источник: McKinsey Global Institute analysis (Exhibit 16 (стр. 55))

Описание таблицы:

В таблице отражены эволюция работы разработчика программного обеспечения под воздействием ИИ

Автоматизация рутинных задач позволяет сфокусироваться на более важных и сложных задачах творческого характера

Повышение производительности



Фактор	Изменение времени выполнения задачи (минуты) ¹	Статистическая значимость ²
Опыт программирования (лет)	+8.23	Незначимо
Часы программирования в день	-11.70	Значимо (время меньше)
Возраст 25-44 лет	-74.55	Значимо (время меньше)
Безработный	-35.98	Незначимо
Доход менее \$20,000	+0.64	Незначимо
Отсутствие высшего образования	-36.57	Незначимо
Предпочитаемый язык: Java	-11.77	Незначимо
Предпочитаемый язык: Python	+22.90	Незначимо

Таблица 3. Влияние различных факторов на скорость работы программистов с ИИ-помощником Copilot

Источник: «The Impact of AI on Developer Productivity:

Evidence from GitHub Copilot»

Copilot. Copilot — это инструмент, дающий подсказки по коду и целым функциям в режиме онлайн

¹ **Изменение времени выполнения задачи:** например, "-11.70" для "Часов программирования в день" означает, что каждый дополнительный час программирования в день *сокращает* время выполнения задачи с Copilot на 11.7 минут

² **Статистическая значимость:** "Значимо" означает, что влияние фактора на скорость работы с Copilot достоверно. "Незначимо" – влияние может иметь случайный характер

Смещение фокуса на творческие задачи у учёного-социолога благодаря автоматизации с помощью ИИ



Таблица 4. Пример повышения производительности на примере деятельности социолога

Аспект работы	До внедрения ИИ	После внедрения ИИ
Тип задач	Сбор и первичная обработка данных (опросы, интервью, кодирование), поиск литературы, составление библиографии.	Анализ данных, выявление тенденций, разработка теорий, написание статей, научное общение, презентация результатов.
Навыки	Внимательность, аккуратность, умение следовать инструкциям, базовые навыки анализа данных.	Критическое мышление, креативность, интерпретация данных, умение работать с ИИ-инструментами, коммуникация, визуализация данных.
Время, затрачиваемое на...	Большая часть времени уходит на рутинные операции по сбору и обработке данных.	Время освобождается от рутины и может быть посвящено анализу, интерпретации и написанию научных работ.
Примеры	Ввод данных из опросников, транскрибация интервью, поиск статей в базах данных, форматирование текста.	Работа с большими данными, моделирование социальных процессов, написание статей с помощью ИИ-инструментов, создание интерактивных презентаций.
Результат	Высокая загруженность, медленный прогресс исследования, ограниченные возможности для анализа и интерпретации.	Повышение эффективности исследования, более глубокий анализ данных, возможность сосредоточиться на творческих аспектах научной работы.

Профессии, подверженные автоматизации с помощью ИИ



Категория профессий	Примеры профессий	Степень автоматизации ¹	Примечания
Офисная работа и административная поддержка	Секретари, клерки, операторы ввода данных, телемаркетологи.	Высокая	Рутинные, повторяющиеся задачи легко автоматизируются. Чат-боты и системы распознавания речи уже заменяют операторов call-центров.
Транспорт и логистика	Водители грузовиков, таксисты, курьеры, операторы складов.	Средняя	Развитие беспилотных технологий и автоматизированных систем управления складами постепенно автоматизирует эти профессии. Однако полная автоматизация может занять время.
Обслуживание клиентов	Операторы call-центров, сотрудники службы поддержки.	Высокая	Чат-боты и системы распознавания речи могут эффективно обрабатывать большую часть запросов клиентов.
Продажи и маркетинг	Специалисты по телемаркетингу, менеджеры по продажам (частично).	Средняя	ИИ может автоматизировать рутинные задачи в маркетинге и продажах (например, рассылки, таргетирование рекламы), но полная замена менеджеров пока маловероятна.
Бухгалтерия и финансы	Бухгалтеры, аудиторы (частично).	Средняя	ИИ может автоматизировать рутинные бухгалтерские операции, но анализ финансовой информации и принятие решений пока требуют человеческого участия.
Юриспруденция	Помощники юристов, параюристы (частично).	Низкая	ИИ может помочь в поиске и анализе юридической информации, но подготовка документов и представление в суде пока требуют работы квалифицированных юристов.

Таблица 5. Профессии, подверженные автоматизации с помощью ИИ

¹ **Степень автоматизации:** Отражает вероятность замены профессии ИИ-системами в ближайшем будущем

"Высокая" означает, что профессия с большой вероятностью будет автоматизирована.

"Средняя" - что автоматизация возможна, но не в полной мере.

"Низкая" - что профессия в меньшей степени подвержена автоматизации.

Профессии, наименее подверженные влиянию ИИ



Категория профессий	Примеры профессий	Степень автоматизации ¹	Примечания
Творческие профессии	Художники, музыканты, писатели, дизайнеры, архитекторы.	Низкая	ИИ может быть инструментом, но творческий процесс, оригинальность и эстетическое восприятие пока остаются прерогативой человека.
Профессии, требующие высокой эмоциональной интеллекта	Психологи, психотерапевты, социальные работники, медицинские сестры, воспитатели.	Низкая	Эмпатия, сочувствие, межличностные навыки и понимание эмоций - это сферы, где ИИ пока не может заменить человека.
Профессии, связанные с научными исследованиями и разработками	Учёные, исследователи, инженеры-разработчики (в области, требующей нестандартного мышления)	Низкая	ИИ может быть инструментом для анализа данных и моделирования, но постановка научных гипотез, планирование экспериментов и интерпретация результатов требуют человеческого интеллекта.
Профессии, требующие сложных физических навыков и адаптации к непредвиденным ситуациям	Хирурги, стоматологи, слесари, электрики, сантехники.	Низкая	ИИ может ассистировать в этих профессиях, но работа в реальном времени, требующая быстрой реакции на изменения и нестандартные ситуации, пока сложна для автоматизации.
Руководители высшего звена	CEO, топ-менеджеры.	Низкая	Стратегическое планирование, принятие ключевых решений, управление командой и лидерство - это сферы, где человеческий фактор пока играет решающую роль, хотя ИИ может быть использован для поддержки принятия решений.
Специалисты, работающие с людьми в сложных социальных контекстах	Социальные работники, психологи, священники, преподаватели, врачи (не все специализации).	Низкая	Работа с людьми, требующая эмпатии, доверия и понимания сложных социальных ситуаций, пока мало поддается автоматизации.

Таблица 6
Профессии, наименее подверженные влиянию ИИ

¹ **Степень автоматизации:**
Отражает вероятность замены профессии ИИ-системами в ближайшем будущем.

"Низкая" - что профессия в меньшей степени подвержена автоматизации.

Важно:
Развитие ИИ продолжается, но перечисленные категории профессий вероятно останутся востребованными, хотя и могут измениться. Ключевым для работников будет умение адаптироваться и развивать навыки, дополняющие ИИ, а не конкурирующие с ним..

"Hard skills" vs. "Soft skills": Смещение фокуса в сторону гибких навыков (soft skills).



Таблица 7. количество вакансий с упоминанием hard и soft skills

Группа навыков	% вакансий	Влияние на конкурентоспособность
Социальные (soft skills)	46,5	Наиболее востребованы.
Профессиональные средней квалификации (hard skills)	41,5	Высокий спрос, но подвержены автоматизации.
Компьютерные специализированные (hard skills)	30,3	Высокий спрос, подвержены быстрой освоению конкурентами.
Компьютерные общие (hard skills)	27,9	Необходимы, но не дают преимущества.
Клиентоориентированные (soft skills + hard skills)	25,6	Важны, но частично подвержены автоматизации, требуют развития
Остальные (личностные, управление персоналом, когнитивные, финансовые, работа с информацией в интернете и др.)	< 17% для каждой группы	Менее востребованы.

Влияние на зарплату soft skills



Группа навыков	Тип навыка	Изменение заработной платы (%) ¹	Примечание
Социальные	Soft skill	-0,004	В сочетании с клиентоориентированными: +33,6%. С компьютерными специализированными: -6%.
Профессиональные (сред. квалиф.)	Hard skill	-0,024	
Компьютерные специализированные	Hard skill	+0,033	В сочетании с клиентоориентированными: +28%. С когнитивными: +12.5%. С управлением персоналом: +15.1%. С финансовыми: +7.6%
Компьютерные общие	Hard skill	-0,096	
Клиентоориентированные	Soft skill	-0,028	В сочетании с социальными: +33,6%.
Административно-организационные	Soft skill	+0,154	
Личностные	Soft skill	-0,016	
Управление персоналом	Soft skill	+0,050	В сочетании с когнитивными: +15,8%
Когнитивные	Soft skill	+0.035	В сочетании с компьютерными специализированными: +12.5%. С управлением персоналом: +15,8%.
Финансовые	Hard skill	-0.042	В сочетании с социальными: +10,8%
Иностранный язык	Hard skill	+8%	
Управление проектами	Soft skill	+15-20%	

Таблица 8. Влияние навыков (hard skills и soft skills) на уровень заработной платы

¹ **Изменение заработной платы:** Отражает процентное изменение *предлагаемой* заработной платы к базовому уровню (вакансии без указания этих навыков). Положительные значения – премия за навык, отрицательные – штраф

Примечание: Сводная таблица, основанная на данных из таблиц 2, 6, 7 и 8 исследования "Спрос на навыки: анализ на основе онлайн-данных о вакансиях" (Волгин, Гимпельсон, 2021).

Источник: Волгин А.Д., Гимпельсон В.Е. Спрос на навыки: анализ на основе онлайн-данных о вакансиях // Препринт WP3/2021/05. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021.

Комментарий: Таблица 5 наглядно демонстрирует влияние как отдельных навыков, так и их сочетаний на заработную плату

Важные «Soft Skills» в эпоху искусственного интеллекта



Таблица 9. Важные «Soft Skills» в эпоху искусственного интеллекта

Soft Skill	Описание	Источник и контекст
Коммуникация	Способность эффективно общаться, как устно, так и письменно, чётко излагать свои мысли и идеи	Волгин, Гимпельсон (2021): коммуникация - один из самых востребованных навыков на российском рынке труда
Критическое мышление	Способность анализировать информацию, выявлять проблемы, принимать обоснованные решения	Felten et al. (2018): подчёркивается важность критического мышления для профессий, менее подверженных автоматизации
Креативность	Способность генерировать новые идеи, находить нестандартные решения, мыслить вне рамок	Mays et al. (2021): люди перекладывают на ИИ вспомогательные функции, освобождая время для творчества
Адаптивность	Способность приспосабливаться к изменениям, быстро осваивать новые технологии и процессы	"Generative AI and the future of work in America" (McKinsey, 2023): подчёркивается необходимость адаптации к быстрым изменениям на рынке труда
Сотрудничество	Умение работать в команде, эффективно взаимодействовать с коллегами и клиентами	"GPTs are GPTs" (Eloundou et al., 2023): ИИ-инструменты усиливают важность совместной деятельности так как автоматизация рутинных задач освобождает время
Эмоциональный интеллект	Способность понимать и управлять своими эмоциями, а также эмоциями других людей	Santana, Díaz-Fernández (2022): эмоциональный интеллект выделяется как важная компетенция в эпоху ИИ
Управление временем	Способность эффективно планировать и распределять своё время, приоритизировать задачи	Peng et al. (2023): ИИ-помощники могут помочь в управлении временем, автоматизируя рутинные задачи
Решение проблем	Способность идентифицировать проблемы, анализировать их причины и находить эффективные решения	"The Impact of AI on Developer Productivity" (Peng et al., 2023): ИИ может помочь в решении сложных технических задач
Обучаемость	Готовность и способность постоянно обучаться, осваивать новые знания и навыки	"Generative AI and the future of work in America" (McKinsey, 2023): необходимость постоянного обучения и переквалификации становятся ключевыми факторами

"T-shaped" модель компетенций: Важность сочетания глубокой специализации с широким кругозором.



Рис 4. модель T-shaped

T-shaped специалисты – это сотрудники, обладающие как глубокой экспертизой в одной области (вертикальная черта "Т"), так и широкими знаниями и навыками в смежных областях (горизонтальная черта "Т").

Почему T-shaped специалисты востребованы в эпоху ИИ?

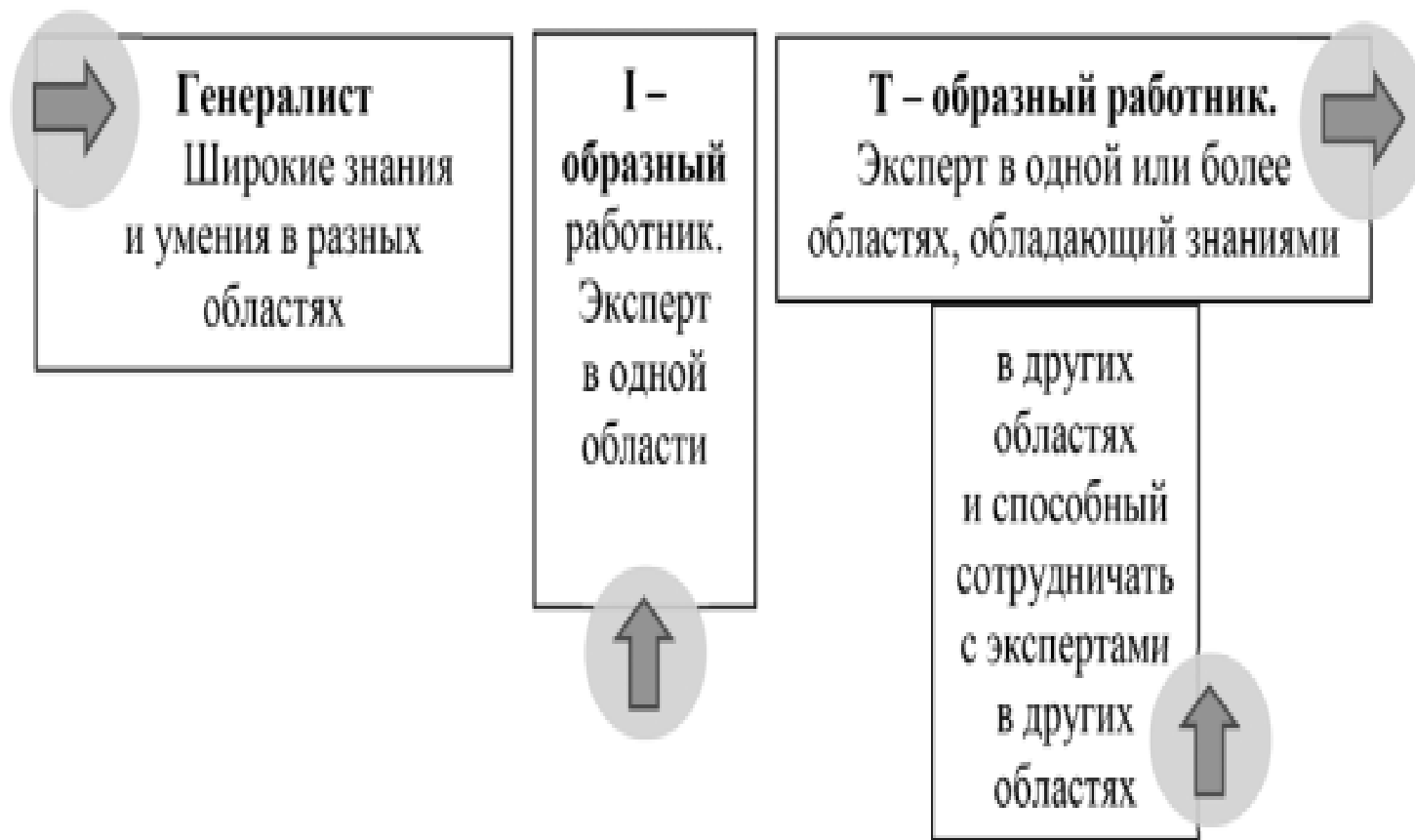


Рис 5. Почему T-shaped специалисты востребованы в эпоху ИИ?

- 1. ИИ автоматизирует рутинные задачи, высвобождая время T-shaped специалистов
- 2. T-shaped специалисты быстро адаптируются к ИИ-технологиям
- 3. Сочетание экспертизы и кругозора T-shaped специалистов способствует инновациям
- 4. T-shaped специалисты эффективны в междисциплинарных ИИ-проектах

Новые профессии и трансформация существующих:



Таблица 10. Новые профессии и трансформация существующих

Профессия	Описание	Трансформация существующих профессий
Тренер ИИ	Обучает нейросети, корректирует их работу, улучшает качество ответов и помогает им адаптироваться к новым задачам	Программисты, специалисты по Machine Learning: углубляют специализацию в области обучения нейросетей
AI-копирайтер	Создает тексты с помощью нейросетей, редактирует и адаптирует их под задачи маркетинга и рекламы	Копирайтеры, редакторы, журналисты: используют нейросети как инструмент, повышающий эффективность, осваивают навыки редактур ИИ-текстов
Промпт-инженер	Разрабатывает эффективные запросы (промнты) для нейросетей, чтобы получить наиболее релевантные и качественные результаты	Аналитики, специалисты по обработке данных: осваивают навыки промпт-инженерии для взаимодействия с нейросетями
Специалист по разметке данных	Размечает данные для обучения нейросетей, обеспечивая их качество и точность	Специалисты по data science: специализируются на разметке данных для обучения нейросетей
Эксперт по ИИ	Консультирует компании по вопросам внедрения и использования ИИ, разрабатывает стратегии развития, оценивает риски и возможности	IT-консультанты, бизнес-аналитики: специализируются на вопросах, связанных с ИИ и нейросетями
Разработчик моделей ИИ	Создает и обучает новые модели ИИ, оптимизирует их работу, внедряет новые алгоритмы	Программисты, специалисты по Machine Learning: углубляют специализацию в разработке и обучении моделей ИИ
Специалист по этике ИИ	Разрабатывает и внедряет этические принципы и нормы для разработки и использования ИИ, оценивает потенциальные риски для общества	Юристы, философы, социологи: специализируются на вопросах этики ИИ
Специалист по кибербезопасности ИИ	Обеспечивает безопасность ИИ-систем, защищает их от взлома и неправомерного использования, разрабатывает меры по защите данных	Специалисты по кибербезопасности: специализируются на безопасности ИИ-систем
Специалист по психологии ИИ	Исследует взаимодействие человека и ИИ, влияние ИИ на мышление, поведение и эмоции, а также этические аспекты разработки и применения ИИ	Психологи, специалисты по human-computer interaction: адаптируют свои знания для исследования взаимодействия человека и ИИ

Заключение

- Нейросети трансформируют интеллектуальный труд, автоматизируя рутинные задачи и открывая возможности для более творческой и стратегической работы.
- Растет спрос на специалистов, обладающих гибкими навыками ("soft skills"), такими как критическое мышление, креативность, коммуникация и адаптивность.
- "T-shaped" модель компетенций, сочетающая глубокую специализацию с широким кругозором, становится все более важной для успеха в интеллектуальном труде.
- Появляются новые профессии, связанные с разработкой, внедрением и управлением AI, а существующие профессии трансформируются под воздействием нейросетей.
- Непрерывное обучение и развитие новых навыков — ключ к адаптации и успеху в эпоху нейросетей.

Литература



1. **«Generative AI and the future of work in America»** - McKinsey Global Institute. July 2023
2. **"Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses"** — Felten, Edward, Manav Raj, and Robert Seamans. *Strategic Management Journal* 42.12 (2021): 2195-2217.
3. **"Looking towards an automated future: U.S. attitudes towards future artificial intelligence instantiations and their effect"** — Novozhilova, Ekaterina, Kate Mays, and James E. Katz. *Humanities and Social Sciences Communications* 11.1 (2024): 1-11.
4. **"Спрос на навыки: анализ на основе онлайн-данных о вакансиях"** — Волгин А.Д., Гимпельсон В.Е. Препринт WP3/2021/05. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021
5. **"GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models"** — Eloundou, Tyna, et al. arXiv preprint arXiv:2303.10130 (2023).
6. **"Competencies for the artificial intelligence age: visualisation of the state of the art and future perspectives"** — Santana, Mónica, and Mirta Díaz-Fernández. *Review of Managerial Science* 17 (2023): 1971-2004.
7. **"The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot"** — Peng, Sida, et al. arXiv preprint arXiv:2302.06590 (2023).
8. **"Psychology of Artificial Intelligence - Foundations, Range, Implications from a humanities perspective"** — Tschopp, Marisa. *scip.ch* (доступно по ссылке <https://www.scip.ch/en/?labs.20180215>).

Контакты авторов



- 1) Сотниченко А.О. эмейл: sao23s015@student.bmstu.ru
- 2) Сидорова С.А. эмейл: sidorova_s94@mail.ru