

# Актуальность и перспективы биоэнергетики в Туркменистане

---

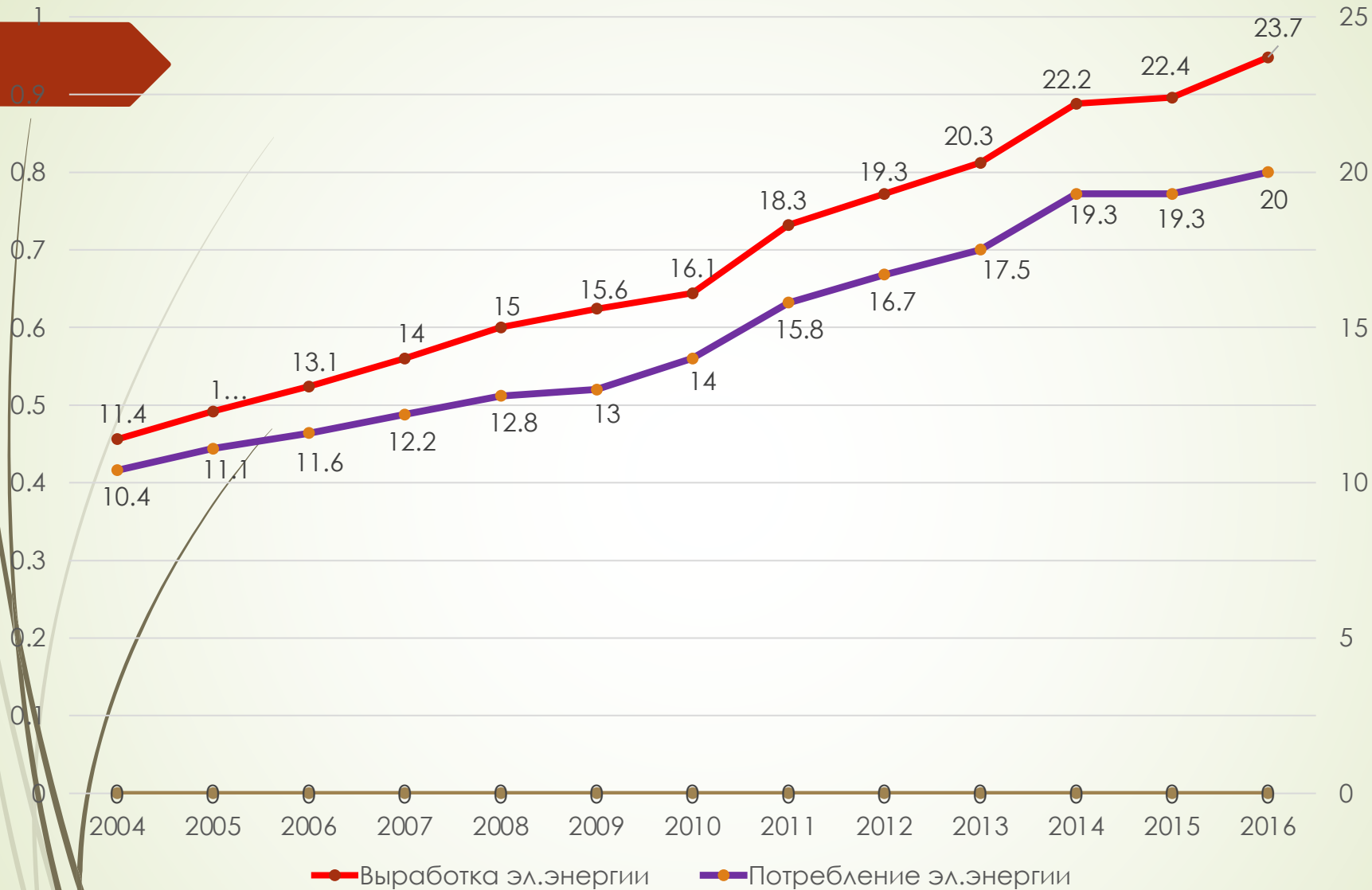


**Сапарлыева Огулораз Байраммурадовна**  
*старший преподаватель Государственного  
энергетического института Туркменистана*




Являясь одним из крупнейших в мире энергетических государств, Туркменистан вносит существенный вклад в достижение целей устойчивого развития страны, обеспечивая доступ к надежной и современной энергетике не только потребителям Туркменистана, но и потребителям соседних стран, в которые импортируются энергоресурсы Туркменистана.

# Выработка и потребление электроэнергии, млрд. кВт·час



Наряду с достижениями, Туркменистан уже сегодня сталкивается с последствиями изменения климата. За последние 55 лет средняя температура атмосферного воздуха в Туркменистане составила  $1,4^{\circ}\text{C}$ , тогда как в глобальном масштабе температура выросла в среднем на  $0,8^{\circ}\text{C}$  за последние 100 лет.






В связи с этим в стране приняты несколько программ и стратегий по устойчивому развитию энергетической отрасли и меры по адаптации к климатическим изменениям. В их числе:


- Государственная программа по энергосбережению на 2018-2024 годы;
- Программа развития энергетической дипломатии Туркменистана на 2021-2025 годы;
- Национальная стратегия по развитию возобновляемой энергетики в Туркменистане до 2030 года;
- Программа «Возрождение новой эпохи могущественного государства: Национальная программа социально-экономического развития Туркменистана на 2022–2052 годы»
- Национальный план действий по улучшению здоровья населения Туркменистана с учетом изменения климата и его неблагоприятных последствий, рассчитанная на 2020–2025 годы.

## Основные цели этих программ и стратегий:

- Обеспечение стабильного развития экономики Туркменистана, осуществив на высоком уровне рациональное использование природных энергетических ресурсов.
- Сохранение топливных запасов Туркменистана и увеличение количества возобновляемых источников энергии, нетрадиционных энергетических ресурсов, отбор видов вторичного топлива, а также вторичных источников энергии.
- Обеспечение охраны окружающей среды, охраны жизни и здоровья населения.
- Разработка инновационных и ресурсосберегающих технологий для климатических условий Туркменистана.




Эти программы и стратегии определяют ключевые направления сотрудничества страны со специализированными учреждениями ООН, Международным энергетическим агентством, Секретариатом Энергетической Хартии и другими профильными международными структурами. Большое внимание в Туркменистане уделяется вопросам рационального использования природных ресурсов, повышения энергоэффективности, укрепления и активного задействования потенциала альтернативной «зеленой» энергетики.



Потенциал альтернативных источников энергии в Туркменистане включается в ВИЭ, которые оцениваются в порядке 110 млрд т.у.т в год. Наиболее перспективными ВИЭ являются такие источники энергии, как энергия солнца и ветра также энергия биомассы. Технический энергетический потенциал солнечной энергетики Туркменистана оценивается в 1,4 млрд т.у.т в год. В течении года наблюдается около 300 ясных дней. На обширной территории страны среднегодовая интенсивность солнечного излучения составляет около 700-800 Вт/м<sup>2</sup>, что равнозначно поступлению энергии на один квадрат метр поверхности земли порядка 2000 кВт/ м<sup>2</sup> в год. Также в Туркменистане выявлена возможность использования энергии ветра, потенциал которого составляет 640 млрд кВт час.





Являясь одной из крупнейших в мире ресурсодобывающих стран и полностью осознавая в этой связи свою ответственность, Туркменистан прилагает максимальные усилия по сохранению баланса между производственными целями и задачами по охране окружающей среды, сохранению топливных ресурсов. В связи с этой целью, Туркменистан изучает мировой опыт в данной области и активно внедряет биоэнергетические ресурсы в энергетике.

Биоэнергетика – это энергетика, основанная на использовании биотоплива получаемой из биомассы. Развитие биоэнергетики является актуальным, если она обеспечена дешевым и значительным количеством необходимого сырья, биомассы (таблица 1).

***Сравнение ресурсного потенциала по биомассе  
некоторых стран мира***

таблица 1

<b>Страны</b>	<b>Вид биомассы</b>	<b>Количества, млн. тонна/год</b>
Россия	лесные и фермерские отходы	170
Киргизия	солома	1,8
Узбекистан	промышленные и бытовые отходы	130
Вьетнам	отходы столовых и рынков	57,451
Китай	солома	800
Туркменистан	органические отходы	235, 79

Как видим, ресурсы биомассы являются эффективным возобновляемым источником энергии, а ее различные виды имеются практически во всех регионах мира.



В Туркменистане учитывая, что в каждой туркменской семье содержатся крупнорогатый скот, овцы и куры, считаем что это образует малую ферму. В которой содержатся 8 голов крупнорогатого скота, 10 овец и 30 кур. За ночь от каждого крупнорогатого скота получаем по 55 кг (влажность 85%), от овцы 0,6 кг (овцы 50%) и от кур 0,2 кг (влажность 75%) навоза. В день производится 440 кг ( $8 \cdot 55$ ) навоза крупнорогатого скота, 6 кг ( $0,6 \cdot 10$ ) овечьего навоза и 6 кг ( $30 \cdot 0,2$ ) птичьего помёта. Определяем количество сухой массы в навозах:

$$M_{\text{КРС}} = 440 \cdot 0.15 = 66 \text{ кг}$$

$$M_{\text{ОВЦЫ}} = 6 \cdot 0.5 = 3 \text{ кг}$$

$$M_{\text{ПТИЦЫ}} = 6 \cdot 0.25 = 1.5 \text{ кг}$$

С 1 кг сухого вещества навоза крупнорогатого скота можно получить в среднем 0,3 м<sup>3</sup> биогаза, с 1 кг сухого вещества овечьего навоза 0,4 м<sup>3</sup> биогаза и с 1 кг сухого вещества куриных пометов можно получить 0,5 м<sup>3</sup> биогаза. Ежедневное производство биогаза составляет:

$$V_{\text{б}} = 0.3 \cdot 66 + 0.4 \cdot 3 + 0.5 \cdot 1.5 = 19.8 + 1.2 + 0.75 = 21,75 \text{ м}^3$$

Таблица 2

Источник	Сравнение состава и энергетических показателей								
	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Ar	$\rho_{\text{р}}$ , кг/м <sup>3</sup>	$Q_{\text{н}}^{\text{р}}$ , кДж/м <sup>3</sup>
<b>Природный газ, %</b>									
Orta Aziya	93,8	3,6	0,84	1,05	-	-	-	0,77	35570
<b>Biogaz, %</b>									
Органические отходы	65,77	-	30,36	24,75	9,35	0,11	0,18	1,1	23195
Канализация	67,75	-	31,75	0,48	-	-	-	1,05	22412
Отходы сахарного завода	69,3	-	30,2	0,2	-	-	-	1,1	23492

Как видно из этой таблицы, состав биогаза в разном соответствии вида сырья для получения биогаза по составу можно определить теплоту сгорания биогаза, когда известно процентное соотношение компонентов:

$$Q_H^P = 128CO + 108H_2 + 234H_2S + 339CH_4 + 589C_nH_m = 128 \cdot 0 + 108 \cdot 9,35 + 234 \cdot 0,11 + 339 \cdot 65,37 + 589 \cdot 0 = 23195,97 \text{ кДж/м}^3$$

где  $Q_p$  - низшая теплота сгорания биогаза, кДж/м<sup>3</sup>;  
CO, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> - состав газообразного топлива, проценты по объему при нормальных условиях.

По проведённым расчётам низшая теплота сгорания биогаза полученного из органических отходов составляет 23195,97 кДж/м<sup>3</sup>. Низшая теплота сгорания природного газа 35570 кДж/м<sup>3</sup>. Отсюда можно определить поправочный коэффициент  $k$ , который будет учитывать соотношение количества топлива:


$$k = 35570 / 23195,97 = 1,52.$$

Из вышеизложенных расчетов выявим актуальность биоэнергетики.


## Актуальность биоэнергетики?

- Обеспечивает производство электроэнергии, тепла, топлива, утилизацию отходов.
- Обеспечивает широкомасштабное улучшение экологической ситуации.
- Обладает мощным региональным аспектом – который можно направить на успешное развитие экономики регионов.
- Происходит развитие трех важнейших сегментов экономики: энергетики, сельского хозяйства и лесного хозяйства.
- Проявляет дополнительный механизм усиления экономического роста путем производства продукции с высокой стоимостью.
- Обеспечивает комплексное производство биоудобрений для улучшения почвы земли.





В мире с каждым днем увеличивается количество развивающихся стран, также увеличивается количество производственных предприятий. Человечество постоянно борется за свое достойное существование на земле. Но к сожалению производственные предприятия в равной степени также влияют на состояние окружающей среды.



# Этапы обращения с отходами



Обязанностью каждого из нас является сохранение биологического строения Земли, бережное отношение и охрана окружающей среды от загрязнения, уменьшит количество выброса вредных веществ, рациональное и бережное использование энергоносителей.





## **ВЫВОДЫ:**

1. Внедрение биоэнергетики дает возможность увеличить экспорт электроэнергии, создать новые рабочие места.
2. За счет ресурсосберегающих технологий можно уменьшит годовые количества вредных выбросов в атмосферу.
3. Демонстрирует возможности Туркменистана в области биоэнергетики.
4. Также разработка и внедрение биоэнергетических проектов в Центральной Азии позволит решению проблем связанных с изменениями климата с учётом особенностей экосистем и снижения климатических рисков, а также позволит реализации плана действий по борьбе с опустыниванием за счёт использования биоресурсов.



**Спасибо за внимания !**