

А.В. Иванченко <sup>1</sup>, С.А. Саенко <sup>1</sup>, М.А. Дохов <sup>1</sup>, С.А. Баулин <sup>2</sup>**ПРОГНОЗ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВРЕМЕННОЙ УТРАТЫ ТРУДОСПОСОБНОСТИ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ, УСЛОВИЙ ТРУДА И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ РАБОТНИКОВ СУДОСТРОЕНИЯ**<sup>1</sup> НИИ промышленной и морской медицины (Санкт-Петербург)<sup>2</sup> ЦМСЧ № 120 ФМБА России (Снежногорск)

Цель исследования – разработать способ прогноза риска временной утраты трудоспособности у работников, занятых в судостроительной отрасли. В исследовании использовались данные о 577 работниках судостроительной (судоремонтной) отрасли. Оценивали данные заболеваемости с временной утратой трудоспособности, обращаемости за медицинской помощью и медицинских осмотрах, вредных производственных факторах, уровнях функциональной напряженности систем организма, а также субъективных характеристиках условий труда, быта, качества жизни. С помощью факторного анализа удалось снизить размерность корреляционной матрицы с 142 до 34 переменных. Была обнаружена тесная взаимосвязь факторов, характеризующих оценку степени удовлетворенности отношений в коллективе, материального вознаграждения труда и удовлетворения от выполняемой работы с самооценкой соответствия работы здоровью, объективными показателями состояния здоровья. Установлено, что до 35 % заболеваемости и трудовая потеря возможно предотвратить с помощью улучшения организации труда на предприятии (нормализация отношений в коллективе, материальное вознаграждение и формирование установок на важность и необходимость выполняемой работы). В то же время существенная часть (53,5 %) факторов, связанных со здоровьем, слабо поддаются корректировке, так как обусловлены либо особенностями технологического процесса, либо особенностями образа жизни работающих. Задача прогноза риска временной утраты трудоспособности у работников, занятых в судостроительной отрасли была решена с помощью последовательного анализа по методу А. Вальда (А. Wald) в модификации Е.В. Гублера (1990). Полученное решающее правило учитывало характеристики, включавшие сведения об образе жизни, характере трудовой деятельности, стаже, возрасте, поле, функциональном напряжении сердечно-сосудистой системы. Ошибка прогноза составила менее 10 %.

Таким образом, использование полученной математической модели позволяет не только корректно прогнозировать возникновение временной утраты трудоспособности у работников, занятых в судостроительной отрасли, но определять точки соприкосновения между состоянием здоровья, условиями труда и качеством жизни.

**Ключевые слова:** заболеваемость с временной утратой трудоспособности, условия труда, качество жизни

**THE FORECAST OF OCCURRENCE OF RISK OF TIME DISABILITY ON THE BASIS OF A COMPLEX ESTIMATION OF A STATE OF HEALTH, WORKING CONDITIONS AND QUALITIES OF A LIFE OF WORKERS OF SHIPBUILDING**A.V. Ivanchenko <sup>1</sup>, S.A. Sayenko <sup>1</sup>, M.A. Dokhov <sup>1</sup>, S.A. Baulin <sup>2</sup><sup>1</sup> Scientific Research Institute of industrial and marine medicine, Saint Petersburg<sup>2</sup> Central Medical Sanitary Station No. 120 of Federal Medical Biological Agency of Russia, Snezhnogorsk

The aim of the work was to develop a way of the forecast the risk of occurrence in time disability at the workers occupied with shipbuilding. 577 persons, occupied in shipbuilding and ship repair, have taken part in research. Objective data on disease (were estimated according to disease with time disability, morbidity rate and medical surveys), harmful production factors, levels functional intensity of the basic systems of an organism, and also subjective: working conditions and a life, quality of a life. Results: With the help of the factorial analysis it was possible to lower dimension of a correlation matrix with 142 to 34 variables. The close interrelation of the factors describing an estimation of a degree of satisfaction of relations in collective, material compensation of work and pleasure from carried out work with a self-estimation of conformity of work to health, objective parameters of a state of health has been found out. It is established, that up to 35 % of disease it is possible to prevent the competent organization of work within the precincts of the enterprise (normalization of relations in collective, material compensation of work and formation of installations on importance and necessity of carried out work). The most part (53,5 %) at the same time is enough the factors connected to health, poorly gives in to updating as is caused or features of technological process, or features of a way of life working.

The problem of the forecast of risk of time disability at the workers occupied in shipbuilding branch has been solved with the help of the consecutive analysis on method of A. Wald in updating E.V. Gubler (1990). The received solving rule took into account the characteristics including data on a way of life, character of labour activity, the experience, age, a field, a functional pressure of cardiovascular system. The mistake of the forecast has made less than 10 %.

Thus, use of the received mathematical model allows not only it is correct to predict occurrence of time disability at the workers borrowed in ship-building branch, but to define things in common between a state of health, working conditions and quality of a life.

**Key words:** disease with temporal disability, working conditions, quality of a life

**ВВЕДЕНИЕ**

Согласно положениям концепции «Охрана здоровья здоровых в Российской Федерации» в качестве

основного инструмента управления здоровым организованным контингентом предусматривается проведение «мониторинга здоровья для создания банка

данных о резервах и динамике здоровья», а также разработка «паспорта здоровья человека», включающего риск развития наиболее часто встречающихся заболеваний, оценку функциональных резервов, соматического и психологического статуса, уровня мотивации человека на сохранение и укрепление здоровья, определение обратимости выявленных изменений состояния здоровья.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализированы данные о 577 работников, занятых в судостроении и судоремонте. Средний возраст обследованных составил  $42,8 \pm 0,2$  года. Среди этого контингента нами было «выделены» 4 основные профессиональные группы:

1-я группа – рабочие, на которых в наибольшей мере воздействуют вредные и опасные факторы производственной среды (газорезчики, гуммировщики, судосборщики-монтажники, электросварщики);

2-я группа – рабочие специальностей, часть рабочего времени которых проходила в рабочей зоне первой группы (слесари, наладчики и др.);

3-я группа – рабочие, непосредственно не включенные в состав первой и второй групп, но работающие в эллинге (водители, уборщики и др.);

4-я группа – управленческий персонал (мастера, начальники участков и т.д.).

Анализ заболеваемости, т.е. свершившегося факта неблагополучия, проводили по больничным листам (листы нетрудоспособности), выданным работникам по поводу заболеваний, травм и несчастных случаев, по данным обращаемости за медицинской помощью и данным медицинских осмотров.

Оценку функционального состояния организма давали по общему напряжению приспособительных механизмов следующих функциональных систем: конституциональной, сердечно-сосудистой (сократимости сердечной мышцы, вегетативной регуляции сердечного ритма, регуляции периферического и центрального кровообращения), дыхательной и психомоторной регуляции. Измерения параметров осуществляли с помощью компьютеризированных приборов: спироартериокардиоритмографа (САКР) и компьютеризированного измерителя точности движений (КИД). По результатам изменений колебательной составляющей сердечного и дыхательного ритма судили о вкладе вегетативной нервной системы, участии центрального контура регуляции в функциональном состоянии сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Анализ двигательных характеристик, включавших временную, скоростную, пространственную и количественную оценку параметров движения позволил судить о качестве слежения (его точности и успешности) и делать выводы об эффективности нервных и психических процессов.

Анализ субъективной оценки факторов производственной и непроизводственной среды и самооценки здоровья осуществляли с помощью специально разработанной нами анкеты методом заочного интервьюирования.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности за три года наблюдения (2006–2008 гг.) составил 99,1 случая и 1362,1 дня на 100 работающих. За указанный период отмечалось монотонное снижение заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) как по случаям (с 119,1 в 2006 г. до 89,0 в 2008 г.), так и по дням (с 1551,4 в 2006 г. до 1234,3 в 2008 г.) на 100 работающих.

Оценивая заболеваемость с ВУТ отдельно по профессиональным группам, следует отметить, что максимальные уровни (118,6 случая, 1889,7 дня на 100 работающих) за все три года наблюдения были отмечены у представителей третьей профессиональной группы. Второе место «поделили» основные профессиональные группы (первая – 109,8 случая и 1330,6 дня на 100 работающих; вторая – 89,5 случая и 1375,7 дня соответственно). Наименьшие показатели были у четвертой группы (управленческий персонал) – 58,6 дня и 854,1 случая на 100 работающих.

Схожая тенденция, в целом за три года, повторялась и при изучении обращаемости за медицинской помощью с лечебно-диагностической целью. Максимальный уровень – 4428,6 случая на 1000 работающих отмечали в третьей профессиональной группе, на втором месте – вторая и четвертая профессиональные группы (3057,1 и 2812,5 обращения на 1000 работающих). Самое низкое рассматриваемое значение было зарегистрировано в первой, основной профессиональной группе (2535,9 обращения на 1000 работающих).

При трехлетней ретроспективе обращаемость за медицинской помощью с лечебно-профилактической целью снижалась с 3027,9 в 2006 г. до 2906,4 обращения на 1000 работающих в 2008 г., в то время как выявляемость патологических состояний на периодических медицинских осмотрах монотонно увеличивалась с 84,8 с до 225,5 случая на 100 осматриваемых.

Резкое изменение выявляемости патологических состояний на медицинских осмотрах можно связать как с организационными мероприятиями, направленными на улучшение качества медицинской помощи, так и с ухудшением состояния здоровья коллектива.

Исследуя распределение напряженных уровней в функциональных системах, мы выявили негативное влияние воздействующего уровня шума на состояние сердечно-сосудистой системы у работников, подвергавшихся воздействию шума по сравнению с лицами, не подвергавшихся на рабочем месте шумовому воздействию. Информация о контакте работающих с источниками вредного производственного фактора и его интенсивности была получена из службы охраны труда по результатам аттестации рабочих мест.

Исследования показали, что изменения функциональной напряженности физиологических систем организма в основном приходились на систему психомоторной регуляции. Как и ожидалось, максимальная частота встречаемости психомоторных дизрегуляций отмечена в первой и второй профессиональных группах (по 96 %), а наименьшая – в третьей группе (42 %).

Использование специально разработанной анкеты позволило получить оценку факторов производственной среды в непосредственной связи объективного состояния здоровья обследованных и самооценке их здоровья. В результате анализа было обнаружено, что субъективные оценки факторов производственной среды сильно зависели от самооценки здоровья: так, среди ответивших, что работа не соответствует здоровью, пожаловались на загазованность и запыленность 89,5 % и только 5,3 % оценили пылевую обстановку как умеренную ( $\chi^2 = 34,1, p < 0,05$ ). При оценке освещенности 43,5 % опрошенных указали на ее недостаточность, 15,4 % на резкую недостаточность. Оценки данного фактора также зависели от состояния здоровья опрашиваемых: среди указавших, что работа соответствует состоянию здоровья, только 10 % жаловались на явно недостаточное освещение, в то время как в группе считавших, что есть дисбаланс между состоянием здоровья и выполняемой работой – 50,0 % ( $\chi^2 = 25,8, p < 0,05$ ). Как и другие вредные производственные факторы, оценка шума была связана с самооценкой здоровья: среди считавших себя достаточно здоровыми для выполнения работы в условиях повышенного уровня шума говорили 27,3 %, и почти втрое больше (78,9 %) в группе, считавшей работу непосильной для здоровья ( $\chi^2 = 34,4, p < 0,05$ ). Те, кто считал, что их состояние здоровья ухудшилось за последний год (41,4 %), достоверно чаще указывали на резкие колебания температуры (20,5 %) ( $\chi^2 = 20,7, p < 0,05$ ).

С помощью факторного анализа из всего комплекса данных (корреляционная матрица из 142 переменных), включавших объективные сведения о заболеваемости (по данным ЗВУТ, обращаемости за медицинской помощью и проведенных медицинских осмотрах), вредные производственные факторы, а также субъективные (условия труда и быта, самооценка состояния здоровья) удалось выделить три обособленные подгруппы, описывающие 87,9 % от всей наблюдаемой дисперсии.

В первую подгруппу (охватывающую 34,4 % совокупной дисперсии) вошли данные субъективной оценки (доход на члена семьи, соблюдение режима питания и т.д.) и данные объективного исследования состояния здоровья в коллективе (вариабельность АД, сердечного ритма, функциональные резервы органов дыхания, обращаемости за медицинской помощью). Была обнаружена тесная взаимосвязь факторов, характеризующих оценку степени удовлетворенности отношений в коллективе, материального вознаграждения труда и удовольствия от выполняемой работы с самооценкой соответствия работы здоровью, объективными показателями состояния здоровья.

Вторая подгруппа (объясняющая 27,9 % совокупной дисперсии) включала в себя субъективные оценки условий труда (шум, загазованность, запыленность, оценка температурного режима), субъективного состояния здоровья (частота обращений к врачу, число дней нетрудоспособности, динамика состояния здоровья за последний год, жалобы по ряду органов и систем) и части характеристик образа жизни (ча-

стоты стрессовых ситуаций, оценки полноценности питания, количества детей в семье).

Третья подгруппа (объясняющая 25,6 % совокупной дисперсии), напротив, содержала объективные характеристики: оценки состояния здоровья (оценку функциональных резервов сердечной мышцы и артериального давления, показатели заболеваемости с ВУТ) и вредных производственных факторов (наличие производственного шума, сварочного аэрозоля, общего охлаждения, ионизирующего излучения).

Проведенный поиск и анализ взаимосвязи объективных характеристик здоровья (заболеваемости, функционального напряжения основных систем организма) с особенностями труда и отдыха работающих позволили выявить факторы, влияющие на состояние здоровья персонала, поддающиеся корректировке не только медицинскими средствами. Так, до 35 % заболеваемости и трудовпотерь возможно предотвратить организацией труда в стенах предприятия (нормализацией отношений в коллективе, материального вознаграждения труда и формированием установок на важность и необходимость выполняемой работы). В то же время большая часть (53,5 %) факторов, связанных со здоровьем, слабо поддается корректировке, так как обусловлена либо особенностями технологического процесса, либо особенностями образа жизни работающих.

На основании результатов факторного анализа из всего массива изучаемых параметров, влияющих на состояние здоровья судоремонтников, было отобрано 34 переменных. На их основе проводили формирование групп риска утраты здоровья. Автоматизировать вычислительный процесс позволила разработанная программа «Автоматизированная оценка риска утраты здоровья у работающих в судостроении» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610270, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 11.1.2009).

Вся совокупность обследованных была разделена на группы: часто и длительно болеющих (ЧДБ) – 72 (12,5 %) и группу условно здоровых 505 (87,5 %) человек. Задача формирования этих групп была решена путем последовательного анализа по методу А. Вальда (A. Wald) в модификации Е.В. Гублера (1990). Заполненная анкета представляла собой ответы на 34 вопроса, включавшие сведения об образе жизни, характере трудовой деятельности, стаже, возрасте, поле, функционального напряжения сердечно-сосудистой системы. Идея последовательного анализа А. Вальда заключается в том, что на основе отношений вероятности встречаемости ответов каждого из респондентов можно отнести в одну или в другую группу (группу ЧДБ или «оптимального риска»).

Таким образом полученное решающее правило позволяет не только корректно соотнести каждого обследованного в одну из групп: «оптимальный риск», «группа ЧДБ» с возможной ошибкой гиподиагностики < 5 % и гипердиагностики < 10 %, но определить точки соприкосновения между состоянием здоровья, условиями труда и качеством жизни работников судостроительной отрасли.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Гублер Е.В. Информатика в патологии, клинической медицине и педиатрии. – Л.: Медицина, 1990. – 176 с.
2. Максимова Т.М. Современное состояние, тенденции и перспективы оценки здоровья населения. – М.: ПЕРСЭ, 2002. – 192 с.
3. Носкин Л.А., Пивоваров В.В., Хомич М.М. и др. Полисистемная оценка состояния саногенеза работников предприятия ядерно-топливного цикла. Анализ функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной и психомоторной систем // Радиационная биология. Радиоз экология. – 2004. – Т. 44, № 3. – С. 269–277.
4. Русинова Н.Л., Браун Д.В. Социально-статусные группы: различия в субъективном здоровье // Петербургская социология. – 1997. – № 1. – С. 53–56.

**Сведения об авторах**

**Иванченко Александр Викторович** – доктор медицинских наук, профессор, директор ФГУП НИИ ПММ (e-mail: niipmm@fmbamail.ru)

**Саенко Светлана Александровна** – кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией № 22 ФГУП НИИ ПММ (e-mail: megalicht@yandex.ru)

**Дохов Михаил Александрович** – научный сотрудник лаборатории № 22 ФГУП НИИ ПММ (e-mail: mad20@mail.ru)

Баулин Сергей Александрович – заместитель начальника ЦМСЧ № 120 по поликлинической работе