



ЕҢБЕК РЕСУРСТАРЫН ДАМЫТУ ОРТАЛЫҒЫ
ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ
WORKFORCE DEVELOPMENT CENTER

АО «Центр развития трудовых ресурсов»

Департамент прогнозирования и исследований

Оценка влияния автоматизации,
роботизации и искусственного
интеллекта на рынок труда
Республики Казахстан

Астана, 2023

Аннотация

Технологии генеративного искусственного интеллекта (ГИИ) в последние годы невероятно продвинулись на пути создания качественного материала, сопоставимого по уровню с тем, который ранее относился исключительно к компетенции людей. Исследования на тему возможности замещения человеческого труда машинным в основном приводили к тому, что постепенно будут замещаться рабочие места с преобладанием ручного или рутинного труда. Однако потенциал использования ГИИ оказался существенно шире, чем это можно было бы предполагать ранее.

Подходы по оценке возможности автоматизации производственных процессов в основном базировались на оценке того, может ли быть автоматизирована профессия в целом. В настоящем исследовании применен другой подход, в рамках которого оценивалась возможность автоматизации не профессии в целом, а основных выполняемых функций, характерных для этой профессии.

Таким образом, в результате анализа профессиональной структуры занятости в Республике Казахстан в настоящем исследовании приведены оценки потенциала замещения работников механизмами, автоматами, роботами и ГИИ в разрезе отраслей, регионов и иных характеристик занятого населения, показаны наиболее и наименее уязвимые категории.

Оценка влияния автоматизации, роботизации и искусственного интеллекта на рынок труда Республики Казахстан

До недавнего времени влияние технологического прогресса на рынок труда в основном рассматривалось в рамках двух концепций. Первая из них, SBTC (skill-biased technological change - «технологический прогресс, смещенного в пользу высококвалифицированной рабочей силы») предполагала, что вследствие прогресса происходит последовательное повышение спроса на квалифицированный труд и снижение – на неквалифицированный¹. Альтернативная, RBTC (routine-biased technological change – «технологического прогресса, направленного на вытеснение рутинного труда») предполагала, что вытесняться будут в первую очередь рутинные занятия, которые в основном характерны для работников среднего уровня квалификации². Для развитых стран ОЭСР при этом характерно доминирование в целом концепции RBTC. Так, в частности, эксперты ОЭСР утверждали, что «одной из наиболее очевидных трансформаций является усиливающаяся поляризация занятости в направлении высококвалифицированных высокооплачиваемых рабочих мест, с одной стороны, и

¹ Katz L., Murphy K. (1992): Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors. Quarterly Journal of Economics, Vol. 107, No. 1, P. 35–78.

² Autor D., Dorn D. (2013) The Growth of Low Skill Service Jobs and the Polarization of the U.S. Labor Market. American Economic Review, Vol. 103, No. 5, P. 1553–1597.

низкоквалифицированных низкооплачиваемых рабочих мест, с другой. Этот процесс развивается в связи с быстрой цифровизацией и автоматизацией, а также углубляющейся глобальной интеграцией производственных процессов»³. При этом исследования рынка труда постсоветских стран, в частности, России, утверждают, что на протяжении 2000-2019 гг. каких-либо признаков поляризации в российской экономике не наблюдалось⁴.

Однако в 2022 году появились первые признаки, что развитие технологий постепенно достигло такого уровня, при котором задачи, ранее относившиеся к творческим и исключительно компетенции человека, как оказалось, вполне приемлемо могут быть выполнены и практически без его участия. Речь идёт не только о нашумевшем ChatGPT, но и ряде других примеров, таких, как Midjourney, Bard (Google), ChatSonic, Rytr, Neeva и иных.

Ввиду относительной новизны данной тематики крупных исследований по этой теме не проводилось. Тем не менее, поскольку тема является животрепещущей, имеются некоторые фрагментарные исследования.

Так, Али Зарифхонарвар⁵ на базе анализа описания выполняемой работы, приведенного в Международной стандартной классификации профессий, установил, что 32,8% профессий могут столкнуться с полным воздействием, 36,5% - с частичным, а на 30,7% профессий появление и распространение ChatGPT не окажет никакого влияния. Следует отметить, что это исследование не содержало оценок в количественном выражении. Таким образом, указанные 32,8% профессий, которые находятся под угрозой вытеснения генеративным искусственным интеллектом (далее – ГИИ), представляют собой просто группы занятий, которые, по мнению автора, могут быть заменены ChatGPT и его аналогами. Тем не менее, в разрезе групп профессий автор выявил, что наибольшее влияние на занятость будет относиться к сегменту специалистов-профессионалов и специалистов-техников, в то время как среди элементарных профессий, а также профессий в сфере продаж и обслуживания влияние будет минимальным.

Боуэн Лу, Хуншен Сунь и Тяньшу Сунь⁶, оценивая влияние ГИИ на рынок труда Китая, установили, что в целом они окажут относительно

³ OECD (2017). Employment Outlook 2017. Paris: OECD.

⁴ Гимпельсон В.Е., Капелюшников Р.И. Эволюция структуры рабочих мест в России: поляризация, улучшение, застой? Вопросы экономики. 2023;(1):59-85

⁵ Zarifhonarvar, Ali, Economics of ChatGPT: A Labor Market View on the Occupational Impact of Artificial Intelligence (February 7, 2023), Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4350925>

⁶ Lou, Bowen and Sun, Hongshen and Sun, Tianshu, GPTs and Labor Markets in the Developing Economy: Evidence from China (April 23, 2023), Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4426461>

небольшое влияние на общую рабочую силу в Китае, исходя из небольшой доли задач в профессии, которые могут быть полноценно выполненными ГИИ. При этом они отмечают, что влияние ГИИ может охватывать широкий спектр профессий, отраслей и городов. Также они отмечают, что воздействие ГИИ на рынок труда является сложным и многогранным и различается для развитых и развивающихся экономик, поскольку в целом чем выше уровень затрат на рабочую силу, тем выше потенциальная экономия средств от внедрения ГИИ. Также авторы считают, что трудоемкие задачи также могут быть устойчивы к широкомасштабным автоматизированным технологиям и технологиям ИИ. В качестве примера приводится ссылка на более раннее исследование Хансона⁷, в котором утверждается, что, например, автоматизированное производство одежды, текстильных изделий и сопутствующих товаров распространено гораздо меньше, чем ожидалось, отчасти из-за сложной геометрии гибкой ткани и других материалов, используемых в этих товарах. Итоговые выводы авторов предполагают, что для средней профессии около 4% задач могут быть непосредственно подвержены воздействию ГИИ, однако при определенных условиях эта доля может вырасти до 10% и даже до 15%. Кроме того, авторы считают, что наиболее уязвимой перед лицом ГИИ является категория населения в возрасте 20-35 лет, а в разрезе отраслей – ИКТ, финансовое посредничество, лизинговые и прочие бизнес-услуги, оптовая и розничная торговля, операции с недвижимостью.

С целью оценки потенциала влияния ГИИ на рынок труда непосредственно в Казахстане был использован Национальный классификатор занятий Республики Казахстан (НКЗ), принятый в 2017 году и гармонизированный с Международной стандартной классификацией занятий 2008 (МСКЗ-08) - International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08). НКЗ классифицирует занятия по уровню и специализации применяемых навыков с отражением специфики казахстанской экономики. Этот классификатор был введен взамен устаревшего ГК РК 01-2005, который к тому же не отличался достаточной подробностью, которая требовалась для сбора информации о текущем состоянии рынка труда.

Введенный в действие НКЗ содержит уже гораздо большее количество занятий, а также за счет гармонизации обеспечивал возможность международных сопоставлений. Его структура по количеству групп, за исключением групп занятий, приведена в таблице 1. Основной

⁷ Hanson, Gordon, Who Will Fill China's Shoes? The Global Evolution of Labor-Intensive Manufacturing (May 25, 2021). HKS Working Paper No. RWP21-014, Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3853993>

причиной, по которой из последующего анализа более подробные группы занятий были исключены, является то, что в отношении них не имеется настолько подробного описания функций, как в отношении начальных групп.

Таблица 1 – Количество групп по уровням квалификации занятий

Основные группы	Подгруппа	Малая группа	Начальная группа
1 Руководители и государственные служащие	4	12	38
2 Специалисты-профессионалы	6	29	114
3 Специалисты-техники и иной вспомогательный профессиональный персонал	5	21	71
4 Служащие в области администрирования	5	9	21
5 Работники сферы услуг и продаж	4	14	27
6 Фермеры и рабочие сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства	3	7	15
7 Рабочие промышленности, строительства, транспорта и другие родственные занятия	5	21	68
8 Операторы производственного оборудования, сборщики и водители	3	17	60
9 Неквалифицированные рабочие	6	11	25
X Работники, не входящие в другие группы	-	-	5
Итого	41	141	444

Источник – Национальный классификатор занятий Республики Казахстан

В процессе анализа рассмотрены 423 начальных группы профессий (на уровне 4 знаков НКЗ). Их количество меньше приведенных в таблице 444 групп по причине того, что из рассмотрения были исключены, во-первых, 6 начальных групп, относящихся к подгруппе «11 Руководители высшего звена, высшие должностные лица, законодатели и государственные служащие», а также 5 начальных групп основной группы «X Работники, не входящие в другие группы». Кроме того, в связи с отсутствием детального описания функционала в настоящем исследовании не рассмотрены начальные группы 1339, 1439, 2519, 3159, 3349, 3439, 5239, 8139, 8169 и 9119, которые относятся к категории работников, не включенных в другие группировки этой же малой группы.

Совокупно у указанных 423 групп рассмотрено 3 396 основных выполняемых функций, включая 2 931 функцию, уникальных на уровне отдельных начальных групп, и 2 927 полностью уникальных. Информация о количестве рассмотренных функций, включая уникальные, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Количество функций по основным группам занятий

Основные группы	Функций	в том числе уникальных в группе
1 Руководители и государственные служащие	282	221
2 Специалисты-профессионалы	1 036	699
3 Специалисты-техники и иной вспомогательный профессиональный персонал	482	482
4 Служащие в области администрирования	128	128
5 Работники сферы услуг и продаж	195	195
6 Фермеры и рабочие сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства	148	123
7 Рабочие промышленности, строительства, транспорта и другие родственные занятия	515	497
8 Операторы производственного оборудования, сборщики и водители	437	417
9 Неквалифицированные рабочие	173	169
Итого	3 396	2 931

Все вышеуказанные функции оценивались экспертами в двух вариантах (таблица 3). Первый вариант предполагал оценку возможности того, что эта функция будет выполняться автоматами, роботами или искусственным интеллектом, по шкале «крайне маловероятно», «вероятно» и «очень вероятно» (общая автоматизация). Второй вариант сосредотачивался исключительно на возможностях искусственного интеллекта по выполнению тех или иных функций (GPT-зация).

Таблица 3 – Пример оценки вероятности автоматизации группы «2165 Геодезисты, картографы и специалисты-профессионалы родственных занятий»

Функции	Вероятность автоматизации	Вероятность GPT-зации
обзор, измерение и описание земных поверхностей, шахт, подземных поверхностей, морей, рек и озерных пластов;	вероятно	вероятно
точное позиционирование различных объектов и регистрация данных исследований в цифровом формате;	очень вероятно	очень вероятно
составление диаграмм и карт для использования при определении судоходности вод и проливов, а также в планировании строительства морских сооружений;	очень вероятно	вероятно

планирование и проведение аэрофотосъемки;	крайне маловероятно	крайне маловероятно
проектирование, составление и пересмотр карт и диаграмм при помощи данных аэросъемок и других фотографий, спутниковых изображений, геодезических документов и данных, имеющих карт, записей, отчетов и статистики;	очень вероятно	очень вероятно
исследование и разработка систем геодезических и фотограмметрических измерений, кадастровых систем и топографических информационных систем;	очень вероятно	крайне маловероятно
изучение и консультирование по техническим, эстетическим и экономическим аспектам производства карт;	вероятно	крайне маловероятно
поддержание производственных связей и консультирование с другими нужными специалистами.	крайне маловероятно	крайне маловероятно

Сводные результаты оценки возможности автоматизации и GPT-зации функций приведены в таблицах 4 и 5. Примечательно, что наибольшее количество как функций в целом, так и получивших оценку «вероятно» и «очень вероятно», относятся к группе специалистов-профессионалов, т.е. работников с высоким уровнем квалификации.

Таблица 4 – Распределение оценки автоматизации функций по группам профессий

Основные группы	Оценка возможности автоматизации			Итого
	«крайне маловероятно»	«вероятно»	«очень вероятно»	
1 Руководители и государственные служащие	116	119	47	282
2 Специалисты-профессионалы	552	292	192	1 036
3 Специалисты-техники и иной вспомогательный профессиональный персонал	342	117	23	482
4 Служащие в области администрирования	67	50	11	128
5 Работники сферы услуг и продаж	161	34	-	195

6 Фермеры и рабочие сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства	129	10	9	148
7 Рабочие промышленности, строительства, транспорта и другие родственные занятия	508	7	-	515
8 Операторы производственного оборудования, сборщики и водители	394	37	6	437
9 Неквалифицированные рабочие	153	19	1	173
Итого	2 422	685	289	3 396

Таким образом, наибольшая часть функций, которая может быть выполнена за счет автоматизации процессов (с оценкой «вероятно» и «очень вероятно»), свойственна группе руководителей и государственных служащих, где она достигает 59%, а также служащих в области администрирования (48%), специалистов-профессионалов (46%) и специалистов-техников (29%), как это показано в таблице 6. При этом, с точки зрения влияния непосредственно ГИИ, наибольшая часть функций, которая может быть выполнена с его помощью, характерна для служащих в области администрирования (44%), специалистов-техников (32%) и специалистов-профессионалов (15%).

Таблица 5 – Распределение оценки ГРТ-зации функций по группам профессий

Основные группы	Оценка возможности автоматизации			Итого
	«крайне маловероятно»	«вероятно»	«очень вероятно»	
1 Руководители и государственные служащие	253	27	2	282
2 Специалисты-профессионалы	874	159	3	1 036
3 Специалисты-техники и иной вспомогательный профессиональный персонал	323	156	3	482
4 Служащие в области администрирования	71	57	-	128
5 Работники сферы услуг и продаж	175	20	-	195
6 Фермеры и рабочие сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства	145	3	-	148
7 Рабочие промышленности, строительства, транспорта и другие родственные занятия	506	9	-	515
8 Операторы производственного оборудования, сборщики и водители	430	7	-	437
9 Неквалифицированные рабочие	173	-	-	173
Итого	2 950	438	8	3 396

В целом по результатам анализа получается, что 29% функций, выполняемых людьми, с высокой или умеренной долей вероятности могут быть автоматизированы, и при этом 13% функций могут быть выполнены ГИИ.

Таблица 6 – Доля функций, возможных к выполнению за счёт автоматизации или ГИИ, %

Группа	Доля функций, возможных к	
	автоматизации	замене ГИИ
1 Руководители и государственные служащие	58,9	10,3
2 Специалисты-профессионалы	46,7	15,6
3 Специалисты-техники и иной вспомогательный профессиональный персонал	29	33
4 Служащие в области администрирования	47,7	44,5
5 Работники сферы услуг и продаж	17,4	10,3
6 Фермеры и рабочие сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства	12,8	2
7 Рабочие промышленности, строительства, транспорта и другие родственные занятия	1,4	1,7
8 Операторы производственного оборудования, сборщики и водители	9,8	1,6
9 Неквалифицированные рабочие	11,6	-
Итого	28,7	13,1

В реальной жизни у каждого работника присутствует сочетание функций, которые даже при возможности автоматизации или GPT-зации некоторых из них вряд ли приведут к увольнению этого конкретного работника. Вместе с тем, при наличии достаточно большого количество работников в общей массе представляется возможным выделение функции в конкретную штатную единицу и занятие ее места роботом, автоматом или ГИИ, аналогичным ChatGPT.

Как отмечалось ранее, указанная оценка вероятности осуществлялась для 423 начальных групп профессий, приведенных в НКЗ. В этой связи в настоящем исследовании осуществлена попытка осуществления количественной оценки рабочих мест, которые могут быть за счет автоматизации или GPT-зации, путём прямого переноса пропорции выполняемых функций на численность работников в каждой начальной группе.

Так, к примеру, если в группе «2120 Математики, актуарии и статистики» общая численность занятых, по данным БНС АСПР, в 2022 году составила 4 931 человек, а из выполняемых 10 функций 2 получили

оценку «крайне маловероятно», 6 – «вероятно» и 2 – «очень вероятно», то общая численность работников, возможность автоматизации работы которых оценивается как крайне маловероятная, составит 986 человек (20%), как вероятная – 2 958 человек (60%), как очень вероятная – 986 человек (20%).

На основании приведенного выше алгоритма указанные оценки осуществлены для всех 423 начальных групп профессий, сведения о численности занятых в которых были ранее представлены БНС АСПР РК для целей разработки прогнозов потребности в кадрах. В результате получена оценка, что из 8 млн 668 тыс. работников, для которых проводился анализ⁸ крайне маловероятна автоматизация у 6 млн 509,5 тыс. человек, или 75,1%; численность работников с умеренной вероятностью автоматизации составила 1 млн 473,3 тыс. человек, или 17%, с высокой степенью вероятности – 686,3 тыс. человек (7,9%). В отношении GPT-зации крайне маловероятным выполнение функций работника ГИИ является у 88,3% работников (7,654 млн человек), вероятным – у 11,6% (1,009 млн), очень вероятным – всего у 0,1% (5,2 тыс.).

Таким образом, общая занятость в группах с умеренной и высокой возможностью выполнения функций автоматами и роботами составила в 2022 году 2 млн 159,6 тыс. человек (24,9%), ГИИ – 1,014 млн человек (11,7%).

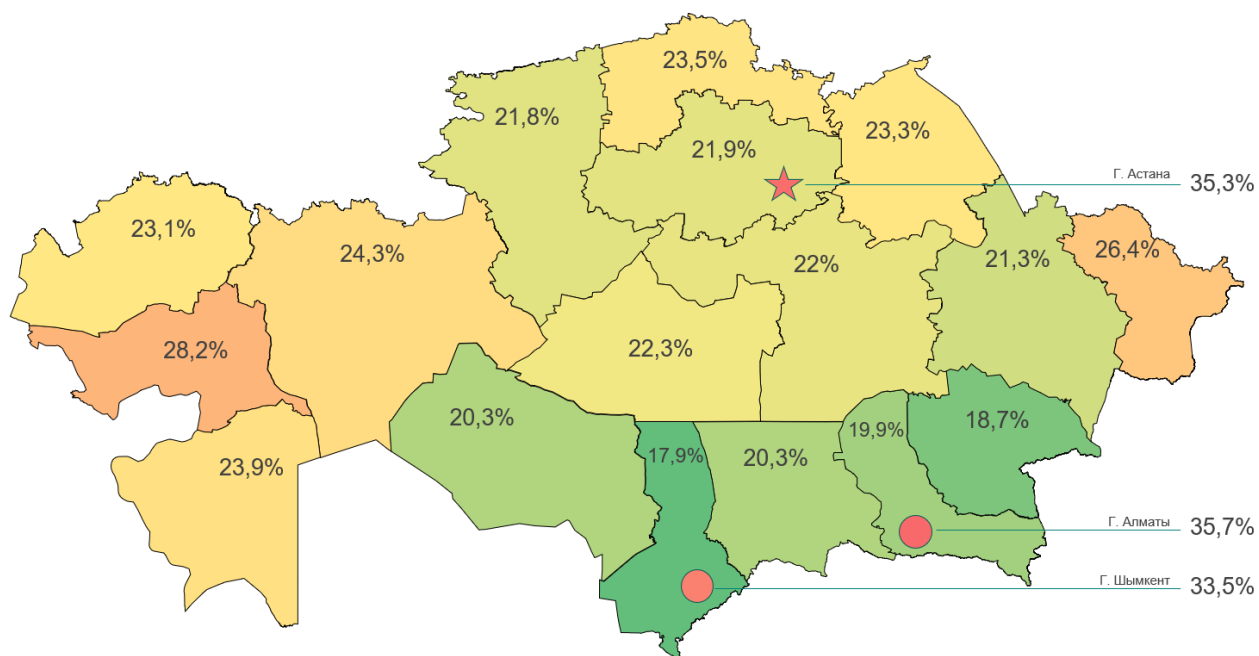
Следует отметить, что ранее в первом национальном докладе «Рынок труда Казахстана: развитие в условиях новой реальности» звучала оценка, что 52% рабочих мест подвержены высокому или значительному риску автоматизации в сравнении с полученными в ходе исследования 24,9%. Основной причиной этого, конечно же, являются разница в примененных подходах. Если в рамках подготовки национального доклада возможность автоматизации оценивалась в целом по группе профессий в соответствии с переходными ключами между НКЗ и ISCO-08, то в настоящем исследовании анализ осуществлялся уже непосредственно по выполняемому работниками функционалу. Кроме того, к анализу функционала привлекался и непосредственно ChatGPT, в процессе работы с которым изучались ответы ГИИ о возможности выполнения им той или иной функции.

Базируясь на распределении вероятности автоматизации и GPT-зации по начальным группам профессий, в ходе применения описанного подхода получены значения, которые говорят о том, что наибольшее

⁸ Это значение меньше официальной статистики в 8 млн 971 тыс. человек по причине отсутствия описания функций для всех начальных групп, в связи с чем оценить ситуацию по ним не представляется возможным

количество мест, подверженных автоматизации с умеренной или высокой вероятностью, находятся преимущественно в крупных городах (рисунок 1). Так, если в целом по Казахстану эта доля составляет 24,9%, то в г.г. Шымкент, Астана и Алматы – от 33,5% до 35,7%. Кроме того, высокий уровень автоматизации возможен в промышленно развитых Атырауской (28,2%) и Восточно-Казахстанской (26,4%) областях. Наименьшая возможность для автоматизации рабочих мест складывается в преимущественно сельскохозяйственных регионах, для которых также характерен высокий уровень самостоятельной занятости населения. Так, в Туркестанской области уровень автоматизации оценивается в 17,9%, области Жетысу – в 18,7%, Алматинской области – в 19,9%, Жамбылской области – в 20,3%.

Рисунок 1 – Доля занятости, возможная к выполнению за счет автоматизации по регионам, %

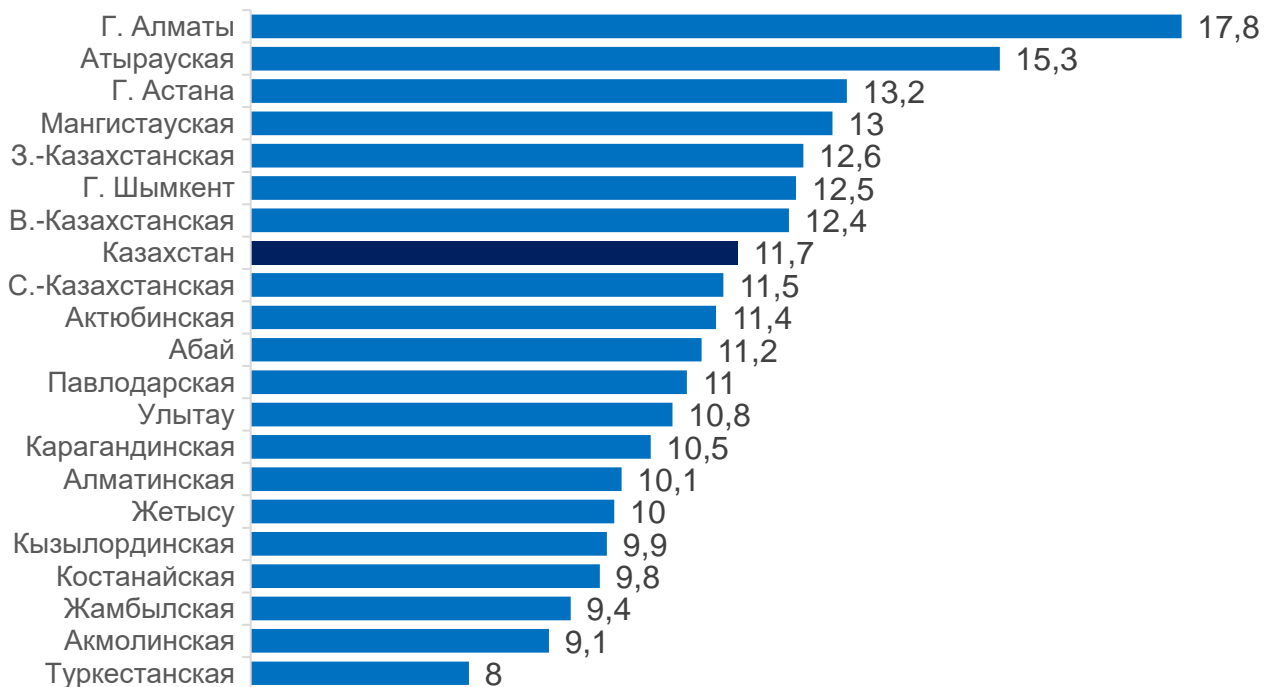


Аналогичное в целом относится и к возможности замены человеческого труда ГИИ, при этом существенно большая доля в сравнении с другими городами относится к г. Алматы, где она достигает 17,8% в сравнении с 11,7% в целом по Казахстану (рисунок 2).

С учетом распределения начальных групп профессий по отраслям экономики, наибольшая возможность автоматизации присутствует в секторе информации и связи, где могут быть автоматизированы 53,3% рабочих мест (рисунок 3). Кроме того, высокий уровень отмечается в секторе финансовой и страховой деятельности (52,1%), профессиональной, научной и технической деятельности (46%), а также

операций с недвижимым имуществом (37,9%). Наименьший уровень сложился в сельском хозяйстве (14,7%), секторе услуг по проживанию и питанию (16,8%), прочих индивидуальных услуг (18,9%).

Рисунок 2 – Доля занятости, возможных к выполнению за счёт ГИИ по регионам, %



Наибольший потенциал замещения работников ГИИ в отраслевом разрезе при этом оказывается свойственной уже в сфере профессиональной, научной и технической деятельности, а также в сфере здравоохранения, что, по всей видимости, связано с наличием ряда функций по (пере)обработке значительных объемов информации. Наименьшая возможность быть замещенными – у работников сельского хозяйства, транспорта, сферы ЖКХ (таблица 7).

Что касается прочих параметров занятости (таблица 8), то в отношении автоматизации и замены работников роботами и механизмами по полу у женщин в целом (25,9%) одинаковы шансы с мужчинами (24%), но первая категория является более чувствительной к непосредственно ГИИ-элементу (13,9% у женщин против 9,6% у мужчин). По всей видимости, это связано с преобладанием в сфере здравоохранения именно женского контингента (407 тыс. человек) в сравнении с мужским (155 тыс. человек).

Рисунок 3 – Доля занятости, возможных к выполнению за счёт автоматизации по отраслям, %



Таблица 7 – Доля занятости, возможных к выполнению за счёт ГИИ по отраслям, %

Отрасль	Доля занятости, возможной к замене ГИИ
Сельское хозяйство	3,6
Горнодобывающая промышленность	8,8
Обрабатывающая промышленность	10,0
Электро- и энергоснабжение	16,5
Водоснабжение и удаление отходов	9,2
Строительство	7,1
Торговля	13,3
Транспорт и складирование	6,6
Услуги по проживанию и питанию	19,2
Информация и связь	18,9
Финансы и страхование	19,5
Операции с недвижимостью	12,8
Проф. и научная деятельность	23,2
Адм. и вспом. обслуживание	14,9
Гос. управление и соц. обеспечение	13,8

Образование	11,4
Здравоохранение	21,9
Искусство и развлечения	17,4
Прочие индивидуальные услуги	10,1
Экономика	11,7

В разрезе типа местности возможный уровень автоматизации в городах (29%) практически в полтора раза выше аналогичного уровня в селах (18,5%). Тем не менее, и тот и другой находятся на более высоком уровне, чем можно было бы ожидать, исходя из функционала работ городского и сельского населения. То же самое касается и возможного замещения работника ГИИ (13,4% в городах против 9,1% в селах). Вероятно, это преимущественно связано с работниками образования и здравоохранения, которые массово присутствуют как в городской, так и сельской местности.

По уровню образования отмечается восходящая градация, при которой чем выше достигнутый уровень образования – тем большее количество работников может быть замещено как непосредственно в процессе автоматизации, так и за счет ГИИ. Если для работников со школьным образованием в общей массе могут быть заменены всего 8,4% работников (1,7% - за счет ГИИ), то для лиц с техническим или профессиональным образованием эта доля достигает уже 19,9% (10,3%), а для работников с высшим образованием – практически треть (14,8% за счет ГИИ).

В разрезе возрастных групп угроза автоматизации в целом распределена равномерно, однако налицо плавное убывание вероятной доли с возрастом работника.

Наконец, по признаку формальности занятости следует сказать, что потенциал автоматизации и ГРТ-зации в отношении формально занятых практически в два раза выше, чем у занятых неформально. Это следует отнести в первую очередь на счет того, что половина всех неформально занятых осуществляет трудовую деятельность в сельском хозяйстве, в котором, как это было показано ранее, возможности автоматизации и ГРТ-зации существенно ниже в сравнении с другими отраслями.

Таблица 8 – Доля занятости, возможных к выполнению за счёт автоматизации или ГИИ по регионам, %

Отрасль	Доля занятости, возможной к	
	автоматизации	замене ГИИ
По полу		
женщины	25,9	13,9
мужчины	24,0	9,6
По типу местности		

город	29,0	13,4
село	18,5	9,1
По уровню образования		
школьное	8,4	1,7
ТиПО	19,9	10,3
высшее	33,1	14,8
По возрастной группе		
15-19	11,1	10,1
20-24	24,2	12,7
25-29	26,2	12,8
30-34	26,6	12,5
35-39	26,9	11,9
40-44	25,5	11,8
45-50	23,4	11,1
55-60	23,1	10,5
60-64	23,4	10,8
65-70	22,0	9,2
старше 70	12,7	5,4
По признаку формальности		
неформально занятые	13,4	6,3
формально занятые	26,7	12,5
Казахстан в целом	24,9	11,7

Переходя к абсолютным показателям, как это показано в таблице 9, необходимо отметить, что в региональном разрезе треть рабочих мест, подверженных автоматизации, сосредоточена в г.г. Алматы, Шымкент и Астана, на которые совокупно приходится 697 тыс. таковых. В отраслевом разрезе наибольшая доля приходится на оптовую и розничную торговлю (15%), промышленность в целом (13%), образовательную деятельность (11%). При этом 71% потенциально замещаемых рабочих мест находится в городской местности.

По уровню образования среди всех потенциально заменяемых работников 59% обладают высшим образованием, 39% – техническим и профессиональным, что в целом отличается от текущей структуры занятости, в которой доля лиц с высшим образованием составляет 45%, с техническим и профессиональным – 49%.

В разрезе возрастных групп 47% потенциально замещаемых работников относятся к возрасту 30-44 лет, еще 23% находятся в возрасте от 20 до 29 лет. Таким образом, на группу от 20 до 44 лет приходится 70% от общей массы потенциально заменяемых работников.

В отношении формальности занятости основная часть заменяемых работников, как можно ожидать, будет находиться в формальном секторе, на который будет приходиться 93% от потенциального высвобождения.

Таблица 9 – Численность занятых по категориям с оценкой «вероятно» и «очень вероятно», тыс. человек

Отрасль	Количество занятых к замещению за счет...	
	автоматизации	использования ГИИ
По регионам		
область Абай	57,0	29,8
Акмолинская область	89,2	36,8
Актюбинская область	100,7	47,2
Алматинская область	132,2	67,2
Атырауская область	90,3	49,0
Западно-Казахстанская область	74,3	40,3
Жамбылская область	106,0	49,0
область Жетысу	54,8	29,3
Карагандинская область	112,8	54,0
Костанайская область	96,6	43,5
Кызылординская область	65,0	31,8
Мангистауская область	77,8	42,4
Павлодарская область	87,9	41,3
Северо-Казахстанская область	63,2	31,1
Туркестанская область	139,2	62,4
область Улытау	21,9	10,6
Восточно-Казахстанская область	94,0	43,9
Г. Астана	210,9	79,0
Г. Алматы	347,3	173,1
Г. Шымкент	138,5	51,8
По отраслям		
сельское хозяйство	162,7	39,9
промышленность в целом	277,0	116,8
горнодобывающая промышленность	67,8	24,1
обрабатывающая промышленность	142,0	60,9
электро- и энергоснабжение	42,8	24,1
водоснабжение и удаление отходов	24,4	7,7
строительство	149,8	46,2
торговля	316,2	197,5
транспорт и складирование	176,0	41,5
услуги по проживанию и питанию	31,1	35,4
информация и связь	85,2	30,1
финансы и страхование	94,4	35,4
операции с недвижимостью	61,8	20,9
проф. и научная деятельность	114,6	57,8
адм. и вспом. обслуживание	90,4	41,1
гос. управление и соц. обеспечение	104,5	43,8
образование	237,0	130,1
здравоохранение	154,2	120,3

искусство и развлечения	41,5	23,0
прочие индивидуальные услуги	63,2	33,7
По полу		
женщины	1 079,2	580,1
мужчины	1 080,4	433,4
По типу местности		
город	1 534,7	707,7
село	624,9	305,8
По уровню образования		
школьное	48,8	10,2
ТиПО	847,4	437,6
высшее	1 263,5	565,8
По возрастной группе		
15-19	3,6	3,3
20-24	208,2	109,4
25-29	279,6	136,5
30-34	388,1	182,5
35-39	343,8	151,9
40-44	280,5	129,4
45-50	218,0	103,5
55-60	198,4	90,0
60-64	163,5	75,3
65-70	66,7	28,0
старше 70	7,9	3,3
По признаку формальности занятости		
неформально занятые	155,2	72,2
формально занятые	2 004,4	941,3
Казахстан в целом	2 159,6	1 013,5

Таким образом, возможное высвобождение и замещение работников с учетом их масштаба в целом несут серьезную угрозу для рынка труда Казахстана. Вместе с тем, необходимо отметить, что при рыночной экономике в первую очередь при внедрении автоматических процессов организации ориентируются на увеличение прибыльности. Если, к примеру, экспортная стоимость одного промышленного робота, произведенного в США, в соответствии с данными статистики Международного торгового центра⁹, в 2022 году составила 23,6 тыс. долларов, что по среднегодовому курсу составило 10,9 млн тенге соответственно. Но при этом в тех же самых США в 2022 средняя годовая заработная плата составляла 61,9 тыс. долларов¹⁰, или 28,6 млн тенге при том, что в Казахстане она составила, по предварительным данным, 3,7

⁹ <https://www.trademap.org/>

¹⁰ U. S. Bureau of Labor Statistics. May 2022 National Occupational Employment and Wage Estimates (Occupational Employment and Wages Summary) <https://www.bls.gov/news.release/ocwage.nr0.htm>

млн тенге. Таким образом, с учетом гораздо более низкой стоимости труда в Казахстане, скорее всего, неблагоприятного сценария по широкомасштабной замене рабочих мест удастся избежать.

Заключение

В рамках исследования по потенциалу замещения рабочих мест за счет автоматизации, роботизации или использовании ГИИ были проанализирован функционал работников в разрезе 423 начальных групп профессий НКЗ. В ходе исследования было установлено, что в целом могут быть автоматизированы 29% функций работников, а выполнены с привлечением ГИИ – 13%. Применительно к рабочим местам установлено, что 25% рабочих мест относятся к рабочим местам с умеренным и высоким риском автоматизации, а порядка 12% рабочих мест имеют умеренную и высокую вероятность выполнения функций за счет использования ГИИ. Таким образом, при определенном стечении обстоятельств порядка 2,2 млн рабочих мест могут быть автоматизированы, из которых чуть более одного миллиона – за счет повсеместного внедрения ГИИ.

Основная угроза автоматизации рынку труда характерна для крупных городов, где в результате ее процесса могут быть автоматизированы от 33% до 36% рабочих мест, а также промышленно развитых регионов. При этом непосредственно за счет ГИИ наибольшая угроза возникает в г. Алматы как центральном хабе по финансам и ИКТ, которые оказываются наиболее уязвимыми с точки зрения влияния на занятость. Наибольший потенциал замещения работников ГИИ в отраслевом разрезе при этом оказывается свойственной уже в сфере профессиональной, научной и технической деятельности, а также в сфере здравоохранения.

Тем не менее, как отмечалось на примере исследования, посвященного Китаю, существенную роль при влиянии на рынок труда имеет потенциальная экономия за счет оптимизируемой рабочей силы. Поскольку в Казахстане средняя заработная плата существенно ниже развитых стран, стоит ожидать, что процессы автоматизации и замены работников механизмами и ГИИ будут происходить весьма плавно по мере того, как компании увидят в этом путь повышения прибылей.

Литература

1. Katz L., Murphy K. (1992): Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors. Quarterly Journal of Economics, Vol. 107, No. 1, P. 35–78.
2. Autor D., Dorn D. (2013) The Growth of Low Skill Service Jobs and the Polarization of the U.S. Labor Market. American Economic Review, Vol. 103, No. 5, P. 1553–1597.
3. OECD (2017). Employment Outlook 2017. Paris: OECD.
4. Гимпельсон В.Е., Капелюшников Р.И. Эволюция структуры рабочих мест в России: поляризация, улучшение, застой? Вопросы экономики. 2023;(1):59-85
5. Zarifhonarvar, Ali, Economics of ChatGPT: A Labor Market View on the Occupational Impact of Artificial Intelligence (February 7, 2023), Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4350925>
6. Lou, Bowen and Sun, Hongshen and Sun, Tianshu, GPTs and Labor Markets in the Developing Economy: Evidence from China (April 23, 2023), Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4426461>
7. Hanson, Gordon, Who Will Fill China’s Shoes? The Global Evolution of Labor-Intensive Manufacturing (May 25, 2021). HKS Working Paper No. RWP21-014, Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3853993>
8. The International Trade Centre (ITC): <https://www.trademap.org/>
9. U. S. Bureau of Labor Statistics. May 2022 National Occupational Employment and Wage Estimates (Occupational Employment and Wages Summary) <https://www.bls.gov/news.release/ocwage.nr0.htm>