

## Экспериментальная оценка воздействия многозадачности на производительность труда

Шмаков Александр Викторович

Новосибирский государственный технический университет, Россия, e-mail: a.shmakov@mail.ru

**Цитирование:** Шмаков А.В. (2024). Экспериментальная оценка воздействия многозадачности на производительность труда. *Terra Economicus* 22(4), 75–86. DOI: 10.18522/2073-6606-2024-22-4-75-86

Навык многозадачности становится все более востребованным работодателями. Между тем ученые неоднозначно оценивают последствия работы в режиме многозадачности, отмечая как позитивные, так и негативные эффекты. В представленном экспериментальном исследовании предложена оценка воздействия работы в режиме многозадачности на производительность труда. Осуществлено сравнение затрат времени на выполнение предложенного набора заданий при последовательной и параллельной организации трудового процесса. Также предпринята попытка оценить влияние биологического пола работника на изменение производительности труда при переходе к реализации трудовых функций в режиме многозадачности. В эксперименте приняли участие 80 студентов в возрасте от 18 до 20 лет, в том числе 39 женщин и 41 мужчина. Для оценки влияния многозадачности на производительность использовалась модифицированная версия задачи OSPAN, в рамках которой испытуемый одновременно выполнял две независимые задачи, конкурирующие за его ограниченное внимание. Одна из задач заключалась в выполнении арифметических действий, другая – в раскладывании по мастям колоды карт. Подобный дизайн эксперимента, в отличие от классической задачи OSPAN, позволил не просто увеличить когнитивную нагрузку на испытуемых, но также смоделировать процесс переключения между задачами. В ходе эксперимента было выявлено увеличение времени выполнения заданий при переходе от последовательного их выполнения в режим многозадачности. Таким образом, можно сделать вывод о негативном воздействии многозадачности на производительность труда. Значимого влияния пола испытуемых на снижение производительности обнаружить не удалось. Однако это не позволяет сделать окончательный вывод об отсутствии такого воздействия. Требуются дополнительные исследования.

**Ключевые слова:** многозадачность; производительность; переключение между задачами; способность к многозадачности; частота ошибок; эксперимент

# The impact of multitasking on labor productivity: An experimental evaluation

Aleksandr V. Shmakov

Novosibirsk State Technical University, Russia, e-mail: a.shmakov@mail.ru

**Citation:** Shmakov A.V. (2024). The impact of multitasking on labor productivity: An experimental evaluation. *Terra Economicus* 22(4), 75–86 (in Russian). DOI: 10.18522/2073-6606-2024-22-4-75-86

*Employers are increasingly seeking workers with multitasking abilities. However, researchers have shown both positive and negative aspects of multitasking. This article presents an experimental study that aims to investigate the effects of multitasking on labor productivity. In this study, we compare the time spent on performing tasks one at a time with the time it takes to complete the same tasks while multitasking. We also attempt to determine how an employee's gender affects productivity when multitasking. The experiment involved 80 university students from the Faculty of Business at the Novosibirsk State Technical University aged between 18 and 20 years old, including 39 women and 41 men. To evaluate the impact of multitasking on labor productivity, we used a modified version of the OSPAN task. The participant performed two independent tasks simultaneously, competing for their limited attention. One task involved performing arithmetic operations, while the other involved sorting a deck of cards by suit. This experimental design allowed us to model the process of switching between tasks. During the experiment, we observed an increase in the time it took to complete tasks when switching from sequential execution to multitasking. Based on this finding, we concluded that multitasking has a negative impact on productivity. We did not observe a significant impact of gender on productivity loss. However, this does not mean that this effect is absent. Rather, it suggests the need for further research.*

**Keywords:** multitasking; performance; task switching; multi-tasking ability; error rate; labor productivity

**JEL codes:** D91, J16, J24, J28

## Введение

Навыки работы в режиме многозадачности становятся все более востребованной работодателями компетенцией. Это связано как с объективными причинами, обусловленными характеристиками современных экономических процессов (ускоряющейся динамикой экономических и технологических изменений, увеличением объема и скорости поступления информации), так и с субъективными особенностями выстраивания трудовых процессов (фрагментарностью мышления подчиненных и руководителей, отсутствием навыков планирования, экономией на оплате труда сотрудников). Технологические изменения (наличие мобильных устройств, использование рабочих чатов, онлайн-конференций и т. п.) позволяют обеспечить постоянную включенность работников в трудовой процесс. С одной стороны, это является вынужденной мерой, обусловленной возрастающей конкуренцией и стремлением к оптимизации ресурсов. С другой стороны, может стать причиной неэффективности руководства и выполнения трудовых функций: удаленная работа и гибкий график усложняют концентрацию на рабочих задачах, возможность быстрой связи с подчиненными снижает необходимость в планировании и приводит к утрате ряда управленческих компетенций, сокращение штата приводит к повышению нагрузки на работников.

Данные причины приводят к формированию дополнительных требований к работникам: высокий темп работы, умение быстро ориентироваться в ситуации, навыки переключения между несколькими задачами (проектами) с сохранением качества работ; навыки самоорганизации,

самодисциплины, умение концентрироваться; уверенность в собственных силах, эмоциональная устойчивость, умение справляться со стрессом; способность расставлять приоритеты, завершать задачи в установленные сроки, навыки делегирования. Очевидно, что работа в режиме многозадачности, приводящая к появлению дополнительных требований к компетенциям работников, уменьшает количество соответствующих им трудовых ресурсов. В связи с этим приобретает актуальность оценка объективной необходимости выстраивания трудовых процессов с ориентацией на многозадачность. И первым шагом становится оценка позитивного и негативного влияния организации трудовых процессов, опирающейся на режим многозадачности.

Для начала требуется определить значение используемых в рамках исследования понятий: «последовательное выполнение задач» и «работа в режиме многозадачности». Существует три варианта решения нескольких независимых задач: последовательное выполнение, параллельное выполнение (многозадачность) и чередующееся выполнение. Для каждого из вариантов решения характерна определенная степень параллельности решения нескольких задач, т. е. перекрытия, совпадения времени решения нескольких задач. Наибольшая степень параллельности решения задач характерна для многозадачности, наименьшая – для последовательного выполнения задач. В этой статье речь пойдет о выполнении поставленных задач в режиме многозадачности.

Работа в режиме многозадачности предполагает одновременное выполнение работником нескольких заданий, связанное с необходимостью частого переключения внимания и умственных усилий между незавершенными задачами. В зависимости от частоты переключения принято разделять многозадачность на две группы. При одномерной многозадачности задачи выполняются одновременно, что приводит к распределению внимания между задачами и, соответственно, более частому переключению внимания (например, вы участвуете в видеоконференции и одновременно отвечаете на электронную почту). При последовательной многозадачности внимание сосредоточено на одной задаче, но происходит частое переключение между задачами (например, вы заполняете документы, но периодически прерываетесь для ответа на входящие звонки) (Adler and Benbunan-Fich, 2012). Отметим, что в данной статье, во-первых, речь пойдет скорее об одномерной многозадачности, хотя выводы статьи можно распространить и на последовательную многозадачность. Во-вторых, мы сосредоточимся только на когнитивной многозадачности, требующей больших ресурсов внимания и рабочей памяти, чем моторная многозадачность, в большей мере связанная с физической активностью. В-третьих, в фокусе внимания – многозадачность в профессиональной сфере, а не многозадачность, связанная с решением личных бытовых задач.

Таким образом, под термином «работа в режиме многозадачности» в рамках статьи будет подразумеваться одновременная реализация двух и более функционально независимых активностей, направленных на решение различных трудовых задач, сопровождающаяся прерыванием когнитивной деятельности, связанным с переключением между задачами. То есть при проведении исследования внимание акцентируется на том факте, что выполнение трудовых обязанностей в режиме многозадачности связано с повышенной когнитивной нагрузкой на работника. Характер поставленных перед ним задач требует частого прерывания трудовой активности из-за переключения с одной незавершенной задачи на другую. От работника требуется распределение внимания между несколькими задачами. В результате часть ресурса рабочей памяти расходуется на то, чтобы сохранять информацию о незавершенной задаче, к решению которой предстоит вернуться (Bühner et al., 2006).

Понятие «последовательное выполнение задач» как антипод многозадачности подразумевает режим работы, при котором начало реализации одной активности наступает только после полного завершения предыдущей либо, как минимум, после завершения крупного этапа работы, в результате чего количество прерываний сводится к минимуму. Таким образом, в отличие, например, от последовательной многозадачности режим последовательного выполнения задач предполагает еще меньшее количество прерываний.

Цель исследования состоит в том, чтобы сравнить эффективность (производительность) выполнения трудовых задач в режимах многозадачности и последовательного выполнения задач; оценить влияние биологического пола работников на изменение производительности при смене режима организации трудового процесса.

Обзор экономических исследований показывает, что работа в режиме многозадачности создает как позитивные, так и негативные эффекты. К возможным позитивным эффектам ученые относят следующие:

- наличие большого количества задач, с которыми необходимо справляться, способствует росту уровня возбуждения и большей активности работников, повышению ответственности, мотивирует прикладывать больше усилий и осуществлять когнитивный контроль (Kahneman, 1973; Sanders, 1983);
- ощущение многозадачности заставляет работников быть более внимательными и вовлеченными в выполнение рабочих задач, что способствует повышению производительности (Hommel et al., 2012; Srna et al., 2018);
- увеличивается скорость адаптации бизнеса к изменениям, что способствует большей конкурентоспособности компаний (Nejatian et al., 2019);
- снижается монотонность работы, повышается самооценка и уровень удовлетворенности от работы со стороны сотрудников (Wang and Tchernev, 2012);
- происходит усиление востребованных профессиональных компетенций работников: навыков управления временем, выбора приоритетных задач, адаптации к изменениям, стрессоустойчивости, гибкости мышления и т. д. (Lipsmeyer et al., 2013).

Однако распределение внимания между несколькими задачами требует сохранения в рабочей памяти информации о старой задаче при переключении на новую (Borst et al., 2010). Ограниченный ресурс мозга приходится использовать не только для решения поставленной перед работником новой задачи, но и для того, чтобы сохранять информацию о старой задаче, к выполнению которой предстоит вернуться (Altmann and Trafton, 2002). В противном случае, при возвращении к ранее поставленной задаче пришлось бы расходовать ресурсы на то, чтобы вспомнить или восстановить информацию о данной задаче (Payne et al., 2007). Кроме того, работник при переключении все равно так или иначе продолжает думать о приостановленной задаче (Leroy, 2009). В результате переключение между задачами приводит к снижению концентрации, снижению производительности и росту количества ошибок (Rubinstein et al., 2001). Подобный анализ психофизиологических процессов выполнения трудовых функций в режиме многозадачности (Pashler, 1994) позволяет предположить наличие негативных эффектов, в числе которых ученые выделяют следующие:

- снижение производительности: переключение между задачами связано с дополнительными временными затратами, в результате увеличивается время выполнения заданий (Adler and Benbunan-Fich, 2012; Buser and Peter, 2012; Speier et al., 1999);
- снижение качества работы, увеличение количества ошибок: частое переключение между задачами увеличивает когнитивную нагрузку, становится причиной высокой утомляемости, ведет к снижению концентрации, росту количества ошибок, повышению травматизма, снижению конкурентоспособности компаний (Adler and Benbunan-Fich, 2012; Loukopoulos et al., 2009);
- снижение удовлетворенности работой и текучесть кадров: высокий уровень нагрузки, тревожности, раздражения, стресса, утомления ухудшает мотивацию к труду, удовлетворенность работой и увеличивает текучесть кадров (Bailey and Konstan, 2006; Mark et al., 2008; 2012);
- рост затрат на исправление ошибок, поиск новых сотрудников, обучение сотрудников, связанное с необходимостью адаптации работников к режиму многозадачности, косвенные расходы, связанные со снижением производительности труда (Adler and Benbunan-Fich, 2013; Bailey and Konstan, 2006);
- негативное влияние на когнитивные функции, психологическое состояние, физическое здоровье работников: ухудшение когнитивных функций (памяти, способностей к обработке информации, когнитивное истощение – снижение гибкости мышления и способности сосредоточиться на одной задаче, рассеянное внимание), повышенный уровень стресса, рост нагрузки и утомление, профессиональное выгорание, тревожные состояния, депрессии (Alzahabi and Becker, 2013; Leroy, 2009; Ophir et al., 2009).

Обобщение результатов ранее проведенных исследований позволяет обнаружить противоречия и неоднозначность выводов, сделанных относительно позитивного и негативного влия-

ния многозадачности. В контексте данной статьи требуется обратить внимание на неоднозначные оценки влияния многозадачности на производительность труда. Ряд авторов указывает на негативное влияние многозадачности на производительность труда, другие же указывают на то, что при проведении исследования подобной взаимосвязи не обнаружили (Alzahabi and Becker, 2013).

Можно предположить, что на различие в полученных результатах могли оказать влияние выбранные в рамках исследований методологические подходы (часть из них носит характер лабораторного эксперимента, другие опираются на полевые исследования), а также характер решаемых задач. Очевидно, что влияние многозадачности может проявляться по-разному в зависимости от дизайна эксперимента (например, от заложенной в эксперименте частоты прерываний) или, если говорить более широко, от сложности решаемой задачи; от индивидуальных способностей и уровня подготовки испытуемых, которые нередко выбираются из одного сообщества; от вспомогательных технических средств, используемых в организации и помогающих справиться с нагрузкой, связанной с многозадачностью, а также от других факторов. В рамках данного исследования осуществлена экспериментальная оценка влияния работы в режиме многозадачности на производительность труда, предлагаемая в качестве дополнительного аргумента, направленного на снятие противоречий между двумя представленными выше позициями. При этом дизайн эксперимента выстроен таким образом, чтобы более достоверно смоделировать процесс переключения между задачами в процессе выполнения трудовых функций.

Требуется также акцентировать внимание на ряде недостаточно изученных аспектов влияния многозадачности на производительность труда. Например, слабо описано долгосрочное воздействие работы в режиме многозадачности на здоровье сотрудников, их когнитивные способности и, как следствие, на результаты работы. На данный момент внимание уделяется в основном краткосрочным эффектам работы в режиме многозадачности. Также требуется обратить внимание, что работа в режиме многозадачности может оказывать неодинаковое влияние на различные группы сотрудников, в зависимости от их возраста, опыта работы, образования, пола и т. д. В рамках данного исследования проведена проверка гипотезы относительно воздействия на изменение производительности гендерных отличий работников.

### **Методология исследования**

В рамках проведенного исследования поставлен экономический эксперимент, направленный на то, чтобы оценить зависимость времени выполнения последовательности задач от организации процесса их выполнения. Осуществляется сравнение производительности труда для двух альтернативных режимов организации трудового процесса: последовательного выполнения задач и параллельного выполнения задач в режиме многозадачности. Проведена оценка характера воздействия организации трудового процесса в зависимости от биологического пола испытуемого.

В основу поставленного эксперимента заложены два предположения. Во-первых, можно допустить, что работа в режиме многозадачности должна приводить к сокращению производительности труда. С одной стороны, несомненно, работа в режиме многозадачности позволяет выполнять больше действий одновременно. Но, с другой стороны, возникают потери времени, связанные с переключением фокуса внимания между поставленными задачами (Leroу, 2009; Monsell, 2003; Rubinstein et al., 2001). Работа в режиме многозадачности требует частого переключения внимания между несколькими задачами, что требует сохранения в ограниченной по объему рабочей памяти информации о незавершенной задаче. Таким образом, возможность эффективно фокусировать внимание на решении текущей задачи ограничена способностью к хранению в рабочей памяти некоторого ограниченного объема информации. Обновление данной информации для несвязанных задач происходит медленнее, чем для действий в рамках решения одной задачи (Engle, 2002). Обнаружено, что снижение производительности (рост трудоемкости) при переключении между задачами, по сравнению с процессами, в ходе которых одна и та же задача выполняется неоднократно, обусловлено физиологией головного мозга (Dove et al., 2000). Более того, работа в режиме многозадачности является более утомительной как для когнитивной системы, если мы говорим об интеллектуальной деятельности, так и с физической точки зрения. Увеличение нагрузки ведет к утомлению, в результате чего снижается произво-

длительность и растет количество ошибок, исправление которых также связано с трудозатратами (Sanbonmatsu et al., 2013). Отмечается также, что люди, часто выполняющие несколько задач одновременно, демонстрируют более высокие затраты на переключение при работе в режиме многозадачности, чем люди, редко выполняющие несколько задач одновременно (Ophir et al., 2009). Это позволяет предположить, что привычка работать в режиме многозадачности не решает, а еще более обостряет проблему роста трудозатрат.

Во-вторых, можно предположить, что снижение производительности при работе в режиме многозадачности у женщин должно быть меньше, чем у мужчин. В основе этого предположения лежат эволюционные представления о том, что особенности традиционного характера занятости древних женщин могли способствовать закреплению у них склонностей к многозадачности в ходе естественного отбора (Fisher, 1999). Отмечается, что в современном мире женщины также проводят больше времени, работая в режиме многозадачности (Offer and Schneider, 2011). Имеются исследования, в рамках которых утверждается, что женщины способны быстрее переключаться между задачами, чем мужчины. При этом переключение внимания на другую задачу связано с потреблением мужским мозгом большего количества энергии, чем женским (Kuptsova et al., 2016).

Для проверки данных предположений использовалась модифицированная под цели эксперимента версия задачи *OSPAN*. Задача *OSPAN* направлена на измерение способности человека выполнять действия в условиях многозадачности, в рамках которой испытуемый одновременно выполняет две независимые задачи, которые конкурируют за его ограниченное внимание (Engle, 2002). В традиционной задаче *OSPAN* испытуемый решает задачи, связанные с двумя видами умственной работы. При этом конкретные виды действий в различных экспериментах могут отличаться. Мы отталкиваемся от варианта задачи, в рамках которой совмещается запоминание знаковых конструкций и выполнение арифметических действий, оцениваемых независимо друг от друга (Watson and Strayer, 2010).

В предлагаемой при проведении данного исследования модификации задачи *OSPAN* испытуемый также совмещает выполнение двух независимых задач, конкурирующих за его ограниченное внимание. В отличие от ранее используемых модификаций, обе задачи направлены на выполнение испытуемыми активных действий, что в большей мере соответствует характеру трудовых процессов. При этом одна из задач по-прежнему связана с выполнением арифметических действий, но другая становится связана не с запоминанием, а с альтернативным, требующим умственной работы активным действием – раскладыванием по мастям колоды карт. Подобный дизайн эксперимента позволяет не просто увеличить когнитивную нагрузку, как это делается в классической задаче *OSPAN*, но также смоделировать процесс переключения между рабочими задачами. Второй особенностью дизайна эксперимента стало использование в качестве показателя эффективности процессов единой временной оценки выполняемых действий.

Перейдем к описанию процедуры эксперимента. В ходе эксперимента от испытуемых требовалось на скорость выполнить две задачи: разобрать по мастям две колоды игральных карт по 36 карт в каждой и решить в уме 20 математических примеров, включающих простые, осуществляемые последовательно арифметические действия. Математические примеры были представлены испытуемому в форме устного сообщения с целью избежать потерь времени при перемещении фокуса зрения с игровых карт на листок с примерами. Фиксировалось общее время полного выполнения обеих задач. В случае ошибки испытуемый получал короткое сообщение от организатора о необходимости ее исправления. Этот прием позволил учесть потери времени, связанные с исправлением ошибок.

Эксперимент проходил в три этапа. На нулевом, подготовительном этапе испытуемый получал необходимые разъяснения и имел возможность попробовать себя в выполнении предлагаемых заданий. На первом этапе моделировалась работа в режиме многозадачности: испытуемый выполнял описанные выше задачи одновременно, параллельно друг другу. На втором этапе моделировалась работа в режиме последовательного выполнения задач: испытуемый выполнял предложенные задания последовательно, к решению математических примеров он приступал после полного завершения сортировки игровых карт.

Подобный дизайн эксперимента позволил нам зафиксировать время выполнения одинаковых задач в двух режимах (многозадачности и последовательного выполнения задач) теми же участниками. Более традиционным является вариант эксперимента, при котором выборка

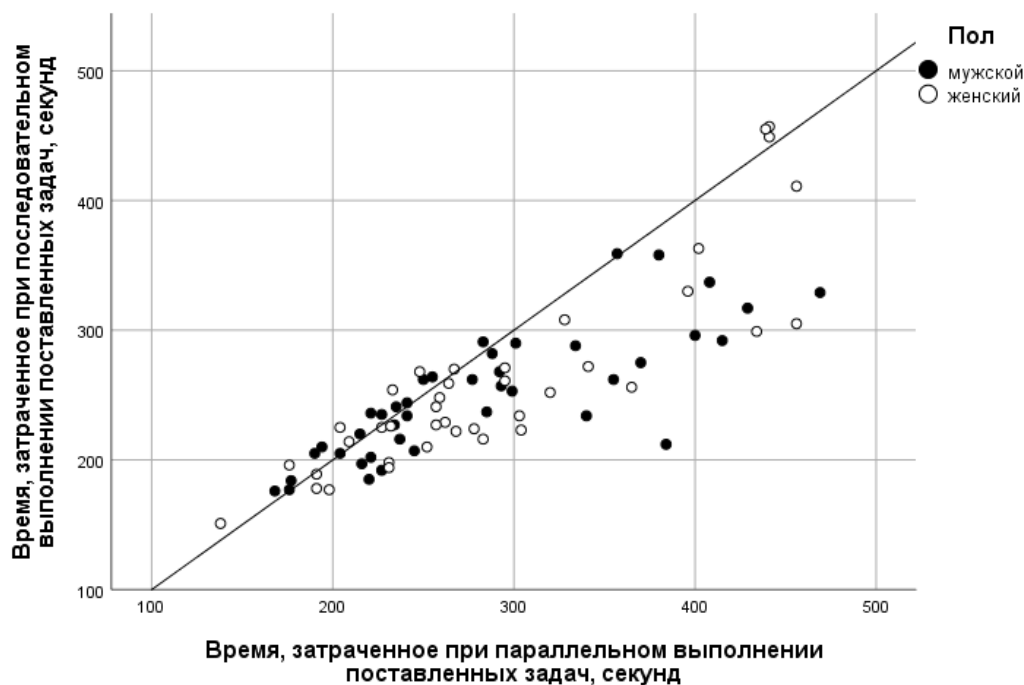
случайным образом разбивается на две подвыборки, участники одной подвыборки выполняют задания в режиме многозадачности, другой – в режиме последовательного выполнения задач, затем результаты сравниваются. В нашем варианте дизайна оба вида задач выполняли одни и те же участники, что позволило устранить воздействие возможных различий в интеллектуальных и инструментальных качествах и навыках испытуемых. Эксперимент проводился в условиях полной изоляции от внешних отвлекающих факторов.

В эксперименте добровольно приняли участие 80 студентов факультета бизнеса Новосибирского государственного технического университета, обучающихся по образовательным программам 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.05 Бизнес-информатика, в возрасте от 18 до 20 лет, в том числе 39 женщин и 41 мужчина. Данные по двум испытуемым женщинам были исключены из выборки в результате очистки данных: время выполнения обеих задач значительно превосходило среднее время по группе испытуемых. Поскольку было необходимо оценить воздействие биологического пола испытуемых на характер воздействия организации процесса, мы стремились выравнять количество испытуемых мужчин и женщин. По этой же причине все испытуемые выбирались из групп с одинаковым направлением образования одного вуза. Это позволило минимизировать влияние на производительность таких факторов, как полученные профессиональные навыки и качество образования.

В ходе эксперимента предполагалась возможность возникновения следующих затруднений. Во-первых, небольшая продолжительность времени выполнения поставленных задач могла привести к тому, что предполагаемый эффект оказался бы статистически незначимым. В данном случае было бы необходимо изменить дизайн эксперимента таким образом, чтобы увеличить его продолжительность. Во-вторых, гипотетически, хоть и маловероятно, несмотря на краткость эксперимента, на его результатах мог отразиться фактор возникновения усталости в ходе эксперимента. Чтобы нивелировать возможное влияние данного фактора, порядок этапов эксперимента выбран таким образом, чтобы в случае возможного возникновения усталости данный факт не искажал данные в пользу выдвигаемых предположений. К выполнению задачи в режиме многозадачности испытуемый приступал со свежими силами. И только потом выполнял аналогичные действия в режиме последовательного выполнения задач. То есть эксперимент был спроектирован так, чтобы фактор возможного возникновения усталости не усиливал, а ослаблял исследуемый эффект негативного воздействия многозадачности. И в случае доказательства значимости эффекта это не могло стать основанием для того, чтобы поставить под сомнение полученный результат. В-третьих, теоретически на время выполнения задач мог повлиять процесс научения, при котором последующие задачи могли бы выполняться быстрее. Однако время участия в эксперименте слишком незначительно для формирования навыков. К тому же первичное научение осуществлялось на нулевом этапе эксперимента, таким образом, испытуемый приступал к выполнению заданий с полным пониманием того, что от него требуется. В-четвертых, на результаты эксперимента могли повлиять условия его проведения. Чтобы этого избежать, сохранялись неизменные условия проведения эксперимента для всех участников на обоих этапах, вплоть до того, что карты в колодах раскладывались всегда в одинаковой последовательности.

## Результаты исследования

Представим и проинтерпретируем результаты эксперимента. Для проведения анализа использован пакет *SPSS*. Диаграмма рассеяния показывает, что значительное количество наблюдений сконцентрировано возле прямой линии, показывающей возможные наборы испытаний, в которых участники затратили одинаковое время на выполнение заданий в режиме многозадачности и режиме последовательного выполнения задач (рис. 1). Довольно значительное облако точек оказалось правее данной линии и вытянуто вдоль нее. Данное визуальное представление позволяет предположить наличие как минимум двух групп испытуемых: людей, на которых не слишком сильно отразился фактор многозадачности, и людей, у которых выполнение заданий в режиме многозадачности привело к сокращению производительности. При этом визуально влияние пола на вхождение в одну из этих групп не обнаруживается. В предлагаемой работе мы не ставим перед собой цели выявить иные факторы, влияющие на способность адаптации к режиму многозадачности.



**Рис. 1.** Время выполнения задач в режиме многозадачности и при последовательном их выполнении участниками эксперимента

Источник: расчеты автора.

Среднее время выполнения заданий в режиме многозадачности составило 287 секунд, при последовательном выполнении заданий – 255 секунд. Таким образом, переходя от режима многозадачности к последовательному выполнению задач, мы экономим в среднем 11% времени.

Проверим, не носят ли различия во времени выполнения задач в режиме многозадачности и режиме последовательного выполнения задач случайный характер. Если окажется, что различия носят случайный характер, это будет свидетельствовать о том, что нам не удалось обнаружить влияния режима выполнения задач на производительность. Визуальный анализ позволяет предположить наличие зависимости производительности от режима выполнения задач, но требуется дополнительная статистическая проверка.

Характеристика выборки показывает, что для получения достоверных выводов необходимо использовать методы непараметрической статистики. Воспользуемся критерием знаковых рангов Вилкоксона для уровня значимости 0,05. Сформулируем нулевую и альтернативную гипотезы.

$H_0$ : различия между выборками носят случайный характер (время выполнения задач в режиме многозадачности не отличается статистически значимо от времени последовательного выполнения тех же задач).

$H_1$ : различия между выборками носят неслучайный характер (время выполнения задач в режиме многозадачности статистически значимо отличается от времени последовательного выполнения тех же задач).

Результаты расчетов приведены на рис. 2. Полученный уровень значимости меньше выбранного нами уровня значимости, следовательно, нулевая гипотеза отвергается. И мы принимаем альтернативную гипотезу: различия между выборками носят неслучайный характер, т.е. режим выполнения задач (последовательное или в режиме многозадачности) влияет на время выполнения данных задач.

Полученные данные в совокупности с отклонением нулевой гипотезы позволяют уточнить альтернативную гипотезу одним из следующих вариантов:

$H_{1a}$ : различия между выборками носят неслучайный характер (время выполнения задач в режиме многозадачности больше времени последовательного выполнения тех же задач);

$H_{1b}$ : различия между выборками носят неслучайный характер (время выполнения задач в режиме многозадачности меньше времени последовательного выполнения тех же задач).



| Ранги                                                 |                        | N               | Средний ранг | Сумма рангов |
|-------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|--------------|--------------|
| Последовательное выполнение – Параллельное выполнение | Отрицательные ранги    | 55 <sup>a</sup> | 49,55        | 2725,00      |
|                                                       | Положительные ранги    | 25 <sup>b</sup> | 20,60        | 515,00       |
|                                                       | Совпадающие наблюдения | 0 <sup>c</sup>  |              |              |
|                                                       | Всего                  | 80              |              |              |

а. Последовательное выполнение < Параллельное выполнение

б. Последовательное выполнение > Параллельное выполнение

с. Последовательное выполнение = Параллельное выполнение

#### Статистические критерии<sup>a</sup>

Последовательное выполнение – Параллельное выполнение

|                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| Z                               | –5,300 <sup>b</sup> |
| Асимп. знач.<br>(двухсторонняя) | 0,000               |

а. Критерий знаковых рангов Вилкоксона

б. На основе положительных рангов

**Рис. 2.** Проверка гипотезы о случайном характере изменения времени выполнения задач при переходе от режима многозадачности к режиму последовательного их выполнения с использованием критерия знаковых рангов Вилкоксона

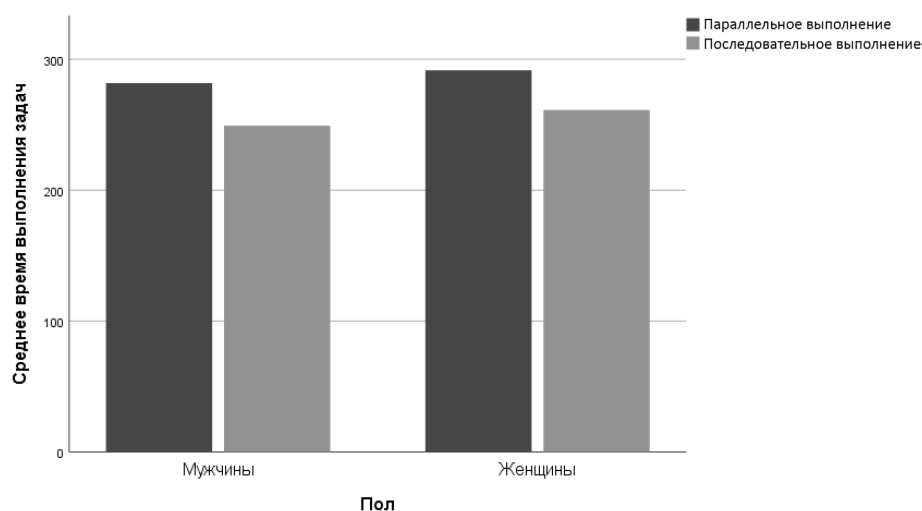
Источник: расчеты автора.

Выбор между данными альтернативами требует определения типичного направления сдвига времени выполнения при смене режима выполнения задач. Из рис. 2 мы видим, что типичное направление сдвига отрицательное: при переходе от режима многозадачности к последовательному выполнению задач затраченное время снижается у 55 испытуемых; у 25 человек оно незначительно возрастает.

Определение типичного направления сдвига позволяет ограничить альтернативную гипотезу вариантом  $H_{1a}$  и перейти к односторонней критической области. Полученная асимптотическая значимость (скорректированная для односторонней критической области) меньше выбранного нами уровня значимости, характер значений свидетельствует о значимой разнице во времени выполнения задач при использовании альтернативных режимов. Следовательно, можно сделать вывод, что полученные в ходе эксперимента данные показывают статистически значимое сокращение времени решения поставленных перед испытуемыми задач при переходе от режима многозадачности к последовательному их выполнению.

Перейдем к рассмотрению влияния гендерных различий испытуемых на выявленный эффект. Измерения показали, что испытуемые женщины в среднем затратили немного больше времени на выполнение предложенных заданий. Это характерно как для режима многозадачности, так и для режима последовательного выполнения задач (рис. 3). При этом, если посмотреть на разницу во времени выполнения заданий при использовании двух альтернативных режимов организации трудовых процессов, у женщин она оказалась меньше: 33 секунды для мужчин, 30 секунд для женщин. Это, с одной стороны, позволяет предположить, что затраты времени при переходе к выполнению заданий в режиме многозадачности у женщин растут в меньшей степени, то есть свидетельствуют в пользу нашего предположения о том, что женщины лучше приспособлены к режиму многозадачности. С другой стороны, разница не так существенна, и ее значимость нуждается в статистической проверке.

Используем дополнительную переменную – экономию времени, возникающую при переходе от режима многозадачности к режиму последовательного выполнения задач. Данный показатель рассчитывается как разность в показателях временных затрат для данных режимов. Оценим степень воздействия переменной пола на заданную выше переменную экономии времени. Поскольку переменная пола задана в шкале наименований, рассчитаем коэффициент ранговой корреляции Спирмена (рис. 4). Расчеты показывают незначимость коэффициента корреляции для уровня значимости 0,05 (двухсторонняя). Это подтверждает основанное на визуальном восприятии суждение относительно отсутствия влияния пола на показатели затрат времени в данном эксперименте.



**Рис. 3.** Средние затраты времени мужчин и женщин на выполнение задач в режиме многозадачности и в режиме последовательного их выполнения

Источник: расчеты автора.

| Корреляции  |                  |                        |       |                  |
|-------------|------------------|------------------------|-------|------------------|
| Ро Спирмена | Пол              | Коэффициент корреляции | Пол   | Экономия времени |
|             |                  | Знач. (двухсторонняя)  | .     | 0,954            |
|             |                  | N                      | 80    | 80               |
|             | Экономия времени | Коэффициент корреляции | 0,006 | 1,000            |
|             |                  | Знач. (двухсторонняя)  | 0,954 | .                |
|             |                  | N                      | 80    | 80               |

**Рис. 4.** Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Коррелируемые переменные – биологический пол испытуемых и экономия времени при переходе от режима многозадачности к режиму последовательного выполнения задач

Источник: расчеты автора.

Аналогичный результат получен при проверке значимости воздействия биологического пола испытуемых на экономию времени при переходе от режима многозадачности к последовательному выполнению задач с использованием теста Манна – Уитни для уровня значимости 0,05.

Основная и альтернативная гипотезы:

$H_0$ : изменение показателя экономии времени не зависит от пола;

$H_1$ : изменение показателя экономии времени зависит от пола.

Полученная асимптотическая значимость больше 0,05, что свидетельствует о принятии нулевой гипотезы (рис. 5). Следовательно, можно сделать вывод, что гендерный фактор не оказал значимого влияния на показатель экономии времени при переходе от режима многозадачности к режиму последовательного выполнения задач.

| Итоги по проверке гипотезы |                                                                      |                                                  |            |                              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|------------------------------|
|                            | Нулевая гипотеза                                                     | Критерий                                         | Значимость | Решение                      |
| 1                          | Распределение Экономия времени является одинаковым для категорий Пол | Критерий U Манна – Уитни для независимых выборок | 0,954      | Нулевая гипотеза принимается |

Выводятся асимптотические значимости. Уровень значимости равен 0,050.

**Рис. 5.** Проверка гипотезы об отсутствии зависимости экономии времени при переходе от режима многозадачности к режиму последовательного выполнения задач от биологического пола испытуемых с использованием теста Манна – Уитни

Источник: расчеты автора.

## Заключение

Эксперимент показал, что для выборки студентов в возрасте от 18 до 20 лет характерно отрицательное воздействие работы в режиме многозадачности на производительность труда. Переход от режима многозадачности к режиму последовательного выполнения задач привел к сокращению временных затрат в среднем на 11%. Показано, что выявленный эффект статистически значим.

При этом пол испытуемых не оказал значимого воздействия на показатель экономии времени выполнения задач при переходе от режима многозадачности к режиму последовательного их выполнения. То есть снижение производительности труда при переходе к работе в режиме многозадачности для мужчин и женщин статистически значимо не отличалось. Возможно, влияние гендерного фактора не удалось выявить в силу недостаточной чувствительности эксперимента к данному параметру из-за непродолжительного времени выполнения и характера заданий.

Таким образом, проведенное исследование свидетельствует в пользу той из альтернативных позиций, в рамках которой утверждается, что работа в режиме многозадачности связана со снижением эффективности (производительности труда). Вместе с тем в ходе эксперимента не найдено эконометрического подтверждения теоретически обоснованного предположения относительно того, что женщины лучше адаптированы к режиму многозадачности, чем мужчины. Возможно, это связано с несовершенством дизайна эксперимента: слабая чувствительность к переменной пола в силу непродолжительности испытания, характера выполняемых заданий или иных факторов.

Проведенное исследование заставляет еще раз задуматься об эффективности выстраивания трудовых процессов в сферах, где работа в режиме многозадачности является популярным элементом организации труда. Оно направлено на то, чтобы привлечь внимание к необходимости изучения факторов, влияющих на способности работников адаптироваться к режиму многозадачности, разработке и совершенствованию стратегий управления многозадачностью, а также развитию вспомогательных технических средств.

## Литература / References

- Adler, R., Benbunan-Fich, R. (2012). Juggling on a high wire: Multitasking effects on performance. *International Journal of Human-Computer Studies* **70**(2), 156–168. DOI: 10.1016/j.ijhcs.2011.10.003
- Adler, R., Benbunan-Fich, R. (2013). Self-interruptions in discretionary multitasking. *Computers in Human Behavior* **29**(4), 1441–1449. DOI: 10.1016/j.chb.2013.01.040
- Altmann, E., Trafton, J. (2002). Memory for goals: An activation-based model. *Cognitive Science* **26**(1), 39–83. DOI: 10.1016/S0364-0213(01)00058-1
- Alzahabi, R., Becker, M. (2013). The association between media multitasking, task-switching, and dual-task performance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* **39**(5), 1485–1495. DOI: 10.1037/a0031208
- Bailey, B., Konstan, J. (2006). On the need for attention-aware systems: Measuring effects of interruption on task performance, error rate, and affective state. *Computers in Human Behavior* **22**(4), 685–708. DOI: 10.1016/j.chb.2005.12.009
- Borst, J., Taatgen, N., van Rijn, H. (2010). The problem state: A cognitive bottleneck in multitasking. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* **36**(2), 363–382. DOI: 10.1037/a0018106
- Bühner, M., König, C., Pick, M., Krumm, S. (2006). Working memory dimensions as differential predictors of the speed and error aspect of multitasking performance. *Human Performance* **19**(3), 253–275. DOI: 10.1207/s15327043hup1903\_4
- Buser, Th., Peter, N. (2012). Multitasking. *Experimental Economics* **15**(4), 641–655. DOI: 10.1007/s10683-012-9318-8
- Dove, A., Pollmann, S., Schubert, T., Wiggins, C., von Cramon, D. (2000). Prefrontal cortex activation in task switching: An event-related fMRI study. *Cognitive Brain Research* **9**(1), 103–109. DOI: 10.1016/S0926-6410(99)00029-4
- Engle, R. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science* **11**(1), 19–23. DOI: 10.1111/1467-8721.00160
- Fisher, H. (1999). *The First Sex: The Natural Talents of Women and How They are Changing the World*. New York: Random House.

- Hommel, B., Fischer, R., Colzato, L., van den Wildenberg, W., Cellini, C. (2012). The effect of fMRI (noise) on cognitive control. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* **38**(2), 290–301. DOI: 10.1037/a0026353
- Kahneman, D. (1973). *Attention and Effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kuptsova, S., Ivanova, M., Petrushevskiy, A. et al. (2016). Sex- and age-related characteristics of brain functioning during task switching (fMRI study). *Human Physiology* **42**, 361–370. DOI: 10.1134/S0362119716040101
- Leroy, S. (2009). Why is it so hard to do my work? The challenge of attention residue when switching between work tasks. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* **109**(2), 168–181. DOI: 10.1016/j.obhdp.2009.04.002
- Lipsmeyer, L., Li, J., Wricenski, M., Wircenski, J. (2013). Multitasking and career skill requirements: Implications for career technical education. *Workforce Education Forum* **36**(1), 1–20. [https://www.researchgate.net/publication/259751899\\_Multitasking\\_and\\_career\\_skill\\_requirements\\_Implications\\_for\\_career\\_technical\\_education](https://www.researchgate.net/publication/259751899_Multitasking_and_career_skill_requirements_Implications_for_career_technical_education)
- Loukopoulos, L., Dismukes, R., Barshi, I. (2009). The perils of multitasking. *AeroSafety World* **4**, 18–23.
- Mark, G., Gudith, D., Klocke, U. (2008). The cost of interrupted work: More speed and stress. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 107–110. DOI: 10.1145/1357054.1357072
- Mark, G., Vaida, S., Cardello, A. (2012). “A pace not dictated by electrons”: An empirical study of work without email. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 555–564. DOI: 10.1145/2207676.2207754
- Monsell, S. (2003). Task switching. *Trends in Cognitive Sciences* **7**(3), 134–140. DOI: 10.1016/S1364-6613(03)00028-7
- Nejatian, M., Zarei, M., Rajabzadeh, A., Azar, A., Khadivar, A. (2019). Paving the path toward strategic agility. *Journal of Enterprise Information Management* **32**(4), 538–562. DOI: 10.1108/JEIM-10-2018-0233
- Offer, S., Schneider, B. (2011). Revisiting the gender gap in time-use patterns: Multitasking and well-being among mothers and fathers in dual-earner families. *American Sociological Review* **76**(6), 809–833. DOI: 10.1177/0003122411425170
- Ophir, E., Nass, C., Wagner, A. (2009). Cognitive control in media multitaskers. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **106**(37), 15583–15587. DOI: 10.1073/pnas.0903620106
- Pashler, H. (1994). Dual-task interference in simple tasks: Data and theory. *Psychological Bulletin* **116**(2), 220–244. DOI: 10.1037/0033-2909.116.2.220
- Payne, S., Duggan, G., Neth, H. (2007). Discretionary task interleaving: Heuristics for time allocation in cognitive foraging. *Journal of Experimental Psychology: General* **136**(3), 370–388. DOI: 10.1037/0096-3445.136.3.370
- Rubinstein, J., Meyer, D., Evans, J. (2001). Executive control of cognitive processes in task switching. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* **27**(4), 763–797. DOI: 10.1037/0096-1523.27.4.763
- Sanbonmatsu, D., Strayer, D., Medeiros-Ward, N., Watson, J. (2013). Who multi-tasks and why? Multi-tasking ability, perceived multi-tasking ability, impulsivity, and sensation seeking. *PLoS ONE* **8**(1), e54402. DOI: 10.1371/journal.pone.0054402
- Sanders, A. (1983). Towards a model of stress and human performance. *Acta Psychologica* **53**(1), 61–97. DOI: 10.1016/0001-6918(83)90016-1
- Speier, Ch., Valacich, J., Vessey, I. (1999). The influence of task interruption on individual decision making: An information overload perspective. *Decision Sciences* **30**(2), 337–360. DOI: 10.1111/j.1540-5915.1999.tb01613.x
- Srna, Sh., Schrif, R., Zauberman, G. (2018). The illusion of multitasking and its positive effect on performance. *Psychological Science* **29**(12), 1942–1955. DOI: 10.1177/0956797618801013
- Wang, Zh., Tchernev, J. (2012). The “myth” of media multitasking: Reciprocal dynamics of media multitasking, personal needs, and gratifications. *Journal of Communication* **62**(3), 1–21. DOI: 10.1111/j.1460-2466.2012.01641.x
- Watson, J., Strayer, D. (2010). Supertaskers: Profiles in extraordinary multitasking ability. *Psychonomic Bulletin & Review* **17**, 479–485. DOI: 10.3758/PBR.17.4.479