



Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека  
**Федеральное бюджетное учреждение науки**  
**«Екатеринбургский медицинский – научный центр профилактики**  
**и охраны здоровья рабочих промпредприятий»**  
**(ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора)**

---

### **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

доктора медицинских наук Гурвича Владимира Борисовича  
на диссертационную работу Сорокина Геннадия Александровича  
«Методология определения оптимальной продолжительности рабочего дня и  
недели на основе хронобиологии работоспособности и утомления»,  
представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по  
специальности 14.02.04 - медицина труда

**Актуальность исследования** обусловлена тем, что до настоящего времени не разработана единая методология определения физиологической стоимости и гигиенической допустимости режимов с различными сочетаниями интенсивности труда (ИТ) и продолжительности рабочего дня (ПРД), недели (ПРН). В медицине и физиологии труда нет общепринятой шкалы измерения и оценки интенсивности трудового процесса, не учитываются риски хронической усталости и падения работоспособности человека в зависимости от стажа работы. Диссертация Г.А. Сорокина представляет особый интерес для специалистов медицины труда, поскольку выбранный автором хронобиологический подход к разработке методологии продолжительности трудового процесса позволяет оценить и спрогнозировать в разных временных масштабах его основные интегральные показатели – безопасность, эффективность, комфорт и риски здоровью.

**Научная новизна** диссертационной работы заключается в разработке оригинальной методологии определения оптимальной продолжительности рабочего времени (день, неделя) на основе фундаментальных положений классиков отечественной физиологии и медицины труда: соотношение периодов работы и отдыха И.М. Сеченова, физиологический интервал Н.Е. Введенского, усвоение ритма А.А. Ухтомского, функциональные системы организма П.К. Анохина. Автор предлагает новое решение проблемы медицины труда, сформулированной ещё в 20-х годах прошлого века выдающимся ученым в области гигиены труда и профессиональной патологии Н.А. Вигдорчиком – установление связи между интенсивностью, продолжительностью рабочего дня, недели и риском нарушения здоровья человека. В результате работы внесены новые уточнения в понятия «работоспособность» и «утомление», впервые

разработан хронобиологический критерий – годовой прирост риска для оценки и прогнозирования отдаленных последствий физиологически неадекватных сочетаний интенсивности труда с продолжительностью рабочего дня и продолжительностью рабочей недели для здоровья человека.

Впервые дана психофизиологическая интерпретации понятия «уровень темпа» трудовых действий и разработана универсальная шкала его измерения и оценки, определены диапазоны физиологических интервалов трудовых действий при физической, зрительной и умственной работе человека в зависимости от индивидуального уровня темпа. Установлено, что диапазон физиологического интервала усвоенных трудовых действий, характеризуемый отношением их оптимальных значений к физиологически минимальным значениям, многократно уменьшается по мере сокращения в функциональной системе вклада мышечного компонента. Показано, что с увеличением сенсомоторной сложности трудовых действий их время уменьшается в ходе усвоения ритма в большей степени, чем изменение времени этих действий в зависимости от физиологического уровня темпа работы. Впервые установлено, что сравнительно небольшие, в пределах  $\pm 20\%$ , отклонения индивидуального уровня среднесменной интенсивности работы от её оптимального значения, как при физическом, так и при зрительном или умственном труде полностью определяют динамику функционального состояния человека в течение рабочего дня.

Предложен оригинальный метод оценки возрастной и стажевой динамики риска нарушения здоровья работающих при продолжительной работе с физиологически неадекватными сочетаниями интенсивности труда с продолжительностью рабочего дня и продолжительностью рабочей недели для здоровья человека.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации.**

В работе использован статистически достаточный объём выборки исследуемых, применялись современные методы изучения физиологических, психофизиологических и клинических показателей, адекватные поставленным задачам. Применялись методы математического анализа и моделирования. Диссертационная работа Сорокина Г.А. многократно апробировалась на национальных и международных конференциях.

Положения, сформулированные в работе Сорокина Г.А., имеют высокую степень обоснованности. Материал работы характеризуется последовательностью изложения с соблюдением внутренней логики работы. Репрезентативный объём оцениваемого первичного материала (проанализировано более 450 тыс. интервалов трудовых действий; обследовано 1,4 тыс. женщин и 0,1 тыс. мужчин в 35-ти профессиональных группах, а также 1,7 тыс. мужчин и 1,2 тыс. женщин 10-ти крупных промышленных предприятий и 12-ти бюджетных учреждений; проанализированы в динамике показатели интенсивности работы, условий труда и здоровья работников,  $n = 97$  тысяч человеко-лет), а также современный методический уровень обработки и анализа полученных данных и их сопоставление с данными научной литературы дают право говорить об

обоснованности полученных в работе результатов. Одиннадцать выводов сформулированы из материалов диссертационной работы, аргументированы, многократно апробированы на конференциях различного уровня и отражают все задачи работы. Полученные Геннадием Александровичем новые научные результаты полностью соответствуют теме диссертационного исследования, цели и задачам работы. Предложенные практические рекомендации соответствуют заявленной теме исследования.

Автором лично спланирован дизайн исследования, проанализированы первичные данные.

Разработанная Сорокиным Г.А. автоматизированная система анализа условий труда и ЗВУТ была внедрена на пяти крупных промышленных предприятиях, а также использовалась при разработке отраслевой системы микроэлементного нормирования конвейерного труда, что позволило получить значимый массив данных.

Доля личного участия диссертанта по всем разделам диссертационной работы составила от 60 до 100 %.

**Значимость для науки** определяется разработкой хронобиологического подхода к анализу, оценке и прогнозированию профессиональных рисков, включающего интерпретацию таких показателей, как «работоспособность» и «утомление» с позиции целевых диагностических признаков. Сорокиным Г.А. предложен универсальный критерий «годовой прирост риска» и шкала, которые могут использоваться не только для оценки вредности физиологически неадекватных сочетаний интенсивности труда с продолжительностью рабочего дня и продолжительностью рабочей недели, но и для других профессиональных и непрофессиональных факторов, отрицательно влияющих на возрастную и стажевую динамику состояния здоровья работающих.

Автором доказано, что при анализе физиологической интенсивности труда необходимо величину времени отдельного трудового действия оценивать в 3-х аспектах: как степень мобилизации лабильности функциональных систем трудовых действий, как степень специализированного навыка и как индивидуальные способности работника.

**Значимость для практики** полученных результатов. Результаты, полученные автором, использованы при разработке гигиенических нормативов физиологической интенсивности труда за рабочий день и рабочую неделю; разработке экспресс-методов оценки степени вредности условий труда по критерию годового прироста риска нарушения здоровья; методов прогнозирования и профилактики функционального перенапряжения при физической и зрительной нагрузке и при физиологически неадекватных сочетаниях параметров интенсивности труда, продолжительности рабочего дня и продолжительности рабочей недели; методов оценки профессионального риска длительных заболеваний с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) и хронических общесоматических заболеваний у работающих во вредных условиях, в т.ч. при режимах труда с ночной работой и при общей оценке условий труда в сложных случаях действия вредных производственных факторов; методики

физиологического обоснования режимов работы с повышенной продолжительностью рабочей смены.

Геннадием Александровичем разработаны контрольные величины для оценки динамики риска хронической усталости, ЗВУТ, общих хронических заболеваний, выявляемых при периодических осмотрах работающих.

Результаты хронобиологического анализа трудовых действий использованы: для оценки универсальных нормативов времени на движения и реакции человека систем БСМ (базовая система микроэлементных нормативов времени), WF (Work Factors), МТМ (Method Time Measurement); при разработке межотраслевых и отраслевых микроэлементных нормативов времени, а также методики прогнозирования времени трудовых действий и их комплексов в динамике приобретения специализированного навыка. Разработанные нормативы прироста частоты сердечных сокращений в течение рабочего дня использованы для оценки интенсивности физического труда общего, регионального и локального типов.

**Оценка содержания диссертации и ее завершенность.** Диссертация Сорокина А.Г. оформлена традиционно в соответствии с требуемыми стандартами, изложена на 278 страницах и состоит из введения, аналитического обзора литературы, главы объект, методы и организация исследований, трех глав собственных исследований, обсуждения результатов исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 220 источников литературы, из них 78 зарубежных авторов. Диссертация проиллюстрирована 123 таблицами и 68 рисунками.

Введение диссертационной работы посвящено актуальности, степени разработанности темы исследования, определена цель, сформулировано одиннадцать задач исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, изложена методология и методы исследования, представлено пять положений, выносимых на защиту, данные о степени достоверности и апробации результатов и внедрение результатов исследований, а также личный вклад автора.

Первая глава содержит обзор литературы по трем взаимосвязанным аспектам темы диссертации, отражающим методологию решения проблемы: хронофизиология и хронобиология утомления и работоспособности; продолжительность, плотность и темп труда – основные параметры работоспособности и регуляторы острого и хронического утомления работающих; динамика функционального состояния работников – хронобиологический критерий интегральной оценки временных параметров труда. Обобщая данные аналитического обзора публикаций по теме, автор делает ряд выводов, которые использованы для обоснования методического подхода к решаемой проблеме.

Во второй главе «Объект, методы и организация исследований» дана характеристика содержания и условий труда 35-ти профессиональных групп обследованных работников с указанием временного масштаба исследований и использованных хронометрических, психофизиологических и гигиенических методик. Описывается разработанный автором показатель «средний годовой

прирост риска заболевания», использованный для оценки тренда в динамике стойких изменений работоспособности, функционального состояния и показателей здоровья при физиологически неадекватных сочетаниях интенсивности труда с продолжительностью рабочего дня и продолжительностью рабочей недели.

В третьей главе представлены результаты собственных исследований, проведенных в три этапа: на первом - исследовался физиологический интервал и лабильность функциональных систем трудовых действий, а также их комплексов при физической, зрительной и умственной работе в лабораторных и производственных условиях. На втором этапе исследовалась внутрисменная динамика работоспособности человека при различных уровнях интенсивности труда, оцениваемой по индивидуальному физиологическому диапазону трудовых действий, с учетом продолжительностей рабочего дня и недели. На третьем этапе с анализировалась динамика показателей здоровья различных категорий работников физического, зрительного напряженного и умственного труда при различных сочетаниях интенсивности труда с продолжительностью рабочего дня и продолжительностью рабочей недели.

В четвертой главе приводится общее обсуждение результатов исследования по лабильности функциональных систем трудовых действий; физиологической оценке систем нормативов времени на движения и реакции человека; физиологическому интервалу трудовых действий и интенсивности труда; закономерности взаимосвязи физиологического макроинтервала трудовых действий и функционального состояния организма человека в масштабах рабочего дня и стажевого периода; интенсивности труда как показателя, обобщающего плотность и темп трудового процесса в течение рабочего дня и недели; продолжительности состояния усталости и дефицита отдыха при сочетаниях интенсивности труда с продолжительностью рабочего дня и продолжительностью рабочей недели; хронобиологической шкале оценки риска.

Приводится шкала физиологической оценки уровня темпа трудовых действий при общей, региональной и локальной физической работе, при зрительной и умственной работе.

Даны физиологические нормативы для контроля физиологической интенсивности трудового процесса, а также контрольные величины годового прироста риска для оценки стажевого тренда рисков хронического нарушения здоровья работающих, выявляемых по данным стандартизированного опроса, по данным учета ЗВУТ и по результатам периодических медицинских осмотров.

Практические рекомендации включают предложения по использованию разработанного хронобиологического подхода и методов для установления оптимальных сочетаний интенсивности труда с продолжительностями рабочего дня и недели; для анализа и оценки среднесменной и недельной интенсивности трудовых процессов, для оценки и прогнозирования возрастной и стажевой динамики популяционного риска хронических нарушения здоровья работающих по данным учета ЗВУТ и по результатам периодических медицинских осмотров.

Работа имеет цельный и завершенный характер.

**Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати.** По материалам диссертационного исследования опубликовано 95 статей, из которых 44 - в рецензируемых научно-практических изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 23 статьи в профильных научно-практических журналах и 2 монографии. Научные труды в полной мере отражают основные результаты диссертации. Материалы исследований представлены и доложены на 28-ми конгрессах, симпозиумах, научно-практических конференциях, в т.ч. с международным участием.

Результаты диссертационной работы использованы при разработке 10-ти методических документах отраслевого и межотраслевого уровня, включая методические рекомендации «Оценка факторов трудовой нагрузки».

**Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации.** Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает ее основные положения и выводы. Оформлен автореферат в соответствии с существующими требованиями.

**Замечания по работе.** Принципиальных замечаний по работе нет. В порядке дискуссии считаю необходимым обсудить следующие вопросы:

1. На странице 288 диссертационной работы говорится о зависимости гигиенически безопасных уровнях затрат энергии организмом человека от периода времени: «Относительно среднегодовой безопасной величины среднемесячный, средне недельный и суточные уровни составляют 1,1; 1,2 и 1,4. По аналогии можно полагать, что для разных временных масштабов существуют пределы уровней бодрствования человека.....». Требуется уточнения: как количественно определялись уровни бодрствования человека; как соотносятся уровни бодрствования человека с уровнями интенсивности трудовых процессов?

2. При изучении рисков различных заболеваний учитывался ли Вами возраст работников и поведенческие риски (табакокурение, употребление алкоголя, низкая физическая активность, переедание)?

3. Какими критериями Вы пользовались для оценки физиологического темпа?

### **Заключение**

Диссертационная работа Сорокина Геннадия Александровича на тему «Методология определения оптимальной продолжительности рабочего дня и недели на основе хронобиологии работоспособности и утомления» является законченной научно-квалификационной работой, решающей важную научную проблему разработки методологии определения оптимальной продолжительности рабочего дня и недели на основе комплексной оценки физиологических показателей работоспособности, утомления и профессионального риска здоровью, имеющую важное значения для медицины труда.

По актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований, обоснованности и достоверности научных положений и выводов, теоретической и практической значимости работа соответствует критериям и требованиям п.п. 9-

14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Сорокин Геннадий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических медицинских наук по специальности 14.02.04 - медицина труда.

Научный руководитель Центра,  
д.м.н.

Подпись Гурвича В.Б. ЗАВЕРЯЮ  
начальник отдела кадров



В.Б. Гурвич

Р.А. Котохина

«22» апреля 2020 г.

Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский - научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека,  
620014, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Попова, д. 30,  
<https://www.ymrc.ru/>, тел. 8(343)253-87-54, e-mail: [gurvich@ymrc.ru](mailto:gurvich@ymrc.ru)