

Е.А. Казакова

НИУ ВШЭ, Москва

М.С. Сандомирская

НИУ ВШЭ, Москва

А.Д. Суворов

НИУ ВШЭ, Москва

А.И. Хажгериева

НИУ ВШЭ, Москва

Р.К. Шавшин

НИУ ВШЭ, Москва

Платформы, онлайн–рынки труда и краудсорсинг. Часть 2. Краудсорсинг¹

Аннотация. Данный обзор является дополнением к общему обзору платформенных онлайн–рынков труда и отдельно рассматривает краудсорсинговые платформы. Краудсорсинг предполагает возможность разделения крупной задачи на микроподзадачи, которые впоследствии выполняются «толпой» исполнителей. Задания, выполняемые работниками краудсорсинговых платформ, в своем преимуществе стандартизированные и нетрудоёмкие, что делает рынок доступным для практически любого заинтересованного работника. Эта специфика краудсорсинговых задач и их исполнителей лежит в основе выделения данного рынка среди других онлайн–платформ труда. В обзоре мы обсуждаем основные отличительные особенности краудсорсинга как от других онлайн–рынков труда, так и традиционного рынка. В рамках сравнения мы приводим аргументы в пользу того, что краудсорсинг стоит рассматривать как дополнение традиционного рынка труда, а не полноценную альтернативу. Отдельное внимание уделено работникам краудсорсинговых платформ и особенностям предложения труда. Мы отмечаем, что из всего разнообразия онлайн–платформ труда именно краудсорсинговые платформы можно считать максимально приближенными по структуре к двусторонним рынкам, поэтому на них ярко проявляются сетевые эффекты. Дополнительное внимание уделено дизайну краудсорсинговых платформ, включая особенности подхода к ценообразованию и мэтчингу — определению группы работников на конкретную задачу, а также сложности оценки качества труда. Краудсорсинговые платформы расширяют стандартный традиционный рынок труда, при этом подход к их регулированию тесно связан с вопросами контроля подобных двусторонних рынков.

Ключевые слова: *онлайн–платформы, краудсорсинг, рынки труда.*

Классификация JEL: J20, J49, L14, L17, D29.

Для цитирования: **Казакова Е.А., Сандомирская М.С., Суворов А.Д., Хажгериева А.И., Шавшин Р.К.** (2023). Платформы, онлайн–рынки труда и краудсорсинг. Часть 2. Краудсорсинг // *Журнал Новой экономической ассоциации*. № 4 (61). С. 128–144.

DOI: 10.31737/22212264_2023_4_128-144

EDN: HUPMSE

¹ Авторы выражают благодарность за содействие в подготовке статьи Исследовательскому центру в сфере искусственного интеллекта НИУ ВШЭ, который существует в рамках договора ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» с АНО «Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации» от 2 ноября 2021 г. № 70-2021-00139 в соответствии с соглашением о предоставлении субсидий (идентификатор соглашения о предоставлении субсидии 000000D730321P5Q0002).

1. Введение

Активный рост числа интернет-пользователей в начале 2000-х годов значительно расширил как достижимую целевую аудиторию для продавцов товаров и услуг, так и возможности поиска и выбора для покупателей. В результате появились новые формы организации процессов, в рамках которых бизнес-задачи вместо их передачи одному или нескольким работникам предприятия стали решаться путем привлечения большого числа зачастую обезличенных заинтересованных пользователей. Основанные на преимуществах ресурсов «толпы» (массы исполнителей)², подобные бизнес-стратегии получили название *краудсорсинг*.

Наиболее распространенной формой краудсорсинговых платформ являются площадки *микрозаданий*, где крупные задачи разбиваются заказчиком на ряд более мелких. Возможность одновременного исполнения микрозаданий позволяет наиболее эффективно использовать преимущества «толпы» и быстрее выполнить исходную задачу. Как правило, микрозадания просты, не требуют от исполнителя особых (специальных) навыков и могут быть решены быстро. Также часто характер заданий лежит в сфере человеко-машинного взаимодействия: разметка данных, поиск информации в Интернете, оценки соответствия данных. Самой известной платформой микрозаданий на глобальном рынке является Amazon Mechanical Turk — здесь и далее MTurk, в России — Яндекс.Толока.

Несмотря на сравнительно короткий период функционирования, платформы микрозадач приобретают все большую значимость как самостоятельный предмет экономических исследований, что обусловлено их специфическими чертами в сравнении с другими подходами к решению бизнес-задач, другими формами рынков труда и другими платформенными рынками. Если рассматривать краудсорсинговые платформы в рамках предложенных в первом обзоре типологий³, то большинство из них являются крайне нелокализованными рынками с низкой сложностью задач, высокой стандартизацией и характеризуются наибольшим размером косвенных сетевых эффектов. В большей мере именно число исполнителей, а не их персональные характеристики (как географическая близость или навыки), непосредственно влияет на полезность от пользования платформой. Это — существенное отличие от более локализованных онлайн-рынков труда. Таким образом, можно говорить о том, что структура краудсорсинговых платформ ближе к типичным двухсторонним рынкам, чем традиционному рынку труда. Исходя из этого, регулирование краудсорсинга в большей степени должно осуществляться в рамках общего регулирования онлайн-платформ. Подобное неверно утверждать в отношении остальных онлайн-платформ труда, регулирование которых требует отсылок к трудовому законодательству и проблемам, возникающим из-за размывания статуса онлайн-работника.

Ниже мы рассматриваем краудсорсинговые платформы как с точки зрения альтернативной формы занятости, так и как форму двусторонних рынков, обсуждаем специфические черты занятых на них работников и особенности дизайна таких платформ.

2. Краудсорсинг — специфическая форма рынка труда

Краудсорсинговые платформы можно рассматривать как элемент рынка труда, значение которого будет только возрастать. В ряде случаев работа на плат-

² Здесь и далее мы используем термин «толпа» как обозначение массы работников на платформе.

³ См. «Журнал Новой экономической ассоциации». № 3 (60).

форме может быть альтернативой основной занятости, в других — дополнением. В данной части мы рассматриваем, как новый тип дистанционной занятости сочетается с традиционным рынком труда и в чем состоят его основные отличительные особенности как от классического рынка, так и других онлайн-рынков труда.

Прежде всего заметим, что сложившийся в литературе консенсус не предполагает рассматривать краудсорсинг как полную альтернативу, а скорее — как дополнение классического рынка труда. С таким пониманием согласуются, например, результаты работы (Laitenberger et al., 2022): авторы отражают взаимосвязь традиционного и краудсорсингового рынков, анализируя изменения в предложении труда на краудсорсинговой платформе Microworkers.com в связи с изменением в уровне безработицы. Во-первых, авторы подтверждают, что онлайн-микрозадачи привлекают низкоквалифицированную рабочую силу. Действительно, специфика микрозаданий часто предполагает их простоту и стандартизацию, а значит — низкий порог входа и массовость исполнителей. Во-вторых, несмотря на то что рост безработицы поднимает интерес к регистрации на платформе, число активных пользователей на платформе практически не меняется. Таким образом, можно полагать, что сами работники не рассматривают краудсорсинг как полную замену офлайн-работе, даже за неимением последней.

Тенденция воспринимать занятость на краудсорсинговых платформах как дополнения основной офлайн-работе подтверждается данными и с других платформ. В (Jones et al., 2022), изучая занятость жителей Великобритании на платформах Clickworker, Prolific and MTurk в период пандемии COVID-19, авторы сообщают, что только 20% работников не имели другого источника занятости. Среди работников платформы Яндекс.Толока доля не имеющих альтернативной занятости (включая домохозяйек и пенсионеров) составляет 21%⁴. Среди работников китайской платформы WODVA чуть менее половины (49%) называют краудсорсинг основным видом занятости (Xu, Liu, 2021).

Более того, как и на множестве других онлайн-платформ труда, исполнители микрозадач зачастую оказываются лишены социальной защиты за неимением правового статуса наемного рабочего. Этот фактор также ограничивает потенциал рынка краудсорсинга в качестве полноценной альтернативы традиционной занятости. Другим возможным ограничением является отсутствие возможностей для профессионального развития и совершенствования навыков при работе на платформе. Так, выбор исполнителем работы на краудсорсинговой платформе — это не просто выбор площадки, но и выбор определенного содержания работы: выполнения несложных, зачастую не требующих специальных навыков для решения микрозадач, накопление опыта выполнения которых слабо транслируется в рост производительности. Автор (Chetty, 2016) аргументирует это явление следующим образом: если в ряде сфер дигитализация труда ведет к развитию навыков работников для управления технологиями в согласии с теорией Тейлора о повышении производительности труда, то в рамках микрозадач, напротив, она приводит к «deskilling» (потере трудовых навыков) рабочей силы, при этом не предоставляя работникам правовой защиты их труда. Дополнительным препятствием для развития навыков работников становится отсутствие конструктивной обратной связи заказчика относительно качества исполнения работы (Kost, Fieseler, Wong, 2018).

⁴ <https://yandex.ru/blog/toloka/tolokers>

Из неспецифичности навыков, требуемых для выполнения микрозадач, вытекает уникальная для краудсорсинга возможность диверсификации заданий — исполнители потенциально могут выполнять задачи совершенно разного спектра, что потенциально повышает их полезность при расширении выбора и снижает монотонность работы, характерную для решения множества однотипных простых задач. Тем не менее, на рынках микрозаданий все же происходит специализация пользователей на конкретном типе задач (Yin, Suri, Gray, 2018). Появлению этого феномена отчасти способствуют сами платформы. Так, Яндекс.Толока позволяет работникам совершенствоваться и, соответственно, повышать свой рейтинг в выполнении определенных заданий, что приводит к так называемому обучению по мере выполнения задания (*learning-by-doing*). Такую особенность следует учитывать заказчикам, ведь не для каждого задания подходят профессиональные исполнители. Так, например, авторы (Peer et al., 2017) сравнивают результаты опросов, которые проводят с помощью платформ микрозадач. Выборка респондентов на платформе-гиганте MTurk менее разнообразна по демографическим параметрам, чем на других рассмотренных в работе платформах, при этом скорость получения ответов значительно выше, чем на менее крупных платформах (без потери качества). Более того, высокий уровень специализации на одном типе задач снижает силу косвенных сетевых эффектов.

Из-за специфики заданий и их доступности для всех групп работников проблема качества выполнения работ на краудсорсинговой платформе усугубляется невозможностью требовать от исполнителей необходимой для задачи квалификации. Практика введения стимулов и ограничений на подбор работников редко встречала законодательную поддержку. В этом рынке схожи с другими онлайн-платформами труда. Например, в американском городе Сент-Луис не получилось законодательно запретить Uber из-за недостаточной проверки квалификаций водителей.

Вместе с тем, большинство заданий на платформах микрозадач не имеет офлайн-аналогов, а потому сами краудсорсинговые платформы можно рассматривать обособленно от классических офлайн-рынков труда. С точки зрения экономического анализа, как у исполнителей, так и у заказчиков в подавляющем числе случаев отсутствуют альтернативы вне платформы для выполнения типичных микрозадач, как, например, разметка данных. Это отличает краудсорсинг и от других онлайн-платформ труда, на которых онлайн-работа может стать полной альтернативой офлайн-заработка.

Наконец, любопытное отличие краудсорсинговых платформ от других рынков труда находят (Chan, Wang, 2018). Исследуя наличие гендерной дискриминации на краудсорсинговых платформах, авторы показывают, что, хотя некоторые виды дискриминации присутствуют, она, вопреки ожиданиям и в отличие от большинства офлайн-рынков труда, направлена в пользу женщин-работниц: при прочих равных работодатели с большей вероятностью привлекают женщин. Проведенный авторами эксперимент на платформе MTurk показал, что женщины-работницы изначально воспринимаются менее опытными работодателями как более привлекательные, надежные и склонные к сотрудничеству. Более опытные работодатели не склонны проявлять гендерную дискриминацию.

При всех отличиях у краудсорсинговых платформ есть черты, унаследованные от классических офлайн-рынков труда. В частности, это касается восприятия работниками «контрактов» с заказчиками и платы за труд. Так, в рамках эксперимента на MTurk (Chen, Horton, 2016) оценивают особенности характера взаимоотношений между заказчиком и исполнителем на рынке микрозадач и показывают, что, несмотря на отсутствие стандартного трудового контракта между сторонами, часть черт, присущих офлайн-рынкам труда, остается. Работники прекращали работать над заданием, если плата за его выполнение снижалась по некоторым необоснованным причинам. Интересно, что сам факт предложения выбора продолжить или закончить работу над однотипным заданием влиял на частоту отказа от дальнейшей работы. (Chen, Horton, 2016) аргументируют это тем, что традиционный рабочий контракт предполагает продолжение работы, аналогично и на рынке микрозадач работник не рассматривает варианта прекратить работать, если его непосредственно не поставили перед таким выбором.

Авторы (Horton, Chilton, 2010) строят базовую модель рынка труда на краудсорсинговой платформе, на которой каждый исполнитель характеризуется резервной заработной платой. Авторы рассматривают реакцию исполнителя с линейными издержками на снижение платы за выполнение одинаковых заданий и таким образом выявляют предельную цену, при которой исполнитель откажется от работы. Эксперимент на платформе, позволивший оценить параметры модели, показал, что результаты лишь частично согласуются с теорией. Авторы отмечают, что работники, вероятно, отличаются неполной рациональностью и имеют определенные целевые уровни доходов, что влияет на их поведение. Определяя пути дальнейшего развития моделей краудсорсинговых платформ, авторы подчеркивают, что правдоподобная модель будет учитывать, что в случае микрозадач работодатель может создать достаточно эффективные механизмы контроля, позволяющие поддерживать качество выполнения работ, даже при ненаблюдаемых напрямую усилиях исполнителя.

3. Краудсорсинг — двусторонний рынок

Как отмечалось выше, являясь рынком труда, краудсорсинговые платформы одновременно наделены чертами двусторонних рынков. В частности, по определению значимые для двусторонних рынков косвенные сетевые эффекты приобретают в случае краудсорсинга особую значимость. Специфика краудсорсинга — взаимодействие с обезличенной толпой работников, характеристики которых заранее неизвестны и гетерогенны, — определила набор бизнес-задач, которые могут торговаться на подобных рынках, и требований к их выполнению. В отсутствие возможности достаточно точно прогнозировать качество исполнения задачи, на подряд толпе, как правило, передаются несложные, однотипные задания, так что для заказчика более важной целью становится быстрое удовлетворение потребности бизнеса, чем обеспечение определенных характеристик предоставления услуги. Следовательно, именно число потенциальных контрагентов становится фактором, определяющим интенсивность взаимодействия на платформе, обеспечивая усиленные сетевые эффекты. К примеру, в случае разметки данных возможность в краткие сроки найти значительное число испол-

нитей, которые ответят на один вопрос несколько раз, кажется намного более вероятным ориентиром для заказчика при решении участвовать на рынке микрозадач, чем его представления о качестве разметки, которого можно ожидать от отдельного работника.

Интересно, что присутствие косвенных сетевых эффектов обнаруживается также на платформах неоплачиваемого краудсорсинга — к такому выводу приходят (Boudreau, Jeppesen, 2015) на примере платформы для разработки видеоигр. Этот вывод в целом согласуется с объяснениями теоретической работы (Chen, Li, Zhang, 2016), где авторы интерпретируют наличие сетевых эффектов на краудсорсинговых платформах, вводя понятие «внутренней мотивации» участвовать на платформе, т.е. полезности, не связанной непосредственно с потреблением (предоставлением) услуги. Эта мера схожа с полезностью от взаимодействия (*interaction benefit*), традиционно присутствующей в теоретических моделях двусторонних рынков и, согласно предпосылкам, возрастающей по числу участников платформы. Авторы указывают, как, учитывая внутренний мотивационный фактор, платформа имеет возможность повысить прибыль, манипулируя внешней мотивацией (в рассматриваемом ими случае организатор рынка имеет возможность воздействовать на *цены сделок*).

Существенность косвенных сетевых эффектов обуславливает распространение агрессивных стратегий организаторов рынка для привлечения агентов — от маркетинговых кампаний до субсидирования участия — на одной из сторон. Такие практики отчасти могут быть обоснованы с учетом распространения эффектов *winner-take-all* («победитель получает все», что означает возможность активного захвата рынка платформой, оказавшейся лишь ненамного успешнее конкурентов или успевшей использовать преимущества раннего участника рынка (Noe, Parker, 2005)). И наоборот, именно на рынках с более высокими сетевыми эффектами риски высокой рыночной концентрации оказываются выше (Park, 2004; Dubé, Hitsch, Chintagunta, 2010).

Отметим, однако, что не все эмпирические работы подтверждают проявление косвенных сетевых эффектов на онлайн-рынках труда. Так, используя данные платформы TaskRabbit, (Cullen, Farronato, 2021) показывают, что, вопреки ожиданиям положительного эффекта от масштаба при наличии существенных косвенных сетевых эффектов, увеличение вдвое числа агентов на обеих сторонах рынка увеличивает число сделок на платформе лишь пропорционально.

4. Работники краудсорсинговых платформ

Краудсорсинг как особый элемент рынка труда привлекает определенный тип работников. Стратегия разбиения больших по объему проектов на маленькие простые задачи, выполнение которых в большинстве случаев не требует от исполнителей специальных навыков, повышает доступную базу задач и число потенциальных исполнителей, которых можно было бы обеспечить работой. Отсутствие привязки большинства заданий к локации или конкретному времени выполнения обеспечивает значительную гибкость исполнителей в выборе заданий. Следовательно, платформы микрозадач привлекают огромное число исполнителей с большим разнообразием характеристик. В таких условиях инициатор задания не может заранее точно определить, какой круг исполнителей

примет участие в решении (и не имеет возможности точно описать характеристики «толпы»), но, даже описав ожидаемые возможности потенциальных исполнителей, он может сталкиваться со значительным их разбросом. Так, в работе (Casey et al., 2017) на примере выборки из 10 тыс. работников платформы MTurk демонстрируется масштаб гетерогенности в демографических характеристиках агентов в зависимости от времени посещения платформы. Более того, авторы показывают наличие значимой и устойчивой разницы в характеристиках, влияющих на политические взгляды и психологическое состояние работников в зависимости от времени дня, в которое они появляются на платформе.

Помимо разнородности внутри платформы, сами исполнители на краудсорсинговых платформах отличаются от работников в других сферах. (Koustas, 2019) отмечает, что такие работники обычно имеют альтернативные источники дохода и ликвидные активы, которые быстро теряют свою стоимость незадолго до входа исполнителя на рынок онлайн-услуг.

Улучшению понимания ожидаемых характеристик потенциальных работников и, соответственно, ожидаемого качества выполнения задач может способствовать изучение мотивации искать занятость на платформах микрозадач, а также возможных стимулов для повышения продуктивности. Часть факторов, мотивирующих выбор исполнителем в пользу краудсорсинговой платформы, схожа с выбором других видов онлайн-платформ труда. Так, (Chen et al., 2019) оценивают ценность фриланса для работников и находят, что за счет более свободного рабочего графика водители Uber получают в два раза большую полезность по сравнению с альтернативными менее гибкими условиями труда. Основная идентификация получается из различий в минимальной оплате, на которую таксист соглашается в разное время суток. Аналогично, (Koustas, 2018) находит, что водители, использующие платформы поиска попутчиков, значительно ниже оценивают полезность отдыха и во многом замещают за счет платформы свой основной доход, становясь менее чувствительными к изменениям его уровня. Работы, посвященные онлайн-платформам труда, релевантны и для рынка микрозадач, так как определяют ценность для исполнителей возможности планировать свой день максимально эффективно и работать в удобные часы. Так, (Yin, Suri, Gray, 2018) находят, что возможность свободнее распоряжаться своим временем при выполнении заданий на MTurk оценивается работниками минимум в 0,86 долл. в час.

Во многом на привлекательность платформы влияет само ее устройство. Например, (Deng, Joshi, Galliers, 2016) проводили опрос исполнителей на платформе MTurk, позволяющий выявить оценку следующих характеристик платформы: доступность, автономность, справедливость, прозрачность, коммуникация, безопасность, подотчетность, степень своего влияния и достоинство. Эти свойства платформы проявляются в том, как устроены система вознаграждений, управления, технологии и содержание микрозадач на краудсорсинговой платформе. Авторы выявляют два противоположных эффекта: с одной стороны, платформа расширяет права и возможности исполнителей, с другой стороны, исполнители ощущают маргинализацию своего вклада в проект. В работе предполагается, что развитие платформы в этическом плане способно компенсировать второй эффект. С экономической точки зрения это будет означать изменение одного из существенных параметров исполнителей — повышение оценки

микрозадачи – в соответствующей модели рынка, однако подобное исследование в работе не проводилось и может быть ее естественным развитием. Различным типам организации краудсорсинговых платформ посвящена следующая часть нашего обзора.

5. Особенности организации краудсорсинговых платформ

Во многом особенности организации онлайн-платформ труда, которые были обсуждены в первой части обзора, характерны и для краудсорсинговых платформ. В этой части обзора мы остановимся исключительно на отличительных чертах краудсорсинга, порождаемых особенностью выполняемых работ и характером взаимодействия заказчиков и исполнителей.

5.1. Организация краудсорсинговой платформы

Краудсорсинг можно считать альтернативным способом организации взаимодействия между заказчиком и исполнителем, когда взамен централизованного выбора конкретного исполнителя для решения конкретной задачи платформы или заказчика приходит выбор исполнителями интересных для них задач. К примеру, (Aroga et al., 2002) показывают преимущества децентрализованного распределения задач над централизованным, сравнивая показатель общественного благосостояния (сумму излишков потребителя и производителя): более эффективное приложение трудовых ресурсов достигается благодаря возможности исполнителей ориентироваться на информацию об их способностях, достоверно известную им и не известную инициатору задания. Как показывают (Veep, Bagatt, Goods, 2020) на примере рынков, организованных в форме турниров, преимущества краудсорсинга для решения бизнес-задач возрастают при многократном использовании данного инструмента. Если изначально работники выбирают задачи с более высоким ожидаемым выигрышем, что бывает контрпродуктивно, то со временем они учатся выбирать задачи с меньшей конкуренцией, в которых приложение их способностей оказывается особенно эффективным.

Использование *принципа турниров* в организации краудсорсинговой платформы также рассматривается в работе (Chen et al., 2020). Авторы анализируют платформу, на которой исполнители предлагают свои решения инновационных задач, а финальное решение выбирается посредством турнира. Такой механизм может даже рассматриваться как альтернатива созданию полноценных R&D подразделений для некоторых компаний. Использование принципов турнира часто характерно для открытой разработки программного обеспечения (Linux), а также корпоративных специализированных краудсорсинговых платформ (Dell's IdeaStorm, BMW's Customer Innovation Lab). Авторы задаются целью объяснить схему оптимального стимулирования и оплаты наилучшего решения для такой платформы. Они делают вывод, что наиболее эффективно вводить меню тарифов, включающих два вида оплат: фиксированную комиссию платформы за привлечение исполнителей и отдельно – плавающую, зависящую от качества решения и определяемую в ходе турнира.

За счет более высоких сетевых эффектов для краудсорсинговых платформ в большей мере, чем для других онлайн-платформ труда, важным феноменом является расширение экосистем на новые платформенные рынки. Так, существенная доля микрозаданий на американской платформе MTurk размещается

различными подразделениями Amazon; похожие тенденции можно встретить и на российском рынке. В (Zhu, Liu, 2018) анализируется продажа экосистемой Amazon своих брендированных продуктов на торговой площадке Amazon. Такая конкуренция Amazon с другими продавцами на собственной платформе имеет как плюсы, так и минусы. С одной стороны, вход сторонних продавцов на рынок замедляется. С другой — повышается спрос (а значит, и сила сетевых эффектов), а также снижается стоимость доставки для покупателя. Нивелированию отрицательных эффектов помогло бы упрощение поиска новых и инновационных продуктов на платформе, а также стимулирование входа продавцов на сегменты рынка, не интересные самой платформе.

5.2. Ценообразование на краудсорсинговых платформах

Отмеченная выше неопределенность в характеристиках исполнителей микрозадач приводит к особенно острой постановке вопроса о выборе дизайна механизма платформенного ценообразования. При кажущейся высокой степени конкуренции на рынках труда, и в особенности на краудсорсинговых платформах, авторы (Dubé et al., 2020) показывают, что предложение труда на уровне заказчика на платформе MTurk неэластично, что дает заказчикам значительную монопсоническую силу. В действительности, практически 99% задач на Mturk размещены 10% крупных заказчиков. На близкую к нулю эластичность предложения труда также влияют предпочтения потребителей (выбор типов заданий) и издержки поиска.

Стандартизованный характер задач на краудсорсинговой платформе может снижать важность качества выполнения задания и полноты доступной участникам информации, в то время как разброс заработной платы может объясняться разными требованиями к скорости выполнения задания. Так, (Faridani, Hartmann, Panagiotis, 2011) обращают внимание на важную особенность онлайн-платформ труда — влияния цены на скорость выполнения отдельных микрозадач, а значит, — и всего проекта в целом. Авторы указывают на проблему спецификации максимизируемой исполнителями полезности — неясно, считать ли таковой полезность от платы за задание в случае успешного его завершения или полезность от времени, которое придется потратить на выполнение заданий. В качестве решения авторы предлагают рассматривать исполнителей, которые максимизируют разницу между полезностью денег и полезностью времени. При рассмотрении случайного выбора работниками заданий авторы получают предсказуемый результат — более высокая плата за задание ускоряет его выполнение. Однако если выбор задания является эндогенным в отношении характеристик и стоимости задачи, возникает парадокс Симпсона: при увеличении числа микрозадач в одном блоке вероятность выбора исполнителем такого блока увеличивается, а при повышении платы за задание спрос на него снижается, так как исполнители рассматривают более дорогие задания как более сложные.

В целом же, поскольку краудсорсинговые платформы характеризуются низкой степенью локализации и сложности, как правило, на них наблюдается более низкий уровень дисперсии «цен» (оплаты выполненных заданий) по сравнению с другими онлайн-платформами труда.

Ряд авторов сводит изучение ценообразования на краудсорсинговой платформе к тестированию различных моделей установления вознаграждения за

выполненные задания. Модели показывают хорошую предсказательную силу, но анализ имеет несколько механистический характер: получены корреляции между характеристиками уже реализованных проектов и ценами на них, но для использования этих результатов для оптимального ценообразования требуются дополнительные исследования, учитывающие эндогенность цен и взаимодействия участников разных сторон платформы.

В (Gonen et al., 2013) авторы предлагают алгоритм ценообразования и мэтчинга⁵ для MTurk, основанный на динамическом предложении цен в зависимости от скорости реагирования на предложенные задания, а также за счет индивидуального подбора предлагаемых множеств задач. Вычислительная сложность алгоритма при большом числе задач весьма высока, при этом он предполагает рациональный и быстрый выбор работника среди всего множества доступных ему альтернатив, так что имплементация алгоритма в масштабах всей платформы может дать результаты, противоречащие результатам рассмотрения отдельных сценариев работы алгоритма. К тому же дискриминационное ценообразование, предлагаемое авторами, противоречит требованию более однородного и предсказуемого опыта на платформе, оно может снижать ее привлекательность для работников.

Более стандартные модели предсказания цен на исторических данных использовались в работе (Mao et al., 2013). Авторы смотрели на задания на краудсорсинговой платформе для программных решений TopCoder и исследовали 16 факторов, потенциально влияющих на цену заданий, с помощью девяти моделей, включающих регрессионные модели, деревья решений, модели машинного обучения и нейросетей. В целом авторы сделали вывод о высокой предсказательной силе моделей; наилучшие результаты показала модель дерева решений C4.5. Однако сами авторы отмечают, что на текущей стадии исследование призвано лишь продемонстрировать перспективность применения методов к широкому классу платформ и не претендует на исчерпывающую рекомендацию. Также недостаток предсказания цен состоит в том, что не исследуется вопрос оптимальности подобного рода паттернов, т.е. рекомендации цен на основе алгоритма не выглядят теоретически обоснованными ни для платформы, ни для пользователей.

Аналогичный подход, но для платформы UpWork, был позже развит в (Abhinav, Dubey, 2017). Однако ввиду более сложного характера заданий на платформе авторы сосредоточились на связи бюджета проекта и вероятности завершения работы. В (Alelyani, Mao, Yang, 2017) на платформе TopCoder также добавляется текстовый анализ требований к заданию на основе алгоритмов анализа текстового языка. Среди важных выводов этой статьи отметим, что анализ текста позволяет более качественно выявлять похожие задания, а использование более локализованных моделей (на более однородных блоках данных) существенно повышает их точность.

5.3. Мэтчинг

Для более реалистичных моделей мэтчинга многих-ко-многим (many-to-many), характерных для различных рынков труда, в частности для краудсорсинговых платформ, ограничение со стороны платформы числа исполнителей и заказчиков, доступных для взаимодействия, может позволить платформе повысить

⁵ Мэтчинг — механизм установления взаимодействия между двумя сторонами рынка.

прибыль за счет снижения конкуренции на каждой стороне платформы и повышения цен (Halaburda, Piskorski, Yildirim, 2018). Главное отличие состоит в том, что теперь полезность от пользования платформой определяется как функция от характеристик всех пользователей, участвующих во взаимодействии с противоположной стороны. При этом, в зависимости от рынка, польза может характеризоваться различной степенью отдачи от масштаба.

Для ценовой дискриминации в этом случае могут использоваться: 1) характеристики пула участников другой стороны платформы, с которыми взаимодействует пользователь; 2) характеристики самого пользователя. Авторы (Gomes, Ravan, 2016) рассматривают оптимальное правило соответствия для рынка традиционных посредников. Авторы определяют условия, при которых возможно правило соответствия, при котором каждому типу предоставляется для взаимодействия тип с другой стороны не ниже определенного уровня, и показывают, что оптимальным для платформы будет применить отрицательное ассортативное правило соответствия. Приводится пример рекламы: реклама плохого качества будет показываться пользователям с высокой толерантностью к рекламе, в то время как реклама хорошего качества — пользователям с наименьшей толерантностью. Аналогичные подходы к мэтчингу справедливы и для краудсорсинговых платформ, когда на плохо сформулированные или относительно низко оплачиваемые задания должны быть направлены исполнители с наивысшим желанием работать и навыками, в то время как более привлекательные задания могут быть выполнены и не слишком заинтересованными исполнителями.

Интересно, что классические подходы рекомендаций заданий с целью упрощения поиска и повышения его эффективности не всегда подходят для краудсорсинговых платформ. Так, в работе (Horton, 2019) проблема организации платных краудсорсинговых платформ исследуется с учетом ограничений по времени и возможностям исполнителей. В частности, из-за таких ограничений без оптимального правила назначения исполнителей на задания (или правила установления взаимодействия между заказчиками и исполнителями) повышается вероятность того, что исполнитель не найдется или отклонит предложенное задание. Для решения этой проблемы платформа может предоставлять информацию о загруженности того или иного исполнителя, что повлияет на процесс приглашения исполнителей на задания. Основным фактором снижения шансов невыполнения задания является снижение вероятности, что исполнитель не примет изначального приглашения выполнять задание. Как инструмент для оценки причинно-следственной связи между согласием работать и заполнением вакансии используется время, в которое приходит приглашение на работу. Платформа разрешила исполнителям публиковать информацию об их текущей загруженности. В результате исполнители с большим запасом времени стали получать больше приглашений, чаще соглашались их выполнять, были более эффективны (по скорости выполнения заданий) и, соответственно, повышалась вероятность получения ими работы. За счет применения новой политики общее благосостояние повысилось на 6%.

Две проблемы, связанные с мэтчингом на краудсорсинговых платформах, выделяются в работе (Yuen, King, Leung, 2015), а именно — фильтрация на основе содержания (построение рекомендаций на основе известных характеристик

заданий) и коллаборативная фильтрация (построение рекомендаций на основе истории оценок заданий всеми работниками). Первая из них связана с отсутствием оценок, выставяемых работниками выполняемым им заданиям. Вторая проблема заключается в том, что практически все задания на платформе являются новыми, а периоды выбора задач являются довольно короткими. Авторы предлагают алгоритм, идея которого состоит в проведении факторного анализа на основе вероятностной матричной факторизации, изучении пространства скрытых характеристик работников и заданий. Предложенный подход позволяет преодолеть обозначенные проблемы и в экспериментах с реальными данными показывает более высокую эффективность, чем классические подходы, а также является масштабируемым и позволяет решать задачи с большими данными.

Проблема автоматического распределения заданий по работникам и автоматического установления цены на задания на онлайн-платформах труда также рассматривается в исследовании (Chaolun, Shan, 2017). Они предлагают два механизма, обладающих свойствами правдивости и стабильности (по аналогии с определением Гейла и Шепли), а также оценивают их вычислительную сложность и точность предлагаемого решения. Одно из решений, в котором используется равномерное установление цены, в среднем выгоднее заказчикам, чем альтернативное, в котором цена назначается согласно некоторому распределению, однако во втором случае меньше вариативность результата. В качестве компромисса авторы предлагают усредненное решение со средними характеристиками эффективности, которое они применяют в условиях некоторого входящего потока новых заданий, что разумно для модели краудсорсинговой платформы.

Обращаясь к вопросам дискриминации при мэтчинге, краудсорсинговые платформы могут вводить ограничения на число или тип задач, доступных исполнителю. Также ограничения могут поступать и от самого заказчика. Например, заказчик из Турции, не владеющий русским языком, не получит дополнительной полезности от множества русскоговорящих пользователей на российской платформе Яндекс.Толока, если его задача напрямую не связана с русскоговорящими пользователями.

Ограничение со стороны платформы числа исполнителей и заказчиков, доступных для взаимодействия, может позволить платформе повысить прибыль за счет снижения конкуренции на каждой стороне платформы и повышения цен (Halaburda, Piskorski, Yildirim, 2018). Тем не менее, не стоит забывать, что ограничения могут снижать силу сетевых эффектов на общем уровне, переводя их на уровень групп, а значит замедлять рост платформы.

5.4. Оценка качества и мотивация работников на краудсорсинговых платформах

Проблема оценки качества на онлайн-платформах касается как возможности адекватной дифференциации приемлемого качества и соответствующей градации оплаты, так и своевременного выявления обмана и заведомо нулевого качества (мошенничества). Первую проблему эффективно решают системы репутации (Tadelis, 2016), а для решения второй платформы реализуют сложные алгоритмические решения – антифрод (меры по борьбе с мошенничеством) – и регулярно занимаются улучшением используемых алгоритмов в ответ на новые

способы мошенничества исполнителей, в том числе автоматизированного, в случае краудсорсинговых платформ (Rothwell et al., 2015).

Многие факторы влияют на вовлеченность и мотивацию исполнителей выполнять микрозадания быстро и качественно. Авторы (Chandler, Kapelner, 2013) показали важность качественного описания заданий, подчеркивающего его осмысленность. Так, работники с большей вероятностью возьмутся за выполнение задания, если оно выглядит более осмысленным. Кроме того, качество выполнения значительно падает, если исполнители думают, что их работа заведомо не принесет никакой пользы. В то же время более полезные для общества задания привлекают большее число исполнителей, чем задания с нейтральным описанием, но статистически значимого повышения качества выполнения таких заданий не наблюдается.

Контроль качества со стороны краудсорсинговой платформы остается под вопросом. Так, одна из крупнейших краудсорсинговых платформ MTurk в соглашении о пользовании услугами напрямую уведомляет, что не несет ответственности за качество, безопасность, а также не гарантирует оплаты со стороны заказчика или добросовестного выполнения задания исполнителем.

Наряду с рекомендациями онлайн-платформы могут развивать различные алгоритмы контроля качества исполнения заданий. С одной стороны, такие меры могут повысить эффективность труда онлайн-работников, с другой — могут иметь целый ряд негативных социальных и психологических последствий. Подробный разбор работ по этой тематике выходит за рамки настоящего исследования, но может быть полезным в перспективе (см., например, (Wood et al., 2019; Kellogg, Valentine, Christin, 2020; Veen, Barratt, Goods, 2020)).

6. Заключение

Краудсорсинговые платформы представляют потенциальный ресурс повышения емкости рынка труда, снижая барьеры взаимодействия между людьми, в том числе — из разных стран, а также издержки по входу на рынок для небольших инновационных компаний и позволяют находить профессиональные решения для многих задач, ранее оставшихся бы нерешенными из-за значительных транзакционных издержек. Наряду с сетевыми эффектами, обусловленными балансом заказчиков и исполнителей, важнейшее влияние на функционирование платформы оказывает ее дизайн: механизмы мэтчинга, системы стимулов, ценообразования. Поскольку крупнейшие краудсорсинговые платформы обладают огромным объемом задач, то проблемы оптимального дизайна экономической организации платформы являются крайне актуальными. Отметим, что заказчиком может выступать сама платформа, так как в ее силах предоставлять необходимые данные для оценки эффектов, и даже, как видно в ряде исследований, организовывать эксперименты. Однако теоретические разработки на основе теории двусторонних рынков являются необходимой базой для осмысленности таких экспериментов и повышения их эффективности.

Возвращаясь к внутриплатформенным аспектам, репутация на краудсорсинговой платформе не ставит своей целью жесткий отбор исполнителей по качеству, так как ожидаемый уровень квалификации весьма низок, а скорее призвана, во-первых, дифференцировать заказчиков по качеству проработки

заданий и обратной связи, тем самым повышая привлекательность платформы, и во-вторых, дифференцировать работников по опытности, которая обеспечит высокую скорость выполнения заданий. Платформа формирует у заказчиков стимулы упрощать, повышать понятность, стандартизировать задания, обратной стороной чего является дескиллизация работников. Парадоксально, но сейчас эта проблема ограничена сравнительной непривлекательностью платформ как ввиду низких оплат, так и ввиду слабых трудовых гарантий. Повышение стандартов и введение гарантированной оплаты труда может способствовать увеличению доли работников, рассматривающих краудсорсинг как основной способ занятости без попыток роста, что в долгосрочной перспективе негативно скажется как на их индивидуальном, так и на общественном благосостоянии. Повысится уязвимость этой категории работников как за счет горизонтальной конкуренции с более молодыми неквалифицированными работниками, так и вертикальной конкуренции с новыми технологиями на основе искусственного интеллекта, потенциально способными вытеснить необходимость некоторых категорий задач на краудсорсинговых платформах.

Таким образом, краудсорсинговые платформы отличаются от других онлайн-платформ труда и представляют ценность как комплементарный рынок, но не полноценная альтернатива. В то же время они предоставляют беспрецедентные возможности для исследований и повышения эффективности рынков труда, экспериментов в дизайне процессов, а также быстрого решения инновационных проблем. Специфика задач, решаемых посредством краудсорсинговых платформ, относится к наиболее интенсивно развивающейся и технологичной сфере машинного обучения и искусственного интеллекта, так что краудсорсинговые платформы будут на переднем крае по скорости изменения своего содержания и форм, а в идеале – и в скорости преодоления дискриминирующих факторов и по глобальным новаторским решениям.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Abhinav K., Dubey A.** (2017). Predicting budget for crowdsourced and freelance software development projects. *ACM International Conference Proceeding Series*, February, 165–171. DOI: 10.1145/3021460.3021480
- Alelyani T., Mao K., Yang Y.** (2017). Context-centric pricing: Early pricing models for software crowdsourcing tasks. *ACM International Conference Proceeding Series*, November, 63–72. DOI: 10.1145/3127005.3127012
- Arora A., Choudhary V., Kannan K.N., Krishnan K., Padman R.** (2002). *Coordination and decision-making in a market with uncertainty*. Available at: http://www.casos.cs.cmu.edu/publications/working_papers/CoordMarketUncert.pdf
- Boudreau K.J., Jeppesen L.B.** (2015). Unpaid crowd complementors: The platform network effect mirage. *Strategic Management Journal*, 36, 1761–1777.
- Casey L.S., Chandler J., Levine A.S., Proctor A., Strolovitch D.Z.** (2017). Intertemporal differences among MTurk workers: Time-based sample variations and implications for online data collection. *SAGE Open*, 7, 21582440177.
- Chan J., Wang J.** (2018). Hiring preferences in online labor markets: Evidence of a female hiring bias. *Management Science*, 64, 2973–2994.

- Chandler D., Kapelner A.** (2013). Breaking monotony with meaning: Motivation in crowdsourcing markets. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 90, 123–133.
- Chaolun X., Shan M.** (2017). Revenue-maximizing stable pricing in online labor markets. In: *Proceedings of the Fifth Conference on Human Computation and Crowdsourcing*, 5. ISBN: 978-1-57735-793-3 DOI: 10.1609/hcomp.v5i1.13299
- Chen D.L., Horton J.J.** (2016). Research note – are online labor markets spot markets for tasks? A field experiment on the behavioral response to wage cuts. *Information Systems Research*, 27, 403–423.
- Chen J., Liu Z., Zhang W., Gong B.** (2020). An optimal charging strategy for crowdsourcing platforms. *Kybernetes*, 49, 1605–1621.
- Chen K.M., Chevalier J.A., Rossi P.E., Oehlsen E.** (2019). The value of flexible work: Evidence from uber drivers. *Journal of Political Economy*, 127, 2735–2794.
- Chen Y., Li B., Zhang Q.** (2016). Incentivizing crowdsourcing systems with network effects. In: *INFOCOM 2016 – The 35th Annual IEEE International Conference on Computer Communications*, 2016, July.
- Cherry M.A.** (2016). Beyond misclassification: The digital transformation of work. *Comparative Labor Law & Policy Journal*, 11, 12–12.
- Cullen Z., Farronato C.** (2021). Outsourcing tasks online: Matching supply and demand on peer-to-peer internet platforms. *Management Science*, 67, 3985–4003.
- Deng X.N., Joshi K.D., Galliers R.D.** (2016). The duality of empowerment and marginalization in microtask crowdsourcing: Giving voice to the less powerful through value sensitive design. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 40, 279–302.
- Dube A., Jacobs J., Naidu S., Suri S.** (2020). Monopsony in online labor markets. *American Economic Review: Insights*, 2, 33–46.
- Dubé J.P.H., Hitsch G.J., Chintagunta P.K.** (2010). Tipping and concentration in markets with indirect network effects. *Marketing Science*, 29, 216–249.
- Faridani S., Hartmann B., Panagiotis I.** (2011). What's the right price? Pricing tasks for finishing on time. In: *Proceedings of the 3rd Human Computation Workshop (HCOMP)*, WS-11–11, 1–6.
- Gomes R., Pavan A.** (2016). Many-to-many matching and price discrimination. *Theoretical Economics*, 11, 1005–1052.
- Gonen R., Raban D., Brady C., Mazor M.** (2013). Increased efficiency through pricing in online labor markets. *Journal of Electronic Commerce Research*, 15, 58–76.
- Halaburda H., Piskorski M.J., Yildirim P.N.** (2018). Competing by restricting choice: The case of matching platforms. *Management Science*, 64, 3574–3594.
- Horton J.J.** (2019). Buyer uncertainty about seller capacity: Causes, consequences, and a partial solution. *Management Science*, 65, 3518–3540.
- Horton J.J., Chilton L.B.** (2010). The labor economics of paid crowdsourcing. In: *Proceedings of the ACM Conference on Electronic Commerce*, 209–218. Available at: https://john-joseph-horton.com/papers/labor_economics_of_paid_crowdsourcing.pdf
- Jones P., Muldoon J., Apostolidis P., Anderson T., Chowdhury O., Matak A.** et al. (2022). *Rise and grind: Microwork and hustle culture in the UK*. Available at: <https://autonomy.work/wp-content/uploads/2022/06/riseandgrind11.pdf>
- Kellogg K.C., Valentine M.A., Christin A.** (2020). Algorithms at work: The new contested terrain of control. *Academy of Management Annals*, 14, 366–410.

- Kost D., Fieseler C., Wong S.I.** (2018). Finding meaning in a hopeless place? The construction of meaningfulness in digital microwork. *Computers in Human Behavior*, 82, 101–110.
- Kousta D.K.** (2018). *Consumption insurance and multiple jobs: Evidence from rideshare drivers*. Available at: <https://uchicago.app.box.com/v/DKousta-RideSmoothing-WP>
- Kousta D.K.** (2019). What do big data tell us about why people take gig economy jobs? *AEA Papers and Proceedings*, 109, 367–371.
- Laitenberger U., Viete S., Slivkó O., Kummer M., Borchert K., Hirth M.** (2022). Unemployment and online labor – evidence from microtasking. *Management Information Systems Quarterly*. Forthcomin.
- Mao K., Yang Y., Li M., Harman M.** (2013). Pricing crowdsourcing-based software development tasks. In: *Proceedings – International Conference on Software Engineering*, 1205–1208. DOI: 10.1109/ICSE.2013.6606679
- Noe T., Parker G.** (2005). Winner take all: Competition, strategy, and the structure of returns in the Internet economy. *Journal of Economics Management Strategy*, 14, 141–164.
- Park S.** (2004). Quantitative analysis of network externalities in competing technologies: The VCR case. *Review of Economics and Statistics*, 86, 937–945.
- Peer E., Brandimarte L., Samat S., Acquisti A.** (2017). Beyond the Turk: Alternative platforms for crowdsourcing behavioral research. *Journal of Experimental Social Psychology*, 70, 153–163.
- Rothwell S., Elshenawy A., Carter S., Braga D., Romani F., Kennewick M., Kennewick B.** (2015). Controlling quality and handling fraud in large scale crowdsourcing speech data collections. *Proc. Interspeech*, September, 2784–2788. DOI: 10.21437/Interspeech.2015–586
- Tadelis S.** (2016). Reputation and feedback systems in online platform markets. *Annual Review of Economics*, 8, 321–340.
- Veen A., Barratt T., Goods C.** (2020). Platform-capital's 'app-etite' for control: A labour process analysis of food-delivery work in Australia. *Work, Employment and Society*, 34, 388–406.
- Wood A.J., Graham M., Lehdonvirta V., Hjorth I.** (2019). Good gig, bad gig: Autonomy and algorithmic control in the global gig economy. *Work, Employment and Society*, 33, 56–75.
- Xu Y., Liu D.** (2021). Decent work for the digital platform workers. A preliminary survey in Beijing. *Digital Law Journal*, 2, 48–63.
- Yin M., Suri S., Gray M.L.** (2018). Running out of time: The impact and value of flexibility in on-demand crowdwork. In: *Conference on Human Factors in Computing Systems – Proceedings*, 1–11. DOI: 10.1145/3173574.3174004
- Yuen M.-C., King I., Leung K.-S.** (2015). TaskRec: A task recommendation framework in crowdsourcing systems. *Neural Processing Letters*, 41 (2), 223–238. DOI: 10.1007/s11063-014-9343-z
- Zhu F., Liu Q.** (2018). Competing with complementors: An empirical look at Amazon.com. *Strategic Management Journal*, 39, 2618–2642.

Поступила в редакцию 24.05.2023

Received 24.05.2023

E.A. Kazakova

HSE University, Moscow, Russia

M.S. Sandomirskaja

HSE University, Moscow, Russia

A.D. Suvorov

HSE University, Moscow, Russia

A.I. Khazhgerieva

HSE University, Moscow, Russia

R.K. Shavshin

HSE University, Moscow, Russia

Platforms, online labor markets, and crowdsourcing. Part 2. Crowdsourcing⁶

Abstract. This survey complements the general discussion of online labor platforms and focuses on crowdsourcing. When a business task is outsourced via a crowdsourcing platform, it is split into smaller so-called microtasks that are further distributed to a 'crowd' of platform's workers. The majority of crowdsourced microtasks are standardized and not time-consuming. Therefore, any interested worker can supply his labor force in a crowdsourcing platform facing almost zero entry barriers and special requirements. This specific feature of crowdsourcing platforms and the workers involved distinguishes this market from other online labor platforms. In this survey, we compare a crowdsourcing market to online and offline labor markets. In particular, we provide arguments in favor of considering crowdsourcing as a complement to the traditional labor market rather than its direct alternative. We give a special emphasis to crowdsourcing workers, their motivation to enter a platform, and their labor supply. Moreover, comparing different online labor markets' structures, we conclude that crowdsourcing is the closest one to standard two-sided platforms and, therefore, features large-magnitude indirect network effects. Deeping into the structure of crowdsourcing platforms, we consider peculiar approaches to matching and pricing in this market, as well as discuss problems in accessing labor force quality. Overall, crowdsourcing platforms expand the traditional labor market, whereas one should note that crowdsourcing regulation is heavily linked to policies developed to regulate analogous two-sided platforms.

Keywords: *online platforms, crowdsourcing, labor markets.*

JEL Classification: J20, J49, L14, L17, D29.

For reference: **Kazakova E.A., Sandomirskaja M.S., Suvorov A.D., Khazhgerieva A.I., Shavshin R.K.** (2023). Platforms, online labor markets, and crowdsourcing. Part 2. Crowdsourcing. *Journal of the New Economic Association*, 4 (61), 128–144 (in Russian).

DOI: 10.31737/22212264_2023_4_128-144

EDN: HYPMSE

⁶ The authors are grateful for the assistance in preparing the article to the Research Center for Artificial Intelligence of the Higher School of Economics which was supported by the grant for research centers in the field of AI provided by the Analytical Center for the Government of the Russian Federation (ACRF) in accordance with the agreement on the provision of subsidies (identifier of the agreement 000000D730321P5Q0002) and the agreement with HSE University No. 70-2021-00139 9 on November 2, 2012.