

**Н.М. Мещакова,  
В.С. Рукавишников,  
С.И. Кулинич**

НИИ медицины труда и экологии  
человка, лаборатория медицины  
труда, Ангарск;  
Государственный институт  
совершенствования врачей, Иркутск

## ФОРМИРОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ У ЖЕНЩИН-РАБОТНИЦ, ЗАНЯТЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ СУЛЬФАТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

■ Изучены условия труда и состояние репродуктивного здоровья женщин-работниц производства сульфатной целлюлозы, и испытывающих систематическое воздействие вредных химических веществ, загрязняющих воздух рабочей зоны. Среди них основное значение имеют метилсернистые соединения (МСС) в концентрациях, превышающих гигиенический норматив. У женщин, занятых в цехах с химическим фактором, в структуре экстрагенитальной патологии преобладали болезни дыхательной системы и функциональные расстройства центральной нервной системы. Биохимический статус характеризовался нарушением белкового обмена, гиперактивацией процессов ПОД и снижением активности глутатионового звена антиоксидантной защиты. У женщин-работниц детородного возраста выявлена значительная частота нарушений овариально-менструальной функции, осложнений течения беременности и родов, состояния здоровья новорожденных, установлена высокая степень их производственной обусловленности. Обоснована концепция формирования нарушений репродуктивной функции работниц. Разработана система гигиенических и медико-профилактических мероприятий, направленная на оптимизацию условий труда женщин-работниц, охрану их репродуктивного здоровья.

■ **Ключевые слова:** производство сульфатной целлюлозы; условия труда; неблагоприятные факторы производства; состояние репродуктивного здоровья женщин-работниц

Целлюлозно-бумажная промышленность (ЦБП) является одной из крупных и перспективных отраслей химической переработки древесного сырья, где широко используется женский труд. В настоящее время в мировой практике приоритетным является сульфатный (щелочной) способ производства целлюлозы, как наиболее эффективный и экономичный метод термохимической обработки древесного сырья. Однако данный способ получения целлюлозы, связанный с применением высокой температуры, образованием комплекса токсичных химических соединений, создает предпосылки к формированию неблагоприятных условий труда, способных оказывать негативное влияние на здоровье работающих. В настоящее время накоплены большие экспериментальные и клинико-гигиенические материалы, свидетельствующие о неблагоприятном влиянии производственных факторов на репродуктивное здоровье женщин и ее потомство. При этом многие авторы считают химический фактор одним из ведущих в возникновении репродуктивных нарушений [2, 10, 13, 14]. Вместе с тем, несмотря на широкое использование женского труда в ЦБП, где в формировании гигиенических условий труда ведущую роль играет химический фактор, в литературе весьма ограничены сведения о состоянии репродуктивного здоровья работниц целлюлозных производств [4, 7, 15]. В связи с вышеизложенным целью настоящего исследования явилась оценка влияния факторов сульфатцеллюлозного производства на состояние здоровья и репродуктивную функцию женщин-работниц.

### Материал и методики

Исследования выполнены на базе целлюлозных производств (ЦП) крупнейших в Восточной Сибири Братского и Усть-Илимского лесопромышленных комплексов. Проведено углубленное медицинское обследование 253 женщин-работниц ЦП использованием клинико-лабораторных и биохимических исследований, характеризующих состояние белкового и липидного обмена, системы перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной защиты. Оценка гинекологической заболеваемости, менструальной функции проводилась по результатам гинекологического обследования женщин и тестам функциональной диагностики (динамическое изучение цитологической картины влагалищных мазков, определение симптома «зрачка» и базальной температуры). Состояние генеративной функции у 367 работниц ЦП изучалось на основе клинико-статистического анализа материалов индивидуальных карт беременных и историй родов. В качестве контрольной группы были воспитатели детских дошкольных учреждений. Материалы исследований анализировались с учетом специфики влияния производственных фак-

торов ЦП в двух группах: работниц варочно-промысловых и отбельных цехов, испытывающих воздействие химического фактора (1-я группа), и работниц сушильных цехов, не имеющих контакта с вредными веществами. Степень производственной обусловленности выявленных нарушений в состоянии здоровья, а также со стороны репродуктивной функции работниц оценивалось посредством расчета относительного риска (RR) и его этиологической доли (EF) [9, 10]. Полученные материалы обрабатывались с использованием общепринятых методов вариационной статистики.

### Результаты исследований

Гигиеническими исследованиями установлено, что в процессе сульфатной варки и отбелики целлюлозы воздух рабочей зоны загрязняется сложной аэрозольно-газовой смесью, основными компонентами которой по частоте обнаружения и превышению предельно-допустимых концентраций (ПДК) являются метилсернистые соединения — МСС (меркаптаны, диметилдисульфид, диметилсульфид), аэрозоль щелочи, хлор, диоксид хлора. Средние концентрации их составляли от 2 до 7 ПДК, а максимальные уровни превышали гигиенический норматив в 12–15 раз. В связи с тем, что комплекс МСС, а также хлор и диоксид хлора обладают однонаправленным действием с коэффициентом суммации (К сумм.), как правило, больше единицы, повышается степень вредности и опасности их для работающих. В процессе сушки целлюлозы химический фактор отсутствует, однако основное значение имеет воздействие на работниц интенсивного высокочастотного шума (до 90–100 дБА) и нагревающего микроклимата. Следует отметить, что неблагоприятные микроклиматические условия, характеризующиеся высокой температурой воздуха (26,0–36,0 °С), наблюдаются на всех стадиях технологического процесса. На основании гигиенических исследований, анализа структуры и степени профессионального риска, труд женщин-работниц указанных профессиональных групп в соответствии с Руководством Р 2.2.755-99 [12] определен как вредный, соответствующий 3 классу 3–4 степени вредности и опасности. По результатам углубленного медицинского обследования в структуре выявленной экстрагенитальной патологии у работниц ЦП наиболее распространенными были хронические болезни дыхательной системы (фарингиты, трахеиты, бронхиты), которые значительно чаще диагностировались у работниц 1-й группы (45,9 ± 5,0 %) по сравнению

с женщинами сушильных цехов (24,5 ± 5,0 %) и контрольной группы (22,6 ± 2,7 %) ( $P < 0,001$ ). Это, очевидно, связано с воздействием на работниц комплекса химических веществ, обладающих раздражающим действием, что согласуется с исследованиями В.Г. Артамоновой с соавт. [5]. Среди выявленной патологии у обследованных работниц значительную распространенность имели также пограничные нервно-психические и психосоматические расстройства (вегетососудистая дистония церебрального типа, астенические состояния, неврастения). Значительная частота этих отклонений у работниц 2-й группы (63,2 ± 8,1 %, при 20,2 ± 3,5 % в контроле) очевидно, связана с воздействием на них интенсивного шума, а у работниц 1-й группы (44,2 ± 5,0 %) — с влиянием на них комплекса вредных веществ, большинство из которых обладают нейротропным действием [3, 5]. У работниц, испытывающих воздействие химического фактора, наблюдались изменения со стороны биохимического статуса. Это проявлялось в снижении общего белка сыворотки крови, выраженной диспротеинемией, тенденцией к снижению уровня холестерина и β-липопротеидов. Изменения со стороны липопероксидного гомеостаза характеризовались значительной активацией процессов ПОЛ, снижением активности глутатионового звена антиоксидантной защиты, особенно у стажированных работниц, испытывающих воздействие МСС, что согласуется с литературными данными [1, 8]. У рабочих, испытывающих воздействие МСС, наблюдалась повышенная экскреция с мочой основных метаболитов МСС — сульфатов. По результатам гинекологического обследования частота выявленной гинекологической патологии была примерно одинаковой в обеих профессиональных группах (33,6 ± 4,8 и 29,3 ± 4,7 %), однако достоверно выше, чем в контроле (21,4 ± 3,8 %) ( $P < 0,05$ ). В структуре гинекологической патологии в обеих группах преобладали воспалительные процессы гениталий. Существенных различий в частоте эрозий шейки матки, доброкачественных новообразований, девиаций внутренних половых органов в профессиональных группах не обнаружено. Частота различных отклонений со стороны овариально-менструальной функции в 1-й и 2-й группах составила соответственно 30,5 ± 4,7 % и 21,5 ± 3,3 % (при 16,0 ± 3,4 % в контроле). Как видно из табл. 1, частота нарушений менструальной функции возрастала с увеличением стажа работы, наибольшая распространенность их (48,3 ± 8,9 %) наблюдалась у высокостажированных работниц 1-й группы, испытывающих воздействие химического фактора. У работниц 1-й группы досто-

Таблица 1

Частота нарушений менструальной функции у работниц целлюлозного производства в зависимости от стажа работы (%)

Группы работниц	Стаж работы, лет		Всего
	1-9	10-20	
1-я группа	21,8 ± 5,5	48,3 ± 8,9* **	30,5 ± 4,7**
2-я группа	16,0 ± 4,8	30,5 ± 7,5	21,5 ± 3,3
Контроль	11,1 ± 4,6	19,4 ± 4,8	16,0 ± 3,4

\* — различия между стажевыми группами достоверны;

\*\* — различия с контролем достоверны.

верно чаще, чем у женщин сушильных цехов и в контроле, наблюдались затяжные нерегулярные и обильные месячные, а наиболее распространенной аномалией менструальной функции у них был гиперполименструальный синдром (17,9 ± 3,9 %), частота которого нарастала с увеличением стажа работы. Для работниц этой группы характерными были двухфазные циклы с недостаточной прогестероновой активностью и анавуляторные гипоэстрагенные циклы. Характерно, что нарушения менструальной функции преобладали у работниц ЦП в возрасте 25–38 лет, и, следовательно, не были связаны с ее становлением или угасанием. В месте с тем у женщин контрольной группы эти нарушения в основном встречались в возрасте после 40 лет. Наиболее частыми осложнениями беременности у работниц ЦП были гестозы, угроза прерывания беременности и анемия беременных, частота которых значительно преобладала у работниц, занятых в цехах с химическим фактором

(табл. 2). При этом такое серьезное осложнение, как нефропатия беременных у работниц 1-й группы диагностировалась в несколько раз чаще, чем у работниц 2-й группы и в контроле (соответственно 14,2 ± 2,8; 3,7 ± 1,6; 3,0 ± 1,3 %). Указанные отклонения в течение беременности формировались, как правило, на фоне экстрагенитальной патологии, выявленной у 60,5 ± 4,0% работниц 1-й группы (при 35,8 ± 4,1 % во 2-й группе и 22,0 ± 3,2 % в контроле) ( $p < 0,001$ ). Наиболее частой формой экстрагенитальной патологии был пиелонефрит беременных, частота которого у работниц 1-й группы составила 17,0 ± 5,0 % (при 7,4 ± 2,2 % во 2-й группе и 8,5 ± 2,1 % в контроле). Частота патологии со стороны сердечно-сосудистой системы (в основном вегетососудистая дистония и гипертония беременных) была примерно одинаковой в профессиональных группах (соответственно 13,6 ± 2,8 % и 15,9 ± 3,1 % при 7,4 ± 2,0 % в контроле). Осложнения в родах наблюдались у 69,6 ± 3,7 работниц 1-й группы и у 49,2 ± 4,3 % во 2-й группе ( $p > 0,05$ ) при 33,1 ± 3,6 % в контроле. Наиболее частым осложнением в обеих профессиональных группах была слабость родовой деятельности. Обращает на себя внимание значительная частота аномалий плаценты, в основном в виде ее преждевременной отслойки у работниц 1-й группы (12,4 ± 2,7 %). Частота различных отклонений в состоянии здоровья новорожденных преобладала у работниц 1-й группы (44,1 ± 4,1 %) (при 25,7 ± 3,8 % во 2-й группе и 16,0 ± 2,8 % в контроле) за счет значительной распространенности хронической внутриутробной гипоксии плода (21,7 ± 2,1 %) и асфиксии новорожденных (8,1 ± 2,2 %). Оперативные роды и ручные пособия в родах были также чаще у работниц

Таблица 2

Частота осложнений беременности и родов у работниц сульфат-целлюлозного производства (%)

Характер осложнений	1 группа (n = 147)	2 группа (n = 134)	Контроль (n = 163)	
Поздние гестозы в том числе:				
	водянка	31,9 ± 3,8* **	20,8 ± 3,5	15,9 ± 2,8
	невропатия	7,6 ± 3,1	17,2 ± 3,2	12,8 ± 2,6
	14,2 ± 2,8* **	3,7 ± 1,6	3,0 ± 1,3	
Угроза прерывания беременности	30,6 ± 3,8* **	9,0 ± 2,4	11,6 ± 2,5	
Анемия беременных	23,8 ± 3,5* **	13,4 ± 2,9	11,0 ± 2,4	
Слабость родовой деятельности	17,2 ± 3,*	14,3 ± 3,0	3,6 ± 1,4	
Патология плаценты в том числе:				
	преждевременная отслойка плаценты	12,4 ± 2,7*	5,3 ± 1,9?	3,0 ± 1,3
	6,9 ± 2,1* **		0,6 ± 0,6	

\* — различия показателей статистически достоверны с контрольной группой;

\*\* — различия показателей статистически достоверны между профессиональными группами.

I-й группы ( $17,9 \pm 3,1\%$ ) за счет таких вмешательств, как ручное отделение и выделение последа, наложение акушерских щипцов. Как видно из табл. 3, у работниц, испытывающих воздействие химического фактора, выявлена высокая степень производственной обусловленности по большинству показателей репродуктивного здоровья. При этом, наибольший профессиональный риск имели такие нарушения, как патология плаценты, гипоксия плода, угроза прерывания беременности (этиологические доли профессионального риска составили, соответственно 76,4; 63,0; 61,5%). Характерно, что у работниц сушильных цехов все показатели нарушения репродуктивного здоровья соответствовали малой или средней степени производственной обусловленности. Исходя из литературных данных, результатов гигиенических и клинико-биохимических исследований, нами обоснована концепция формирования нарушений репродуктивной функции у работниц сульфатцеллюлозного производства (рис.). Суть ее заключается в

том, что при хроническом воздействии МСС в организме работающих женщин формируется патологическое звено, обусловленное некомпенсированным выводом из организма тиосоединений с последующим снижением активности глутатионового звена антиоксидантной защиты и гиперактивацией процессов ПОЛ. Учитывая, что одним из ведущих механизмов развития осложнений беременности при действии неблагоприятных экологических факторов является гиперактивация процессов ПОЛ и антиоксидантная недостаточность [6, 11], можно полагать, что на этом фоне беременность у женщин, испытывающих воздействие МСС, является дополнительным стрессом, способствующим развитию осложнений беременности и родов, формированию фетоплацентарной недостаточности.

### Заключение

Условия труда в производстве сульфатной целлюлозы относятся к категории вредных и опасных. Ведущим фактором, определяющим гигие-

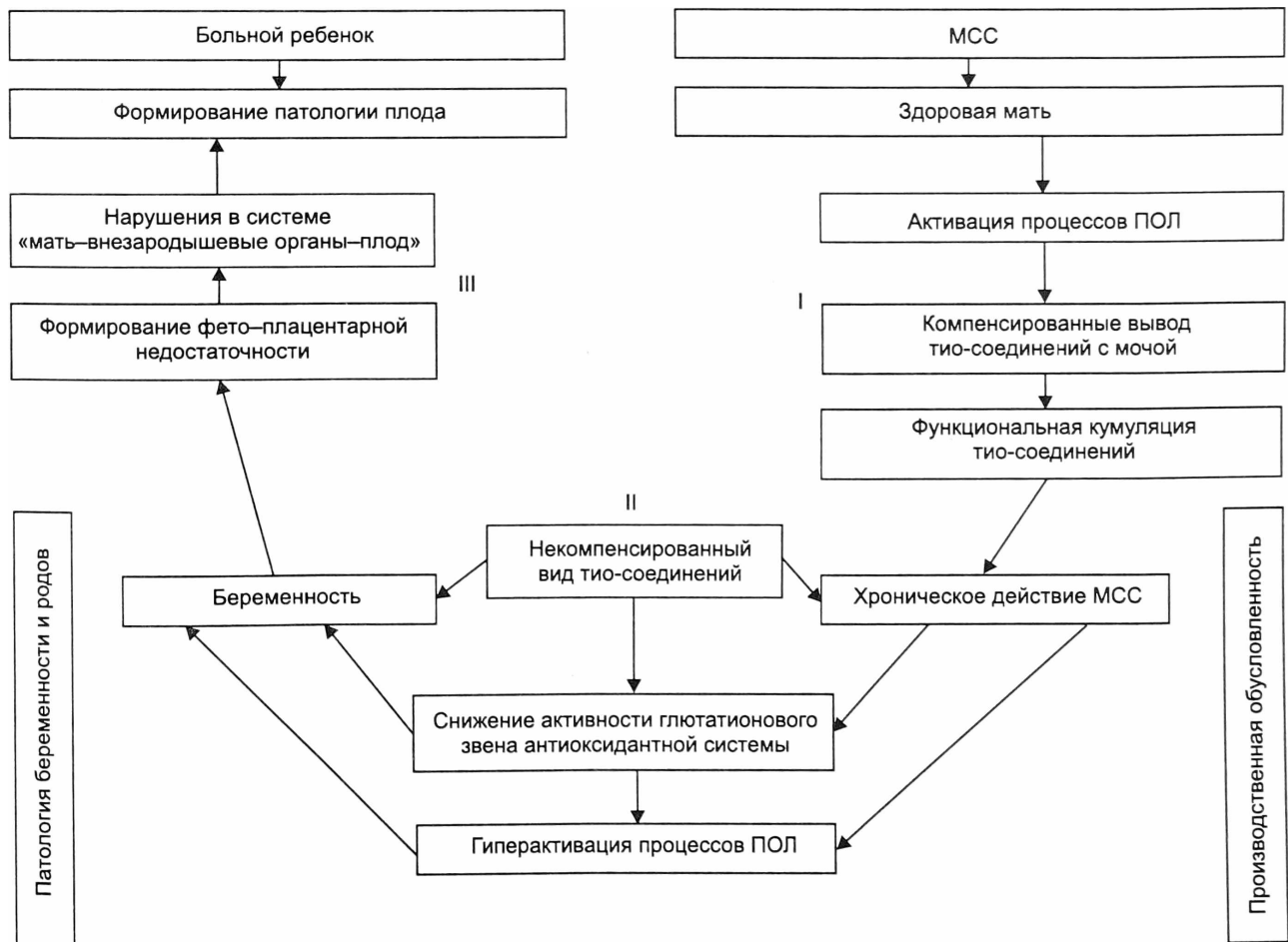


Рис. Концептуальная схема формирования нарушений репродуктивной функции у работниц сульфат-целлюлозного производства

Таблица 3

Оценка относительного риска и степени производственной обусловленности нарушений репродуктивного здоровья у работниц сульфатцеллюлозного производства

Профессиональные группы	Основные производственные вредности	Класс условий труда (Р.2.2.755-99)	Показатели нарушений репродуктивного здоровья	Оценка степени риска			
				Частота (M ± m)	Относительный риск, RR	Этиологическая доля, EF, %	Степень производственной обусловленности
1-я группа	Комплекс химических веществ (преимущественно МСС), нагревающий микроклимат	3,3–3,4	нарушение менструального цикла	30,5 ± 4,7	1,90	47,3	Средняя
			угроза прерывания беременности	30,6 ± 3,8	2,6	61,5	Высокая
			гестозы II половины беременности	31,9 ± 3,8	2,0	50,0	Средняя
			анемия беременных	23,8 ± 3,5	2,16	53,8	Высокая
			патология плаценты	12,4 ± 2,7	4,1	76,4	Высокая
			гипоксия плода	29,6 ± 3,7	2,7	63,0	Высокая
			гипотрофия плода	4,7 ± 1,7	1,95	48,7	Средняя
2-я группа	Шум, нагревающий микроклимат	3,3–3,4	нарушение менструального цикла	21,7 ± 4,3	1,35	26,3	Малая
			угроза прерывания беременности	9,0 ± 2,4	—	—	—
			гестозы II половины беременности	20,8 ± 3,5	1,3	23,7	Малая
			анемия беременных	13,4 ± 2,4	1,21	18,0	Малая
			патология плаценты	5,3 ± 1,9	1,76	43,5	Средняя
			гипоксия плода	15,1 ± 3,1	1,37	27,0	Малая
			гипотрофия плода	4,4 ± 1,7	1,83	45,5	Средняя

нические условия труда женщин-работниц в процессе варки и отбеливания целлюлозы, является химический фактор, основными компонентами которого являются МСС. В структуре экстрагенитальной патологии работниц, испытывающих воздействие химического фактора, преобладают заболевания органов дыхания и функциональные расстройства центральной нервной системы. Изменения в биохимическом статусе характеризуются значительной активацией процессов ПОЛ, снижением активности глутатионового звена антиоксидантной защиты. У женщин-работниц детородного возраста наблюдается значительная частота нарушений овариально-менструальной функции, осложнений течения беременности и родов. Установлена высокая степень производственной обусловленности таких нарушений, как патология плаценты, угроза прерывания беременности, анемия беременных, гипоксия плода. Полученные данные свидетельствуют о необходимости тщательной антенатальной охраны плода и новорож-

денных у данного контингента работниц. Разработанная нами научно-обоснованная система гигиенических и медико-профилактических мероприятий, направленная на оптимизацию условий труда работающих женщин, охрану их репродуктивного здоровья, рациональное трудоустройство беременных женщин-работниц, получила отражение в ряде нормативно-методических документов, утвержденных на федеральном и региональном уровнях.

#### Литература

1. Ананьева Г.В. Влияние метилмеркаптана на показатели перекисного окисления липидов в эксперименте / Г.В. Ананьева, Е.П. Рябцева // Экологическая патология. Вопросы биохимии, фармакологии, клиники: Матер. докл. Всерос. науч. конф. — Чита, 1995. — С. 79–80.
2. Волкова Э.А. Актуальные вопросы охраны труда женщин / Э.А. Волкова, И.В. Низяева // Гигиена и санитария. — 1999. — № 6. — С. 27–31.
3. Гигиена труда в целлюлозно-бумажной промышленности / Г.В. Селюжицкий, А.М. Никон, С.А. Сазанов. — М.: Лесная промышленность, 1989. — 216 с.

4. Зашихин А.Л. Влияние факторов сульфатного производства целлюлозы на формирование морфофункциональных особенностей плаценты в раннем периоде беременности / А.Л. Зашихин, Э.А. Осипова, С.Г. Котлова // Влияние антропогенных факторов на морфогенез и структурные преобразования органов: Мат. Всерос. науч. общества анатомов, гистологов, эмбриологов. — Астрахань, 1991. — С. 57-58.
5. Клинико-физиологические аспекты изучения состояния здоровья рабочих основных цехов целлюлозно-бумажного производства / В.Г. Артамонова, Р.И. Зеленяк, И.О. Третьяк // Тр. ЛСТМИ, 1981. — Т. 140. — С. 57-59.
6. Колесникова Л.И. Процессы перекисного окисления липидов в системе «мать-внезародышевые органы» при физиологической беременности в экологически неблагоприятных условиях / Л.И. Колесникова // Актуальные вопросы охраны материнства и детства: Мат. междунар. конф. — Иркутск, 1992. — С. 179-184.
7. Лазаренко Л.Г. Гинекологическая заболеваемость работниц Соломбальского бумажно-деревообрабатывающего комбината / Л.Г. Лазаренко // Вопр. охр. тр. женщин. — Иваново, 1971. — С. 139-140.
8. Материалы к токсикологической оценке метилмеркаптана в условиях подострого воздействия / Ю.Г. Ковальский, В.А. Рябцева, Г.В. Ананьева, Е.Г. Рябцева и др. // Экологозависимые заболевания (биохимия, фармакология, клиника). — Чита. — 1997. — С. 18-20.
9. Методические подходы к оценке производственной обусловленности нарушений здоровья как критериев оценки профессионального риска ущерба здоровью / Э.И. Денисов, Г.К. Радионова, Г.Р. Башарова, Л.К. Каримова и др. — Уфа, 2000. — 18 с.
10. Обоснование медико-биологических критериев степени производственной обусловленности нарушений репродуктивного здоровья у женщин-работниц нефтехимических производств / М.К. Гайнуллина, О.В. Сивочалова, Э.И. Денисов, Л.К. Каримова // Актуальные проблемы материнства в медицине труда: Мат. докл. Рос. науч.-практ. конф. — Уфа, 2001. — С. 82-92.
11. Патогенез осложнений беременности в экологически неблагоприятных условиях / Л.И. Колесникова, В.А. Петрова, Л.Ф. Шолохов, Е.И. Микова и др. // Материалы первого Рос. конгресса по патофизиологии. — М., 1996. — С. 241-242.
12. Руководство Р. 2.2.755-99 Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. — М., 1999.
13. Фельдман Р.И. Условия труда и состояние детородной функции у женщин, занятых в целлюлозно-бумажном производстве / Р.И. Фельдман // Медико-социальные аспекты влияния образа жизни на формирование здорового поколения. — М., 1984. — С. 115-116.
14. Фесенко М.А. Вопросы химической безопасности для репродуктивного здоровья работающих при социально-гигиеническом мониторинге / М.А. Фесенко // Актуальные проблемы материнства в медицине труда: Мат. докл. Рос. науч.-практ. конф. — Уфа, 2001. — С. 50-52.
15. Delivery outcome for women Working in the pulp and paper industry / U. Blomqvist, A. Ericson, B. Kallen, P. Westerholm // Scand. J. Work Environ. — 1981. — Vol. 7, N 2. — P. 144-118.

#### NORMING THE REPRODUCTIVE HEALTH DISTURBANCES IN THE WORKERS-WOMEN WORKING AT THE SULPHATE CELLULOSE PRODUCTION

Meshakova N.M., Rukavishnikov V.S., Kulinich S.J.

■ **Summary:** The work conditions and reproductive health states have been studied in the women working at the sulphate cellulose production and systematically exposed to harmful chemical substances polluting the workplace air. Among them methyl sulfide compounds (MSC) in the concentrations which than a hygienical normative were found to be of a principal importance. In the structure of extragenital pathology the diseases of the respiratory system and the functional disturbances of the central nervous system were found to prevail in the women working at the shops with the chemical factor. Their biochemical states were characterized with protein metabolism disorders, process hyperactivity of lipid peroxidation and the activity reduction in glutathionic link of antioxidant protection. A significant disturbance prevalence of ovarian-menstrual functions, complications and birth courses as well as the newborns health states have been revealed in the women at the childbearing ages. A high degree of productive stipulation of these disturbances has been revealed. Concept of forming the reproductive function disturbances in the workers women has been grounded. A system of hygienic and medical-preventive measures for work conditions optimizations of the workers-women as well as their reproductive health protection has been developed.