

УДК 576.8

**ПРИМЕНЕНИЕ ВОДРОСЛЕЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ
APPLICATION OF ALGAE IN ENERGY**

М.А. Сильванович, А.С. Мелькова, М.Р. Пильковская
Научный руководитель – Е.П. Корсак, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Silvanovich04@mail.ru
M. Silvanovich, A. Melkova, M. Pilkovskay
Supervisor – E.Korsak, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus
Minsk, Belarus

***Аннотация:** Спрос на энергию растет во всем мире. Тем более важно найти возобновляемые источники энергии, которые можно будет эксплуатировать устойчиво. Производство топлива из водорослей открывает очень многообещающие возможности. Данная научная статья описывает преимущества и недостатки применения водорослей в качестве альтернативного топлива для энергетической отрасли.*

***Abstract:** Demand for energy is growing around the world. It is all the more important to find renewable energy sources that can be operated sustainably. Producing fuel from algae offers very promising opportunities. This scientific article describes the prospects for using algae as an alternative fuel for the energy industry.*

***Ключевые слова:** водоросли, технологии, энергетика, альтернативные источники энергии, биотопливо, экологическое топливо*

***Keywords:** algae, technology, energy, alternative energy sources, biofuel, environmental fuel*

Введение

Водоросли — это разнообразная группа фотосинтезирующих организмов, которые играют решающую роль в производстве кислорода, улавливании углекислого газа и подпитке морских экосистем. Они известны своей высокой продуктивностью и способностью производить широкий спектр ценных соединений посредством фотосинтеза.

Водоросли, которые естественно распространены в природе и их легко производить, набирают популярность как ресурс нового поколения, который может удовлетворить насущные потребности промышленности и сельского хозяйства и снизить нашу зависимость от ископаемых ресурсов.

Благодаря высокой производительности и низкому выбросу углекислого газа использование водорослей является отличной альтернативой ископаемым ресурсам, что может благополучно повлиять на развитие энергетики.

Основная часть

Функционирование и прогресс индустриальных обществ зависят от обильных и постоянных поставок энергоресурсов. Ископаемые источники энергии удовлетворяют большую часть мировых энергетических потребностей. Нефть является наиболее широко используемым источником ископаемой энергии.

Эксплуатация ископаемого топлива вызывает существенные глобальные последствия. Они являются источником выбросов различных загрязняющих веществ, таких как парниковые газы, связанных с изменением климата. Они также являются причиной ряда негативных экономических и геополитических последствий. Нестабильность цен на нефть, изменение климата и чрезмерная зависимость важнейшего транспортного сектора от нефти стимулировали производство биотоплива из агропродовольственных источников, таких как кукуруза и соя. Этот спрос на биотопливо из сельскохозяйственных источников привел к значительному росту цен на основные продукты питания с серьезными гуманитарными последствиями.

Концепция промышленного производства биотоплива на основе микроводорослей разрабатывается уже несколько лет. Это вполне могло бы стать важным долгосрочным решением проблем, изложенных выше. Цель этой статьи — представить, объяснить и оценить применимость концепции водорослей, чтобы, возможно, также внести вклад в поддержку работы в этом направлении.

Микроводоросли – очень древние микроорганизмы. Они преобразовали и насытили кислородом примитивную земную атмосферу и до сих пор участвуют в поддержании ее химического баланса. Существует не менее 100 000 видов микроводорослей, из которых среди 40 000 уже изученных, хорошо известны лишь пятьдесят.

Таким образом, еще остается большой потенциал для изучения. Эти примитивные микроорганизмы эффективно улавливают, концентрируют и закрепляют рассеянную энергию света или органических источников в биомассе водорослей.

Трансформация микроводорослей имеет преимущества перед наземной биомассой:

1. Урожайность с гектара может быть намного выше, чем у масличных растений, таких как рапс или даже масличная пальма. На лабораторном этапе получена продуктивность масла с гектара в 20-30 раз выше, чем у наземных масличных культур.

2. Посевные площади не обязательно должны быть пахотными землями и, следовательно, не конкурировать с сельскохозяйственными угодьями.

3. Для роста липидных водорослей необходимы значительные количества CO₂, что открывает перспективы переработки CO₂, выбрасываемого заводами или теплоэлектростанциями.

Но при массовом производстве возникает ряд трудностей:

1. Выращивание требует особых условий солнечного света и наличия воды, что ограничивает возможные места. Он также жаждет питательных веществ (нитратам и фосфатам) и углекислому газу, а добыча масел потребляет много энергии. Целая логистическая инфраструктура, которой в настоящее время не существует, также будет необходима для обеспечения новых ферм необходимым им сырьем и энергией.

2. Даже в самых солнечных условиях выращивание требует больших площадей для достижения значительной урожайности. Подсчитано, что разра-

ботка на суше площади в 150 км² позволит получить одну десятую часть большого очистительного завода. Выделенные с помощью биотехнологии микроводоросли становятся настоящими «фабриками», производящими масла по запрограммированному процессу.

Растения, как наземные, так и морские, накапливают запасы энергии в виде масел и сахаров, чтобы обеспечить свое выживание в любых ситуациях. По сравнению с естественным отбором видов, применение биотехнологий к микроводорослям, а также к бактериям, позволяет совершить важный качественный скачок: оно открывает путь к производству мутантных видов, способных «чрезмерно накапливать» определенный элемент. Выбранный вид тогда становится настоящей «фабрикой», производящей то, что заказал человек. Выбранные затем микроводоросли дают урожайность с гектара, намного превышающую урожайность наземных видов растений. Это научное обещание объясняет огромные исследовательские усилия, предпринимаемые во всем мире.

Поэтому первый шаг состоит в выборе штаммов, наиболее способных естественным образом производить масла, а затем оптимизации их метаболизма путем генетической модификации для повышения их урожайности. Второй этап обеспечивает их выращивание в больших открытых прудах или в «биореакторах» из прозрачных трубок. После сбора урожая извлекаются белки, липиды и углеводы. Липиды, наконец, будут преобразованы в биотопливо.

Заключение

В заключение, на протяжении многих лет во всем мире эта концепция была предметом исследований, которые подтверждают ее большой потенциал. Высокие средние температуры, яркий свет и конкурентоспособная рабочая сила во многих жарких или тропических зонах делают их наиболее благоприятными для этой концепции. Гибридные технологии, включающие элементы бассейнов, могут позволить достичь достаточного уровня продуктивности в самых разных контекстах и широтах.

Кроме того, подчеркивается необходимость оптимизации продуктивности микроорганизмов, поскольку это представляется необходимым для достижения прибыльного уровня производства. В начавшийся переходный период сторонникам этого нового пути придется столкнуться с сильной конкуренцией со стороны ископаемого топлива, которого все еще очень много, и заменителей нефти, поступающих, среди прочего, из различных сельскохозяйственных источников. Обновленный учет, который будет включать оценку внешних эффектов всех энергетических проектов и регулярное распространение информации о проблемах и преимуществах новых зеленых технологий, может стимулировать развитие концепции водорослей.

Литература

1. Трансформация биомассы микроводорослей [Электронный ресурс]/ -Режим доступа: <https://www.planete-energies.com/fr/media/article/transformation-biomasse-micro-algues> – Дата доступа: 20.04.2024.
2. Океан возможностей использования водорослей для производителей [Электронный ресурс]/ Океан возможностей использования водорослей для производителей -Режим доступа: <https://www.alcimed.com/fr/insights/utilisation-algues-industrie/> – Дата доступа: 20.04.2024.