

УДК 612.766.1
DOI: 10.26456/vtbio343

ФИЗИОЛОГИЯ – ЧЕЛОВЕКУ ТРУДА (ИСТОРИЯ ВОПРОСА)*

Ю.Г. Солонин

Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкарский
государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар

Цель настоящего краткого обзора – показать практическую полезность физиологии как фундаментальной и экспериментальной науки для человека труда, его работоспособности и здоровья. Перечислены научные работы известных ученых, внесших заметный вклад в развитие физиологии труда в нашей стране. Впервые приводится перечень документов, утвержденных Минздравом СССР и Роспотребнадзором, касающихся рационализации режимов труда и отдыха и профилактики заболеваемости работающих.

***Ключевые слова:** физиология, человек, труд, здоровье, учёные, документы профилактической направленности.*

Следует отметить, что в России с самого начала появления физиологии как науки ее основоположниками был проявлен интерес и к физиологии трудовой деятельности. Сеченов Иван Михайлович (1829–1905 годы) – «отец русской физиологии», основатель физиологии труда в нашей стране и мире. Он сконструировал ручной эргометр и проводил на нем многочисленные опыты по изучению работоспособности и утомления. Открыл явление «активного отдыха», названное впоследствии «феноменом Сеченова». Впервые в мире физиологически обосновал длительность рабочего дня. В его трудах «Физиологические критерии для установки длины рабочего дня» (1894) и «Очерк рабочих движений человека» (1901) на основании анализа соотношений систолы и диастолы сердца, неутомляющего режима чередования работы и отдыха скелетных мышц он пришел к выводу, что человек должен трудиться не более 8 часов в сутки. Так рабочий класс во многих странах мира, боровшийся за сокращение рабочего дня с 10-12, а иногда и более часов, получил научно обоснованную поддержку своих требований.

* Работа выполнена в рамках темы НИР Института физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН FUUU-2022-0063 (регистрационный номер 1021051201877-3)

Советские физиологи труда – продолжатели дела И.М.Сеченова - проделали большую работу по изучению физиологических функций у человека при различных видах труда. В довоенные годы ими проводились исследования в основном энергетической стоимости трудовых операций в разных профессиях (Конради, Слоним, Фарфель, 1934 и другие). Вопросам физиологии труда уделяли огромное внимание и такие выдающиеся учёные как Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский, В.В. Ефимов, М.Е. Маршак и другие.

Особенно большое развитие получила физиология труда в нашей стране во второй половине 20-го века: С.А. Косилов, 1965; М.И. Виноградов, 1966; З.М. Золина, 1967; В.В. Розенблат, 1975; И.С. Кандрор, Д.М. Демина, 1978; А.И. Киколов, 1978; А.О. Навакатикян, 1980; В.И. Медведев, 1981; А.Л. Решетюк, 1981; К.М. Смирнов, 1984 и многие другие крупные ученые в этой области.

Применение новых методов исследования в физиологии труда, в частности, телеметрических, позволило физиологам получать информацию о состоянии организма работающего человека в процессе выполнения трудовых операций (Функции организма в процессе труда, 1975). Вышли важнейшие научные труды: Руководство по физиологии труда (1983), коллективные монографии (Физиологические принципы разработки режимов труда и отдыха, 1984; Физиологическое нормирование в трудовой деятельности, 1988) и много статей в различных журналах.

Физиологами труда, работающими в ряде институтов гигиены и охраны труда, проведена так называемая физиологическая паспортизация труда сотен профессий в различных отраслях промышленности, предложена физиологическая классификация работ и видов труда. Разработано более 600 рациональных режимов труда и отдыха. Подготовлены Межотраслевые рекомендации по разработке рациональных режимов труда и отдыха (1975). Установлены связи между трудовой нагрузкой, напряжением, перенапряжением организма и развитием ряда патологий (Солонин, 1991). Промышленности даны физиологически обоснованные рекомендации по оптимизации трудовой нагрузки, нормированию труда на основе данных физиологии, рационализации рабочего места и улучшению условий труда, профилактике переутомления и перенапряжения, повышению работоспособности трудящихся, снижению заболеваемости как общей, так и профессиональной.

Министерством здравоохранения СССР был утвержден ряд важных для практической деятельности по оздоровлению трудящихся Методических рекомендаций, касающихся: снижения отрицательного воздействия монотонности при поточно-конвейерном производстве (1980), рациональных режимов труда и отдыха операторов химической

промышленности (1980), физиологических норм напряжения организма при физическом труде (1980), борьбы с монотонией в условиях современного производства (1980), рациональных режимов труда и отдыха операторов тепловых электростанций (1982), эргономической оценки рабочих мест для выполнения работ сидя и стоя (1985), методов определения показателей зрительной работоспособности (1985), режимов труда и отдыха при вахтовом и экспедиционно-вахтовых методах организации труда в условиях Севера (1988).

Один из документов, разработанный автором настоящего сообщения, под названием «Физиологические нормы напряжения организма при физическом труде», утвержден Минздравом СССР (1980) и является действующим в практической работе Роспотребнадзора до сих пор. Его основные положения неоднократно включались в учебники и учебные пособия для студентов, руководства для врачей, руководства по физиологии. Минздрав СССР при издании документа «Гигиенические требования к условиям труда женщин» (1996) внес в него из вышеупомянутых рекомендаций в виде приложения таблицу «Физиологические нормативы физического напряжения при труде».

После распада Советского Союза и революционных изменений в народном хозяйстве (уменьшение числа работающих и смена собственности на многих предприятиях) масштабы физиологических исследований работающего населения в Российской Федерации существенно снизились. Перед этим состоялись последняя Проблемная комиссия по физиологии и психологии труда Программного совета АН и АМН СССР под руководством В.И. Медведева (июнь 1999 г., Юрмала в Латвии), последняя IX Всесоюзная конференция по физиологии труда под руководством Ю.В. Мойкина (октябрь 1990 г., Свердловск) и вторая и последняя Всесоюзная школа по физиологии труда, организованная Донецким институтом гигиены труда и профзаболеваний (октябрь 1991 г., п. Лапси под Севастополем). Существующие в то время лаборатории физиологии труда в ряде крупных санэпидстанций и на многих предприятиях были ликвидированы.

Но тем не менее, в отдельных НИИ (Институт медицины труда АМН в Москве, Институт физиологии СО АМН в Новосибирске и Институты гигиены труда и профзаболеваний в Екатеринбурге и в Санкт-Петербурге) и в вузах (Тверской государственный университет, Казанский медицинский университет и Военно-медицинская академия) работы в области физиологии труда продолжились. Вышло последнее Руководство «Физиология трудовой деятельности» при участии и под редакцией В.И.Медведева (1993). Уместно отметить работы таких

видных специалистов по физиологии труда как Ю.В. Мойкин в Москве (1994), Н.Х. Амиров и Л.М. Фатхутдинова в Казани (1997, 2000), С.Г. Кривошеков в Новосибирске (2000), А.Я. Рыжов в Твери (1999, 2004), Г.А. Сорокин в Санкт-Петербурге (2008), С.Л. Устьянцев в Екатеринбурге (2008), В.В. Матюхин в Москве (2009), Ю.Г. Солонин в Сыктывкаре (2017) и др. Центром таких исследований по-прежнему остался Институт медицины труда РАН в Москве во главе с И.В. Бухтияровым (2014).

Заслугой физиологов труда является изучение особенностей организма подростков, женщин и лиц разного возраста (в том числе пенсионного) и учет этих особенностей при оценке тяжести и напряженности труда и при нормировании физических и трудовых нагрузок. Дана физиологическая характеристика таких новых форм трудовой деятельности как монотонный труд на конвейерах, операторский труд, напряженные графики работы (ротация смен или удлиненные смены), вахтовый труд, экстремальные виды труда (летчики, космонавты, водолазы, акванавты и др.) и, наконец, самого массового вида труда нашего времени - работы с видеодисплейным терминалом (за компьютером).

Физиологи также участвовали в разработке нормативных и иных официальных документов, внедрение которых в практику обеспечило сохранение работоспособности и трудоспособности человека на должном уровне и поддержание здоровья и трудового долголетия.

Ряд разработок физиологов труда был утвержден Государственными органами. Так «Нормы предельно-допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную» (1993), утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации в 1993 году, разрабатывались физиологами Института медицины труда РАМН и других организаций. Эти нормы устанавливались с учетом реакций нервно-мышечной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, колебаний внутрибрюшного давления при подъеме и переноске разных грузов. Напомним, что когда-то в СССР женщинам позволялось поднимать грузы до 20 кг, потом была норма – 15 кг, и, наконец, с 1993 года допустимым пределом стали 10 кг. Аналогичный документ для лиц моложе 18 лет был принят Постановлением Минтруда России в 1999 году (1999). Документ был разработан физиологами Института гигиены детей и подростков Минздрава СССР и других организаций после проведения комплексных физиологических исследований.

Оценка тяжести и напряженности трудовых процессов всегда была одной из центральных задач физиологов труда нашей страны. Эта оценка стала обязательной составляющей при аттестации рабочих мест

по условиям труда в соответствии с Постановлением Минтруда РФ (1997). Коллективы ряда научных организаций страны провели большую работу по уточнению многочисленных эргономических и физиологических критериев трудовой нагрузки, нахождению корреляций между показателями нагрузки и напряжения организма и с учетом существующих физиологических классификаций, в том числе и вышеупомянутых наших методических рекомендаций, касающихся физического труда, разработали классификацию условий труда по показателям тяжести и напряженности трудового процесса (документ Роспотребнадзора «Руководство Р 2.2.2006-05» (2005). Очень важно, что в ней используются доступные для измерения параметры внешней нагрузки, не требующие обязательного участия физиолога в этом процессе.

На основании проведения специальных исследований в климатических камерах Институтом медицины труда РАМН совместно с другими институтами гигиены разработан важнейший документ Роспотребнадзора «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» (1996). В соответствии с этим документом по энергозатратам в ваттах выделяют лёгкие, средней тяжести и тяжёлые физические работы.

Физиологи институтов охраны труда ВЦСПС участвовали в обосновании норм освещения. Например, имеются строительные нормы и правила (СНиП 23-05-95) под названием «Естественное и искусственное освещение» от 1995 года, утвержденные Госстроем РФ (1995). Этим документом установлены минимальные нормы освещения на базе изучения зрительных функций: видимость, острота зрения, скорость зрительного восприятия, устойчивость ясного видения, контрастная чувствительность, цветоощущения, латентный период зрительно-моторных реакций, пропускная способность зрительного анализатора.

Методические рекомендации МУК 4.3.1896-04 «Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания» (2004) были разработаны специалистами Института медицины труда РАМН.

Ряд документов был утвержден Роспотребнадзором и Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации. Это Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников (2003), Методические рекомендации: профилактика перенапряжения и профессиональных заболеваний спины у работников физического труда (2006), режимы труда и отдыха работающих на холоде (2006), профилактика стресса работников при

различных видах деятельности (2007), оценка профессиональной надежности водителей автотранспортных средств (2014).

Таким образом, даже очень краткая обзорная информация показывает, что физиология не только дает человечеству новые знания о функционировании живых организмов, но и помогает проектировщикам, эргономистам, организаторам производства и службам охраны труда и медицины труда оптимизировать труд и всю систему «человек-машина-среда» и сохранять здоровье человека труда.

Список литературы

- Амиров Н.Х., Фатхутдинова Л.М.* 1997. Влияние работы за ВДТ, в том числе рабочего стресса, на психический профиль личности пользователей // Медицина труда и промышленная экология. № 11. С. 20-23.
- Бухтияров И.В., Матюхин В.В.* 2014. Физиология труда – теоретические и научно-практические аспекты современности // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. Т. 100. № 10. С. 1118-1129.
- Виноградов М.И.* 1966. Физиология трудовых процессов. М.: Медицина. 376 с.
- Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.* СанПиН 2.2.4.548-96. М.: Минздрав России, 1996.
- Гигиенические требования к условиям труда женщин.* СанПиН 2.2.0.555-96. М.: Минздрав России, 1996. Приложение 1 «Физиологические нормативы физического напряжения при труде».
- Естественное и искусственное освещение.* СНиП 23-05-95. М.: Госстрой РФ, 1995.
- Золина З.М.* 1967. Физиологические основы рациональной организации труда на конвейере. М.: Медицина. 330 с.
- Кандрор И.С., Демина Д.М.* 1978. О принципах и критериях физиологической классификации видов труда по степени их тяжести и напряженности // Физиология человека. Т. 4. № 1. С. 136-147.
- Николов А.И.* 1978. Умственный труд и эмоции. М.: Медицина. 366 с.
- Комплексная профилактика развития перенапряжения и профессиональных заболеваний спины у работников физического труда.* Методические рекомендации № 2.2.9.2128-06. М.: Роспотребнадзор 2006.
- Конради Г.П., Слоним А.Д., Фарфель В.С.* 1934. Физиология труда (Общие основы физиологии труда). М.-Л.: Биомедгиз. 638 с.
- Косилов С.А.* 1965. Очерки физиологии труда. М.: Медицина. 379 с.
- Кривошецов С.Г., Охотников С.В.* 2000. Производственные миграции и здоровье человека на Севере. Москва-Новосибирск. 118 с.
- Матюхин В.В., Елизарова В.В., Шардакова Э.Ф., Ямпольская Е.Г.* 2009. Факторы риска в развитии функциональных нарушений у работников физического труда // Медицина труда и промышленная экология. № 6. С. 1-6.
- Медведев В.И.* 1981. Теоретические и прикладные проблемы физиологии труда // Физиология человека. Т. 7. № 3. С. 391-399.

- Межотраслевые рекомендации по разработке рациональных режимов труда и отдыха.* 1975. М.: Экономика. 134 с.
- Методические рекомендации по рациональным режимам труда и отдыха операторов тепловых электростанций.* Методические рекомендации № 2556-82. М.: Минздрав СССР, 1982.
- Методические рекомендации по снижению отрицательного воздействия монотонности при конвейерно-поточном производстве.* Методические рекомендации № 2181-80. М.: Минздрав СССР, 1980.
- Методы определения показателей зрительной работоспособности.* Методические рекомендации № 4052-85. М.: Минздрав СССР, 1985.
- Мойкин Ю.В.* 1994. Физиология труда, её успехи и задачи в условиях современного производства // Медицина труда и промышленная экология. № 11. С. 2-7.
- Навакатилян А.О.* 1980. Механизмы и критерии нервно-эмоционального напряжения при умственной работе // Гигиена труда и профзаболевания. № 6. С. 5-9.
- О новых нормах предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную.* Постановление Совета Министров – Правительства РФ от 06.02.1993 г. № 105.
- О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда.* Постановление Минтруда России от 14.03.1997 г. № 12.
- Об утверждении норм предельно допустимых нагрузок для лиц моложе 18 лет при подъеме и перемещении тяжестей вручную.* Постановление Минтруда и социального развития России от 7 апреля 1999 г.
- Оптимизация режимов труда и отдыха при вахтовом и экспедиционно-вахтовых методах организации труда в условиях Севера.* Методические указания № 4614-88. М.: Минздрав СССР, 1988.
- Основные принципы и методы эргономической оценки рабочих мест для выполнения работ сидя и стоя.* Методические рекомендации № 3212-85. М.: Минздрав СССР, 1985.
- Оценка и прогноз профессиональной надежности и профессионального риска водителей различных автотранспортных средств.* Методические рекомендации № 2.2.0085-14. М.: Роспотребнадзор, 2014.
- Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания.* Методические рекомендации № 4.3.1896-04. М.: Институт медицины труда РАМН, 2004.
- Профилактика стрессового состояния работников при различных видах деятельности.* Методические рекомендации № 2.2.9.2311-07. М.: Роспотребнадзор, 2007.
- Режимы труда и отдыха работающих в холодное время года на открытой территории или в неотапливаемых помещениях.* Методические рекомендации № 2.2.7.2129-06. М.: Роспотребнадзор, 2006.
- Рекомендации по устранению и предупреждению неблагоприятного влияния монотонии на работоспособность человека в условиях современного производства.* Методические рекомендации № 2257-80. М.: Минздрав

- СССР, 1980.
- Решетюк А.Л.* 1981. Принципы физиологического нормирования труда // Гигиена и санитария. № 1. С. 53-56.
- Розенблат В.В.* 1975. Проблема утомления. Изд. 2-е. М.: Медицина. 240 с.
- Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.* Руководство Р 2.2.2006-05. М.: Роспотребнадзор, 2005.
- Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки.* Руководство Р 2.2.1766-03. М.: Роспотребнадзор, 2003.
- Руководство по физиологии труда.* 1983 / под ред. З.М. Золиной, Н.Ф. Измерова. М.: Медицина. 528 с.
- Рыжов А.Я., Сурсимова О.Ю.* 1999. Эргономическая характеристика профессиональной деятельности скрипачей // Медицина труда и промышленная экология. № 9. С. 11-14.
- Рыжов А.Я.* 2004. Профилактические аспекты оздоровления и оптимизации труда преподавателей вуза. Тверь: Твер. гос. ун-т. 160 с.
- Сеченов И.М.* 1884. Физиологические критерии для установки длины рабочего дня // Известия общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. Т. 83. Вып. 2. С. 42-44.
- Сеченов И.М.* 1952. Очерк рабочих движений человека / И.М.Сеченов, И.П. Павлов, Н.Е. Введенский. Физиология нервной системы. Избранные труды. Вып. 1, книга первая / под ред. К.М.Быкова. М. С. 145-149.
- Смирнов К.М.* 1984. Напряженность труда // Успехи физиологических наук. Т. 15. № 1. С. 76-99.
- Солонин Ю.Г.* 2017. Нормирование физического напряжения при труде. Монография. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». 180 с.
- Солонин Ю.Г.* 1991. Физиологические подходы к нормированию напряжения организма при труде // Физиология человека. Т. 17. № 2. С. 141-146.
- Сорокин Г.А.* 2008. Хронофизиологическое исследование профессионально-обусловленной усталости // Физиология человека. Т. 34. № 6. С. 70-77.
- Устьянцев С.Л.* 2008. Тяжесть, напряженность труда и гиподинамокинезия – важнейшие составляющие индивидуального профессионального риска // Медицина труда и промышленная экология. № 9. С. 34-40.
- Фатхутдинова Л.М.* 2000. Влияние работы с видеодисплейными терминалами на состояние здоровья пользователей: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Казань: Казан. гос. мед. ун-т. 43 с.
- Физиологические нормы напряжения организма при физическом труде. Методические рекомендации № 2189-80.* М.: Минздрав СССР, 1980.
- Физиологические принципы разработки режимов труда и отдыха.* 1984 / под ред. В.И.Медведева. Л.: Наука, 1984. 140 с. Колл. Монография
- Физиологическое нормирование в трудовой деятельности.* 1988 / отв. ред. В.И. Медведев. Л.: Наука, 1988. 127 с.
- Физиология трудовой деятельности (из серии «Основы современной физиологии»).* 1993 / отв. ред. тома В.И. Медведев. СПб.: Наука. 528 с.
- Физиолого-гигиенические обоснования рациональных режимов труда и*

отдыха операторов химической промышленности. Методические рекомендации № 2188-80. М.: Минздрав СССР, 1980.
Функции организма в процессе труда: сб. науч. трудов. 1975 / под ред. В.В. Розенבלата, Ю.Г. Солонина. М.: МНИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. 174 с.

PHYSIOLOGY – TO THE WORKER (HISTORY OF THE QUESTION)

Iu.G. Solonin

Institute of Physiology, FRC Komi Scientific Center, Ural Branch RAS, Syktyvkar
State University named after Pitirim Sorokin, Syktyvkar

The purpose of this brief review is to show the practical usefulness of physiology as a fundamental and experimental science for a working person, his performance and health. The scientific works of famous scientists who have made a significant contribution to the development of labor physiology in our country are listed. For the first time, a list of documents approved by the USSR Ministry of Health and Rospotrebnadzor concerning the rationalization of work and rest regimes and the prevention of morbidity among workers is given.

Keywords: *physiology, human, labor, health, scientists, preventive documents.*

Об авторе

СОЛОНИН Юрий Григорьевич – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник Института физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. 167982, Сыктывкар, ул. Первомайская, e-mail: solonin@physiol.komisc.ru.

Солонин Ю.Г. Физиология – человеку труда (история вопроса) / Ю.Г. Солонин // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2024. № 1(73). С. 36-44.

Дата поступления рукописи в редакцию: 02.05.23
Дата подписания рукописи в печать: 01.03.24