

УДК 612.015.32+612.015.6+613.68 (470.1/2)  
DOI 10.19110/1994-5655-2020-3-58-64

**Т.Б.ПЕТРОВА, Ф.А.БИЧКАЕВА**  
**СООТНОШЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ**  
**ТИАМИНА, ПАРАМЕТРОВ**  
**УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА**  
**И ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ**  
**У РАБОТНИКОВ ВОДНОГО**  
**ТРАНСПОРТА СЕВЕРНОГО**  
**БАССЕЙНА**

*Институт физиологии природных адаптаций  
ФГБУН «Федеральный исследовательский  
центр комплексного изучения Арктики  
имени академика Н.П. Лавёрова  
Российской академии наук»,  
г. Архангельск*

*[tatuana-rab@uandex.ru](mailto:tatuana-rab@uandex.ru). [fatima@fciarctic.ru](mailto:fatima@fciarctic.ru)*

**T.B.PETROVA, F.A.BICHKAEVA**  
**RATIO OF THIAMINE CONTENT,**  
**PARAMETERS OF CARBOHY-**  
**DRATE**  
**METABOLISM AND ACTUAL**  
**NUTRITION IN WATER**  
**TRANSPORT WORKERS OF THE**  
**NORTHERN BASIN**

*Institute of Environmental Physiology,  
N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic  
Research of the Russian Academy of Sciences,  
Arkhangelsk*

**Аннотация**

Проведено определение параметров углеводного обмена (глюкоза, лактат, пируват) спектрофотометрическим методом и тиаминовой обеспеченности (витамин В1) флюорометрическим методом. Наиболее статистически значимые изменения в углеводном обмене и тиаминовой обеспеченности выявлены у моряков, затем у рыбаков, как относительно контрольной группы, так и речников.

**Ключевые слова:**

плавсостав, Северный бассейн, углеводный обмен, тиаминовая обеспеченность

**Abstract**

1032 seafaring personnel employees of the Northern Basin were surveyed including 552 river transport employees, 202 fishermen and 278 seamen, and 240 employees from the control group whose work is not related to seafaring. The determination of thiamine content (vitamin B<sub>1</sub>) by fluorometric method and parameters of carbohydrate metabolism (glucose, lactate, pyruvate) by spectrophotometric method was performed. The analysis of the diet and the amount of food consumed was evaluated by frequency and questionnaire methods using the album of portions of food and dishes. Factor analysis proved that the most statistically significant changes in thiamine supply and carbohydrate metabolism depending on actual nutrition were detected in sailors, then in fishermen, both relative to the control group, and rivermen.

**Keywords:**

seamen, Northern Basin, carbohydrate metabolism, thiamine sufficiency



**Введение**

Труд работников водного транспорта характеризуется воздействием на них неблагоприятных факторов. Основу комплекса отрицательных внешних производственных факторов составляют шум, вибрация, широкополосные электромагнитные излучения, а также наличие вредных веществ в воздухе помещений. Кроме того, процесс рейса сопровождается качкой, гидродинамическими ударами и другими внешними воздействиями [1, 2]. Причем подверженность воздействию личного состава судна в отношении одних факторов происходит постоянно (микроклимат помещений, условия размещения и т.п.), а других (температурные и электромагнитные излучения, наличие вредных веществ в воздухе) — периодически [3]. Все факторы, которые можно объединить в интегральное понятие «судовая среда», в течение продолжительного времени (на протяжении всего периода их пребывания на судне, которое является ограниченным объектом) оказывают воздействие на организм моряков. Труд плавсостава под воздействием факторов судовой среды вызывает в организме значительное напряжение адаптацион-

ных систем с возможным нарушением функционального состояния основных регуляторных систем, приводящим к ухудшению состояния здоровья и снижению трудоспособности [4].

Судить же о процессах приспособления к условиям плавания можно на основании наблюдения за динамикой физиологических параметров, в данном случае параметров углеводного обмена и тиаминовой обеспеченности. В отечественной литературе представлены обширные исследования по динамике психофизиологических показателей плавсостава, и практически отсутствуют новые сведения об изменении углеводного обмена и тиаминовой обеспеченности как по отдельности, так и во взаимосвязи у работников водного транспорта. Зарубежными учеными приведены результаты ряда исследований. Так, исследования показателей углеводного обмена выявили повышенные уровни глюкозы в крови натощак у американских моряков [5, 6], датских [7–9], иранских моряков [10], по сравнению с контрольной группой [11]. В другом исследовании выявлены частые случаи госпитализации германских рыбаков из-за повышенного уровня сахара в крови [12]. При этом не уделяется внимание изучению метаболитов глюкозы. Дефицит тиамин часто встречается среди лиц плавсостава. Так, представлены данные об авитаминозе у рыбаков региона Большого Меконга [13], рыбаков тайландского флота [14], плавсостава голландского и японского флота [15]. Наряду с этим отсутствуют исследования метаболических показателей в сравнительном плане между разными группами плавсостава в зависимости от специфики работы. Кроме того, практические данные встречаются по такой группе плавсостава, как речники.

Цель настоящего исследования – выявить в адаптации к условиям труда особенности углеводного обмена и обеспеченность организма тиамином у практически здоровых работников плавсостава Северного бассейна.

### Материал и методы

Сбор биологического материала проводился во время медосмотра перед выходом плавсостава в рейс ежегодно с 1998 по 2012 гг. в осенний период (сентябрь – октябрь). Были обследованы работники плавсостава в количестве 1032 практически здоровых мужчин и 240 практически здоровых жителей г. Архангельска, работа которых не связана с плаванием (контрольная группа). Работники водного транспорта в зависимости от специфики работы были разделены на три группы: работники Северного речного пароходства (СРП – речники) – 552 чел., работники Архангельского тралового флота (АТФ – рыбаки) – 202 чел. и работники Северного морского пароходства (СМП – моряки) – 278 чел.

Забор крови осуществлялся утром строго натощак (с 8.00 до 10.00) в вакутайнеры «Beckton Dickinson BP» с согласия волонтеров и в соответствии с требованиями Хельсинской декларации Всемирной ассоциации об этических принципах проведения медицинских исследований (2000 г.). Сыворотку крови сразу отделяли от сгустка центрифуги-

рованием, фасовали в пробирки эппендорф и сохраняли ее в течение месяца при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  до начала анализа.

Анализ рациона питания и количество потребляемой пищи проводился с помощью частотного и анкетно-опросного методов с использованием альбома порций продуктов и блюд [16, 17], разработанного сотрудниками Института физиологии природных адаптаций ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН (г. Архангельск). В анкету были включены более 100 вопросов, касающихся возраста, антропометрических данных (длина тела и вес), наличия хронических заболеваний, стажа работы, вредных привычек, уровня физической активности, характера питания (рыба и морепродукты, мясные продукты, молочные продукты, мучные продукты, овощи и фрукты и др.).

В сыворотке крови определялось содержание глюкозы (ГЛЮ, норма – 4,2-6,1 ммоль/л), лактата (ЛАК, норма – 1,33-1,77 ммоль/л) и пирувата (ПИР, норма – 0,03-0,1 ммоль/л). Биохимические исследования были проведены на спектрофотометре «Spectronic-700» (Baum-Lomb, США) и биохимическом анализаторе «Mars» с помощью наборов «SigmaDiagnostic». Рассчитывался коэффициент ЛАК/ПИР (норма – до 75 усл. ед.). Обеспеченность организма тиамином оценивали по активности витаминзависимого фермента транскетолазы в гемолизатах эритроцитов. При этом учитывался тиаминдифосфат-эффект (ТДФ-эффект) – коэффициент, рассчитываемый по приросту активности эритроцитарного фермента транскетолазы после добавления тиаминдифосфата. В соответствии с общепринятыми критериями считали, что показатели ТДФ-эффект 1,15 усл. ед. менее свидетельствуют об адекватной обеспеченности организма тиамином, уровень ТДФ-эффекта от 1,16 до 1,25 – маргинальный гиповитаминоз В<sub>1</sub>, а величина ТДФ-эффекта более 1,25 – выраженный гиповитаминоз. Количественное определение выше перечисленных параметров в крови проводилось в лаборатории биологической и неорганической химии ИФПА ФИЦКИА УрО РАН.

Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью программ Statistica 6.0 и SPSS 13.0 for Windows. Результаты исследований представлены в виде: М – среднее арифметическое, SD – стандартное отклонение значений. Достоверность различий между сравниваемыми группами оценивали с помощью U-критерия Манна-Уитни на уровне вероятностей  $p < 0,05$ . Частота регистрации лиц со значениями показателей, выходящих за пределы норм, рассчитывалась от общего числа лиц в каждой группе (%). Для изучения взаимосвязей рассматриваемых параметров и фактического питания использовался факторный анализ, где в качестве зависимых переменных выступали уровень ГЛЮ, ее метаболиты и тиамин, а независимых – показатели фактического питания. Результаты факторного анализа представлены в виде преобразованной матрицы со значениями факторной нагрузки (нагрузка отражает связь между показателями, являясь подобием коэффициента корреляции) [18].

**Результаты и обсуждение**

Установлено, что параметры углеводного обмена у представителей плавсостава в целом укладываются в пределы физиологических норм. При этом у моряков в крови выявлены высокий уровень ГЛЮ и низкие уровни ЛАК ( $p=0,001$ ) и ПИР ( $p=0,001$ ), а у рыбаков сравнительно низкий уровень ГЛЮ ( $p=0,001$ ) сочетается с наибольшим содержанием ПИР и ЛАК (табл. 1). Следовательно, у рыбаков частота регистрации значений ГЛЮ ниже физиологической нормы, наибольшая относительно речников ( $p=0,004$ ) и моряков ( $p=0,023$ ), а доля высоких значений ЛАК выявляется в 100% случаев ( $p=0,001$ ) (рис. 1). У речников средние значения ГЛЮ и ЛАК ( $p=0,001$ ) ближе к морякам, ПИР к рыбакам, а величина индекса ЛАК/ПИР наибольшая [19].

Вместе с тем у лиц плавсостава средние значения ТДФ-эффекта отражают нормальную обеспеченность организма тиамином. При этом тиаминовая обеспеченность организма у представите-

лей плавсостава достоверно ниже, чем у лиц контрольной группы (табл. 2). Наибольшая обеспеченность организма тиамином у рыбаков, затем у речников, и меньшая, но в пределах нормы, у моряков. Тиамин-дефицитные состояния регистрируются во всех группах плавсостава. Маргинальные тиамин-дефицитные состояния встречаются чаще у речников и моряков, чем среди рыбаков, у которых выше частота встречаемости выраженных тиамин-дефицитных состояний (рис. 2).

Тиамин (тиаминдифосфат) является коферментом пируватдегидрогеназы, регулирующей окислительное декарбоксилирование ПИР до ацетил-КоА, обеспечивающего полное окисление углеводов. При этом у моряков при максимальном уровне ГЛЮ и тенденции снижения ЛАК и ПИР на фоне низкой обеспеченности организма тиамином, вероятно, повышена активация глюконеогенеза из метаболитов ГЛЮ при недостаточной коферментной активности тиаминдифосфата. Это может быть связа-

Таблица 1

*Средние уровни показателей метаболического статуса у работников СБВ (M±SD)*

Table 1

*Average levels of indicators of metabolic status in the Northern Basin employees (M±SD)*

Группы работников	n	ГЛЮ, ммоль/л	ЛАК, ммоль/л	ПИР, ммоль/л	ЛАК/ПИР, усл.ед.
Общая группа плавсостава	1032	5,02±0,81	2,32±0,32	0,031±0,015	95,23+42,6
Контрольная группа	240	4,74±0,12	2,86±0,9	0,033±0,025	86,66+40,2
СРП	552	4,86±0,78	2,33±0,69	0,032±0,014	93,95+52,38
АТФ	202	4,34±0,65	2,64±0,68	0,033±0,021	78,57+37,59
СМП	278	4,98±0,86	2,07±0,55	0,024±0,011	78,42+35,54
Уровни вероятности межгрупповых различий средних значений		СРП-АТФ $p=0,001$ СРП-СМП $p=0,001$ АТФ-СМП $p=0,001$	СРП-АТФ $p=0,001$ СРП-СМП $p=0,001$ АТФ-СМП $p=0,001$	СРП-АТФ $p=0,001$ СРП-СМП $p=0,001$ АТФ-СМП $p=0,001$	СРП-АТФ $p=0,001$ СРП-СМП $p=0,001$ АТФ-СМП $p=0,001$

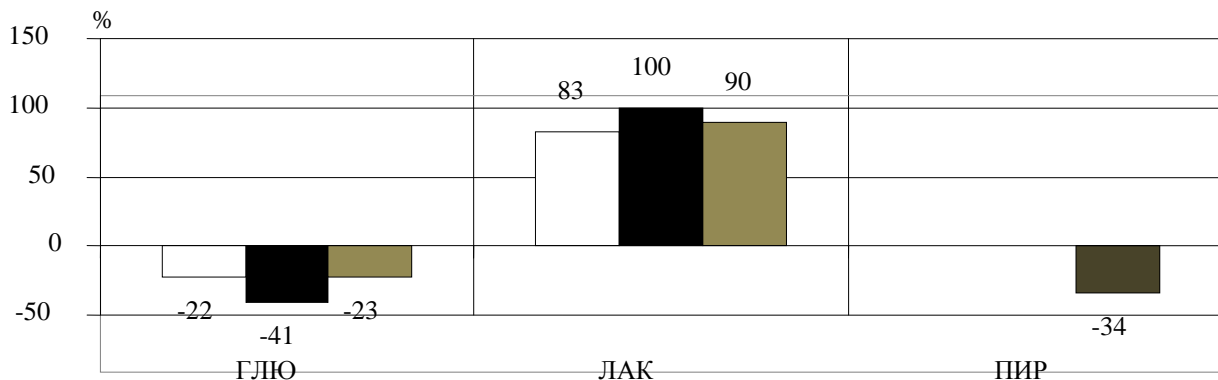


Рис. 1. Частоты регистрации отклонений от физиологических норм показателей углеводного обмена у плавсостава СБВ в зависимости от специфики работы: □ СРП, ■ АТФ, ▒ СМП. Уровни значимости (p): по содержанию ГЛЮ между СРП-АТФ -  $p=0,004$ , АТФ-СМП -  $p=0,023$ , СРП-СМП -  $p=0,877$ ; по содержанию ЛАК между СРП-АТФ -  $p=0,001$ , АТФ-СМП -  $p=0,001$ , СРП-СМП -  $p=0,012$ .

Fig. 1. The frequency of registration of deviations from the physiological norms of carbohydrate metabolism indicators in the Northern water basin seafarers, depending on the specifics of work: □ СРП, ■ АТФ, ▒ СМП. Levels of significance (p): in the glucose content between СРП-АТФ -  $p=0,004$ , АТФ-СМП -  $p=0,023$ , СРП-СМП -  $p=0,877$ ; in the lactose content between СРП-АТФ -  $p=0,001$ , АТФ-СМП -  $p=0,001$ , СРП-СМП -  $p=0,012$ .

СРП – Northern river shipping company, СМП – Northern shipping company, АТФ – Arkhangelsk trawl fleet.



Таблица 2

**Показатели тиаминовой обеспеченности организма у работников СВБ в зависимости от специфики работы (M±SD)**

Table 2

**Indicators of thiamine sufficiency of the body in the Northern Basin employees, depending on the work specifics (M±SD)**

Группы обследованных лиц	n	ТДФ-эффект, усл. ед.	Статистический уровень значимости между сравниваемыми группами (p)
Общая группа плавсостава	1032	0,983±0,16	p=0,007
Контрольная группа	240	0,991 ±0,18	
СРП	552	0,981 ±0,13	СРП-АТФ p=0,043, СРП-СМП p=0,006, АТФ-СМП p=0,003
АТФ	202	0,961 ±0,17	
СМП	278	1,012±0,21	

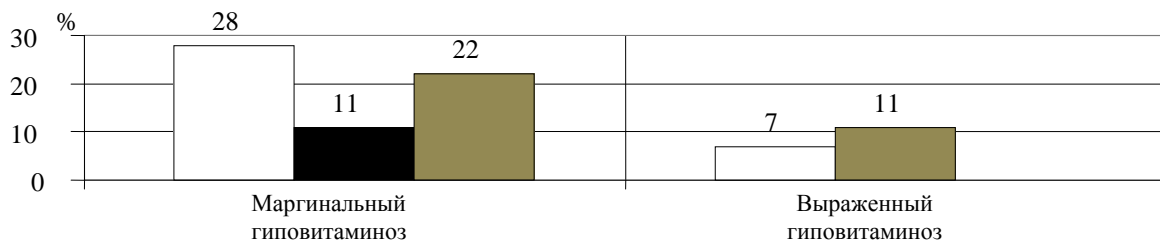


Рис. 2. Частоты регистрации тиамин-дефицитных состояний у плавсостава СВБ в зависимости от специфики работы: □ СРП, ■ АТФ, ▒ СМП. Уровни значимости (p): по маргинальному гиповитаминозу между СРП–АТФ - p=0,090, АТФ–СМП - p=0,264, СРП–СМП - p=0,368; по выраженному гиповитаминозу между СРП–АТФ - p=0,591.

Fig. 2. Frequency of registration of thiamine-deficient states in the Northern water basin seafarers depending on the specifics of work: □ СРП, ■ АТФ, ▒ СМП. Levels of significance (p): in the marginal vitamin deficiency between СРП–АТФ - p=0.090, АТФ–СМП - p=0.264, СРП–СМП - p=0.368; in severe hypovitaminosis between СРП–АТФ - p=0.591.

СРП – Northern river shipping company, СМП – Northern shipping company, АТФ – Arkhangelsk trawl fleet

но с действием комплекса факторов судовой среды и, как следствие, повышением в организме уровней гормонов стресса, стимулирующих глюконеогенез. У речников и особенно рыбаков при минимальном содержании ГЛЮ и тенденции увеличения ЛАК и ПИР повышена тиаминовая обеспеченность, что, видимо, свидетельствует о возрастании активности пируватдегидрогеназного комплекса и усилении аэробного гликолиза, сильнее выраженного у рыбаков, занятых более тяжелым физическим трудом и повышенной физической активностью [20].

Однако, несмотря на более высокий уровень физической активности, у рыбаков относительно выше обеспеченность организма тиаминном, чем у моряков и речников, что, вероятно, также связано с особенностями фактического питания (рис. 3).

Так, у рыбаков с преобладанием в фактическом питании рыбы, молочных и мучных продуктов, овощей и фруктов, уровень ГЛЮ ниже по сравнению с моряками, у которых в питании преобладают молочные продукты, жиры животного происхождения и мясные продукты, что сопровождается повышением уровня ГЛЮ. Питание речников сходно с рыбаками, но отмечаются значимо более высокие уровни ГЛЮ. При этом уровни ПИР и ЛАК выше у лиц с преобладанием в питании овощей и фруктов, то есть у рыбаков. Следует учитывать некоторые различия в употреблении рыбопродуктов у речников и рыбаков. Речники по специфике своей работы

в первую очередь, вероятно, употребляют речную рыбу, тогда как рыбаки на промысле – морскую и океаническую. Учитывая, что некоторые сорта рыбы и морепродуктов богаты содержанием тиаминна [21, 22], то более высокое их потребление может способствовать повышению тиаминовой обеспеченности у рыбаков.

Считается, что преобладание жиров животного происхождения в рационе питания оказывает, с одной стороны, положительный эффект в энергообеспечении организма, с другой – снижает витаминную обеспеченность организма, в частности тиаминна, что выявлено у моряков и в меньшей степени речников.

Факторный анализ подтвердил наличие ранее установленных взаимосвязей между параметрами углеводного обмена и характером питания. Как видно из табл. 3, у речников на статистически значимое увеличение уровня ПИР наибольший вклад внес комплекс факторов «мучные продукты\* рыба и морепродукты\*овощи\*фрукты\*молочные продукты» и наименьший – «мучные продукты». В то время как у рыбаков содержание ЛАК, тиаминна и величина ЛАК/ПИР зависят лишь от фактора потребления «мучные продукты», а уровень ПИР – «мучные продукты\*продукты животного происхождения\*молочные продукты». При этом у моряков на максимальные уровни ГЛЮ и низкие ПИР вносит значимый вклад комплекс факторов «мучные продукты\*жиры

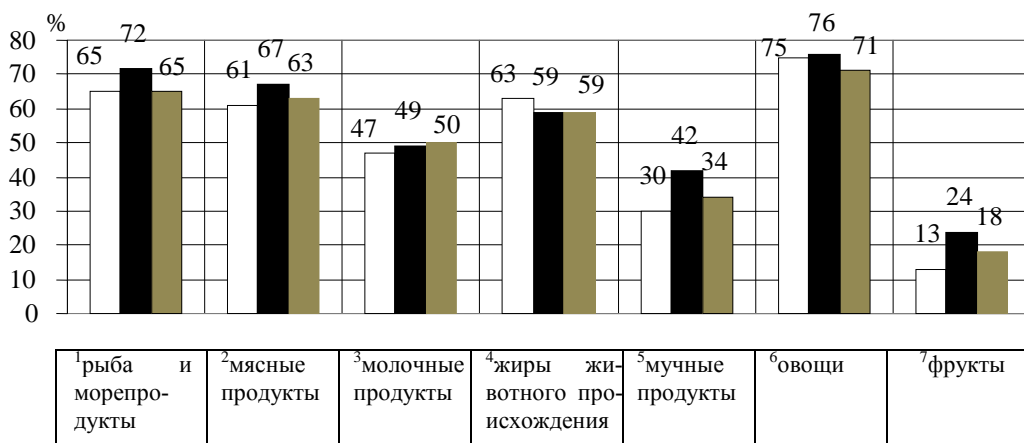


Рис. 3. Частота употребления продуктов в рационе питания за последний год у плавсостава СВБ с учетом специфики работы: □СРП, ■ АТФ,▣ СМП.

Уровни значимости (p): СРП – 1-3=0,001, 1-5=0,001, 1-6=0,002, 1-7=0,001; 2-3=0,001, 2-5=0,001, 2-6=0,001, 2-7=0,001; 3-4=0,001, 3-5=0,005, 3-6=0,001; 3-7=0,001, 4-5=0,001, 4-6=0,004, 4-7=0,001, 5-6=0,001, 5-7=0,006. АТФ – 1-3=0,001, 1-4=0,027, 1-5=0,001, 1-7=0,001, 2-3=0,006, 2-5=0,001, 2-7=0,001, 3-6=0,001, 3-7=0,004, 4-5=0,017, 4-6=0,003, 4-7=0,001, 5-6=0,001, 5-7=0,039. СМП – 1-3=0,007, 1-4=0,001, 1-7=0,001, 2-3=0,021, 2-5=0,001, 2-7=0,001, 3-5=0,016, 3-6=0,001, 3-7=0,001, 4-5=0,001, 4-6=0,017, 4-7=0,001, 5-6=0,001, 5-7=0,044.

Fig. 3. Frequency of food consumption in the diet of the Northern Basin seafarers over the past year, taking into account the work specifics.

СРП – Northern river shipping company; СМП – Northern shipping company; АТФ – Arkhangelsk trawl fleet.

Таблица 3

**Матрица факторных нагрузок между показателями питания и метаболитами у плавсостава СВБ**

Table 3

**Matrix of factor loads between nutrition indicators and metabolites in the Northern Basin seafarers**

Показатели	СРП	АТФ		СМП				
Мучные продукты		0,148	0,107	0,113	0,108	0,206	-0,108	-0,189
Жиры животного происхождения					0,128	0,135	-0,202	-0,326
Мясные продукты	0,214							
Рыба и морепродукты	-0,110	0,631	0,381		-0,176	-0,150	-0,180	0,738
Овощи		0,770	0,607			-0,209	0,136	0,233
Фрукты		0,657	0,559				0,151	0,292
Молочные продукты	0,120	0,431			0,207			0,212
ГЛЮ						0,402		
ЛАК				0,755		-0,472	-0,152	
ПИР		0,339			0,370	0,776	0,115	
ЛАК/ ПИР				0,913				
ТДФ-эффект				0,108			0,109	0,316

животного происхождения», кроме того, на содержание ПИР – «овощи\*фрукты», а на обеспеченность тиаминном наибольший вклад внесли «морепродукты» и наименьший – «овощи\*фрукты\*молочные продукты». Следовательно, отмечается существенная роль тиамина в обеспечении углеводного обмена у рыбаков и моряков при разнонаправленности гомеостаза ГЛЮ и ее метаболитов. У речников повышенные уровни ПИР могут метаболизироваться в ЛАК, что отражается на увеличении величины ЛАК/ПИР и преобладании анаэробного гликолиза в отличие от рыбаков, для которых более характерно преобладание процессов аэробного распада ГЛЮ над анаэробными. У моряков влияние комплекса факторов «мучные продукты\*жиры животного происхождения» может способствовать активации биосинтеза ГЛЮ не только из ее промежуточных продуктов (ЛАК и ПИР), но и жирных кислот.

**Выводы**

Таким образом, у рыбаков преобладают процессы аэробного распада ГЛЮ при более высокой тиаминной обеспеченности по сравнению с речниками и особенно моряками, что, вероятно, связано с преобладанием в рационе питания тиаминсодержащих продуктов, включая морепродукты. У моряков и в меньшей степени речников пониженная тиаминная обеспеченность организма, а также высокая активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в условиях длительного стресса [23], по нашему мнению, стимулируют глюконеогенез и анаэробные процессы.

**Литература**

1. Голованов А.Е., Макарова Л.П., Климентенко Г.Г. Влияние особенностей психики человека на процессы адаптации к укачиванию // Молодой ученый. 2014. № 4. С. 357– 361.
2. Селифонова Ж.П., Писаренко Г.П., Писаренко

- Л.Н. Основные факторы судовой среды, влияющие на жизнедеятельность и здоровье работников водного транспорта: Сборник статей XI Международной научно-практической конференции «Advances in Science and Technology». М., 2017. С. 26–27.
3. *Мацевич Л.М., Вишневецкий А.М., Разлетова А.Б.* Факторы, формирующие среду обитания при эксплуатации объектов водного транспорта // Казанский медицинский журнал. 2009. Т. 90. № 4. С. 597–600.
  4. *Кубасов Р.В., Лупачев В.В., Попов М.В.* Условия жизнедеятельности экипажа на борту морского судна (обзор литературы) // Вестник ГУ МРФ им. адмирала С.О. Макарова. 2016. Вып. 2. № 38. С. 49–56.
  5. *Scovill S.M., Roberts T.K., Mc Carty D.J.* Health characteristics of inland waterway merchant marine captains and pilots // Occup Med. (Lond). 2012. No. 62(8). P. 638–641.
  6. *Scovill S.M., Roberts T.K., Mc Carty D.J.* Health characteristics of inland waterway merchant marine captains and pilots // Int. Marit Health. 2019. No. 70 (1). P. 17–21.
  7. *Jepsen J.R., Rasmussen H.B.* The metabolic syndrome among Danish seafarers: a followup study // Int. Marit Health. 2013. No. 64 (4). P.183–190.
  8. *Jepsen J.R., Rasmussen H.B.* The metabolic syndrome among Danish seafarers: a followup study // Int. Marit Health. 2016. No. 67 (3). P. 129–136.
  9. *Mailer Pedersen S.F., Jepsen J.R.* The metabolic syndrome among Danish seafarers // Int. Marit Health. 2013. No. 64(4). P.190.
  10. *Baygi F., Jensen O.C., Qorbani M., Farshad A. et al.* Pattern of some risk factors of cardiovascular diseases and liver enzymes among Iranian seafarers // Med. J. Islam Repub Iran. 2017. No. 31. P. 23.
  11. *Szafran-Dobrowolska J., Renke M., Jetewska M.* Is it worth to continue to analyse the factors of cardiovascular risk among the sailors? Review of literature // Int. Marit Health. 2019. No. 70 (1). P.17–21.
  12. *Oldenburg M., Harth V., Manuwald U.* Comparison of hospitalization among German coastal and deep sea fishermen // Glob. Health. Res. Policy. 2018. No. 1 (3). P. 28.
  13. *Pocock N.S., Nguyen L.H., Lucero-Prisno Iii D.E., Zimmerman C., Oram S.* Occupational, physical, sexual and mental health and violence among migrant and trafficked commercial fishers and seafarers from the Greater Mekong Subregion (GMS): systematic review//Glob. Health. Res.Policy. 2018. No.3. P.28.
  14. *Doung-ngern P., Kesornasukhon S., Kanlaya-naphotporn J., Wanadurongwan S., Songchitsomboon S.* Beriberi outbreak among commercial fishermen, Thailand 2005 // Southeast. Asian. J. Trop. Med. Public. Health. 2007. No. 38 (1). P. 130–135.
  15. *Yamashita N., Aikawa T.* Dutch Research on Beriberi: I. Christiaan Eijkman's Research and Evaluation of Kanehiro Takaki's Diet Reforms of the Japanese Navy // Nihon Ishigaku Zasshi. 2017. No. 63(1). P. 3–21.
  16. *Альбом порций продуктов и блюд/ А.Н. Мартинчик, А.К.Батурич, В.С.Баева, Е.В.Пескова, Т.И.Ларина, Т.Г.Забуркина.* М.: НИИ питания РАМН, 1995. 64 с.
  17. *Мартинчик А.Н., Батурич А.К., Баева В.С., Пескова Е.В.* Изучение фактического питания с помощью анализа частоты потребления пищи: создание вопросника и оценка достоверности метода // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 1998. №5. С. 14–19.
  18. *Наследов А.Д.* SPSS: Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках. СПб.: Питер, 2007. 416 с.
  19. *Изменение параметров* углеводного обмена у плавсостава Северного водного бассейна / Т.Б. Петрова, Я.И. Бичкаев, Ф.А. Бичкаева, О.С. Власова, Т.В.Третьякова, Л.П.Жилина// Экология человека. 2009. № 8. С. 12–18.
  20. *Архиповский В.Л.* Особенности распространенности ишемической болезни сердца и ее факторов риска у моряков, рыбаков и речников Северного водного бассейна: автореф. дис. ... канд. мед. н. Архангельск: Архангел. гос. мед. акад., 2000. 24 с.
  21. *Бубырь И.В.* Пищевая ценность пресноводных рыб Беларуси // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 1. С. 57–64.
  22. *Брежнева А.В.* Сравнительная ветеринарно-санитарная оценка мяса различных рыб семейства сельдевых по показателям качества// Инновационная наука. 2018. № 7. С. 174–177.
  23. *Данилкина О.П.* Физиология стресса: методические указания / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2015. 52 с.

#### References

1. *Golovanov A.E., Makarova L.P., Klimentenok G.G.* Vliyanie osobennostei psihiki cheloveka na process adaptacii k ukachivaniyu [Influence of peculiarities of the human psyche on the processes of adaptation to motion sickness] // Molodoy uchenyj. 2014. № 4. P. 357–361.
2. *Selifonova Zh.P., Pisarenko G.P., Pisarenko L.N.* Osnovnye factory sudovoi sredy, vliyayushchie na zhiznedeyatel'nost' i zdorov'e rabotnikov vodnogo transporta [The main factors of the marine environment that affect the life and health of water transport workers]: Collected papers of the XI Intern. sci. and pract. Conf. "Advances in Science and Technology". Moscow, 2017. P. 26–27.
3. *Matsevich L.M., Vishnevsky A.M., Razletova A.B.* Faktory, formiruyushchie sredu obitaniya pri ekspluatatsii ob'ektov vodnogo transporta [Factors that shape the environment during the operation of water transport facilities] // Kazan Med. J. 2009. Vol. 90. № 4. P. 597– 600.
4. *Kubasov R.V., Lupachev V.V., Popov M.V.* Usloviya zhiznedeyatel'nosti ekipazha na bortu morskogo sudna (obzor literatury) [Living conditions of the crew on board a ship (literature review)] // Bull. of State Institution of the Ministry of River Fleet named after Admiral S.O.Makarov. 2016. Issue 2. № 38. P. 49–56.
5. *Scovill S.M., Roberts T.K., Mc Carty D.J.* Health characteristics of inland waterway merchant marine captains and pilots // Occup. Med. (Lond). 2012. No. 62(8). P. 638–641.

6. Scovill S.M., Roberts T.K., Mc Carty D.J. Health characteristics of inland waterway merchant marine captains and pilots // *Int. Marit Health* 2019. No. 70(1). P. 17–21.
7. Jepsen J.R., Rasmussen H.B. The metabolic syndrome among Danish seafarers: a followup study // *Int. Marit Health*. 2013. No. 64(4). P. 183–190.
8. Jepsen J.R., Rasmussen H.B. The metabolic syndrome among Danish seafarers: a followup study // *Int. Marit Health*. 2016. No. 67(3). P. 129–136.
9. Møiler Pedersen S.F., Jepsen J.R. The metabolic syndrome among Danish seafarers // *Int. Marit Health*. 2016. No. 64 (4). P. 183–190.
10. Baygi F., Jensen O.C., Qorbani M., Farshad A. et al. Pattern of some risk factors of cardiovascular diseases and liver enzymes among Iranian seafarers // *Med. J. Islam Repub. Iran*. 2017. No. 31. P. 23.
11. Szafran-Dobrowolska J., Renke M., Jezewska M. Is it worth to continue to analyse the factors of cardiovascular risk among the sailors? Review of literature // *Int. Marit Health*. 2019. No. 70 (1). P. 17–21.
12. Oldenburg M., Harth V., Manuwald U. Comparison of hospitalization among German coastal and deep sea fishermen // *Glob. Health Res. Policy*. 2018. No. 1 (3). P. 28.
13. Pocock N.S., Nguyen L.H., Lucero-Prisno Iii D.E., Zimmerman C., Oram S. Occupational, physical, sexual and mental health and violence among migrant and trafficked commercial fishers and seafarers from the Greater Mekong Sub-region (GMS): systematic review // *Glob. Health. Res. Policy*. 2018. No. 3. P. 28.
14. Doung-ngern P., Kesornasukhon S., Kanlayanaphotporn J., Wanadurongwan S., Songchitsomboon S. Beriberi outbreak among commercial fishermen, Thailand 2005 // *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*. 2007. No. 38 (1). P. 130–135.
15. Yamashita N., Aikawa T. Dutch Research on Beriberi: I. Christiaan Eijkman's Research and Evaluation of Kanehiro Takaki's Diet Reforms of the Japanese Navy // *Nihon Ishigaki Zasshi*. 2007. No. 63 (1). P. 3–21.
16. *Al'bom porcij produktov i blyud* [Album of food and dishes portions] / A.N.Martinchik, A.K.Baturin, V.S.Baeva, E.V.Peskova, T.I.Larina, T.G.Zaburkina. Moscow: Research Inst. of Nutrition of the Russian Acad. of Med. Sciences, 1995. 64 p.
17. Martinchik A.N., Baturin A.K., Baeva B.C., Peskova E.V. Izuchenie fakticheskogo pitaniya s pomoshch'yu analiza chastoty potrebleniya pishchi: sozдание voprosnika i ocenka dostovernosti metoda // *Profilaktika zabolevanij iukreplenie zdorov'ya* [Study of actual nutrition by analyzing the frequency of food consumption: creating a questionnaire and evaluating the reliability of the method // *Disease prevention and health promotion*]. 1998. № 5. P. 1419.
18. Nasledov A.D. SPSS: Komp'yuternyj analiz dannyh v psihologii i social'nyh naukah. [Computer data analysis in psychology and Social Sciences]. St.Petersburg: Piter, 2007. 416 p.
19. *Izmenenie parametrov uglevodnogo obmena u plavkostava Severnogo vodnogo bassejna* [Changing the parameters of carbohydrate metabolism in the Northern Water Basin seafarers] / T.B. Petrova, Ya.I. Bichkaev, F.A. Bichkaeva, O.S. Vlasova, T.V. Tretyakova, L.P. Zhilina // *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2009. № 8. P. 12–18.
20. Arkhipovskiy V.L. Osobennosti rasprostranennosti ishemicheskoi bolezni serdtsa i ee faktorov riska u moryakov, rybakov i rechnikov severnogo vodnogo basseina [Features of the prevalence of coronary heart disease and its risk factors in sailors, fishermen and rivermen of the Northern water basin]: Abstract of diss... Cand. Sci. (Med.). Arkhangelsk: Arkhangelsk State Med. Acad., 2000. 24 p.
21. Bubyr' I.V. Pischevaya cennost presnovodnyh ryb Belarusi [Nutritional value of freshwater fish in Belarus] // *Current problems of Humanities and Natural Sciences*. 2015. No. 1. P. 57–64.
22. Brezhneva A.V. Sravnitel'naya veterinarno-sanitarnaya ocenka myasa razlichnyh ryb semeistva seldevykh po pokazatelyam kachestva [Comparative veterinary and sanitary assessment of meat of various fish of the herring family by quality indicators] // *Innovative science*. 2018. No. 7. P. 174–177.
23. Danilkina O.P. Fiziologiya stressa: metod. ukazaniya [The physiology of stress: methodical instructions]. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian Univ., 2015. 52 p.

Статья поступила в редакцию 07.02.2020



