























Наиболее востребованные STEM-профессии и компетенции

Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ применил инструменты анализа больших данных для выявления профессий и компетенций из группы STEM (*естественные науки, технологии, инженерия, математика*)¹, которые становятся все более значимыми для экономического развития в России и в мире.

В условиях развития цифровой экономики спрос на выпускников и специалистов в областях STEM повсеместно растет, причем остается неудовлетворенным, а отдельные STEM-навыки требуются все более широкому кругу профессионалов из других сфер. Исследователи ИСИЭЗ НИУ ВШЭ оценили с помощью системы интеллектуального анализа больших данных iFORA значимость отдельных STEM-профессий и компетенций в мире (табл. 1) и в России (табл. 2) на основе более 80 тыс. публикаций в зарубежных и российских отраслевых медиа.

Справочно: Система интеллектуального анализа больших данных iFORA разработана ИСИЭЗ НИУ ВШЭ с применением передовых технологий искусственного интеллекта. Информационная база iFORA включает более 500 млн документов (научные публикации, патенты, нормативная правовая база, рыночная аналитика, отраслевые медиа, материалы международных организаций, вакансии и другие виды источников) и постоянно пополняется. В 2020 г. iFORA отмечена в журнале *Nature* в качестве эффективного инструмента поддержки принятия решений в интересах бизнеса и органов власти. ОЭСР относит систему к успешным инициативам в области цифровизации науки.

Таблица 1. Топ-15 STEM-профессий в мире по состоянию на 2021 г.

Ранг	Профессии	Области STEM	Индекс значимости
1	Разработчик программного обеспечения		1,00
2	Аналитик данных (data scientist)	 	0,41
3	Физик	 	0,40
4	Химик, инженер-химик	 	0,37
5	Инженер-механик		0,29
6	Инженер по электротехнике		0,29
7	Эпидемиолог		0,22
8	Инженер-строитель		0,20
9	Математик	 	0,14
10	Инженер по биомедицинскому оборудованию	 	0,12
11	Статистик, специалист по актуарным расчетам		0,11
12	Специалист по вопросам охраны окружающей среды		0,11
13	Менеджер по инженерно-техническим вопросам		0,09
14	Специалист в области наук о материалах	 	0,09
15	Инженер в авиакосмической отрасли	 	0,08

Легенда:



Естественные науки
(Science)



Технологии
(Technology)



Инженерия
(Engineering)



Математика
(Mathematics)

Проанализированы данные по состоянию на 2021 г. с учетом динамики за пять лет.

Расчеты произведены на основе более 50 тыс. публикаций в отраслевых медиа с помощью системы интеллектуального анализа больших данных iFORA, разработанной ИСИЭЗ НИУ ВШЭ с применением передовых технологий искусственного интеллекта.

Индекс значимости профессии показывает ее относительную встречаемость в массиве источников суммарно за период 2017–2021 гг., где 1 соответствует максимальному числу упоминаний. При расчете учитываются частота встречаемости термина, его специфичность и векторная центральность.

Цветом отмечены профессии, представленные в обоих перечнях (табл. 1 и табл. 2).

¹ Единого определения состава STEM-профессий не существует: по различным классификаторам их число варьирует, достигая ста и более. Например, Бюро статистики труда США опирается на перечень 100 профессий STEM, включая компьютерные и математические, архитектурные и инженерные, профессии, связанные с естествознанием и физикой, управлением и преподаванием в высшей школе, с продажами в этих функциональных областях, требующие наличия научных или технических знаний, полученных в рамках третичного образования.





В мире по состоянию на 2021 г. абсолютными лидерами среди STEM-профессий являются **разработчики программного обеспечения**. Необходимость анализировать значительные объемы информации определяет спрос на **аналитиков данных** (data scientists) (№2). Последние входят и в российский перечень (№5); также в нем на девятой строчке находятся **специалисты по кибербезопасности**.

Глобальную тройку STEM-профессий замыкают **физики**. За классическим названием часто кроется принципиально новое содержание, обусловленное актуальными задачами фундаментальной и прикладной науки: например, современные физики могут заниматься созданием сетей квантовых коммуникаций или разрабатывать **новые материалы** (№14).

Пандемия COVID-19 усилила значимость профессии **эпидемиолога** (№7 в мировом топ-15; **в российском перечне отсутствует**): резкий рост значимости наметился в 2020 г., когда эти специалисты упоминались в отраслевых источниках почти в девять раз чаще, чем годом ранее, и в 2021 г. число упоминаний осталось высоким. На фоне обострения экологической повестки и более устойчивых и долгосрочных трендов научно-технологического развития растет востребованность **специалистов по вопросам охраны окружающей среды** (№12).

Таблица 2. Топ-15 STEM-профессий в России на 2021 г.

Ранг	Профессии	Области STEM	Индекс значимости
1	Физик		1,00
2	Математик		0,51
3	Химик, инженер-химик		0,28
4	Разработчик программного обеспечения		0,05
5	Агроном, инженер сельскохозяйственного производства		0,04
6	Аналитик данных (data scientist)		0,04
7	Геодезист-топограф		0,04
8	Инженер-технолог		0,03
9	Специалист по кибербезопасности		0,03
10	Биофизик		0,03
11	Инженер-механик		0,03
12	Биоинформатик		0,03
13	Инженер-строитель		0,02
14	Горный инженер		0,02
15	Инженер по электротехнике		0,02

Легенда:  Естественные науки (Science)  Технологии (Technology)  Инженерия (Engineering)  Математика (Mathematics)

Проанализированы данные по состоянию на 2021 г. с учетом динамики за 5 лет.

Расчеты произведены на основе более 30 тыс. публикаций в отраслевых медиа с помощью системы интеллектуального анализа больших данных iFORA, разработанной ИСИЭЗ НИУ ВШЭ с применением передовых технологий искусственного интеллекта.

Индекс значимости профессии показывает ее относительную встречаемость в массиве источников суммарно за период 2017–2021 гг., где 1 соответствует максимальному числу упоминаний. При расчете учитываются частота встречаемости термина, его специфичность и векторная центральность.

Цветом отмечены профессии, представленные в обоих перечнях (табл. 1 и табл. 2).

Для России характерны многие из отмеченных глобальных тенденций в развитии STEM-профессий; более половины наименований в мировом и национальном перечнях совпадают. Вместе с тем есть существенные различия, которые отражают особенности рынка труда, обусловленные структурой национальной экономики, в частности значительную долю добывающей и обрабатывающей промышленности и сравнительно небольшой ИТ-сектор.

Самая значимая STEM-профессия на российском рынке – **физики** (внутри этой широкой группы особенно востребованы геофизики). Высокий спрос также и на другие профессии, связанные с добывающей промышленностью: **геодезист-топограф** (№7) и **горный инженер** (№14).

Представители традиционных STEM-профессий, такие как **математики** и **химики**, занимают второе и третье места. Среди математиков в России востребованы в первую очередь математики-исследователи, а в составе группы химиков – биохимики и инженеры-химики. В топ-15 также вошли **биофизики** (№10) и **биоинформатики** (№12).

Самая заметная доля наиболее перспективных как на мировом, так и на российском рынке STEM-профессий (по девять позиций) связана с **инженерным делом**. Та или иная инженерная специализация прямо фигурирует в названиях шести профессий, входящих в мировой топ-15, и в семи из российского перечня. При этом если в России растет значимость **инженерных кадров для сельского хозяйства** (№5) и **инженеров-технологов** (№8), то на мировом рынке востребованы инженеры по **биомедицинскому оборудованию** и в **авиакосмической отрасли** (№№ 10 и 15 соответственно).

В национальном перечне не представлены **статистики** и **менеджеры по инженерно-техническим вопросам** (соответственно №№ 11 и 13 в мировом топ-15). В России менеджерские функции в технической сфере при необходимости берут на себя сами инженеры: понимание специфики отрасли оказывается важнее управленческих компетенций как таковых. В то же время профессиональные менеджеры недостаточно востребованы на производстве.

Комментирует заведующая отделом исследований человеческого капитала ИСИЭЗ НИУ ВШЭ Наталья Шматко:

Ядро навыков современных STEM-профессий составляет умение работать с различными информационными технологиями, программными продуктами и базами данных. Пандемия и переход на удаленный режим еще более наглядно обозначили потребность в цифровых навыках. Как ни парадоксально, но многие STEM-специалисты в России в начале периода пандемии недостаточно ими владели и в срочном порядке осваивали продукты и сервисы, необходимые для дистанционной работы.

Наши исследования по форсайту компетенций показывают, что, независимо от конкретной профессии, STEM-специалисты должны обладать широким набором навыков – как узкоспециализированных, так и надпрофессиональных и, в первую очередь, «мягких». Ожидания работодателей связаны с готовностью специалистов к постоянному обучению, их организаторскими способностями, умением действовать в режиме многозадачности, системным мышлением, а также грамотной письменной и устной речью (включая умение вести деловую переписку и представлять коллегам и заказчикам результаты своей работы). Особый спрос на креативность и ответственность.

Анализ вакансий и работа с большими данными, которые мы проводили, в частности в рамках подготовки «Атласа профессий будущего» (НИУ ВШЭ, 2020; скоро выйдет его второе издание), показали, что от специалистов в ближайшие годы будут требоваться не просто широкий профессиональный кругозор, но готовность отслеживать перспективные технологии как в своей, так и в смежных областях, желание их осваивать.



Источники: Расчеты на основе системы интеллектуального анализа больших данных iFORA (правообладатель – ИСИЭЗ НИУ ВШЭ); результаты проектов: «Форсайт перспективного спроса на STEM-компетенции в российских и зарубежных высокотехнологичных компаниях и подготовка предложений по уточнению состава этих компетенций в образовательных программах НИУ ВШЭ», «Человеческий потенциал сферы науки и технологий» программы Научного центра мирового уровня «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала».

■ Материал подготовили **Н.А. Шматко, Г.Л. Волкова**

Данный материал НИУ ВШЭ может быть воспроизведен (скопирован) или распространен в полном объеме только при получении предварительного согласия со стороны НИУ ВШЭ (обращаться issek@hse.ru). Допускается использование частей (фрагментов) материала при указании источника и активной ссылки на интернет-сайт ИСИЭЗ НИУ ВШЭ (issek.hse.ru), а также на авторов материала. Использование материала за пределами допустимых способов и/или указанных условий приведет к нарушению авторских прав.