

СЕЗОННО-ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СРЕДНЕСУТОЧНОГО ЭНЕРГОРАСХОДА ЗЕРНОВОДОВ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Китайбеков Султанбек Маратович

Ташкентский государственный медицинский университет

Аннотация. Цель исследования — оценить среднесуточный расход энергии у мужчин и женщин, занятых в зерноводстве Республики Каракалпакстан, с учетом сезонной структуры труда и бытовой активности. Материалом послужили данные 24-часового хронометража в периоды зима–весна и лето–осень; базальный обмен рассчитывали на основании антропометрических показателей с использованием подхода Гарриса–Бенедикта. Установлено, что у мужчин расход энергии составил 4162.0 ± 224.6 ккал/сутки в период зима–весна и 4267.8 ± 224.6 ккал/сутки в период лето–осень. У женщин соответствующие значения составили 2437.1 ± 100.4 и 2426.2 ± 100.4 ккал/сутки. Наибольший вклад у мужчин внесли тракторные работы, обработка почвы и орошение, тогда как у женщин — бытовая работа, уход за детьми и ходьба. Полученные результаты обосновывают необходимость дифференцированного нормирования энергетической ценности рационов по полу и сезону.

Ключевые слова: зерноводы; энергорасход; хронометраж; сельскохозяйственный труд; Каракалпакстан; сезонность; питание.

Введение. Рациональное питание сельскохозяйственных работников должно опираться не только на формальные категории тяжести труда, но и на фактический расход энергии, поскольку именно он определяет физиологическую потребность организма в энергии. Классические и современные работы по оценке основного обмена показывают, что расчет базального метаболизма по полу, возрасту, росту и массе тела остается методологической основой для последующего определения суточных энергетических потребностей [1–3].

В исследованиях физической активности широко применяются МЕТ-эквиваленты и классификаторы энергетической стоимости деятельности; Compendium of Physical Activities был обновлен в 2011 и 2024 гг., что подтверждает актуальность стандартизированной оценки энергозатрат различных видов активности [4,5]. Для сельского хозяйства этот вопрос имеет особое значение: систематический обзор Poulianiti и соавт. показал, что сельскохозяйственные работы входят в число наиболее энергоемких профессиональных видов деятельности [6].

Сезонность является ключевым фактором сельского труда. Исследования в аграрных популяциях Африки и Анд показали, что энергетический баланс и

уровень физической активности существенно меняются в зависимости от сельскохозяйственного сезона [7,8]. Отдельного внимания требует женская нагрузка, поскольку она часто включает не только производственные, но и длительные бытовые и семейные обязанности, что может недооцениваться при стандартной оценке трудовой активности [9,10].

Цель исследования - определить сезонно-гендерные различия среднесуточного энергорасхода зерноводов Республики Каракалпакстан и выделить виды деятельности, формирующие основной вклад в суточную энергетическую потребность.

Материалы и методы. Использован 24-часовой хронометраж основных видов деятельности с фиксацией продолжительности каждой операции в течение суток. Наблюдения проводились в два сезонных периода: зима–весна и лето–осень. Для расчета энергетической стоимости отдельных видов деятельности применялись коэффициенты физической активности, после чего значения суммировались для получения среднесуточного расхода энергии.

Основной обмен рассчитывали на основании антропометрических данных по подходу Гарриса–Бенедикта. В последующих расчетах применялись часовые значения основного обмена: 66.3 ккал/час у мужчин и 51.6 ккал/час у женщин. Данные представлены как $M \pm m$, согласно исходным таблицам.

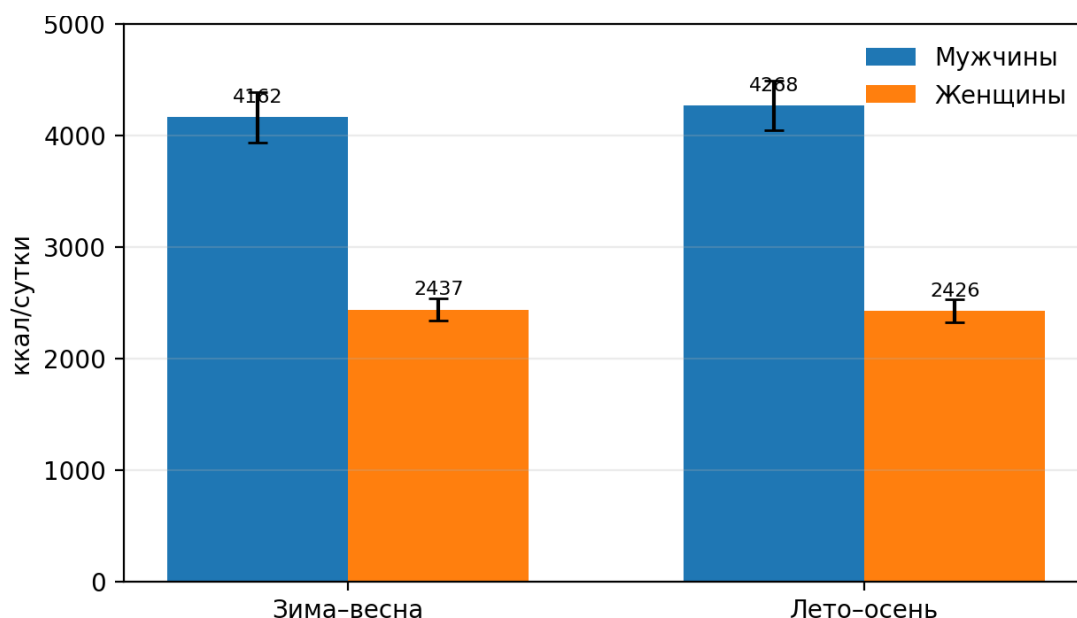
Таблица 1. Антропометрические показатели и параметры основного обмена обследованных

Показатель	Мужчины	Женщины
Масса тела, кг	71.2±1.4	59.1±1.2
Рост, см	170.5±1.4	158.4±1.12
Возраст, лет	38.4±0.9	36.5±1.3
Основной обмен, ккал/сутки	1590.625	1237.5
Основной обмен, ккал/час	66.3	51.6

Результаты. В период зима–весна среднесуточный расход энергии у мужчин составил 4162.0 ± 224.6 ккал/сутки, у женщин — 2437.1 ± 100.4 ккал/сутки. В период лето–осень показатель у мужчин увеличился до 4267.8 ± 224.6 ккал/сутки, тогда как у женщин остался практически стабильным — 2426.2 ± 100.4 ккал/сутки. Сезонный прирост у мужчин составил 105.8 ккал/сутки, или около 2.54%, у женщин наблюдалось минимальное снижение примерно на 0.45%.

Таблица 2. Среднесуточный расход энергии по полу и сезону

Группа	Зима–весна, ккал/сутки	Лето–осень, ккал/сутки	Сезонное изменение
Мужчины	4162.0±224.6	4267.8±224.6	+105.8 ккал/сутки (+2.54%)
Женщины	2437.1±100.4	2426.2±100.4	-10.9 ккал/сутки (- 0.45%)

**Рисунок 1. Среднесуточный расход энергии у мужчин и женщин в разные сезоны, ккал/сутки.**

Структурный анализ показал, что у мужчин основной вклад в энергозатраты формировали производственные операции: управление трактором, обработка/очистка почвы и орошение. В теплый сезон орошение становилось наиболее энергоемким компонентом суточного профиля. У женщин ведущими компонентами оставались бытовые и семейные нагрузки, а также ходьба на работу и обратно.

Таблица 3. Наиболее значимые виды деятельности по вкладу в суточный энергорасход

Группа	Вид деятельности	Зима–весна, ккал	Лето–осень, ккал
Мужчины	Вождение трактора	965.3	917.1
Мужчины	Копание/очистка земли	881.8	787.3
Мужчины	Орошение полей	802.0	1128.7
Женщины	Уборка дома	346.8	371.5
Женщины	Уход за детьми	272.4	340.6
Женщины	Ходьба на работу и домой	332.4	403.5

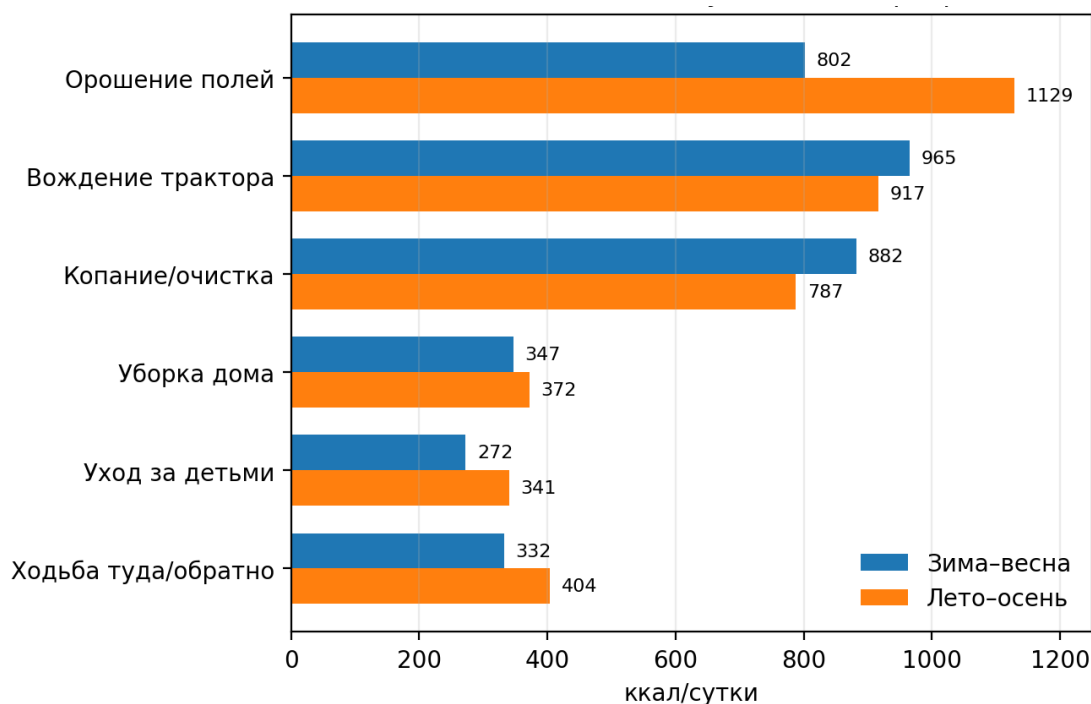


Рисунок 2. Ключевые виды деятельности, определяющие энергетическую стоимость суток у зерноводов.

Обсуждение. Полученные результаты подтверждают выраженную гендерную дифференциацию суточного энергорасхода. У мужчин энергетический профиль определяется тяжелыми и среднетяжелыми производственными операциями, что соответствует данным литературы о высокой энергетической стоимости сельскохозяйственного труда [6]. При этом сезонное увеличение связано не с равномерным ростом всех видов активности, а с перераспределением нагрузки в пользу более длительных и энергоемких операций, прежде всего орошения.

У женщин общий суточный расход энергии оказался ниже, но его структура

характеризовалась длительными бытовыми и семейными нагрузками. Такой профиль согласуется с публикациями о необходимости учитывать домашний труд и уходную нагрузку женщин в развивающихся и аграрных регионах [9,10]. Практическое значение результатов состоит в том, что одинаковые нормы питания для всех работников могут приводить либо к дефициту энергии у групп с тяжелой полевой нагрузкой, либо к неадекватной оценке потребности у групп с длительной бытовой активностью.

Выводы:

1. Среднесуточный энергорасход мужчин-зерноводов составил 4162.0 ± 224.6 ккал/сутки в сезон зима–весна и 4267.8 ± 224.6 ккал/сутки в сезон лето–осень.
2. У женщин соответствующие показатели составили 2437.1 ± 100.4 и 2426.2 ± 100.4 ккал/сутки, что указывает на относительную стабильность общего энергорасхода по сезонам.
3. У мужчин сезонное увеличение энергорасхода связано с ростом вклада полевых операций, особенно орошения; у женщин ведущим остается комплекс бытовых и семейных нагрузок.
4. Нормирование энергетической ценности рационов зерноводов в условиях Каракалпакстана должно учитывать пол, сезон и фактическую структуру трудового дня.

Список литературы:

1. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of human basal metabolism. Proc Natl Acad Sci U S A. 1918;4(12):370-373. doi:10.1073/pnas.4.12.370. PMID:16576330.
2. Frankenfield DC, Muth ER, Rowe WA. The Harris-Benedict studies of human basal metabolism: history and limitations. J Am Diet Assoc. 1998;98(4):439-445. doi:10.1016/S0002-8223(98)00100-X. PMID:9550168.
3. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. Hum Nutr Clin Nutr. 1985;39 Suppl 1:5-41. PMID:4044297.
4. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. Med Sci Sports Exerc. 2011;43(8):1575-1581. PMID:21681120.
5. Herrmann SD, Willis EA, Ainsworth BE, et al. 2024 Adult Compendium of Physical Activities: a third update of the energy costs of human activities. J Sport Health Sci. 2024;13(1):6-12. doi:10.1016/j.jshs.2023.10.010. PMID:38242596.
6. Poulani KP, Havenith G, Flouris AD. Metabolic energy cost of workers in agriculture, construction, manufacturing, tourism, and transportation industries.

Ind Health. 2019;57(3):283-305. doi:10.2486/indhealth.2018-0075. PMID:30058597.

7. Adams AM. Seasonal variations in energy balance among agriculturalists in central Mali: compromise or adaptation? Eur J Clin Nutr. 1995;49(11):809-823. PMID:8557019.
8. Kashiwazaki H, Dejima Y, Orias-Rivera J, Coward WA. Year-round high physical activity levels in agropastoralists of Bolivian Andes: results from repeated measurements of DLW method in peak and slack seasons of agricultural activities. Am J Hum Biol. 2009;21(3):337-345. PMID:19127525.
9. Singh S, Sinwal S, Rathore H. Assessment of energy balance of Indian farm women in relation to their nutritional profile in lean and peak agricultural seasons. Work. 2012;41 Suppl 1:4363-4371. PMID:22317390.
10. Lukmanji Z. Women's workload and its impact on their health and nutritional status. Prog Food Nutr Sci. 1992;16(2):163-179. PMID:1496119.