

УДК 303.446:62-051

Социальные механизмы изобретательства и роль искусственного интеллекта в инженерном труде

Семина Марина Вячеславовна^(*)

modernsociology@gmail.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрены изменения в социальном устройстве изобретательской деятельности на фоне цифровизации и внедрения искусственного интеллекта (ИИ). На основе качественных полуструктурированных интервью с инженерами, конструкторами и инноваторами из высокотехнологичных отраслей выделены четыре направления трансформации: изменяется структура коммуникаций, появляются новые роли и навыки, усиливается значение слабых связей и перестраиваются пространства творчества. Показано, что ИИ не вытесняет человека, а встраивается в социотехнические цепки, дополняя коллективное инженерное мышление.

Ключевые слова: изобретательство, инженерный труд, цифровизация, искусственный интеллект, наставничество, слабые связи, коллективная креативность

The social mechanisms of invention and the role of artificial intelligence in engineering work

Semina Marina Vyacheslavovna^(*)

modernsociology@gmail.ru

BMSTU, Moscow, Russia

Abstract. This article examines the transformation of inventive practices under the influence of digitalization and AI tools. Based on 35 interviews with engineers and innovators in high-tech industries, four key shifts are revealed: communication structures evolve, new roles and skills emerge, weak ties become more important, and creative spaces are reconfigured. AI is shown not to replace human agency but to integrate into sociotechnical assemblages, complementing collective engineering thought.

Keywords: invention, engineering, digitalization, artificial intelligence, mentoring, weak ties, collaborative creativity

Введение. Под социальными механизмами изобретательства в данном исследовании понимается совокупность устойчивых социальных практик, форм взаимодействия, типов передачи знаний и организационных условий, которые способствуют или препятствуют появлению технически новых решений в инженерной деятельности. Эти механизмы включают как формализованные процессы, так и повседневные неформальные взаимодействия, в которых воплощается и передается опыт.

В последние годы усиливается интерес к социотехническому измерению инженерного труда в условиях цифровизации. С одной стороны, наблюдается рост использования инструментов на основе ИИ — от систем поддержки

проектирования до генеративных языковых моделей. С другой, сохраняется сложность интерпретации инженерной деятельности как исключительно рациональной или автоматизируемой. В этой связи актуальным становится вопрос: как меняется механизм изобретательства в инженерной среде под воздействием новых цифровых агентов?

Изобретательство традиционно воспринималось как результат инженерной компетенции и технической эрудиции. Однако социология техники показывает: технологические новшества чаще всего возникают на пересечении формальных знаний, неформального опыта и коллективной практики. Новизна настоящего исследования — в акценте не на технологических аспектах, а на изменении социальной ткани инженерной практики. Авторы стремились описать, какие формы взаимодействия, организации мышления и режимы кооперации изменяются, когда в работу инженерного коллектива встраиваются ИИ-инструменты.

Материалы и методы. Исследование опирается на подходы Science and Technology Studies (STS), подчеркивающие неразрывную связь между техническими артефактами и социальными контекстами их применения [1]. В фокусе — не технологии сами по себе, а их «вплетенность» в человеческие практики, ритмы труда, формы коммуникации. Исследование основано на корпусе из 55 полуструктурированных интервью с инженерами, конструкторами и инноваторами из различных отраслей (микроэлектроника, авиация, робототехника, медтехника, космос). Интервью включали как прямые вопросы о применении ИИ в повседневной инженерной работе, так и более широкие обсуждения процессов кооперации, документооборота, проектирования. Использован метод тематического кодирования и вторичная интерпретация с позиции теорий tacit knowledge (М. Полани) [2], теории креативного климата (Э. Эдмондсон, А. Амибейл), концепции «сильных и слабых связей» М. Грановеттера [3], а также идеи «социотехнической сцепки» Б. Латура [4].

Результаты. Во-первых, наблюдается смещение в структуре коммуникаций. Ранее в инженерном труде большую роль играло очное взаимодействие, и в первую очередь взаимодействие с наставниками, которые обучали инженеров созданию инноваций. Большую роль играли горизонтальные связи. Межэтажные заходы, быстрые визиты в соседний кабинет, обмен «исходниками»: «почему сделал так? есть ли исходники, можно ли посмотреть?» Это экономило дни согласований. Изобретательство, в его инженерном варианте, редко представляет собой акт индивидуального вдохновения. Это, скорее, коллективное «нащупывание» решения, в котором важную роль играют неформальные практики. До цифровизации было много неформальных отношений: неформальные разговоры в курилках, коридорах, столовых. И коммуникации «лицом к лицу: так передавалось неявное знание (tacit knowledge). В период чаепитий рождались идеи. В неспешном обсуждении решали нетривиальные задачи, делились короткими лайфхаками. «Иногда сидишь и обсуждаешь с коллегой какую-нибудь задачу... на перерыве...» Из таких коротких сцен и складывалась повседневная инженерия до цифровой эпохи.

Сегодня, при сохранении значения очного взаимодействия, особенно в кризисных ситуациях и при решении сложных задач, первый уровень взаимодействия все чаще осуществляется через ИИ («коллеги не всегда доступны, а вот ИИ в доступе всегда»). В репертуаре многих инженеров появляются такие практики, как «проверить гипотезу через GPT», «сначала прогнать в нейросети», «получить первые варианты». Это не отменяет важности наставничества, но трансформирует его формат: респондент может сказать «я сначала спросил у GPT, а потом пошел к старшему коллеге». Таким образом, ИИ формирует новый «нулевой» уровень обратной связи, структурируя подготовку к коллективной работе.

Во-вторых, меняется спектр необходимых компетенций. Если ранее под инженерным мышлением понималась способность к точному расчету и техническому проектированию, то теперь добавляются навыки постановки запросов, критической оценки ответов и объяснимости. В одном из интервью это сформулировано так: «раньше инженер чертил, теперь он еще и проверяет, не тупит ли ИИ». Инженер превращается в куратора машинных решений. Навыки работы с ИИ становятся частью неформального профессионального капитала.

В-третьих, растет значение межфункциональных связей. Инновации, по словам респондентов, чаще появляются не в рамках отдела, а «на пересечении» — между проектировщиком и технологом, между инженером и аналитиком, между старым и молодым сотрудником. Особенно важны слабые связи (грановеттер) — одноразовые, эпизодические, но именно они приносят свежесть идей. Неформальные общения, происходящие вне регламентов (в курилке, в чатах, на мероприятиях), становятся площадкой для первичного обмена ассоциациями и наблюдениями, которые потом структурируются уже в формальных каналах.

В-четвертых, трансформируются пространства творчества. Раньше ими были конструкторские бюро и производственные совещания. Теперь они распределены: часть обсуждений уходит в цифровые среды — совместные облачные пространства, мессенджеры с GPT-ботами [5]. Респонденты отмечают, что идея теперь «рождается в процессе диалога с ИИ», что позволяет ускорить начальную фазу проектирования. Однако многие предупреждают: «ИИ сглаживает нюансы», «после него надо все проверять» — это свидетельствует о сохраняющемся недоверии и необходимости двойной верификации.

Обсуждение полученных результатов. Принципиальным оказывается то, в каких организационных условиях формируются практики работы с ИИ. Некоторые предприятия демонстрируют поддерживающий стиль (по классификации Эдмондсон) [6]: здесь приветствуется эксперимент, допускаются ошибки, ИИ рассматривается как партнер. В других — оборонительный: ИИ запрещен или используется тайно. В первом случае наблюдается рост продуктивности, вовлеченности, обсуждаемости решений. Во втором, ИИ используется «по-тихому», а респонденты избегают упоминаний. Это говорит о том, что эффективность внедрения ИИ зависит не только от технологий, но и от социального климата.

Заключение. Социальные механизмы изобретательства не исчезают с приходом ИИ, но претерпевают сложную перенастройку. Там, где сохраняется высокая плотность взаимодействий и доверие между поколениями инженеров, ИИ становится частью коллективного «расширенного интеллекта». В оборонительных контекстах он остается фоном — потенциальным, но не интегрированным. Исследование подтверждает необходимость изучения не только технологических аспектов, но и организационно-культурных условий, в которых новизна может быть произведена и признана. Инженерное изобретательство в условиях ИИ — это не просто модифицированная технократическая практика. Это новая сцепка из навыков, отношений, рутин и экспериментов. ИИ встроен в социальную ткань инженерной деятельности не как угроза, а как новый посредник. Важно осмысливать эти изменения не как технический прогресс, а как социотехническую перестройку. Инженер будущего — это не просто программист или проектировщик, а медиатор между алгоритмами, людьми и ситуациями.

Список источников

- [1] Бычкова О.В. Исследования науки и технологий (STS): чему научили нас за 50 лет? *Социология науки и технологий*, 2020, т. 11, № 3, с. 7–21.
- [2] Полани М. *Личностное знание: на пути к посткритической философии*. Москва, Прогресс, 1985, 344 с.
- [3] Грановеттер М. Сила слабых связей. *Экономическая социология*, 2009, т. 10, № 4, с. 31–50.
- [4] Латур Б. *Нового Времени не было. Эссе по симметричной антропологии*. Санкт-Петербург, Изд-во Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2006, 240 с.
- [5] Шейнбаум В.С., Никольский В.С. Инженерная деятельность и инженерное мышление в контексте экспансии искусственного интеллекта. *Высшее образование в России*, 2024, т. 33, № 6, с. 9–27. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-6-9-27>
- [6] Edmondson A. Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams. *Administrative Science Quarterly*, 1999, vol. 44, no. 2, pp. 350–383.