

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-2-115-124>

УДК 331.44

© Коллектив авторов, 2021

Заздравных Е.А., Кислицын Д.В., Александрова Е.А.

Факторы риска боли в нижней части спины у представителей рабочих профессий: систематический обзор

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», ул. Мясницкая, 20, Москва, Россия, 101000

Боль в нижней части спины является распространённой клинической проблемой, вызывающей нетрудоспособность. Представители рабочих профессий особенно подвержены риску возникновения этого синдрома из-за физического характера работы. При этом существующие систематические обзоры, посвящённые факторам риска боли в нижней части спины, как правило, уделяют недостаточное внимание рабочим профессиям.

Цель исследования — обобщить и систематизировать результаты научных исследований о физических и психосоциальных факторах риска боли в нижней части спины для представителей рабочих профессий.

Систематический обзор опубликованных научных исследований, которые индексируются в базах данных *Medline*, *Web of Science*, *Scopus*. Авторы отобрали 14 исследований, опубликованных в ведущих научных журналах, целью которых была оценка взаимосвязи профессиональных факторов риска и наличия боли в нижней части спины среди представителей рабочих профессий. Результаты исследований систематизированы согласно классификации физических и психосоциальных факторов риска.

Главным физическим фактором риска боли в нижней части спины является подъем и спуск тяжёлых предметов без помощи специализированного оборудования. Также существуют свидетельства, что частые изгибы и повороты корпуса, а также монотонный характер работы связаны с более высоким риском наличия боли в нижней части спины. Важнейшими психосоциальным фактором риска боли в нижней части спины являются работа в ночные смены и высокий уровень стресса на рабочем месте.

Ключевые слова: боль в нижней части спины; рабочие; систематический обзор; факторы риска

Для цитирования: Заздравных Е.А., Кислицын Д.В., Александрова Е.А. Факторы риска боли в нижней части спины у представителей рабочих профессий: систематический обзор. *Мед. труда и пром. экол.* 2021; 61(2): 115–124. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-2-115-124>

Для корреспонденции: Заздравных Евгений Александрович, доц. департамента менеджмента, мл. науч. сотрудник Международного центра экономики, управления и политики в области здоровья Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», канд. эконом. наук. E-mail: ezazdravnykh@hse.ru

Финансирование. Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда (проект № 20-18-00307, Здоровье нации: экономический подход к оценке здоровья и связанных с ним неравенства и качества жизни населения).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 11.12.2020 / Дата принятия к печати: 17.12.2020 / Дата публикации: 15.03.2021

Evguenii A. Zazdravnykh, Dmitry V. Kislitsyn, Ekaterina A. Aleksandrova

Risk factors for lower back pain in working-class people: systematic review

National Research University Higher School of Economics, 20, Myasnitckaya str., Moscow, Russia, 101000

Lower back pain is a common clinical problem that causes disability. Members of the working professions are particularly at risk of developing this syndrome due to the physical nature of the work. At the same time, the existing systematic reviews on the risk factors for lower back pain, as a rule, do not pay enough attention to working professions.

The aim of the study is to generalize and systematize the results of scientific research on the physical and psychosocial risk factors for lower back pain for representatives of working professions.

A systematic review of published scientific research that is indexed in the Medline, Web of Science, and Scopus databases. The authors selected 14 studies published in leading scientific journals, the purpose of which was to assess the relationship between occupational risk factors and the presence of lower back pain among representatives of working professions. The research results are systematized according to the classification of physical and psychosocial risk factors.

The main physical risk factor for lower back pain is lifting and lowering heavy objects without the help of specialized equipment. There is also evidence that frequent body twists and turns, as well as the monotonous nature of the work, are associated with a higher risk of having lower back pain. The most important psychosocial risk factors for lower back pain are working night shifts and high levels of workplace stress.

Keywords: lower back pain; workers; systematic review; risk factors

For citation: Zazdravnykh E.A., Kislitsyn D.V., Alexandrova E.A. Risk factors for lower back pain in working-class people: systematic review. *Med. труда i prom. ekol.* 2021; 61(2): 115–124. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-2-115-124>

For correspondence: Evgeny A. Zazdravnykh, Associate professor of the Department of Management, junior research associate of the International Center for Health Economics, Management and Policy of the National Research University "Higher School of Economics", Cand. of Sci. (Econ.). E-mail: ezazdravnykh@hse.ru

Information about authors: Zazdravnykh E.A. <https://orcid.org/0000-0003-2016-8022>

Funding. The study was funded by a grant from the Russian Science Foundation (Project No. 20-18-00307, National Health: an economic approach to assessing health and related inequalities and the quality of life of the population).

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interests.

Received: 11.12.2020 / Accepted: 17.12.2020 / Published: 15.03.2021

Введение. Боль в нижней части спины (далее — БНЧС, *low back pain*, *LBP*) является главной причиной нетрудоспособности в России: по данным Исследования

глобального бремени БНЧС вызвала 9,41% всех лет, прожитых населением России в состоянии потери трудоспособности (*YLD*, *Years Lived with Disability*) [1]. БНЧС уху-

Поисковые запросы
Search queries

База данных	Текст поискового запроса	Число результатов
Scopus	(TITLE-ABS-KEY ("low back pain") OR TITLE-ABS-KEY ("LBP")) AND TITLE-ABS-KEY ("risk factors") AND (TITLE-ABS-KEY ("work") OR TITLE-ABS-KEY ("work-related") OR TITLE-ABS-KEY ("occupation*")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English"))	1751
WoS	(TS=((low back pain) AND (risk factors) AND ((work) OR (work-related) OR (occupation*)))) AND ЯЗЫК: (English) AND ТИПЫ ДОКУМЕНТОВ: (Article) Указатели=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI Период=Все годы	2990
WoS-Medline	(MH=(low back pain) AND TS=(risk factors) AND(TS=(work) OR TS=(work-related) OR TS=(occupation*))) AND ЯЗЫК: (English) AND ТИПЫ ДОКУМЕНТОВ: (Journal Article)	1089

шает качество жизни людей, живущих с этим синдромом, наносит экономические потери организациям, так как снижает производительность труда работников, и увеличивает нагрузку на систему здравоохранения [2–4]. Потери национальной экономики, связанные с БНЧС, требуют разработки мер по профилактике данной клинической проблемы. Формирование эффективных профилактических мер невозможно без понимания, какие управляемые факторы риска играют основную роль в развитии БНЧС.

Концептуальные модели возникновения БНЧС [5–7] выделяют три группы факторов риска: индивидуальные, психосоциальные (связанные с организационными практиками — например, переработки, стресс) и физические (связанные с рабочими задачами — например, повторяющиеся операции, необходимость приложения силы, работа в неудобном положении). При этом группы факторов риска не действуют изолированно, они сложно взаимодействуют между собой. Так, показано, что психосоциальные факторы играют важную роль в перерастании БНЧС в хроническую форму и, таким образом, являются важным фактором риска длительной потери трудоспособности [8]. Индивидуальные факторы, такие как, например, лишний вес, способны усилить действие физических факторов.

Данный систематический обзор литературы обобщает физические и психосоциальные профессиональные риски наличия БНЧС у представителей рабочих профессий. У этой категории работников риски наличия боли в нижней части спины наиболее высоки по сравнению с управленческим и инженерно-техническим персоналом. Количественные исследования, как правило, анализируют факторы риска для отдельных групп рабочих специальностей: офисных работников [9], фермеров [10], сотрудников верфей [11], либо акцентируют внимания на определенных факторах [12, 13]. Отдельные исследования демонстрируют противоречивые результаты, необходимы обобщение и систематизация их результатов для выявления важнейших факторов риска БНЧС у представителей рабочих профессий.

Цель исследования — выявление основных профессиональных факторов риска БНЧС с помощью методологии систематического обзора научной литературы.

Материалы и методы. Для формирования списка релевантных журналов применяется определение рабочих специальностей, данные в «Инструкции по статистике численности и заработной платы рабочих и служащих

на предприятиях, в учреждениях и организациях»¹. Под представителями рабочих профессий подразумеваются лица, «непосредственно занятые в процессе создания материальных ценностей, а также занятые ремонтом, перемещением грузов, перевозкой пассажиров, оказанием материальных услуг». Таким образом, систематизируются результаты исследований факторов риска БНЧС среди работников, занятых физическим трудом.

Далее, на основе анализа опубликованных систематических обзоров боли в нижней части спины авторами разработаны поисковые запросы для трех баз данных: *Medline* (на базе *Web of Science*), *Web of Science Core Collection*, *Scopus*. Примеры поисковых запросов показаны в **таблице 1**.

Результаты. Поиск статей в базах данных дал 5830 результатов (июль 2020 г.), включая дубликаты, или 3569 уникальных источников (**рис. 1**). Далее выполнялся поиск релевантных для данного исследования научных публикаций. Исходя из заголовков и аннотаций статей исключались исследования, целью которых не являлось выявление факторов риска БНЧС, а также те, в которых обследуемая выборка не отвечала задачам представленного систематического обзора. В результате осталось 1620 научных исследований.

Далее авторы выполняли экспертизу работ. На первом этапе качество исследований оценивалось по следующим критериям: ясное описание целей исследования, наличие характеристики обследуемой выборки, исследование является эмпирическим. На втором этапе проверялось наличие в публикации логистической регрессии, где зависимая переменная отражает наличие БНЧС и считаются скорректированные коэффициенты шансов (*adjusted Odds-Ratios*) или коэффициенты шансов (*Odds-Ratios*). Кроме того, исключались публикации, в которых отсутствовали профессиональные факторы риска.

В результате получено 14 публикаций, в которых присутствуют психосоциальные и физические факторы риска (**табл. 2**).

Систематизация литературы. Среди отобранных публикаций 13 источников опубликовано в период с 2002 по 2019 гг., одна работа издана в 1989 г. Выборки состоят из представителей профессиональных групп, занимающихся физическим трудом, поэтому по половозрастным характеристикам отличаются от населения в целом: в четырех исследованиях выборки включают только мужчин, ещё в

¹ утв. Госкомстатом СССР 17.09.1987 № 17-10-0370, ред. от 20.04.1993



Рис. 1. Блок-схема отбора публикаций
Fig. 1. Block diagram of the selection of publications

четырёх доля мужчин превышает 90%, при этом в двух исследованиях выборки включают преимущественно женщин (работники прачечных и химчисток в Нидерландах и каучуковые фермеры в Таиланде). Средний возраст выборок существенно отличается, от 30 лет у работников текстильной промышленности в Непале до 58 лет у фермеров в США.

БНЧС измерялась с помощью стандартизированных опросников (чаще всего использовался *Nordic Musculoskeletal Questionnaire*, 9 исследований из 14). В большинстве исследований опросник заполнялся самостоятельно, заполнение при помощи интервьюера или личных опрос использовались в 4 исследованиях, проводимых в развивающихся странах (Китай, Малайзия, Непал, Таиланд).

Определение зависимой переменной (БНЧС) различается в исследованиях. Наиболее распространено определение «боль или дискомфорт в нижней части спины, длящиеся день или больше, в течение последних 12 месяцев» (использовалось в 8 исследованиях). В некоторых работах определение ужесточается, например, «боль, препятствующая рабочим обязанностям или повседневным делам» (2 исследования), «с уровнем боли от 3 из 10 и выше» (1 исследование), «боль, длящаяся как минимум одну неделю» (2 исследования).

Преvalенс БНЧС значительно отличается среди отобранных исследований. Высокая распространённость БНЧС наблюдалась у работников железной дороги в Ма-

лайзии (69%), низкая — у работников пожарной охраны в Республике Корея (19,3%). Средний преvalенс по 14 статьям составил 46,7%.

Отобранные публикации позволили классифицировать и обобщить влияние профессиональных факторов риска на вероятность наличия БНЧС. В **Приложении 1** показаны результаты систематизации физических факторов риска, связанных с эргономикой рабочего места и движениями, которые выполняют сотрудники в процессе работы. Основной фактор риска — поднятие тяжёлых предметов без помощи какого-либо оборудования. Среди 14 публикаций в 8 присутствует переменная, которая отражает факт поднятия или спуска тяжёлых предметов без помощи оборудования. В свою очередь, в 6 публикациях из 8 коэффициент при этой переменной статистически значим на уровне 0,05%. Статистически значимые коэффициенты шансов находятся в диапазоне от 1,12 до 3,4 (**приложение 1**).

Неудобное положение корпуса в процессе выполнения работы исследуется в 3 исследованиях из 14. В двух исследованиях из трех авторы выявили, если респондент работал в неудобной позе, вероятность наличия БНЧС может увеличиться от двух до четырёх раз. При этом недостаточно оснований считать, что работа длительное время в статичной позе повышает вероятность наличия БНЧС — ни в одной из трех публикаций, в которых исследовался данный фактор риска, эффект не является статистически значимым. работа стоя связана с более высоким риском

Описательная статистика источников
Descriptive source statistics

Статья	Выбор-ка	Страна	Категория рабочих	Средний возраст или наиболее частотная возрастная группа	Доля мужчин, %	Прева-ленс, %
Netterstrøm и др., 1989, [14]	2045	Дания	Водители автобусов	45–64	100	57,0
Awang Lukman и др., 2019, [15]	118	Малайзия	Водители такси	40,5	100	66,4
Chen и др., 2005, [16]	1242	Тайвань	Водители такси	44,5	96	51,0
Wang и др., 2017, [17]	719	Китай	Водители такси	25–40	97	54,0
Kim и др., 2017, [18]	24209	Республика Корея	Пожарники	30–39	100	19,3
Ganasegeran и др., 2014, [19]	519	Малайзия	Работники железной дороги	35–49	75	69,0
IJzelenberg и др., 2004, [20]	185	Нидерланды	Работники прачечных и химчисток	36,7	34	50,0
Paudyal и др., 2013, [21]	938	Непал	Работники текстильной промышленности	30	63	35,0
Hoozemans, 2002, [22]	622	Нидерланды	Рабочие	40	58	49,0
Ghaffari и др., 2006, [23]	10941	Иран	Рабочие компании по производству автомобилей	<30	96	21,0
Tissot и др., 2009, [23]	3237	Канада	Рабочие-мужчины	нет данных	58	24,5
Rosecrance и др., 2006, [24]	499	США	Фермеры	58	98	37,5
Udom и др., 2016, [25]	433	Таиланд	Каучуковые фермеры	45,14	32	55,7
Хи и др., 2012, [26]	1573	КНР	Шахтёры угольной шахты	35,2	100	64,9

БНЧС — данный фактор исследуется в двух публикациях из 14, эффекты не являются статистически значимыми.

Сгибы и скручивание корпуса увеличивают вероятность наличия БНЧС на 40% и 90% в случае очень частых наклонов или поворотов корпусом (фактор риска исследовался в двух статьях, эффекты статистически значимы). Из пяти исследований, в которых изучается влияние положения рук по время работы на присутствие БНЧС, только в двух выявлены статистически значимые эффекты. Если работа предполагает высокое поднятие рук (выше головы) или наклоны, когда руки ниже колен, риск наличия боли увеличивается в 2,6 раза.

Помимо этого, в 1,2–1,3 раза увеличивается риск БНЧС, если работники выполняют монотонную работу или частые повторяющиеся движения руками. Такой эффект выявлен в трех из четырех работ, участвующих в данном систематическом обзоре.

Помимо физических профессиональных факторов, классифицируется и обобщается информация о психосоциальных факторах профессиональной деятельности (**приложение 2**). В частности, сменный характер работ может значительно увеличивать вероятность наличия БНЧС. Такая переменная присутствует в двух исследованиях, которые выявили, что риск таких симптомов увеличивается в два раза, если сотрудник выходит на работу в ночные смены. При этом недостаточно оснований сделать вывод

о наличии или отсутствии влияния на боль в спине сверхурочной работы.

Высокие ключевые показатели эффективности или напряжённость работы может оказывать влияние на риск наличия БНЧС — такие результаты показаны в двух из четырех исследований, упоминающих эти факторы. В то же время два исследования не выявили такого эффекта.

Важным фактором риска является стресс — среди шести научных исследований пять работ обнаружили, что чем сильнее депрессия, тем выше риск присутствия БНЧС. При этом факторы, которые могут объяснять причины высокого стресса зачастую не влияют на упомянутые симптомы. Среди этих факторов — степень контроля над рабочим процессом, поддержка со стороны коллег, удовлетворённость от работы.

Заключение. Представленные результаты исследований позволяют сопоставить функциональные обязанности работника с выявленными в эпидемиологических исследованиях опасностями — профессиональными факторами, связанными с наличием БНЧС.

Результаты систематизации демонстрируют, что работа в ночные смены, высокий уровень стресса на рабочем месте, поднятие тяжёлых предметов без помощи специального оборудования, а также рабочий процесс, предполагающий частые изгибы, повороты корпуса и монотонные движения могут значительно увеличить риск БНЧС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. James S.L., Abate D., Abate K.H., Abay S.M., Abbafati C., Abbasi N. et. al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. 2018; 392(10159): 1789–858.
2. Asche C.V., Kirkness C.S., McAdam-Marx C., Fritz J.M. The societal costs of low back pain: data published between 2001 and 2007. *J Pain Palliat Care Pharmacother*. 2007; 21(4): 25–33.
3. Maniadakis N., Kourlaba G., Fragoulakis V. Self-reported prevalence of atherothrombosis in a general population sample of adults in Greece; A telephone survey. *BMC Cardiovasc Disord*. 2011; 11: 16.
4. Wieser S., Horisberger B., Schmidhauser S., Eisenring C., Brügger U., Ruckstuhl A. et. al. Cost of low back pain in Switzerland in 2005. *Eur J Health Econ*. 2011; 12(5): 455–67.
5. Marras W. The future of research in understanding and controlling work-related low back disorders. *Ergonomics*. 2005; 48(5): 464–77.
6. National Research Council. Work-related musculoskeletal disorders: report, workshop summary, and workshop papers. National Academies Press; 1999.
7. Panel on Musculoskeletal Disorders and the Workplace, Institute of Medicine. Musculoskeletal disorders and the workplace: Low back and upper extremities. National Academy Press; 2001.
8. Burton A.K., McClune T.D., Clarke R.D., Main C.J. Long-term follow-up of patients with low back pain attending for manipulative care: outcomes and predictors. *Man Ther*. 2004; 9(1): 30–5.
9. Janwantanakul P., Sitthipornvorakul E., Paksachol A. Risk factors for the onset of nonspecific low back pain in office workers: a systematic review of prospective cohort studies. *J Manipulative Physiol Ther*. 2012; 35(7): 568–77.
10. Osborne A., Blake C., Fullen B. M., Meredith D., Phelan J., McNamara J. et. al. Risk factors for musculoskeletal disorders among farm owners and farm workers: a systematic review. *Am J Ind Med*. 2012; 55(4): 376–89.
11. Park B.-C., Cheong H.-K., Kim E.-A., Kim S.G. Risk factors of work-related upper extremity musculoskeletal disorders in male shipyard workers: structural equation model analysis. *Saf Health Work*. 2010; 1(2): 124–33.
12. Ammendolia C., Kerr M.S., Bombardier C. Back belt use for prevention of occupational low back pain: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther*. 2005; 28(2): 128–34.
13. Burström L., Nilsson T., Wahlström J. Whole-body vibration and the risk of low back pain and sciatica: a systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health*. 2015; 88(4): 403–18.
14. Netterstrøm B., Juel K. Low Back Trouble Among Urban Bus Drivers in Denmark. *Scand J Soc Med*. 1989; 17(2): 203–6.
15. Awang Lukman K., Jeffree M. S., Rampal K. G. Lower back pain and its association with whole-body vibration and manual materials handling among commercial drivers in Sabah. *Int J Occup Saf Ergon*. 2019; 25(1): 8–16.
16. Chen J.-C., Chang W.-R., Chang W., Christiani D. Occupational factors associated with low back pain in urban taxi drivers. *Occup Med*. 2005; 55(7): 535–40.
17. Wang M., Yu J., Liu N., Liu Z., Wei X., Yan F. et. al. Low back pain among taxi drivers: a cross-sectional study. *Occup Med*. 2017; 67(4): 290–5.
18. Kim M.G., Seo J., Kim K., Ahn Y.-S. Nationwide firefighter survey: the prevalence of lower back pain and its related psychological factors among Korean firefighters. *Int J Occup Saf Ergon*. 2017; 23(4): 447–56.
19. Ganasegeran K., Perianayagam W., Nagaraj P., Al-Dubai S. Psycho-behavioural risks of low back pain in railway workers. *Occup Med*. 2014; 64(5): 372–5.
20. Ijzelenberg W., Molenaar D., Burdorf A. Different risk factors for musculoskeletal complaints and musculoskeletal sickness absence. *Scand J Work Environ Health*. 2004; 30(1): 56–63.
21. Paudyal P., Ayres J., Semple S., Macfarlane G. Low back pain among textile workers: a cross-sectional study. *Occup Med*. 2013; 63(2): 129–34.
22. Hoozemans M., van der Beek A., Frings-Dresen M., van der Woude L., van Dijk F. Pushing and pulling in association with low back and shoulder complaints. *Occup Env Med*. 2002; 59(10): 696–702.
23. Tissot F., Messing K., Stock S. Studying the relationship between low back pain and working postures among those who stand and those who sit most of the working day. *Ergonomics*. 2009; 52(11): 1402–18.
24. Rosecrance J., Rodgers G., Merlino L. Low back pain and musculoskeletal symptoms among Kansas farmers. *Am J Ind Med*. 2006; 49(7): 547–56.
25. Udom C., Janwantanakul P., Kanlayanaphotporn R. The prevalence of low back pain and its associated factors in Thai rubber farmers. *J Occup Health*. 2016; 58(6): 534–42.
26. Xu G., Pang D., Liu F., Pei D., Wang S., Li L. Prevalence of low back pain and associated occupational factors among Chinese coal miners. *BMC Public Health*. 2012; 12(1): 149.

Приложение 1 / Application 1

Название исследования	Выборка	Фактор риска	AOR	95% CI
Погрузочно-разгрузочные работы				
<i>Raidyal</i> и др., 2013, [21]	Работники текстильной промышленности (n=938)	Перемещение тяжёлых предметов (ref: нет)	1,4	1,0–2,1
		Перемещение тяжёлых предметов на плече (ref: нет)	1	0,7–1,6
<i>Awang Lukman</i> и др., 2019, [15]	Водители (n=118)	Частый подъем тяжёлых предметов (ref: редко)	3,4	1,29–8,96
<i>Ganiasegetan</i> и др., 2014, [19]	Работники железной дороги (n=519)	Подъем и спуск тяжёлых предметов (ref: нет)	2,9	1,7–4,9
<i>Ghaffari</i> и др., 2006, [23]	Рабочие компании по производству автомобилей (n=10 941)	Подъем тяжестей: отсутствие воздействия	1,12	1,01–1,24
<i>Noozemans</i> , 2002 [22]	Рабочие (n=622)	Перемещение веса более 50 кг (толкать и/или тянуть)		
		Отсутствие воздействия	1,00	Ref.
		Умеренное воздействие	1,05	0,78–1,41
		Значительное воздействие	1,42	0,96–2,10
<i>Ijzelenberg</i> и др., 2004 [20]	Работники прачечных и химчисток (n=185)	Ручной подъем тяжёлых предметов	1,30	0,8–2,1
<i>Rosestancic</i> и др., 2006 [24]	Фермеры (n=499)	Подъем тяжёлых предметов		
		≤5	1,00	Ref.
		>5	2,74	1,36–5,49
<i>Xu</i> и др., 2012 [26]	Шахтеры угольной шахты (n=1573)	Работы, предполагающие значительные затраты физического усилий (более 20 кг)	1,4	1,1–1,8
Положение корпуса во время работы				
<i>Awang Lukman</i> и др., 2019 [15]	Водители (n=118)	Неудобная поза во время поднятия тяжёлых предметов	4,03	1,09–4,94
<i>Ijzelenberg</i> и др., 2004 [20]	Работники прачечных и химчисток (n=185)	Неудобное положение спины во время выполнения работы	2,0	1,3–3,1
<i>Ghaffari</i> и др., 2006 [23]	Рабочие компании по производству автомобилей (n=10 941)	Неудобное положение корпуса во время выполнения работы	1,02	0,89–1,16
Работа стоя				
<i>Xu</i> и др., 2012, [26]	Шахтеры угольной шахты (n=1573)	Работа в положении стоя длительное время (ref: нет)	1	0,8–1,3
<i>Ganiasegetan</i> и др., 2014 [19]	Работники железной дороги (n=519)	Работа в стоячей позе длительное время (ref: нет)	1,7	1,1–2,7
Работа в статичной позе				
<i>Xu</i> и др., 2012 [26]	Шахтеры угольной шахты (n=1573)	Работа в статичной позе (ref: нет)	0,8	0,6–1,2
<i>Ijzelenberg</i> и др., 2004 [20]	Работники прачечных и химчисток (n=185)	Работа в статичной позе	1,60	0,7–3,4
<i>Ghaffari</i> и др., 2006, [23]	Рабочие компании по производству автомобилей (n=10 941)	Работа в сидячей позе	1,11	1,00–1,24

Название исследования	Выборка	Фактор риска	AOR	95% CI
Сгибы и скручивания				
Хи и др., 2012, [26]	Шахтеры угольной шахты (n=1573)	Выполнение значительных наклонов корпусом (ref: нет)	1,4	1,0–1,7
		Значительные повороты корпусом (ref: нет)	1,1	0,8–1,4
Чен и др., 2005, [16]	Водители такси (n=1242)	Наклон/поворот во время вождения		
		Никогда/редко	1,00	
		Часто/иногда	1,38	1,05–1,82
		Очень часто	1,86	1,15–3,00
Положение рук во время работы				
Rosecrance и др., 2006 [24]	Фермеры (n=499)	Поднятие рук во время работы, шкала 0–10		
		≤5 (никогда или редко)	Ref.	
		>5 (иногда или часто)	2,55	1,25–5,19
Хи и др., 2012 [26]	Шахтеры угольной шахты (n=1573)	Выполнение работ руками на уровне плеч или выше	0,9	0,7–1,3
Udom и др., 2016 [25]	Каучуковые фермеры (n=433)	Высота основной массы работ: выше уровня глаз	1,00	Ref.
		Высота основной массы работ: на уровне глаз	1,557	0,704–3,443
		Высота основной массы работ: на уровне груди	1,748	0,981–3,115
		Высота основной массы работ: на уровне талии	1,641	0,875–3,078
		Высота основной массы работ: на уровне колен	1,483	0,668–3,294
		Высота основной массы работ: ниже колен	2,606	1,004–6,768
IJzelenberg и др., 2004 [20]	Работники прачечных и химчисток (n=185)	Выполнение силовых движений руками	1,60	0,9–2,7
Paudyal и др., 2013 [21]	Работники текстильной промышленности (n=938)	Подъем тяжёлых предметов одной рукой (ref: нет)	1,4	0,9–2,3
Монотонный характер работы (включая выполнение повторяющихся движений)				
Netterstrom и др., 1989 [14]	Водители автобусов (n=2045)	Монотонный характер работы	1,4	0,8–2,7
Хи и др., 2012 [26]	Шахтеры угольной шахты (n=1573)	Выполнение повторяющихся движений на работе	1,3	1,0–1,6
Ghaffari и др., 2006 [23]	Рабочие компании по производству автомобилей (n=10 941)	Монотонная работа	1,22	1,08–1,37
		Повторяющиеся движения на работе	1,20	1,07–1,36
Вибрация				
Tissot и др., 2009 [23]	Рабочие-мужчины (n=3237)	Довольно часто или все время (ref: никогда или время от времени)	1,70	0,97–2,99

Приложение 2 / Application 2

Название исследования	Выборка	Фактор риска	AOR	95% CI
Режим работы и длительность рабочего дня				
Wang и др., 2017 [17]	Водители такси (n=719)	Сменный график работы:		
		Дневная смена	Ref.	
		Ночная смена	1,9	1,2–3,1
		Время вождения в день (часы)		
		6–8	Ref.	
		8–12	3	1,4–6,3
Tissot и др., 2009 [23]	Рабочие-мужчины (n=3 237)	не менее 12	3,3	1,9–5,9
		Ночные смены		
		Никогда или очень редко	1,00	Ref.
		Довольно часто	0,93	0,53–1,64
		Постоянно	2,25	1,08–4,69
		Рабочая неделя более 36 часов (ref: рабочая неделя менее 36 часов)	1,20	0,8–1,9
Ijzelenberg и др., 2004 [20]	Работники прачечных и химчисток (n=185)			
Хи и др., 2012 [26]	Шахтёры угольной шахты (n=1573)	Сверхурочная работа: да (ref: нет.)	1,1	0,9–1,5
Высокие КРІ или напряжённость работы				
Kim и др., 2017 [18]	Пожарники (n=24 209)	Напряжённость работы		
		Низкий уровень	1,00	Ref.
		Средний уровень	1,29	1,13–1,47
		Высокий уровень	1,55	1,35–1,77
Wang и др., 2017 [17]	Водители такси (n=719)	Темп работы слишком высок (ref: нет)	0,9	0,3–2,2
		Темп работы выше, чем 5 лет назад (ref: нет)	1,6	0,8–3,3
Tissot и др., 2009 [23]	Рабочие-мужчины (n=3237)	Напряжённость работы		
		Низкая PD-DL+	1,00	Ref.
		Пассивная PD-DL–	1,21	0,73–2,02
		Активная PD+DL+	1,04	0,65–1,69
		Высокая PD+DL	1,37	0,78–2,40
Ijzelenberg и др., 2004 [20]	Работники прачечных и химчисток (n=185)	Высокие требования (ref: низкие требования)	1,70	1,1–2,6
		Напряжённость работы: высокая (низкая: ref.)	1,60	1,0–2,5

Название исследования	Выборка	Фактор риска	AOR	95% CI
Стресс				
Tissot и др., 2009 [23]	Рабочие-мужчины (n=3237)	Психологический дистресс		
		Низкий уровень	1,00	Ref.
		Высокий	2,22	1,50–3,27
Kim и др., 2017 [18]	Пожарники (n=24 209)	Депрессия		
		Нет симптомов	1,00	Ref.
		Возможно наличие депрессии	1,14	0,99–1,31
Ganasagegana и др., 2014 [19]	Работники железной дороги (n=519)	Диагностирована депрессия	1,36	1,20–1,54
		Психологический стресс (нет: ref.)	1,20	1,1–1,3
		Психически неуравновешенный (да; ref: нет)	2,10	1,1–1,4
Netterstrom и др., 1989 [14]	Водители автобусов (n=2045)	Нервное истощение несколько раз в месяц (да; нет: ref.)	1,00	0,4–2,2
		Бессонница несколько раз в месяц	1,20	0,6–2,5
		Нервозность несколько раз в месяц	1,30	0,6–2,6
Udom и др., 2016 [25]	Каучуковые фермеры (n=433)	Уровень стресса		
		Низкий	1,00	Ref.
		Умеренный	1,032	0,579–1,841
Chen и др., 2005 [16]	Водители такси (n=1242)	Высокий	1,464	0,387–5,543
		Стресс		
		Никогда/редко	1,00	
		Часто/иногда	1,25	0,91–1,72
		Очень часто	1,75	1,20–2,55
		Полномочия в области принятия решений (степень контроля над рабочим процессом)		
Kim и др., 2017 [18]	Пожарники (n=24 209)	Низкий уровень	Ref.	
		Средний уровень	1,08	0,96–1,21
		Высокий уровень	1,03	0,91–1,16
Ghaffari и др., 2006 [23]	Рабочие компании по производству автомобилей (n=10 941)	Отсутствие контроля за рабочим процессом	1,02	0,91–1,36
Ijzelenberg и др., 2004 [20]	Работники прачечных и химчисток (n=185)	Низкий уровень контроля за рабочим процессом	1,60	1,0–2,4

Название исследования	Выборка	Фактор риска	AOR	95% CI
Поддержка со стороны коллег				
Kim и др., 2017 [18]	Пожарники (n=24 209)	Низкий уровень	Ref.	
		Средний уровень	0,81	0,69–0,94
		Высокий уровень	0,84	0,72–1,00
Ghaffari и др., 2006 [23]	Рабочие компании по производству автомобилей (n=10 941)	Отсутствие поддержки со стороны коллег по работе (ref: наличие поддержки)	0,68	0,56–0,82
Ijzelenberg и др., 2004 [20]	Работники прачечных и химчисток (n=185)	Отсутствие поддержки со стороны коллег по работе (ref: наличие поддержки)	1,70	0,9–2,3
		Отсутствие поддержки со стороны руководителей (ref: наличие поддержки)	1,60	0,9–2,7
Удовлетворённость работой				
Chen и др., 2005 [16]	Водители такси (n=1242)	Низкая удовлетворённость работой		
		Нет	1,00	
		Да	1,44	1,05–1,98
Netterstrom и др., 1989 [14]	Водители автобусов (n=2045)	Готов посоветовать свою работу другим (да; ref: нет)	1	0,7–1,5
		Не предпринимались попытки поменять работу (да; ref: нет)	0,7	0,4–1,7
		доволен заработной платой (да; ref: нет)	1,8	0,9–3,6
Ijzelenberg и др., 2004 [20]	Работники прачечных и химчисток (n=185)	Низкий уровень удовлетворённости на работе	1,5	0,9–2,3