

## **Гигиеническая оценка фактического питания рабочих химической промышленности (на примере ОАО «Гродно Азот»)**

В нашей республике работники химической промышленности представляют одну из ведущих по численности и важнейших по значению групп трудящихся. Количество профессиональных заболеваний и отравлений в нашей стране находится на сравнительно невысоком уровне, но они еще не полностью устранены. Комплекс технических, технологических, санитарных и других мероприятий, осуществляемых на промышленных предприятиях с целью профилактики профессиональных заболеваний, не всегда позволяет обеспечить соблюдение предельно допустимых величин вредных химических и физических факторов на производстве. В этих условиях особое место отводится лечебно-профилактическому питанию, основу которого составляет рациональное питание, построенное с учетом метаболизма ксенобиотиков в организме и роли отдельных компонентов пищи, оказывающих защитный эффект при воздействии химических соединений или вредного влияния физических факторов производства.

**Ключевые слова:** лечебно-профилактическое питание, рациональное питание, фактическое питание, химическая промышленность.

*I.P. Shcherbinskaya*

*A hygienic estimation of an actual feed of workers of the chemical industry (by the example of Open Society "Grodno-Nitrogen").*

*In our republic workers of the chemical industry represent one of leaders on number and the major on value of groups of workers. The quantity of occupational diseases and poisonings in our country is at rather low level, but they are not completely eliminated yet. The complex of the technical, technological, sanitary and other actions which are carried out at the industrial enterprises with the purpose of preventive maintenance of occupational diseases, not always allows providing observance of maximum permissible sizes of harmful chemical and physical factors on manufacture. In these conditions the special place is allocated to a treatment-and-prophylactic feed which basis is made with a balanced diet constructed in view of a metabolism chemical substances in an organism and a role of separate components of food, rendering protective effect at influence of chemical compounds or harmful influence of physical factors of manufacture.*

*Key words: a treatment-and-prophylactic feed, a balanced diet, an actual feed, the chemical industry.*

В нашей республике работники химической промышленности представляют одну из ведущих по численности и важнейших по значению групп трудящихся. Несмотря на оздоровление условий труда, технологическое и санитарно-гигиеническое благоустройство предприятий, многофакторный анализ профессиональных заболеваний и отравлений показал, что в среднем 7% из них обусловлено воздействием химического фактора [1,2,3]. В комплексе мероприятий по предупреждению неблагоприятного воздействия на организм вредных факторов производственной среды важная роль принадлежит организации на промышленных предприятиях патогенетически обоснованного лечебно-профилактического питания (ЛПП), которое повышает сопротивляемость организма к определенным

профессиональным вредностям [1]. Благодаря своему химическому составу ЛПП способствует ослаблению влияния на организм вредных химических веществ, нормализуя ряд обменных процессов и функций организма [2, 3]. Профилактическое питание на современном уровне предполагает более четкую его дифференциацию применительно к тем или иным токсическим агентам. Специфическая направленность рационов ЛПП позволяет повысить защитные силы и реактивность организма, что и определяет их эффективность.

**Материалы и методы:** Состояние фактического питания у 113 рабочих изучали методом 24-часового интервьюирования и анкетно-опросным методом. При изучении фактического питания методом 24-часового воспроизведения проводилось интервьюирование с помощью специально подготовленной унифицированной анкеты, в которую включалась информация о предшествующем питании за предыдущие сутки. Расчёт химического состава и энергетической ценности среднесуточного рациона питания проводился с помощью компьютерной программы, созданной на основе рецептов и блюд для предприятий общественного питания, таблиц химического состава пищевых продуктов, с учётом потерь нутриентов при холодной и термической кулинарной обработке продуктов.

#### Результаты

В соответствии с принятой классификацией тяжести работ труд рабочих, занятых в производстве капролактама и аммиака может быть отнесен к разряду профессий 3-й группы интенсивности труда с энергетическими затратами 2950-3300 ккал, у женщин 2500-2600 ккал в сутки. Анализ фактического питания проводился с учетом норм физиологической потребности в энергии и пищевых веществах для данной трудовой группы обследованных рабочих [4].

#### Таблица 1

Фактическая и рекомендуемая энергетическая ценность среднесуточного рациона рабочих ( $M \pm m$ )

Группа наблюдения	Фактическая энергетическая ценность, ккал/сут			Рекомендуемая энергетическая ценность ккал/сут
	Производство капролактама	Производство аммиака	Контроль	
Мужчины	2826,6 ± 188,6	2648,3 ± 127,2	3198,2 ± 432,5	3150
Женщины	1900,7 ± 172,8	2275,1 ± 142,8	2246,1 ± 158,4	2550

Проведенные аналитические и расчетные исследования фактического питания выявили энергетическую и нутриентную неадекватность питания обследуемых.

Результаты исследования среднесуточных рационов питания показали, что энергетическая ценность фактического питания мужчин, занятых в производстве капролактама и аммиака ниже рекомендуемой физиологической нормы (3150 ккал/сутки) на 10,3% и 15,9%, составляет  $2826,6 \pm 188,6$  ккал/сутки и  $2648,3 \pm 127,2$  ккал/сутки. Энергетическая ценность рациона питания мужчин контрольной группы (заводоуправление) в полной мере соответствует физиологическим потребностям и равна ( $3198,2 \pm 432,5$  ккал/сутки). Величины энергетической ценности пищевых рационов женщин работающих на производствах капролактама и аммиака, в том

числе, и контрольной группы ниже рекомендуемой нормы (2550 ккал/сутки) и составляют  $1900,7 \pm 172,8$  ккал/сутки на производстве капролактама,  $2275,1 \pm 142,8$  на производстве аммиака и  $2246,1 \pm 158,4$  ккал/сутки в контрольной группе.

Таблица 2

Сравнительная характеристика нутриентного состава среднесуточных рационов питания работающих ОАО «Гродно Азот» ( $M \pm m$ )

Показатель	Производство капролактама		Производство аммиака		Контроль	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
Белки, г	$88,7 \pm 6,1$	$59,4 \pm 6,8$	$81,4 \pm 5$	$71,5 \pm 5,9$	$95,7 \pm 13,2$	$69,0 \pm 4,2$
В т. ч. животного происхождения	$59,5 \pm 4,8$	$33,9 \pm 5,7$	$49,4 \pm 4$	$45,9 \pm 2,8$	$62,5 \pm 10,9$	$41,5 \pm 3,4$
Жиры, г	$128,8 \pm 11$	$77,4 \pm 8,9$	$114,2 \pm 6,6$	$103,1 \pm 4,4$	$158,5 \pm 30$	$91,6 \pm 7,5$
В т. ч. растительного происхождения	$31,3 \pm 3,5$	$30,1 \pm 5,5$	$30,7 \pm 3,1$	$24,0 \pm 4,6$	$51,6 \pm 11$	$34,6 \pm 3,8$
Углеводы, г	$274 \pm 15$	$239 \pm 20$	$276 \pm 14$	$245 \pm 17$	$304 \pm 23$	$259 \pm 22$
Соотношение Б:Ж:У	1:1,4:3,1	1:1,3:4	1:1,4:3,4	1:1,4:3,4	1:1,7:3,2	1:1,3:3,8
Соотношение Б:Ж:У (в % энергетической ценности)	14:44:42	13:37:50	13:42:45	13:42:45	13:47:40	13:39:48

Сравнительная характеристика среднесуточных рационов питания по содержанию основных макронутриентов показала, что: количество белков в суточных рационах питания мужчин работающих на производстве капролактама -  $88,7 \pm 6,1$  г/сутки и соответствует физиологической норме (89 г/сутки), на производстве аммиака -  $81,4 \pm 5$  г/сутки, что ниже рекомендуемого количества на 8,5%. Отмечается избыточное потребление белка в контрольной группе на 7,5%. Поступление с пищевыми рационами белков животного происхождения у работающих на указанных выше производствах составило: ( $59,5 \pm 4,8$  г/сутки), ( $49,4 \pm 4$  г/сутки) и ( $62,5 \pm 10,9$  г/сутки – контроль), что полностью покрывает потребности в них.

Фактическое питание работающих мужчин на всех производствах характеризуется избыточным поступлением жиров - ( $128,8 \pm 11$  г/сутки – производство капролактама), ( $114,2 \pm 6,6$  г/сутки – производство аммиака),  $158,5 \pm 30$  г/сутки – контроль, при норме 105 г/сутки. Содержание жиров растительного происхождения в рационах мужчин на данных производствах соответственно: ( $31,3 \pm 3,5$  г/сутки), и ( $30,7 \pm 3,1$  г/сутки), что полностью покрывает потребности в них (норма – 31,5 г/сутки). В контрольной группе их количество -  $51,6 \pm 11$  г/сутки, что превышает рекомендуемую норму на 64%.

Уровень потребления углеводов мужчинами составляет  $274 \pm 15$  г/сутки – производство капролактама,  $276 \pm 14$  г/сутки – производство аммиака и  $304 \pm 23$  г/сутки – контроль, что ниже нормы физиологической потребности соответственно на 59%, 40%, 34%.

Соотношение основных макронутриентов: белков, жиров и углеводов в среднесуточных рационах представляется как 1:1,4:3,1 – капролактамам, 1:1,4:3,4 –

аммиак, 1:1,7:3,2 – контроль. При этом вклад каждого из компонентов в калорийность суточного рациона составляет в % 14:44:42, 13:42:45 и 13:47:40 – контроль.

При анализе рационов фактического питания работающих женщин по содержанию макронутриентов установлено: количество белков при (норме не менее – 74 г/сутки) составляет соответственно: 59,4±6,8 г/сутки – производство капролактама, 71,5±5,9 г/сутки – производство аммиака, 69,0±4,2 г/сутки – контроль. Наиболее низкое содержание белков животного происхождения наблюдается в среднесуточных рационах питания женщин на производстве капролактама – 33,9±5,7 г/сутки.

Содержание жиров в пище составляет в среднем 91% от физиологической потребности организма в производстве капролактама (норма – 85 г/сутки). На производстве аммиака и в группе контроля — превышает физиологическую норму на 21,3% и 7,8%, и составляет 103,1±4,4 г/сутки и 91,6±7,5 г/сутки соответственно. Поступление с пищевыми рационами жиров растительного происхождения (30,1±5,5 г/сутки) – производство капролактама (34,6±3,8 г/сутки) – контроль полностью покрывает потребности организма данной категории работающих. В среднесуточных рационах питания женщин на производстве аммиака их количество снижено на 6%; соответственно 24,0±4,6 г/сутки.

Низкий уровень поступления углеводов с пищей отмечается у работающих на всех производствах и составляет 64% от рекомендуемой величины в производстве капролактама, 66% в производстве аммиака и 70% в контрольной группе.

Соотношение основных макронутриентов: белков, жиров и углеводов в среднесуточных рационах 1:1,3:4 – капролактама, 1:1,4:3,4 – аммиака, 1:1,3:3,8 – контроль и вклад каждого из компонентов в калорийность суточного рациона составляет в %: 13:37:50, 13:42:45 и 13:39:48 – контроль.

Результаты изучения содержания микронутриентов в рационах питания работающих представлены в таблице 3.

Таблица 3

Содержание витаминов и минеральных веществ в среднесуточном рационе питания рабочих (M±m)

Показатели	Производство капролактама		Производство аммиака		Контроль	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
<b>Витамины</b>						
А, мг	0,37±0,10	0,16±0,03	0,72±0,28	0,25±0,02	0,31±0,04	0,98±0,75
В <sub>1</sub> , мг	1,39±0,09	1,17±0,21	1,41±0,08	0,99±0,16	1,59±0,25	1,22±0,11
В <sub>2</sub> , мг	1,53±0,11	1,08±0,17	1,72±0,22	1,07±0,17	1,75±0,19	1,39±0,26
РР, мг	17,6±1,24	12,2±2,06	17,3±1,12	11,9±1,93	18,2±2,13	13,9±1,27
С, мг	107,3±11,0	121,2±28,1	125,9±18,5	110,9±46,1	130,2±25,7	161,5±23,7
<b>Минеральные вещества, мг</b>						
Ca	725±66	643±102	769±76	664±41	975±150	601±65
Mg	361±37	275±43	370±34	240±23	373±49	357±73
P	1402±93	1005±112	1356±79	1073±76	1572±153	1092±58
Ca:P	1:1,93	1:1,55	1:1,75	1:1,62	1:1,61	1:1,82
Ca:Mg	1:0,50	1:0,43	1:0,48	1:0,36	1:0,38	1:0,59

Как видно из таблицы, количество тиамин (витамина В<sub>1</sub>) в рационах мужчин, в среднем на 7% ниже рекомендуемых значений – 1,39 – 1,41 мг/сутки (рекомендуемая норма – 1,5 мг/сутки). Кроме того, отмечается недостаточное содержание в фактическом питании рибофлавина (витамина В<sub>2</sub>), витамина А. Так, поступление с

продуктами питания витамина В2 варьирует от  $1,53 \pm 0,11$  мг/сутки (у рабочих производства капролактама) до  $1,75 \pm 0,19$  мг/сутки (контрольная группа), что составляет в среднем 83% от рекомендуемой нормы потребления. Содержание витамина А в рационах колеблется от  $0,31 \pm 0,04$  мг/сутки — контроль, до  $0,72 \pm 0,28$  мг/сутки (производство аммиака), что ниже рекомендуемой физиологической нормы ( $0,8$  мг/сутки) в среднем на 42%.

Количество кальция в пищевых рационах работающих мужчин составляет от  $725 \pm 66$  до  $769 \pm 76$  мг/сутки, что ниже нормы ( $800$  мг/сутки). Содержание фосфора превышает физиологическую норму ( $1200$  мг/сутки) и варьирует от  $1356 \pm 79$  мг/сутки — производство аммиака до  $1572 \pm 153$  мг/сутки — контроль. Потребление магния с пищей у всех обследованных не превышает рекомендуемую норму ( $400$  мг/сутки) и колеблется от  $361 \pm 37$  мг/сутки (у рабочих производства капролактама) до  $370 \pm 34$  мг/сутки (в питании рабочих производства аммиака). Таким образом, недостаток кальция и избыток фосфора в рационах привели к нарушению соотношения кальций : фосфор и кальций : магний (см. табл.3).

Содержание в рационах питания работающих женщин витаминов и минеральных веществ отражено в таблице 3. Как видно из таблицы, среднесуточные рационы питания содержат различные, но, как правило, недостаточные количества тиамин и рибофлавина. Содержание витамина В1 у женщин на производстве капролактама -  $1,17 \pm 0,21$  мг/сутки, на производстве аммиака -  $0,99 \pm 0,16$  мг/сутки и  $1,22 \pm 0,11$  мг/сутки - контроль, что ниже рекомендуемой физиологической нормы ( $1,5$  мг/сутки) на 22%, 34% и 18,7% соответственно. Недостаток рибофлавина обнаружен в пищевых рационах женщин производства капролактама ( $1,08 \pm 0,17$  мг/сутки), производства аммиака ( $1,07 \pm 0,17$  мг/сутки) и контрольной группе ( $1,39 \pm 0,26$  мг/сутки), при норме физиологической потребности –  $2,0$  мг/сутки. Кроме того, для всех контингентов работающих женщин характерно недостаточное содержание в фактическом питании витамина РР и витамина А. Так, поступление с продуктами питания витамина РР варьирует от  $11,9 \pm 1,93$  мг ниац. экв./сутки (производство аммиака) до  $13,9 \pm 1,27$  мг ниац. экв./сутки (контроль), что ниже рекомендуемой нормы потребления ( $25$  мг ниац. экв./сутки). Наиболее низкие значения содержания витамина А в среднесуточном рационе питания выявлены у женщин в производстве капролактама –  $0,16 \pm 0,03$  мг/сутки, при физиологической норме –  $0,8$  мг/сутки.

Количество кальция в пищевых рационах работающих женщин контрольной группы, производства капролактама и аммиака варьирует от  $601 \pm 65$  мг/сутки до  $664 \pm 41$  мг/сутки, что ниже физиологической нормы ( $800$  мг/сутки). В рационах фактического питания всех групп обследуемых количество фосфора ниже рекомендуемой нормы ( $1200$  мг/сутки) и составляет соответственно:  $1005 \pm 112$  мг/сутки – производство капролактама,  $1073 \pm 76$  мг/сутки – производство аммиака,  $1092 \pm 58$  мг/сутки – контроль. Потребление магния с пищей ниже рекомендуемой физиологической нормы ( $400$  мг/сутки) —  $240 \pm 23$  мг/сутки (у женщин производства аммиака) и  $357 \pm 73$  мг/сутки (в питании женщин контрольной группы). Таким образом, недостаточное содержание макроэлементов в рационах фактического питания привели к нарушению сбалансированности между кальцием и фосфором, а также кальцием и магнием.

Выводы:

1. Энергетическая ценность среднесуточных рационов питания мужчин, занятых в производстве капролактама и аммиака не соответствует физиологической норме.

2. Энергетическая ценность пищевых рационов женщин анализируемых производств, в том числе и контрольной группы ниже рекомендуемой нормы.

3. Анализ фактического питания работающих мужчин и женщин говорит о явной несбалансированности рационов по основным пищевым веществам и свидетельствует о повышении удельного веса жирового и снижении удельного веса углеводного компонентов.

4. Рационы фактического питания мужчин содержат недостаточные количества витаминов: В1, В2, А и характеризуются дисбалансом поступления основных макронутриентов.

5. Пищевые рационы работающих женщин характеризуются недостаточным содержанием витаминов: В1, В2, РР, А и минеральных веществ: кальция и фосфора.

### **Литература**

1. Актуальные проблемы питания промышленных рабочих: Сб. науч.тр./ Ленингр. Сан. гигиен. мед. ин-т, Перм. гос. мед. ин-т.; Под ред. В. А. Доценко. – Л.:ЛСГМИ, 1988. – 120с.

2. Бондарев Г.И., Мартинчик А.Н. Правильное питание против чужеродных веществ // Химия и жизнь. - 1983. - №3. - С. 43 - 47.

3. Майструк П.Н., Попик С.Я. Питание как фактор сохранения здоровья человека и профилактики ряда заболеваний // Рациональное питание. – Киев, 1981. – Вып.16.- С 1-6.

4. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных возрастных групп населения СССР. М.: 1991.