

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**КЫРГЫЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
им. И.К. АХУНБАЕВА**

Диссертационный совет Д.03.11.033

На правах рукописи
УДК 612. 5:613. 955(047)

АЛПЫСБАЕВА ЖАННАТ ТУЛЕНДИНОВНА

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДАПТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ОРГАНИЗМА РАБОЧИХ В УСЛОВИЯХ ТРУДОВОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

03.03.01 - физиология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Бишкек - 2013

Работа выполнена в АО «Медицинский Университет Астана»
Министерства здравоохранения Республики Казахстан.

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор
Смагулов Н.К.

**Официальные
оппоненты:** доктор биологических наук, профессор
Иванов А.С.

кандидат медицинских наук, доцент
Сыдыков Ж.

Ведущее учреждение: Евразийский Национальный университет
им.Л.Н.Гумилева

Защита состоится «_____» _____ 2013 года в ___ часов на
заседании Диссертационного совета **Д.03.11.033** при Кыргызской
государственной медицинской академии им.И.К.Ахунбаева по адресу:
720020, г.Бишкек, ул. Ахунбаева, 92.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кыргызской
государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева по адресу:
720020, г.Бишкек, ул. Ахунбаева, 92.

Автореферат разослан «_____» _____ 2013 г.

**Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук, доцент**

Эсенбекова З.Э.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Актуальность темы диссертации. Известно, что коксохимическое производство с его сложным комплексом химических компонентов, вызывает значительные загрязнения среды жизнедеятельности и существенное изменение адаптационных возможностей, вплоть до развития профессиональной патологии.

Несмотря на то, что неблагоприятные факторы производственной среды металлургического производства воздействуют комплексно, эффекты их взаимного суммирования либо потенцирования до сих пор недостаточно изучены. Хотя результаты отдельных работ позволяют предполагать наличие потенцирования при одновременном воздействии нагревающегося микроклимата, шума и других факторов [Домнин С.Г., 1991].

Отсюда возникает важная социально-значимая проблема: защитить человека от вредного влияния факторов производства, от еще не сложившихся, не стабилизировавшихся заболеваний, повысить его адаптивные возможности, общую иммунобиологическую резистентность, вернуть человека к состоянию полного здоровья, к активной полноценной трудовой деятельности [Аверьянов В.С., 1985, Галыгин В.Ф., 1996].

Истинная адаптация организма к химическим соединениям возможна только при их воздействии на регламентированных уровнях. При превышении этого уровня воздействия химических соединений на организм, предварительно адаптированный к другому фактору среды (или к другому состоянию), они выступают в качестве дезадаптирующего фактора, а в случае предшествующего воздействия снижают общую адаптоспособность организма [Васильев Г.А., Жидков В.Д. Шакирзякова Л.Г., 1983г.].

Многообразие воздействующих вредных факторов и возможность их сочетанного воздействия на организм работающих определяет необходимость комплексного подхода при разработке мероприятий по улучшению условий труда, профилактике профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости рабочих и снижению профессионального риска.

В литературе мало освещены вопросы, связанные с изучением характера и интенсивности воздействия отдельных производственных факторов и их сочетаний на фоне нервно-эмоциональной напряженности организма [Измаилова Н.Д., Карханин Н.П., Бондаренко Т.И., 1987, Тарасова Н.А., Низмич С., 1999].

Сущность и степень воздействия коксохимического производства на приспособительные возможности и уровни напряжения регуляторных систем, заболеваемость рабочих остаются неизученными.

Недостаточность таких сведений затрудняет разработку научно

обоснованных рекомендаций по степени снижения интенсивности неблагоприятных факторов производственной среды, по созданию мер защиты рабочих, по прогнозированию утомления и перенапряжения организма.

Поэтому проведение физиологических исследований на рабочих коксохимического производства, оценка их приспособительных (или дизадаптивных) возможностей, характера заболеваемости и совершенствование методов регистрации адаптационного и регуляторного напряжения в организме рабочих этого производства является актуальной задачей физиологии.

Связь темы диссертации с крупными научными программами, основными научно-исследовательскими работами. Диссертационная работа является фрагментом плановой НИР: "Разработка методического подхода к комплексной оценке эффективности деятельности человека и особенности ее психофизиологического обеспечения в условиях воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды" (№ гос. регистрации 0107 РК 00232).

Цель исследования: на основе комплексной оценки физиологических показателей и здоровья, выявить особенности адаптации организма рабочих в процессе производственной деятельности и разработать методику прогнозирования успешности долговременной адаптации рабочих к реальным условиям производственной среды.

Задачи исследования:

- дать сравнительную оценку уровня функционального напряжения организма и отдельных систем, рабочих в зависимости от профессии, стажа, пола и возраста;

- выявить факторы, способствующие возникновению и нарастанию психоэмоционального напряжения;

- изучить адаптивное, меж- и внутрисистемное взаимодействие отдельных элементов функциональных систем организма рабочих в процессе трудовой деятельности;

- изучить показатели временной утратой трудоспособности и заболеваемости основных профессий коксохимического производства;

- изучить субъективную оценку условий труда и производственного процесса;

- с помощью методов математического анализа выявить роль отдельных неблагоприятных факторов в развитии функционального напряжения организма и заболеваемости рабочих;

- на основе математических моделей дать оценку и прогнозирование функционального напряжения организма рабочих в зависимости от характера трудовой деятельности.

Научная новизна работы. Впервые дана комплексная оценка психофизиологического состояния рабочих коксохимического производства в условиях реальной производственной деятельности. Получены данные о напряженности труда и уровне работоспособности рабочих, работающих в условиях коксохимического производства. Разработан методический подход оценки психофизиологического напряжения организма в зависимости от особенностей производственного процесса, профессии, возраста и стажа работы, позволяющий дать не только объективную оценку степени напряжения, но и составить долгосрочный прогноз. Разработаны количественные критерии для оценки степени психофизиологического напряжения, выявления групп "риска" с целями проведения профилактических мероприятий среди рабочих коксохимического производства.

Практическая значимость полученных результатов. Разработан методический подход оценки и прогнозирования уровня функционального напряжения рабочих коксохимического производства и его динамика в условиях реальной производственной деятельности. Он позволяет дать оценку и прогноз функционального напряжения рабочих в зависимости от возраста, стажа, профессии, личностных характеристик, а также оценить характер и степень неблагоприятного влияния факторов производственного процесса. Использование данного методического подхода и количественных критериев позволяет упростить методику донозологической диагностики у рабочих коксохимического производства.

По результатам исследований изданы методические рекомендации. Результаты исследований внедрены в практику Казахской медицинской академии.

Полученные научные результаты включены в курс лекций и практических занятий Карагандинского государственного медицинского университета, АО «Медицинского университета Астана», РГКП Республиканский НИИ по охране труда МТСЗН РК (акты внедрения от 16.02.12, 20.02.12, 25.02.12).

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

1. Степень выраженности уровня напряжения функциональных систем организма рабочих зависит от длительности контакта во вредных условиях труда и доли их непосредственного участия в управлении и обслуживании основного технологического процесса.

2. Разработанный метод оценки и прогнозирования уровней функционального напряжения организма рабочих в зависимости от возраста, стажа, профессии который позволяет оценить состояние здоровья организма, выявлять группы «риска», что упрощает процедуру оценки напряженности производственного процесса, а также выявление степени неблагоприятного воздействия факторов производства.

3. Влияние на функциональные возможности регуляционных систем следующих факторов: возраста, стажа, пола и вида профессиональной деятельности.

Личный вклад соискателя. Сбор и обработка материалов, анализ данных, обобщение, интерпретация, выводы полностью принадлежат автору.

Апробации результатов исследований. Материалы диссертации доложены на: XLIV Научно-практической конференции с международным участием «Гигиена, организация здравоохранения и профпатология» (Новокузнецк, 2009); научной конференции с международным участием «Медико-организационные аспекты медицинской помощи в новых экономических условиях» (Москва, 2009); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Охрана здоровья населения промышленных регионов: стратегия развития, инновационные подходы и перспективы» (Екатеринбург, 2009); одиннадцатой международной научно-технической конференции «Новое в безопасности жизнедеятельности» (Алматы, 2009); межвузовской научной конференции с международным участием «Современные проблемы гигиены, общественного здоровья и здравоохранения» (Москва, 2009); межвузовской научной конференции с международным участием «Современные технологии в современной и клинической медицине» (Москва, 2010); International Congress of medicine in space and extreme environment (Berlin 2010); XIX World Congress on Safety and Health at Work (İstanbul, Turkey, 2011), VII съезде физиологов Казахстана «Современная физиология: от клеточно-молекулярной до интегративной: основа здоровья и долголетия» (Алматы, 2011).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях По материалам исследований опубликовано 22 печатные работы, из них: 15 статей, 7 тезисов доклада и 1 методические рекомендации.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, семи основных глав, заключения, выводов, перечня документов по внедрению, списка использованной литературы. Работа иллюстрирована 31 таблицей и 66 рисунками. Список литературы включает 212 источников отечественных и зарубежных авторов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В первой главе «Актуальные вопросы комплексной оценки адаптации рабочих в современном металлургическом производстве (обзор литературы)» проведен обзор научной литературы по актуальным вопросам оценки условий труда в современном металлургическом производстве. Рассмотрены вопросы влияния производственных факторов на общую резистентность организма рабочих металлургического производства, гигиены труда в металлургическом производстве, основные неблагоприятные факторы металлургического производства, проблемы адаптации организма рабочих к условиям производственной среды и трудового процесса в металлургическом производстве.

Во второй главе «Материалы и методы исследования» представлены материалы и методы исследования. Объектами исследования были рабочие коксохимического производства АО «Арселор Миттал - Темиртау» (до 1995 Карагандинский металлургический комбинат). Исследовались основные цеха: коксовый (КЦ), углеподготовительный (УПЦ) и углеобогатительная фабрика (УОФ). Были взяты рабочие основных (тоннельщик, рамповщик, барильетчик, газовщик, дверевой, люковой) и вспомогательных (слесарь, сварщик, токарь, ремонтник) профессий.

Изучение условий труда основных профессий коксохимического производства включало комплексную гигиеническую оценку факторов производственной среды: микроклимат (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха), запыленность, загазованность, освещенность, шум и вибрация. Всего проведено 4536 измерений.

Физиологические исследования проводились до и после рабочей смены. Физиологические и психометрические исследования включали: 1) измерение частоты пульса (ЧП); 2) систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления; 3) ручная динамометрия с определением мышечной силы и мышечной выносливости; 4) изучение умственной работоспособности с помощью корректурной пробы (кольца Ландольта); 5) оценка степени нервно-психической напряженности по шкале нервно-психического напряжения – НПН; 6) оценка работоспособности по анкетам WAI –индекс работоспособности [V.Kujala, 2005]; 7) вычисление индекса физического состояния человека – ИФС. Общий объем проведенных исследований - 235 чел.–смен.

Оценка состояния здоровья работников основывалось на результатах углубленного анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) (17764 медицинских карт). Для исследования характеристик труда рабочих было проведено анкетирование, включающее перечень вопросов гигиенического, профессиографического и

психологического характера, режима труда и отдыха, состояния здоровья и распределение вне рабочего времени (287 анкет).

Математическая обработка проводилась с использованием вариационного, корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов при помощи пакета спец. программ статистики [Смагулов и соавт., 1993, 1995, 2000].

В третьей главе «Психофизиологическая оценка работоспособности рабочих коксохимического производства» представлены результаты психофизиологической оценки работоспособности рабочих коксохимического производства в зависимости от пола, профессии, возраста и стажа.

Проведенные исследования показали, что у мужчин, работающих в коксохимическом производстве, отмечалась более адекватная реакция на производственный процесс и неблагоприятную производственную среду, по сравнению с женщинами. У женщин, несмотря на более низкие значения отдельных физиологических показателей, по сравнению с мужчинами, реакция на производственный процесс характеризовалась более высоким уровнем напряжения со стороны сердечно-сосудистой системы. Это подтверждает и критерий, полученный с использованием методики оценки индекса работоспособности - WAI (Work Ability Index). У мужчин отмечался более высокий уровень индекса работоспособности, в среднем он составлял $37,9 \pm 0,23$, что в соответствии с оценочной шкалой соответствовало критерию – хороший (37-43 усл.ед.), в то время как у женщин он в среднем составлял $31,2 \pm 1,17$ усл.ед. – умеренный (28-36 усл.ед.) (P,0.05).

Как показали результаты исследования, в процессе производственной деятельности у рабочих основных и вспомогательных профессий отмечаются признаки утомления, и степень их выраженности зависит от особенностей трудовой деятельности. Производственная деятельность у рабочих вспомогательных профессий более выражено, по сравнению с основными профессиями, отражается на функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы, существенно отражаясь на показателях артериального давления (табл.1). Выраженные изменения отмечались у рабочих вспомогательных профессий и со стороны показателей нервно-мышечного аппарата, при этом различия имели место не только в мышечной силе, но и в мышечной выносливости.

Таблица 1 - Динамика показателей сердечно-сосудистой системы рабочих

Показатели	Основные профессии		Вспомогательные профессии	
	До работы	После	До работы	После
САД	$122,6 \pm 3,4$	$128,7 \pm 2,2$	$117,2 \pm 3,3$	$125,5 \pm 2,4^*$

ДАД	78,9 ± 2,47	85,8 ± 1,74 *	85,5 ± 2,86	93,3 ± 3,16 *
ЧП	82,4 ± 2,37	84,7 ± 3	81,6 ± 3,22	87,8 ± 2,56

Примечание:

* - различия по сравнению с дорабочим уровнем достоверны (P<0.05)

Трудовая деятельность у рабочих основных профессий оказывает более выраженное негативное влияние на уровень функционального напряжения ЦНС (концентрация внимания и его переключаемость), чем у рабочих вспомогательных профессий (табл.2), о чем свидетельствуют такие показатели как количество переработанной информации (Q) и ее время выполнения (t) (P<0.05). У рабочих вспомогательных профессий также отмечает снижение работоспособности ЦНС, но не так выражено как у основных профессий.

Таблица 2 - Динамика показателей умственной работоспособности рабочих

Показатели	Основные профессии		Ремонтные профессии	
	До работы	После	До работы	После
Q	194,3 ± 2,08	180,9 ± 1,23 *	199,6 ± 1,96	195,4 ± 1,75
q	0,973 ± 0,065	0,896 ± 0,043	1 ± 0,061	0,976 ± 0,06
t	2,89 ± 0,12	3,31 ± 0,19*	3,26 ± 0,2	3,33 ± 0,21
Ошибки	5,75 ± 1,12	6,11 ± 0,58	5 ± 0,83	8 ± 1,16*

Примечание:

* - различия по сравнению с дорабочим уровнем достоверны (P<0.05)

В соответствии с оценочными категориями уровень работоспособности рабочих основных профессий по анкете WAI соответствовал уровню «умеренный», в то время как у рабочих вспомогательных профессий он соответствовал уровню «хороший».

Рабочие различных возрастных групп по-разному реагируют на воздействие факторов производственного процесса. Со стороны показателей, характеризующих уровень функционального напряжения сердечно-сосудистой системы, отмечался рост уровня напряжения по мере увеличения возраста (рис.1), со стороны нервно-мышечного аппарата достоверные различия отмечались только у показателя, характеризующего мышечную силу. Но, несмотря на имеющиеся возрастные изменения, профессиональные навыки остаются на прежнем уровне и даже повышаются.

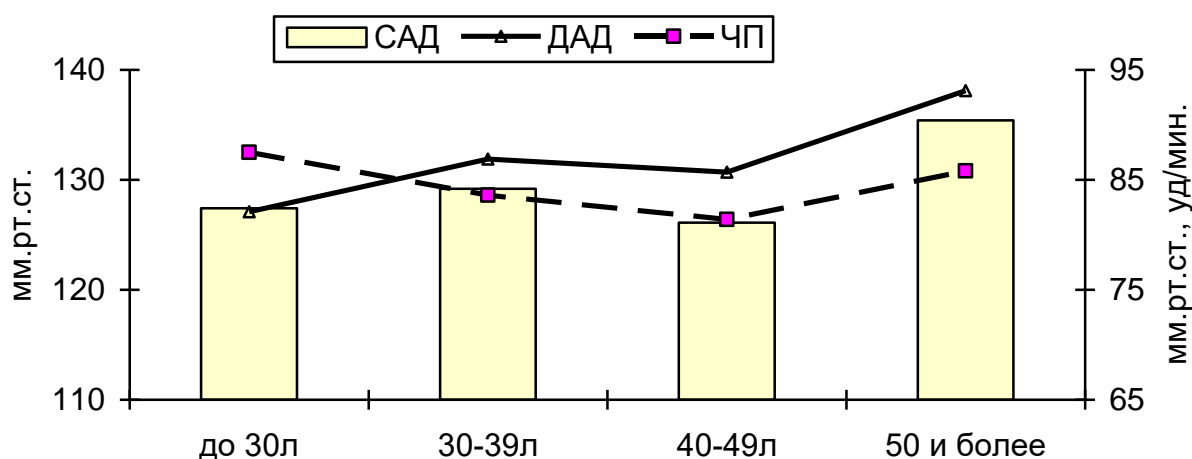


Рис. 1. Динамика показателей сердечно-сосудистой системы рабочих в зависимости от возраста

С возрастным уровнем функционального напряжения организма рабочих в процессе их производственной деятельности достоверно снижается, в то же время, профессиональные навыки и системы, отвечающие за качество выполнения профессиональных обязанностей, не снижают уровня функционирования, и как следствие, это не отражается на производственной деятельности рабочих. С возрастом у рабочих отмечается снижение показателей умственной работоспособности, о чем свидетельствует снижение количества переработанной информации с $207,1 \pm 0,8$ знаков в первой возрастной группе (до 30 лет) до $161,8 \pm 1,27$ и $171,7 \pm 2,05$ знаков в 3-4 группе (40 лет и более), соответственно ($p < 0.05$). В четвертой возрастной группе отмечалось снижение и такого показателя как количество переработанной информации на 1 знак ($p < 0.05$). Однако это не является неоспоримым свидетельством снижения профессионального уровня рабочих, что подтверждается динамикой показателя – скорость переработанной информации, который, несмотря на снижение основных показателей внимания, характеризуется достоверным снижением времени выполнения теста ($p < 0.05$), что происходит не за счет качества выполнения теста (отсутствует выраженная динамика у такого показателя как число ошибок допущенных во время выполнения теста, величина их имела незначительную вариацию и была в пределах $5,31 \div 6,33$).

О повышении уровня функционального напряжения организма рабочих в процессе трудовой деятельности свидетельствует индекс WAI (работоспособности), который снижается по мере увеличения возраста рабочих (рис.2).

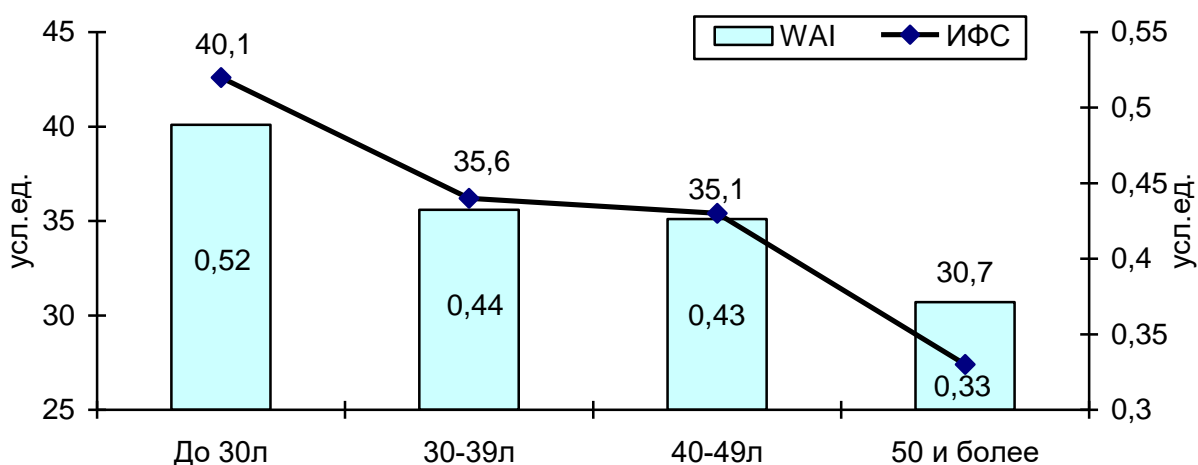


Рис. 2. Динамика показателей WAI и индекса физического состояния рабочих в зависимости от возраста

У рабочих коксохимического производства изменения работоспособности обусловлены увеличением производственного стажа. Со стороны сердечно-сосудистой системы существенных изменений в зависимости от производственного стажа не выявлено, за исключением начального периода адаптации, все отмечаемые изменения адекватны предъявляемым производственным нагрузкам и показывают хорошую адаптированность данной системы рабочих коксохимического производства к воздействию факторов производственного процесса и производственной среды. Нервно-мышечный аппарат более подвержен влиянию производственного процесса на организм рабочих, и процесс адаптированности имеет волновую структуру с периодами подъема и периодами спада, что характерно для профессий с высокими физическими нагрузками.

Со стороны работоспособности ЦНС, его отдельных сторон, таких как внимание, его переключаемость, выявлена S-образная зависимость от профессионального стажа: снижение основных параметров во второй стажевой группе, затем подъем и относительная стабильность в третьей и четвертой стажевых группах, после чего опять снижение (пятая стажевая группа) (рис.3). Основными этапами, в которых отмечается резкое снижение работоспособности ЦНС, функции внимания, его переключаемости являются вторая (5-9 лет) и пятая (20-24 лет) стажевые группы.

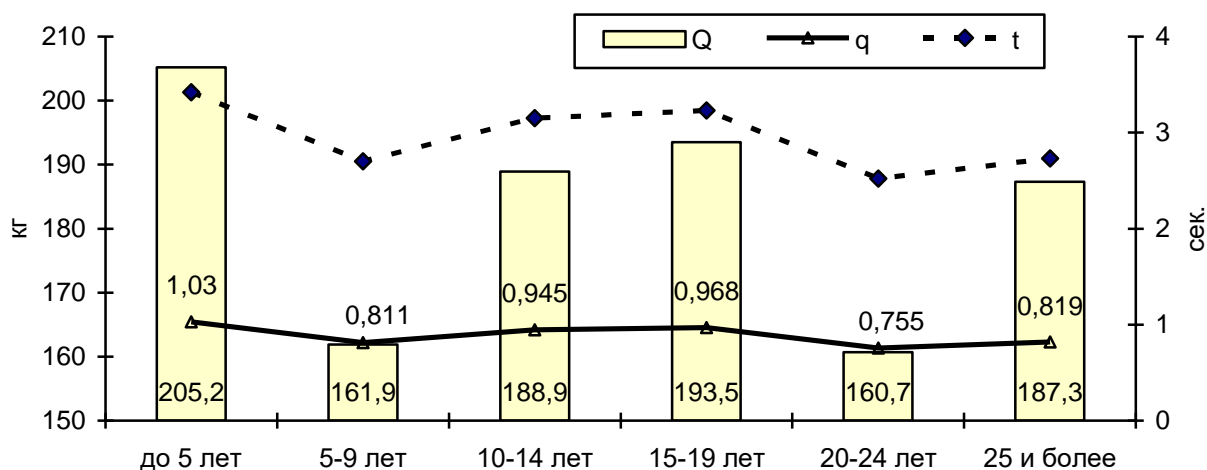


Рис. 3. Динамика показателей внимания и переключаемости рабочих в зависимости от производственного стажа.

Общая работоспособность, оцениваемая по индексу WAI, имеет схожую картину с динамикой показателей артериального давления, ЧП и теста с кольцами Ландольта.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о негативном влиянии коксохимического производства на организм рабочих, и при этом, несмотря на имеющиеся признаки адаптированности организма, на отдельных его этапах наблюдается снижение резервных возможностей. Наиболее значимый стажевой период – второй (5-9 лет стажа), где снижение функциональных резервов отмечается почти у всех систем. Следующим стажевым периодом был – пятый, где также отмечалось снижение функциональных резервов, хотя и не по всем показателям.

В четвертой главе «Субъективная оценка условий, напряженности труда и здоровья работников коксохимического производства» представлены результаты субъективной оценки условий, напряженности труда и здоровья работников коксохимического производства

Проведенная субъективная оценка условий труда и влияния их на функциональное состояние и состояние здоровья у работников коксохимического производства подтверждает данную предварительную гигиено-физиологическую оценку по объективным показателям.

В пятой главе «Оценка системного взаимодействия организма работников коксохимического производства в процессе адаптации» представлена оценка системного взаимодействия функциональных систем организма работников коксохимического производства в процессе адаптации

Оценка меж- и внутрисистемных взаимодействия отдельных элементов функциональных систем гомеостатического уровня рабочих показала, что в процессе трудовой деятельности преобладает напряжение внутрисистемного

уровня. При общей корректировке отмечается менее выраженное напряжение на межсистемном уровне, вызывая взаимодействие ряда физиологических систем между собой для оптимизации трудовой деятельности. У мужчин уровень рабочего напряжения поддерживался преимущественно за счет напряжения внутри отдельных систем, с незначительным напряжением межсистемного регулирования. У женщин уровень системного взаимодействия был примерно той же выраженности.

Анализ возрастных показателей выявил, что в первой возрастной группе (до 30 лет) отмечалось функциональное напряжение организма рабочих, требующее напряжения как на системном уровне, так и на высшем уровне регуляции. Во второй группе (30-39 лет) организм рабочих полностью адаптируется к производственным нагрузкам. В третьей возрастной группе (40-49 лет) подключаются высшие регуляторные центры для координации согласованных действий ряда органов и систем что сопровождается активацией на внутрисистемном уровне. В четвертой возрастной группе (50 лет и более) оптимальный уровень работоспособности поддерживается за счет активации высших центров регуляции, поскольку органы и системы участвующие в этом процессе не способны самостоятельно поддерживать их должный уровень функционирования вследствие возрастных изменений у пожилых рабочих.

Анализ показателей в зависимости от производственного стажа показал, что на начальном этапе адаптации к профессиональной деятельности (до 5 лет) организм рабочего отвечает напряжением на органном и системном уровнях, с включением в процесс высших центров управления. Во второй стажевой группе (6-10 лет) органы и системы рабочих адаптируются к производственным нагрузкам и регуляторный процесс направлен на повышение профессиональных навыков. В третьей стажевой группе (11-15 лет) отмечается полная адаптация организма рабочих к профессиональной деятельности. В четвертой стажевой группе (16-20 лет) отмечается незначительное увеличение напряжения, что обусловлено возрастными изменениями в организме рабочих, но в тоже время профессиональные навыки позволяют удерживать рост функционального напряжения. В последней стажевой группе (более 20 лет) отмечалось паритетное соотношение между внутри- и межсистемными связями, обусловленное возрастными изменениями.

Среди профессиональных групп большее число корреляционных связей отмечалось у инженерно-технических работников (ИТР), где наблюдается перераспределение количества связей в сторону большего числа межсистемных связей. Это свидетельствует о более высоком нервно-эмоциональном напряжении организма ИТР.

У основных профессий отмечалось также превышение межсистемных над внутрисистемными связями, хотя и не столь выраженное как у ИТР. Здесь профессиональная деятельность требует не столько физического напряжения, сколько нервно-эмоционального напряжения для достижения полезного приспособительного результата.

В шестой главе «Математическая оценка влияния факторов производственного процесса на уровень функционального напряжения рабочих коксохимического производства» представлена математическая оценка влияния факторов производственного процесса на уровень функционального напряжения у рабочих коксохимического производства.

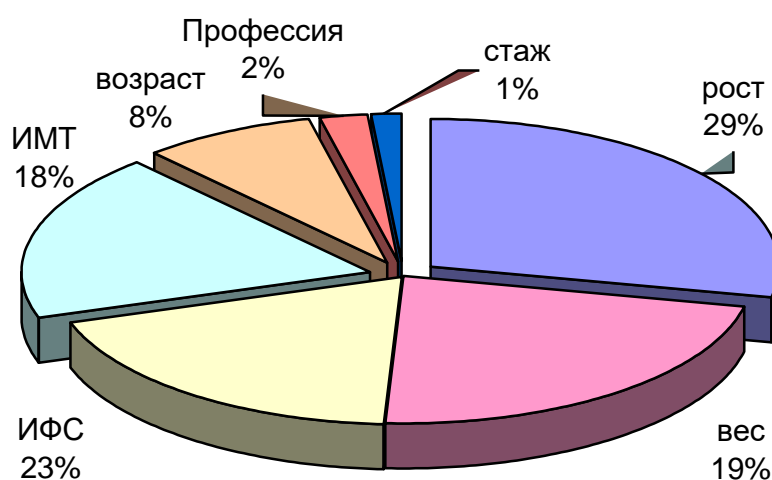


Рис. 4. Корреляционная зависимость между физиологическими показателями и входными факторами

Корреляционный анализ показал (рис.4), что основными факторами, влияющими на показатели функционального состояния организма, являются рост (вклад в общую дисперсию составлял 28,21%), индекс физического состояния (22,58%), вес и индекс массы тела (19,33 и 18,25% соответственно). Профессиональные факторы оказывают минимальное влияние: профессия и стаж - 2,26 и 1,32% соответственно.

Анализ соотношения линейных и нелинейных коэффициентов корреляций выявил, что уровень рабочего напряжения организма в процессе производственной деятельности напрямую зависит от росто-весовых показателей, т.е. от физического компонента. У ряда показателей (индекс физического состояния и возраст), отмечались только нелинейные зависимости, что свидетельствовало о том, что ответная реакция организма на воздействие факторов трудового процесса и производственной среды

сложная реакция, в которой и комбинировано либо опосредовано действие ряда факторов.

Анализ доли вклада различных физиологических систем в адаптационный процесс показал, что наибольший процент имеет сердечно-сосудистая система (74,07%). Далее, по степени убывания идут показатели характеризующие активность нервно-мышечного аппарата (14,96%) и ЦНС (10,97%).

Проведенный многофакторный регрессионный анализ полученных результатов позволил показать выявленные корреляционные зависимости в виде уравнений регрессий. В качестве возможных индикаторов динамики функциональных состояний взяты систолическое артериальное давление и частота пульса, позволяющие отражать изменения функционального состояния организма рабочих, возникающие под влиянием производственной деятельности и неблагоприятной производственной среды, а имеющиеся количественные критерии позволяют дать оценку функционального напряжения отдельных систем и организма в целом. Оценка достоверности полученного уравнения показала высокую ее степень достоверности.

В седьмой главе «Оценка влияния неблагоприятных производственных факторов на общую резистентность рабочих коксохимического производства» представлена оценка влияния неблагоприятных производственных факторов на общую резистентность рабочих коксохимического производства (показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности).

Проведенный анализ ЗВУТ работников коксохимического производства показал, что вредные факторы производственной среды негативно влияют на показатели здоровья рабочих, что находит отражение в высоких значениях ЗВУТ, как по случаям, так и по дням нетрудоспособности. При этом, их значения, в соответствии с классификацией, соответствуют высокому уровню. Негативное влияние факторов производства в большей степени сказывается на здоровье рабочих КЦ и УОФ, для которых уровень показателей заболеваемости с ВУТ по случаям характеризуется как «очень высокий» (табл.3). При этом, в КЦ это влияние больше выражено, так как значение средней длительности нетрудоспособности (10,0) выше, чем в УОФ и УПЦ, где эти показатели меньше и не сильно отличаются (8,4 и 8,9). Во всех цехах женщины болеют гораздо чаще, чем мужчины, Анализ динамики показателей ЗВУТ в зависимости от возраста показал, что для всех цехов характерны наибольшие показатели в возрастном диапазоне от 31 до 40 лет: в УОФ - 201,0 случаев и 1668,3 дней, в КЦ - 182,8 случаев и 1818,2 дней, в УПЦ - 154,2 случаев и 1229,6 дней.. Наибольшие показатели ЗВУТ приходятся на стажевой диапазон 11-15 лет: в КЦ 190 случаев и 1983 дней, в

УОФ 204 случаев и 1748 дней, а у рабочих УПЦ наибольшие показатели ЗВУТ приходится на диапазон 6-10 лет (169 случаев и 1445 дней).

Таблица 3 – Показатели заболеваемости с ВУТ рабочих основных цехов коксохимического производства

Наименование	на 100 круглогодичных			Средн. длит-ть	% бол. лиц
	лица	Случаи	Дни		
КЦ	77,2	160,8	1614,7	10,0	77,2
УОФ	75,5	168,3	1418,4	8,4	75,5
УПЦ	64,7	129,9	1161,8	8,9	64,7

По профессиональным группам самые высокие значения отмечались у рабочих основных профессий, занятых непосредственно производственным процессом и соприкасающихся со всем комплексом производственных факторов и, как следствие, получающих полную «нагрузку» на организм. При этом лидируют опять два цеха – КЦ и УОФ (174 случаев и 1760 дней и 195 случаев и 1536 дней нетрудоспособности), соответственно. В группе вспомогательных профессий чуть ниже показатель, однако, по «лидерству» такая же картина - в КЦ – 154 случаев и 1516. УОФ – 159 и 1462, в УПЦ – 115 и 1041 соответственно.

В структуре заболеваемости по всем цехам ведущее место занимают болезни органов дыхания по нисходящей: в УОФ, КЦ, УПЦ. Среди которых львиную долю составляют ОРЗ. На втором месте показатели по болезням костно-мышечной системы. На третьем - травмы, где лидирующее место занимает КЦ, далее УПЦ и УОФ.

На основании проведенных расчетов разработаны уравнения для комплексной интегральной оценки (Р) вероятности риска ВУТ по болезни. На основании полученных уравнений разработаны шкалы комплексной оценки для изучаемых цехов.

ВЫВОДЫ:

1. У рабочих основных профессий отмечается увеличение уровня функционального напряжения ЦНС, снижение концентрации внимания и его переключаемости, общей работоспособности, в отличие от рабочих вспомогательных профессий, у которых производственная деятельность отражается на уровне напряжения сердечно-сосудистой системы и нервно-мышечного аппарата. Наиболее значимый стажевой период – второй (5-9 лет), где снижение функциональных резервов отмечается почти у всех

систем, и пятый, где также отмечалось снижение функциональных резервов, хотя и не по всем показателям.

2. В процессе трудовой деятельности преобладает напряжение внутрисистемного уровня. Отмечается менее выраженное напряжение на межсистемном уровне, вызывая взаимодействие ряда физиологических систем между собой для оптимизации трудовой деятельности. У мужчин уровень рабочего напряжения поддерживается преимущественно за счет напряжения внутри отдельных систем с незначительным напряжением межсистемного регулирования. У женщин уровень системного взаимодействия был примерно таким же.

3. По данным многофакторного корреляционно-регрессионного анализа: на первом месте был рост, далее индекс физического состояния, вес, индекс массы тела, возраст. Вклад профессии и стажа был минимальный. Проведенный линейный и нелинейный корреляционный анализ показал, что активность функциональных систем в зависимости от роста-весовых показателей проявляется линейными реакциями, а у возрастного показателя и ИФС - нелинейными, сложными физиологическими реакциями на межсистемном уровне. По доле вклада физиологических систем у рабочих на первом месте стоит сердечно-сосудистая система, нервно-мышечная система, далее ЦНС.

4. Представленный методический подход и количественная градация на основе разработанной математической модели показал его статистическую значимость. Полученные уравнения множественных регрессий позволяют, в зависимости от роста-весовых показателей, стажа, индексов массы тела и физического состояния, рассчитать уровни расчетных значений САД и ЧП и как следствие, возможность оперативно оценить и сделать прогноз уровня работоспособности рабочих, как на момент обследования, так и тех или иных предполагаемых (возможных) условиях.

5. Вредные факторы производственной среды негативно влияют на показатели здоровья рабочих, что находит отражение в высоких значениях заболеваемости с временной утратой трудоспособности, как по числу случаев, так и по дням нетрудоспособности. Их значения, в соответствии с классификацией, соответствуют высокому уровню. Женщины на данном производстве болеют чаще, чем мужчины. Наиболее неблагоприятные возрастные и стажевые диапазоны: 31- 40 лет и 11-15 лет соответственно, в которых наибольшие значения показателей ЗВУТ на 100 круглогодичных. Самая высокая заболеваемость отмечается у рабочих основных профессий, самая низкая - у инженерно-технических работников. В структуре заболеваемости по всем цехам ведущее место занимают болезни органов дыхания и костно-мышечной системы.

6. Использование метода нормирования интенсивных показателей - НИП по возрасту, стажу, профессии, полу позволяют оценить влияние производственных факторов на заболеваемость рабочих с ВУТ, а полученные уравнения для комплексной интегральной оценки (Р) позволяют рассчитать вероятность возникновения риска ВУТ по болезни и дать прогноз (благоприятный прогноз, внимание и неблагоприятный прогноз) в изучаемых профессиональных группах.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Предложен методический подход оценки влияния условий труда на показатели здоровья рабочих коксохимического производства который используется при проведении аттестации рабочих мест и оценки условий труда.

2. Получены диапазоны риска, позволяющие выявлять «группы риска» среди рабочих, требующих обследования и проведения нелекарственных коррекционных мероприятий по профилактике возможных осложнений со стороны функциональных систем организма для поддержания высокого уровня работоспособности.

3. Разработанная математическая модель и уравнения множественных регрессий позволяют, в зависимости от роста-весовых показателей, стажа, индексов массы тела и физического состояния, рассчитать уровни напряжения функциональных систем организма, оперативно оценить работоспособность рабочих, как на момент обследования, так и в условиях производства.

4. Метод нормирования интенсивных показателей - НИП по различным факторам производства и трудового процесса позволяет оценить влияние производства на заболеваемость рабочих с ВУТ, а также использовать полученные результаты для комплексной интегральной оценки вероятности возникновения риска ВУТ в изучаемых профессиональных группах.

5. Разработанные методические рекомендации используются в учебном процессе для повышения качества научных исследований, осуществления анализа полученных результатов, а также на производстве для упрощения процедуру оценки влияния вредных производственных факторов и научной организации труда (НОТ).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Алпысбаева Ж.Т.** Новые подходы к проведению аттестации производственных объектов по условиям труда [Текст] / Ж.Т. Алпысбаева // Актуальные вопросы формирования здорового образа жизни, профилактики заболеваний и укрепления здоровья. - 2008. - № 2. - С.107-109.
2. **Алпысбаева Ж.Т.** Современное состояние прогнозирования профессионального риска [Текст] / Ж.Т. Алпысбаева // Актуальные вопросы формирования здорового образа жизни, профилактики заболеваний и укрепления здоровья. - 2009. - №2. - С21-23.
3. **Алпысбаева Ж.Т.** Математический анализ влияния неблагоприятных факторов коксохим. производства на заболеваемость рабочих [Текст]/ Смагулов Н.К., Алпысбаева Ж.Т. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. - 2009. -№3. -С.137-143.
4. **Алпысбаева Ж.Т.** Методические принципы управления здоровьем работающих на основе оценки профессионального риска [Текст] / Н.К. Смагулов, Ж.Т. Алпысбаева, А.Х. Шандаулов // Гигиена, организация здравоохранения и профпатология: Материалы XLIV научно-практической конференции с международным участием (11-12 ноября 2009 г.). - Новокузнецк, 2009. – С.78-81.
5. **Алпысбаева Ж.Т.** Оценка влияния неблагоприятных производственных факторов на здоровье рабочих коксохимического производства [Текст] / Н.К. Смагулов, Ж.Т. Алпысбаева, А.Х. Шандаулов, Н.Г. Кожевникова // Медико-организационные аспекты медицинской помощи в новых экономических условиях: Материалы научной конференции с международным участием (28 августа 2009 г.). – Москва: ММСУ, 2009. - С.11-16.
6. **Алпысбаева Ж.Т.** Психофизиологическая оценка работоспособности рабочих коксохимпроизводства [Текст] / Н.К. Смагулов, Ж.Т. Алпысбаева // Современные проблемы гигиены, общественного здоровья и здравоохранения: Материалы межвузовской научной конференции с международным участием (8 декабря-2009). - Москва: ММСУ, 2009. - С.51-56.
7. **Алпысбаева Ж.Т.** Новые подходы к проведению мониторинга безопасности труда на предприятии [Текст] / Ж.Т. Алпысбаева // Актуальные проблемы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера: Сб. научно-практической конференции. - Караганда, 2010. - С.99-104.
8. **Алпысбаева Ж.Т.** Комплексная оценка влияния условий труда по показателям здоровья рабочих коксохимического производства [Текст]

/ Н.К. Смагулов, Ж.Т. Алпысбаева, А. Зейнуллина // Современные технологии в профилактической и клинической медицине: Материалы межвузовской научной конференции с международным участием (4 мая 2010 г.). – Москва: ММСУ, 2010. – С.118-122.

9. **Алпысбаева Ж.Т.** Актуальные вопросы гигиены труда в металлургическом производстве [Текст] / Н.К. Смагулов, Ж.Т. Алпысбаева // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. - 2010. - №1 (56). – С.174-176.

10. **Алпысбаева Ж.Т.** Сравнительная физиологическая оценка напряженности труда рабочих коксохимического производства [Текст] / Ж.Т. Алпысбаева // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. - 2010. - №3(62). – С.128-133.

11. **Алпысбаева Ж.Т.** Субъективная оценка условий труда и здоровья рабочих коксохимического производства [Текст] / Н.К. Смагулов, Ж.Т. Алпысбаева // Здоровье и болезнь. - КАЗ. -2010. - №1(86). – С.41-47.

12. **Алпысбаева Ж.Т.** Ранжирование неблагоприятных производственных факторов [Текст] / Ж.Т. Алпысбаева, А. Имашева, А. Нургалиева // Безопасность труда в промышленности. - № 4. - 2011. - С.70-71.

13. **Алпысбаева Ж.Т.** Оценка и прогнозирование риска временно утратить трудоспособность по болезни для рабочих коксохимического производства [Текст] / Ж.Т. Алпысбаева // Безопасность труда в промышленности. - 2011. - №10. - С.66-68.

14. **Алпысбаева Ж.Т.** Критерии оценки здоровья рабочих коксохимического производства [Текст] / Ж.Т. Алпысбаева, Е.Д. Даленов // Валеология. Здоровье-болезнь-выздоровление. Научно-практический журнал. - 2011.- № 3. - С.232-234.

15. **Алпысбаева Ж.Т.** Проблемы адаптации рабочих в условиях коксохимического производства: монография [Текст] / Н.К. Смагулов, Ж.Т. Алпысбаева. - «Рио», КГМА. - Караганда, 2012.- 150с.

16. **Алпысбаева Ж.Т.** Оценка адаптивных возможностей организма рабочих коксохимического производства [Текст] / Н.К. Смагулов, Ж.Т. Алпысбаева // Материалы второй Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 23 октября 2012 г. Тюмень, 2012. – Тюмень, 2012. - С.282-285.

17. **Алпысбаева Ж.Т.** Физиологическая оценка напряженности труда рабочих коксохимического производства [Текст] / Н.К. Смагулов, Ж.Т. Алпысбаева // Безопасность труда в промышленности. – Москва, 2012. - №2. - С.53-56.

18. **Алпысбаева Ж.Т.** От оценки профессионального риска к обеспечению безопасных условий труда [Текст] / Ж.Т. Алпысбаева, А. Имашева

// Материалы четвертой Международной научно-практической конференции «Достойный труд – основа стабильного общества», Екатеринбург, 15-17 ноября 2012г.- Екатеринбург, 2012. - С.3-6.

19. **Алпысбаева Ж.Т.** Физиологическая оценка влияния условий труда на показатели здоровья рабочих основных профессий коксохимического производства [Текст] / Н.К. Смагулов, Ж.Т. Алпысбаева // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». - 2012. – Вып. №25. - С.36-43.

РЕЗЮМЕ

диссертационной работы Алпысбаевой Ж.Т. «Физиологическая оценка адаптивных возможностей организма рабочих в условиях трудовой деятельности коксохимического производства» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.03.01 – физиология

Ключевые слова: коксохимическое производство, психофизиологическое состояние, адаптивные возможности, функциональное напряжение, работоспособность.

Объект исследования: рабочие коксохимического производства АО «Арселор Миттал - Темиртау».

Цель работы на основе комплексной оценки показателей здоровья, выявить особенности адаптации организма рабочих в процессе производственной деятельности и разработать методику прогнозирования успешности долговременной адаптации рабочих к реальным условиям производственной среды.

Методы исследования: физиологические, статистические, математическое моделирование, анкетный опрос.

Полученные результаты и их новизна: Впервые дана комплексная оценка психофизиологического состояния рабочих коксохимического производства в условиях реальной производственной деятельности. Получены сведения о напряженности труда и уровне работоспособности рабочих во вредных условиях труда, и разработан методический подход оценки психофизиологического напряжения организма в зависимости от особенностей производственного процесса, профессии, возрастного и стажевого факторов, позволяющий дать не только объективную оценку степени напряжения, но и составить долгосрочный прогноз.

Разработаны количественные критерии оценки степени психофизиологического напряжения и выявления групп "риска" для проведения профилактических мероприятий среди рабочих коксохимического производства.

Библиография: 212 литературных источника, из них 153 работы авторов ближнего и 29 – дальнего зарубежья. Иллюстрации - 31 таблица и 66 рисунков.

SUMMARY

of the dissertation of Alpysbayeva Zh.T. «A physiological assessment of adaptive possibilities of an organism of workers in the conditions of labor activity of by-product-coking industry » on competition of a scientific degree of Candidate of Biology in the specialty 03.03.01 – physiology

Keywords: by-product-coking industry, psychophysiological condition, adaptive possibilities, functional strain, working capacity.

Object of research: workers of by-product-coking industry of JSC Arselor Mittal-Temirtau.

The work purpose on the basis of a complex assessment of indicators of health to tap features of adaptation of an organism of workers in the course of a production activity and to develop a technique of forecasting of success of long-term adaptation of workers to real conditions of production medium.

Research methods: physiological, statistical, mathematical modeling, questionnaire.

Results and their novelty: For the first time the complex assessment of a psychophysiological condition of workers of by-product-coking industry in the conditions of a real production activity is given. Data on intensity of work and level of efficiency of workers in harmful working conditions are received, and the methodical approach of an assessment of a psychophysiological strain of an organism depending on features of production, a profession, the age and stazhevy factors is developed, allowing to state not only an objective assessment of degree of a strain but also to make a long-term forecast.

Quantitative criteria of an assessment of degree of a psychophysiological strain and identification of groups of "risk" are developed for carrying out preventive actions among workers of by-product-coking industry.

Bibliography: The 212th reference, from them 153 works of authors near and 29 – foreign countries. Illustrations - 31 tables and 66 drawings.