

## ВОДОРОД – ТОПЛИВО БУДУЩЕГО Hydrogen is the fuel of the future

**Е. В. Саночкин**, студент

**Н. Л. Лопаева**, кандидат биологических наук, доцент  
Уральский государственный аграрный университет  
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* О.В. Горелик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

### **Аннотация**

Страны первого мира постепенно отказываются от ископаемого топлива. На замену ему должны прийти экологически чистые источники энергии. Такой альтернативой наряду с электричеством становится водород.

**Ключевые слова:** экология, водород, будущее, топливо.

### **Summary**

First world countries are phasing out fossil fuels. It should be replaced by environmentally friendly energy sources. Hydrogen is becoming such an alternative along with electricity.

**Keywords:** ecology, hydrogen, future, fuel.

**Введение.** Исследования показывают, что самым распространенным элементом является водород. Он составляет 70% массы солнца и звёзд. Человек живёт в непосредственной близости с ним, поэтому водород представляет для нас очень большой интерес.

**Цель работы.** Изучить как водород может изменить будущее планеты и станет ли он будущим топливом.

### **Задачи:**

1. Найти результаты исследований на данную тему.
2. Сделать анализ некоторых исследований используя диаграммы.
3. Проанализировать результаты и сделать вывод.

### **Водород на земле**

Водород – самый лёгкий газ на нашей планете, а также распространённый химический элемент. На земле встречается в газообразной форме ( $H_2$ ), и в составе воды ( $H_2O$ ), углеводов и многих других соединений. Водород входит в состав древесины, угля, нефти. Водород входит в состав всех животных и растительных организмов резкое уменьшение выбросов  $CO_2$  в атмосферу, подразумеваемое Парижским соглашением, зависит от всемирного перехода к «зелёной» энергетике. По оценкам WRI (Института массовых ресурсов) на транспорт приходится примерно 15,9% всемирных выбросов, на промышленность – 18%, организацию строительства и ЖКХ дают 20,4%. Это значит, что необходимо не только введение возобновляемых источников энергии, главное перекинуть все эти ветви на энергоресурсы с низкой долей углерода. Без этого понизить антропогенные выбросы вдвое к 2050 году не получится (рис. 1).

Водород – это просто примерное решение данной проблемы. труд его сгорания – пар, то есть вода. Более того, самый востребованный способ получения водорода — электролиз воды.

А это создаёт похожие на замкнутый цикл, когда ресурсы газа будут восполняться при его потреблении. Никакой иной «зеленый» источник не дает похожей возможности.

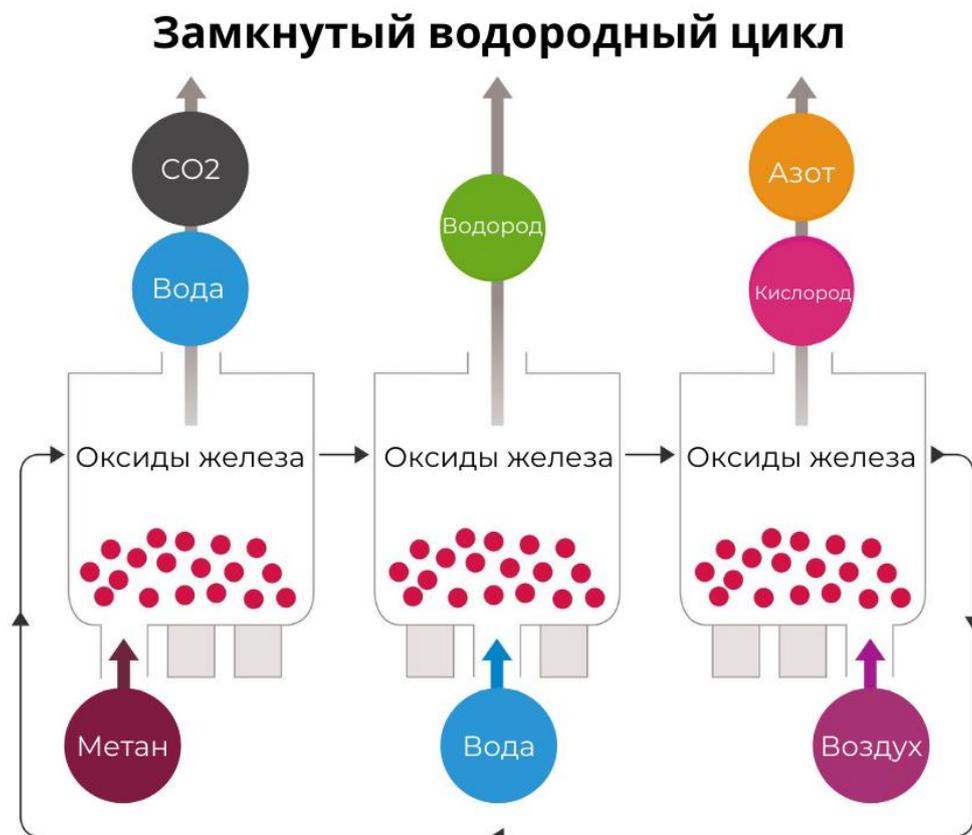


Рис. 1. Замкнутый водородный цикл

Имеется только одна загвоздка: в отличие от нефти или газа, огромных запасов водорода в природных условиях просто нет. Водород теперь – это труд обработки углеводородов со всем скопом сопутствующих проблем. Самым известным способом получения данного газа остаётся паровая конверсия метана (95% получаемого водорода). При этом в атмосферу выбрасывается большая часть углерода. Оставшиеся 5-7% приходятся в основном на не менее грязный риформинг нефтепродуктов и нефти. Малую долю процента составляет электролиз воды – самый многочисленный из «зелёных» технологий получения водорода – и лабораторные биореакторы (рис. 2).

Подобное соответствие не устраивает большинство стран, включившихся в водородную гонку. следовательно стратегии достижения «безуглеродного» грядущего наставлены на получение водорода предельно «зелёным» способом.

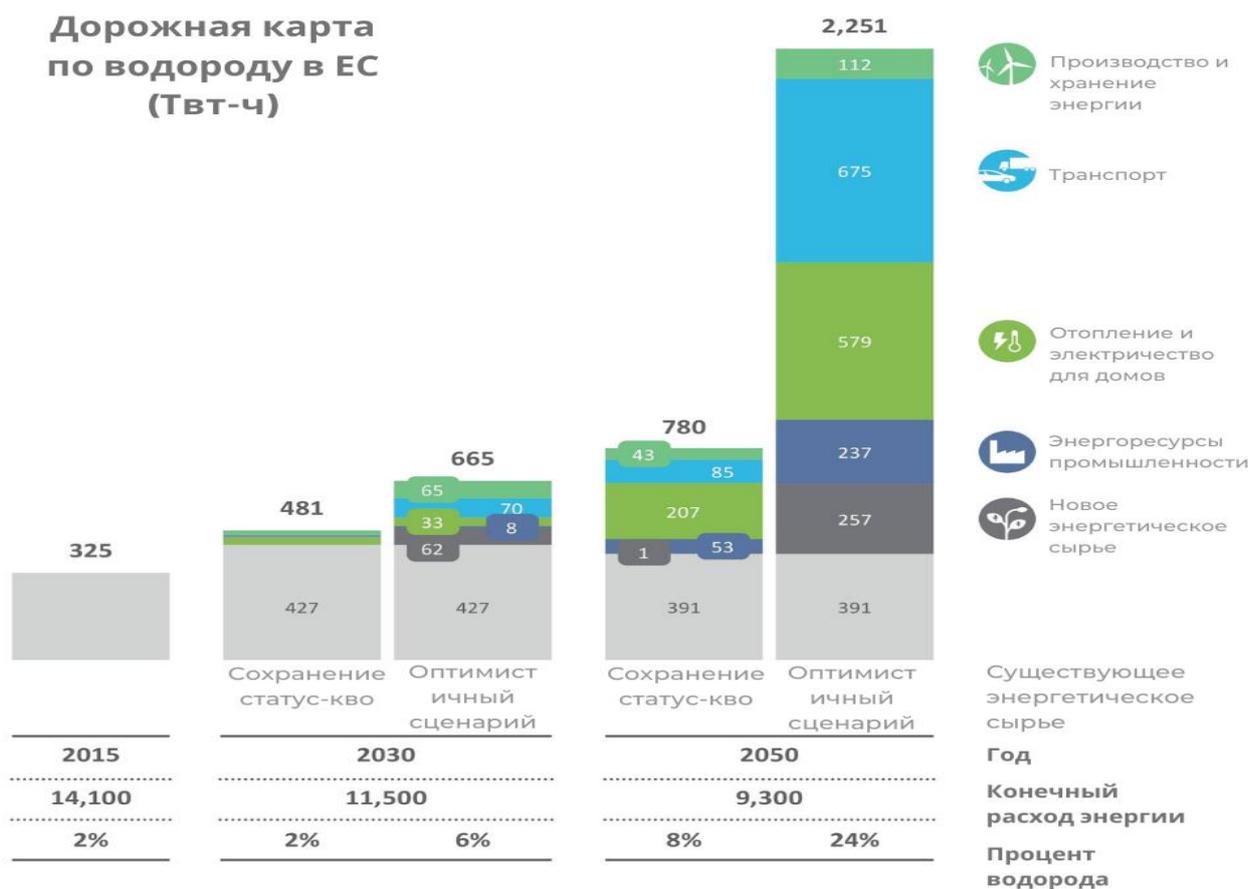


Рис. 2. Дорожная карта по водороду

## Водородная технология

Под водородной технологией предполагается сумма промышленных способов и средств для получения, транспортировки и хранения водорода, а также средств и методов его безопасного применения на основе неистощимых элементов сырья и энергии.

Так почему же так привлекателен водород и водородная технология?

Переход промышленности, транспорта, ЖКХ, и других сфер на сжигание водорода - это путь к радикальному решению задачи охраны воздушного бассейна от засорения оксидами углерода, серы, метана азота, дабы накопить ископаемое топливо на нашей планете, потребуются множество лет, а чтобы приобрести водород потребуются дни, недели, а порой часы и минуты.

Глобальность водорода заключается в том, что он может сменить любой вид горючего в самых разнообразных областях энергетики, транспорта, промышленности, в быту. Он заменяет бензин в машинных двигателях, керосин в реактивных двигателях, ацетилен в процессах сварки и резки металлов, несложный газ для домашних и иных целей. Водород достаточно просто транспортируется по трубам и доставляется до мелких потребителей его можно легко держать и приобретать в любых количествах. А также водород сырьё для главных химических синтезов таких как метанол и аммиак.

## Чем же хорош водород и как правильно его добывать?

При окислении водорода, приводящем к выработке электроэнергии, образуется экологически очищенная и во всех значениях неопасная вода. Из неё вновь возможно добывать водород, и так без конца. К тому же КПД водородных компонентов превосходит близкий коэффициент всех оставшихся экологически очищенных источников — он достигает 60 %, в то время как у

солнечных электростанций лишь долетает до 20 %, а у ветряных – до 40 %. И это при том, что и те, и другие накрепко зависят от погодных условий.

Несмотря на данные плюсы водородная энергосистема не спешит спускаться с небес на землю. условия этому заключаются, так сказать, в сложности добычи самого знаменитого в мире элемента вернее – в энергии, достаточной на выделения водорода из веществ, в которые он входит. чрезвычайно эффективный, с точки зрения энергозатрат, способ добычи водорода предполагает применение метана. когда его совместить с водяным паром при высоком давлении и температуре, то образуется газ с примерным содержанием водорода 75 %. впрочем энергоэффективные конструкции для добычи водорода располагают подобные размеры, что использовать их можно было исключительно на больших производствах. Да и углеводород туда надо каким-то образом доставить. А вот простейший электролиз воды, известный любому обучающемуся средней школы, требует достаточно много добавочной энергии. В конечном результате остаток выходит не таким большим, как хотелось бы. тем не менее, установки абсолютного цикла на базе простой воды уже имеются и удачно применяются на практике.

### ***Плюсы и минусы отопления***

Главные преимущества использования данного вида отопления в быту

1. Безусловная экологичность - продукты распада воды (водород, кислород и пар} не воздействуют на состояние самочувствия даже в процессе горения.

2. Наибольший уровень КПД, достигающий 96%, это гораздо больше того же угля, дизеля либо природного газа.

3. Применение водорода как альтернативного источника энергоресурсов позволяет существенно беречь ресурсы исчерпаемых природных ископаемых, снижая их добычу в несколько раз.

Из недостатков можно отметить только три показателя:

1. Потребность ежегодной замены железных пластинок - это нужно для того, чтобы электролиз проходил с максимально большим уровнем выработки водорода.

2. Достаточно дорогое оборудование, покупка заводской техники обойдется, порядка 35-40 тысяч рублей (рис. 3).

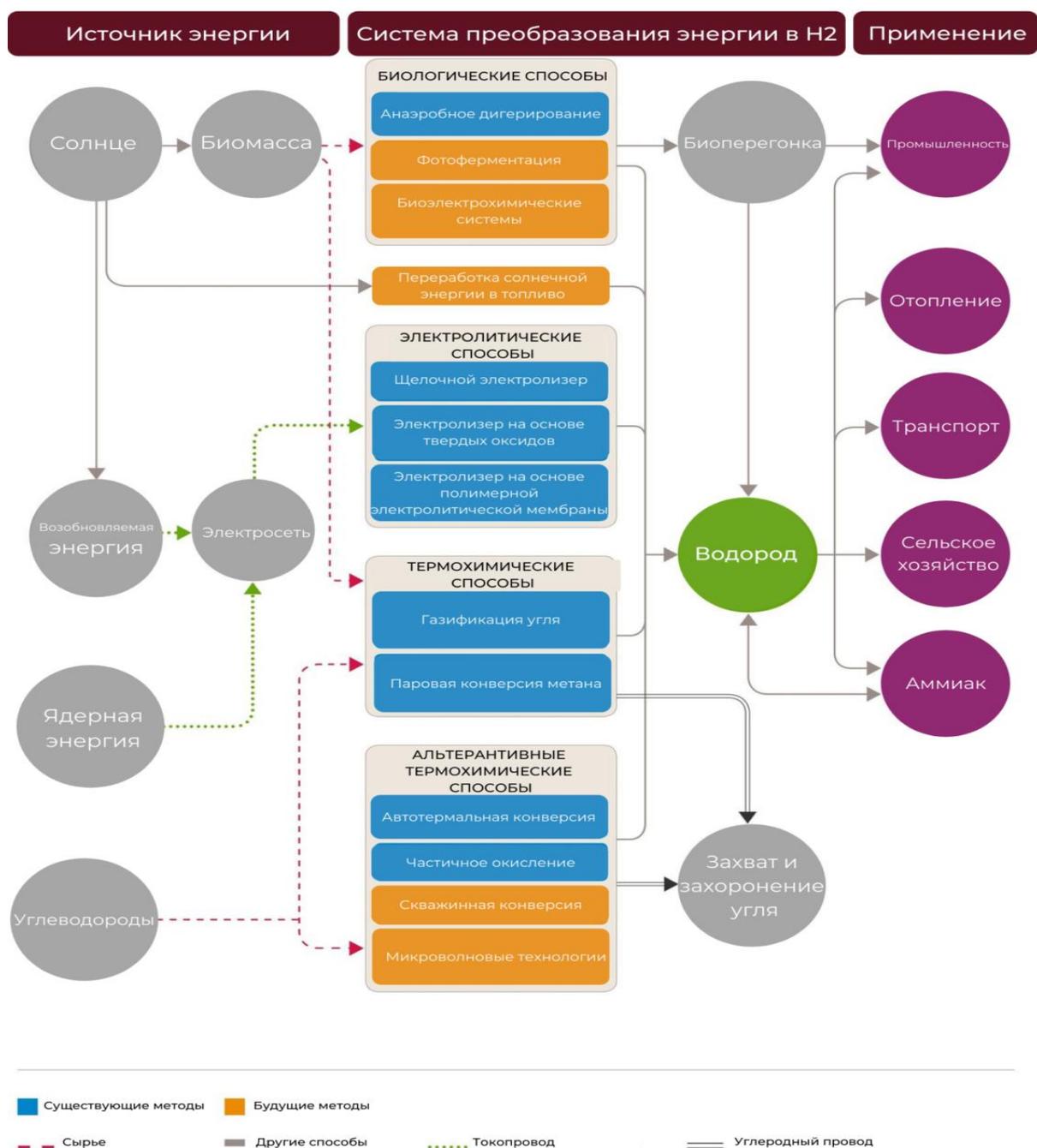


Рис. 3. Система преобразования энергии

**Вывод:** Таким образом, приведённые примеры использования водорода вместо ископаемого топлива во много раз улучшают экологию нашей планеты, у водорода есть как свои плюсы, так и минусы, одно можно сказать точно «водород топливо будущего».

### Библиографический список

1. Бокрис Д. О., Везироглу Г. Н., Смит Д. Л. Солнечно водородная энергия. Сила, способная спасти мир, 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.universalinternetlibrary.ru/book/smit/1.shtml>.

2. *Мошников В. А., Теруков Е. И.* Основы водородной энергетики, 2015 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.studmed.ru/moshnikov-va-i-terukov-ei-osnovy-vodorodnoy-energetiki\\_f07b2c9f93f.html](https://www.studmed.ru/moshnikov-va-i-terukov-ei-osnovy-vodorodnoy-energetiki_f07b2c9f93f.html).

3. *Андреева Н. Д.* Теория и методика обучения экологии: учебник для СПО [Электронный ресурс] / Н. Д. Андреева, В. П. Соломин, Т. В. Васильева ; под ред. Н. Д. Андреевой. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2017. 190 с. Режим доступа: <https://sgpi.ru/user/-178/umk/Андреева%20и%20МО%20Экологии.pdf>.

4. *Астафьева О. Е.* Экологические основы природопользования: учебник для СПО [Электронный ресурс] / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. М.: Юрайт, 2017. 354 с. Режим доступа: // [https://mx3.urait.ru/uploads/pdf\\_review/F029CF9A-3706-4F30-8346-D578922FB300.pdf](https://mx3.urait.ru/uploads/pdf_review/F029CF9A-3706-4F30-8346-D578922FB300.pdf).

5. *Корытный Л. М.* Экологические основы природопользования: учеб. пособие для СПО / Л. М. Корытный, Е. В. Потапова. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2019. 374 с.