

УДК 338

Экономико-экологические аспекты ресурсосбережения

Канд. экон. наук **Негреева В.В.** v.negreeva@mail.ru
Санкт-Петербургский университет ГПЧ МЧС России
196105, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 149

Кочегарова Т.С. kochegarova.ts@mail.ru
ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»
454080, Россия, г. Челябинск, проспект Ленина, 76

Филимонова А.В. sfil97@mail.ru

Цимбалист-Колесникова И.А. tsimbala@mail.ru
Университет ИТМО

197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский проспект, д.49, лит. А

Основные экономико-экологические аспекты во многом связаны с возобновляемыми источниками энергии. Глобальные проблемы человечества требуют новых путей решения в сфере ресурсосбережения и ресурсообеспечения экономических субъектов. Внедрение инновационных технологий в систему управления ресурсосбережения позволяет осуществить гибкий переход к циклическим и «зеленым» формам экономики. В статье представлены этапы концептуального развития ресурсосбережения. Изучены модели, характеристики которых направлены на снижение потребления ресурсов. Авторами акцентируется внимание на экстенсивном, интенсивном и инновационном их развитии. Актуальность изучения вопроса рационального ресурсосбережения заключается в тенденции постоянного роста потребления, а, следовательно, и производства. Нарастание объемов производства ведет за собой избыточное потребление ресурсов, что негативно отражается как на экономическом состоянии предприятия, так и на экологическом аспекте. В работе изучены концепции эволюционного развития ресурсосбережения. Изучен переход к использованию возобновляемых источников энергии, обобщена и представлена классификация технологий биотоплива. Выявлены недостатки и достоинства использования биотоплива в системе ресурсосбережения. Определены факторы, влияющие на эффективное выращивание биотопливных культур и негативно воздействующие на общую экосистему. Индустриальное развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) дает возможность странам планировать и развивать различные модели безотходного производства. Бережное отношение к природопользованию, точный расчет позволяют сохранить окружающую среду.

Ключевые слова: ресурсосбережение, биотопливо, биокультуры, устойчивое развитие, технологии биотоплива.

DOI: 10.17586/2310-1172-2021-14-1-94-102

Economic and environmental aspects of resource saving

Ph.D. **Negreeva V.V.** v.negreeva@mail.ru
Saint-Petersburg University of State Fire Service of Emercom of Russia
196105 St. Petersburg, Moskovsky Prospect 149

Kochegarova T.S. kochegarova.ts@mail.ru
Federal state Autonomous educational institution «South Ural state University (national research University)»
454080, Russia, Chelyabinsk, Lenin Avenue, 76

Filimonova A.V. sfil97@mail.ru

Tsimbalist-Kolesnikova I.A. tsimbala@mail.ru
ITMO University
197101, Russia, St. Petersburg, Kronverksky Pr., 49

The main economic and environmental aspects are largely related to renewable energy sources. The global problems of mankind require new solutions in the field of resource conservation and resource provision of economic entities. The introduction of innovative technologies into the resource-saving management system allows for a flexible transition to cyclical and "green" forms of the economy. The article presents the stages of the conceptual development of resource

conservation. Models are studied, the characteristics of which are aimed at reducing resource consumption. The authors focus on their extensive, intensive and innovative development. The relevance of studying the issue of rational resource conservation lies in the trend of constant growth in consumption, and, consequently, production. The increase in production volumes leads to excessive consumption of resources, which negatively affects both the economic condition of the enterprise and the environmental aspect. The paper studies the concepts of the evolutionary development of resource conservation. The transition to the use of renewable energy sources is studied, the classification of biofuel technologies is summarized and presented. The advantages and disadvantages of using biofuel in the resource-saving system have been identified. The factors influencing the effective cultivation of biofuel crops and negatively affecting the overall ecosystem have been identified. The industrial development of renewable energy sources (RES) enables countries to plan and develop various models of waste-free production. Respect for the use of natural resources, accurate calculation will help preserve the environment.

Keywords: resource conservation, biofuels, biocultures, sustainable development, biofuel technologies.

Введение

Проблема ресурсосбережения, ставшая глобальной проблемой человечества, требует современных путей ее решения. Переход от рыночной экономики к циклической и «зеленой» экономическим формам способствует внедрению инновационных технологий в систему управления ресурсосбережения. С точки зрения инновационного подхода зарубежные и отечественные экономисты предлагают внедрять ресурсосберегающие модели, направленные, в первую очередь, на снижение добычи и использования природных ресурсов, а также дальнейшее снижение образования отходов производства.

Одной из таких инновационных ресурсосберегающих моделей является «безотходное производство». При безотходном производстве подразумевается использование технологических схем с замкнутыми материальными и энергетическими потоками. Их можно рассматривать в двух направлениях. С одной стороны, это единоразовая добыча природных ресурсов для производства всей возможной продукции предприятия, а с другой, готовая продукция должна обеспечивать рентабельное, выгодное для предприятия и окружающей среды, вторичное использование, переработку или возврат в производственный процесс [1].

Реализация безотходных, ресурсосберегающих технологий заключается в поэтапном изменении предприятия:

1. Вторичная переработка отходов включает в себя утилизацию, переработку с последующим возвратом сырья в производственный процесс, или передачу сырья другим предприятиям для повторного оборота.
2. Собственное производство полуфабрикатов снижает уровень образования отходов на этапе выпуска комплектующих готового продукта.
3. Непрерывная оптимизация всех технологических процессов и внедрение новых технологий.
4. Использование бракованной продукции для доработки, ремонтов, с целью исключения финансовой потери и образования отходов.

Безотходные технологии помогают не только снизить вредное влияние на окружающую среду, но и увеличить прибыль.

Концептуальное развитие ресурсосбережения

Понятие ресурсосбережения трансформировалось на протяжении всей истории развития общества. На широту восприятия термина ресурсосбережения оказывает влияние постоянный рост потребностей человека.

Условно концепции развития ресурсосбережения можно разделить на три крупных этапа:

1. Эпоха древнего мира, которая характерна обработкой природных ресурсов, в частности, камня и дерева; возделывание земель для поддержания жизни; потребление воды и извлечение «поверхностных» полезных ископаемых. В данный период хоть и было ресурсопотребление, но в его сбережении еще не было необходимости.

2. Эпоха создания и развития государств. В данный период началась активная торговля как между людьми, так и между государствами. Для этой эпохи характерно извлечение, накопление и торговля или обмен природными богатствами (драгоценные металлы, украшения, сделанные из дерева, камня). Данные ресурсы также служили стоимостной мерой. А государство, владевшее более богатой природой - становилось лидером. Данный факт, несомненно, повлек за собой активное развитие потребления природных ресурсов, а также необходимость задуматься об их рациональном использовании.

3. Современная эпоха - концепция нарастающего потребления, которая говорит о том, что с постоянно увеличивающимися объемами потребления и производства, расходуется все больше ресурсов. На данном этапе под ресурсами уже понимаются не только природные, но и экономические, человеческие, временные и т.д.

Таким образом, исторически под ресурсосбережением понималось только бережное отношение и рациональное использование природных ресурсов (лесных, водных, полезных ископаемых и т.д.). Сейчас взгляд на данное понятие изменилось. Теперь под ресурсосбережением понимается не только экономия природных

ресурсов, но и деятельность по минимизации или вовсе исключению образования в процессе производства отходов, потерь и остатков продукции. Данная цель достигается с помощью внедрения различных мер (нормативно-правовых, экономических, социальных, экологических и др.), а также инновационных технологий, таких как безотходное производство.

Стоит отметить, что уже в XIX в. зародились первые идеи концепции безотходного производства и начались первые попытки их реализации. Уже в 1885 г. великий русский ученый Д. И. Менделеев отметил, что сырье, полученное после переработки отходов производства, вполне может послужить началом для следующего производства. Таким образом, уже в мысли Д. И. Менделеева можно проследить зарождающуюся концепцию циклического производства и циклической экономики [2].

В послевоенный период, во второй половине XX в., сформировалась концепция ограниченности ресурсов. Восстановление мировой экономики, активное развитие промышленности дало представление о недостаточности природных ресурсов и об их невозобновляемости [3]. Данные факторы отрицательно сказались на устойчивости многих стран.

В конце XX в. концепция ограниченности ресурсов трансформировалась в концепцию устойчивого развития, на которое нацелились многие страны мира. В основу подхода устойчивого развития легли многие аспекты - как политические, экономические, так и экологические. Борьба с отходами, свалками требовала внимания с государственной стороны, которое заключалось в пересмотре обращения с природными ресурсами, стимулирование использования вторичных ресурсов и введение ограничений на объемы потребления [4].

В этот период многие зарубежные ученые экономисты (Э. Хелпмен, Р. Олсен) также особо отмечают значимость инновационных технологий в области ресурсосбережения [5]. Авторами предлагается внедрять различные ресурсосберегающие модели, направленные на снижение потребления ресурсов, а также развитие ресурсосбережения во всех отраслях и сферах экономики [6]. Особый акцент в данном случае делается на интенсивное и инновационное развитие (см. табл.1).

Таблица 1

Модели развития ресурсосбережения

Характеристика модели	Экстенсивное развитие	Интенсивное развитие	Инновационное развитие
Экономические	Увеличение объемов производства за счет увеличения объема потребляемых ресурсов	Снижение доли потребляемых ресурсов на единицу продукта при продолжающемся росте их добычи	Абсолютное снижение доли ресурсо- и энергопотребления на единицу готового продукта. Переход к циклическому производству
Технологические	Несовершенные технологии	Внедрение инновационных технологий, модернизация производства	Использование инновационных технологий; технологии «бережливого производства»
Экологические	Постоянный рост негативного воздействия	Дефицит природных ресурсов. Изменение условий окружающей среды. Поиск заменителей природных ресурсов	Снижение негативного воздействия на окружающую среду. Использование альтернативных и возобновляемых источников энергии (ВИЭ)
Социальные	Потребительское мышление	Развитие осознанного потребления	Осознанное потребление

Видно, что тенденция развития ресурсосбережения стремится к расширению технологических решений, а также к более осознанному потреблению и заботе об окружающей среде. На данный момент можно сказать, что в мире действуют две концепции ресурсосбережения - устойчивое развитие и экологизация. Правильнее воспринимать данные подходы как дополняющие друг друга, а не как два отдельных взгляда. основополагающей идеей устойчивого развития является такое развитие, при котором нынешнее поколение может удовлетворять свои

потребности без ущерба для возможностей будущих поколений удовлетворять свои потребности., т.е. баланс между поколениями. Отсюда и вытекает тесная связь устойчивого развития с экологическим подходом [7]. Концепция устойчивого развития послужила первоосновой для принятия ООН в 2015 г. «Повестки дня в области устойчивого развития», в которой сформулированы основные цели, направленные на энерго- и ресурсосбережение, улучшение условий окружающей среды и качества жизни населения в период с 2015 г. по 2030 г. Всего в данном международном документе сформулировано 17 целей, направленных на преодоление нищеты и голода; оптимизацию потребления водных и лесных ресурсов; борьба с изменением климата и т.д.

Концепция устойчивого развития впервые предлагает такую циклическую схему ресурсопотребления как: первичные ресурсы → добыча → первичное сырьё → производство → потребление → рециклинг/ вторичные ресурсы. основополагающей ресурсной моделью концепции как устойчивого развития, так и экологизации, считается «безотходное производство» [8].

«Безотходные технологии» базируются на двух идеях:

1. Добыча природных ресурсов происходит один раз, а полученные ресурсы используются для производства, как можно больше продуктов.

2. Создаваемые конечные продукты должны быть универсальными и пригодными для дальнейшей переработки и вторичного использования.

Уже далее концепция ресурсосбережения как устойчивого развития трансформировалась и дала начало новым мировым взглядам таким, как:

- «Зеленая» экономика;
- «Zero waste»;
- экономика замкнутого цикла;
- «зеленое» строительство;
- расширенная ответственность производителя (РОП);
- реверсивная логистика или «RRR» (repair, reuse, recycling – предотвращение образования отходов, повторное использование, переработка) [9].

Стоит отметить концепцию «зеленой» экономики, которая по своей сути включает в себя перечисленные выше методы, инструменты и подходы. «Зеленая» экономика представляет собой модель, которая ведет к улучшению качества жизни населения, снижению негативного воздействия на окружающую среду, борьбу с изменениями климата, а также снижению экологического, природного, ресурсного дефицита. Трансформация ресурсосбережения, а также развитие новых сопутствующих направлений вызвано, в первую очередь, экономической необходимостью - постоянным ростом материальных затрат в себестоимости продукции. Концепции ресурсосбережения, включающие в себя энергосбережение и различные подходы экологизации помогают снижать себестоимость продукта за счет оптимального, сбалансированного потребления ресурсов [8].

Концепция экологизации заключается в «озеленении» промышленной сферы; улучшении условий окружающей среды и, как следствие, повышение качества жизни населения; снижение антропогенного воздействия.

Классификация технологий биотоплива

Одной и ключевых идей устойчивого развития является увеличение использования биоэнергетики, в частности переход к использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ). К ВИЭ относятся неисчерпаемые природные ресурсы – солнце, ветер, вода, геотермальные источники, и современные биоэнергетические продукты [10].

Биоэнергетику можно разделить на «традиционную» и «современную». Под традиционной биоэнергией понимается сжигание биомассы, древесины и угля. К современной биоэнергетике относится различное биотопливо. Именно биоэнергия, иначе ее также называют «зеленой» энергией, представляет собой наибольший интерес в современном мире, но также подвергается и большей критике. Основными причинами, по которым в мире до сих пор более развита традиционная энергетика по сравнению с «зеленой», являются:

1. Сложность в реализации с технологической точки зрения.
2. Большие первоначальные капитальные вложения.
3. Длительный срок окупаемости.

Также стоит отметить то, что для успешного развития «зеленой» энергетике необходима сильная поддержка государства, не только с нормативно-правовой точки зрения, но и с финансовой. Говоря о биоэнергетике, понимается именно биотопливо, которого насчитывается огромное множество, а с развитием технологий и продвижением исследований, биотопливу прогнозируют перспективное будущее. Это связано с полной возобновляемостью источников энергии, т.е. тех биологических ресурсов, образующихся на постоянной основе в природе. На рис. 1 представлен сбалансированный процесс поглощаемого растениями углекислого газа и выделяемого при сжигании биотоплива, что говорит об отсутствии дополнительных выбросов парниковых газов в атмосферу [11].

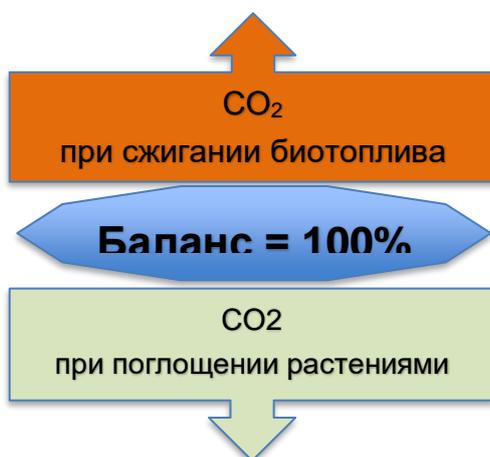


Рис. 1. Биотопливо – 100% возобновляемый источник энергии

Для понимания природы биотоплива приведем его классификацию по различным аспектам: по агрегатному состоянию, по поколению, по технологии производства (см. табл. 2).

Таблица 2

Классификация биотоплива

Признак классификации	Характеристика
<i>1. По агрегатному состоянию</i>	
Твердое	<ul style="list-style-type: none"> • Сырье растительного происхождения (древесный уголь, дрова, кора, щепа, древесные гранулы (пеллеты) брикеты из опилок и соломы); • Сырье животного происхождения (сушеный навоз); • Отходы жизнедеятельности людей (твердые бытовые отходы)
Жидкое	<ul style="list-style-type: none"> • Сырье растительного происхождения (биоэтанол, бионефть, биодизель, биобутанол, биометанол, биобензин); • Сырье животного происхождения (биодизель); • Сырье микробного происхождения (бионефть, биодизель); • Из углекислого газа и воды (биоэтанол, биодизель, биобутанол);
Газообразное	<ul style="list-style-type: none"> • Получение из любого типа сырья (растительные жиры, соя, рапс, сахарный тростник, зерно, кукуруза и т.д.); • Газообразное биотопливо (биогаз, биометан, диметиловый эфир, биоводород)
<i>2. По поколению</i>	
Первое поколение	Биотопливо, полученное из сельскохозяйственных культур (сахар, крахмал, семена, зерна, животного жира)
Второе поколение	Получение экологически устойчивого биотоплива из биомассы
Третье поколение	Используется высокий потенциал водорослей
<i>3. По технологии воздействия на сырье</i>	
Физическое	<ul style="list-style-type: none"> • Подсушивание; • Экстракция;
Физико-механическое	<ul style="list-style-type: none"> • Измельчение; • Прессование
Химическое	<ul style="list-style-type: none"> • Этерификация (биодизель); • Катализ (бионефть);
Биохимическое	Использование ферментов или микроорганизмов для производства биогаза, биометана, биоводорода
Термическое	<ul style="list-style-type: none"> • Пиролиз; • Газификация
Комбинированное	Используются преимущества всех видов топлива

Твердое биотопливо считается наиболее эффективным источником в российских условиях, так как оно [11]:

- применяется в электро- и теплоэнергетике;
- процесс заготовки и доведения до готовности к применению твердого топлива наиболее энергоэффективен;
- регулируется независимо от метеорологических условий, сезонных изменений и времени суток;
- затраты минимизированы на хранение запасов биотоплива;
- географические и климатические условия России способствуют выращиванию растений для производства биотоплива.

Рассматривая биотопливо по первому поколению следует отметить, что получение его происходит по традиционным технологиям, например, растительное масло, полученное из семян подсолнуха, прошедших пресс, используется для производства биодизеля. Недостаток биоэнергии первого поколения состоит в том, что для ее производства используются пищевые продукты, необходимые человеку и животным. А сохраняющаяся тенденция к увеличению популяции мира вынуждает расширять сельскохозяйственные площади, что уменьшает возможность производства биотоплива из данных продуктов [12]. К тому же, при уменьшении доступных объемов продуктов питания, на них увеличивается стоимость, что неизбежно приводит к финансовым кризисам. Биотопливо первого поколения также нуждается в больших государственных субсидиях, так как его производство очень дорогостоящее, и ему сложно конкурировать с ископаемыми видами топлива, такими как нефть.

Биотопливо второго поколения призвано решить проблемы первого поколения. Акцент в производстве биотоплива второго поколения ставится на технологии, обеспечивающей получение экологически устойчивого биотоплива из биомассы. В качестве сырья для производства такого биотоплива выступают остаточные непищевые части растений (стебли, листья, шелуха), оставшиеся после добычи пищевых частей; непищевые растения (просо, ятрофа); производственный мусор (древесная стружка, кожура и мякоть от прессованных фруктов). По большей части, технологии направлены на извлечение сырья, содержащего полезные сахара, целлюлозу и лигнин. Получаемый в таком случае лигноцеллюлозный этанол сокращает выбросы парниковых газов практически на 90% по сравнению с ископаемой нефтью.

Преимуществом биотоплива второго поколения является то, что оно не оказывает влияния на продовольственный рынок, так как производится из непищевых остатков.

Среди недостатков производства из биотоплива следует считать ряд сложностей, которые связаны с природными ограничениями, связанными с климатическими условиями для выращивания растений. В следствие этого учитываются некоторые факторы:

- Водопользование. Большое количество воды требуется для выращивания растений.
- Инвазивность. Связана с агрессивным воздействием на экосистему культур, выращиваемые на топливо. Они подавляют аутентичную флору.
- Удобрения. Большое количество внесенных в почву удобрений также нарушает общую экосистему.
- Климат. Не все климатические зоны пригодны для выращивания биотопливных культур.

В российской экономике биотопливо первых двух поколений представлено двумя видами, которые могут быть заменителем бензина, – это биодизель и биоэтанол. В связи с тем, что расходы на внедрение современных технологий достаточно велики, то объемы биомассы, которые могут быть переработаны составляют всего лишь 5-6%. Российское Правительство утвердило 09.06.2020 г. «Энергетическую стратегию Российской Федерации на период до 2035 года», в которой отражены основные составляющие потенциала нашей страны. К ним относятся технический потенциал, представляющий собой прирост биомассы; и экономический потенциал, который характеризуется необходимым объемом сбора биомассы [13].

Биотопливо третьего поколения получается из водорослей, которые являются дешевым и высокопродуктивным сырьем. Возможность получения биоэнергии из водорослей находится на стадии исследований. Ученые отмечают, что водоросли обладают высоким потенциалом в будущем стать основным источником энергии, так как являются сравнительно дешевым сырьем и очень экологичным. Основной проблемой является то, что промышленные масштабы производства биотоплива третьего поколения требуют планирования и серьезной технической подготовки, а также требуется много свободной площади для выращивания необходимых сортов водорослей.

Изучая технологии воздействия на сырье, выделяют такие, как подсушивание, которое используется при производстве пеллет и брикетов, то есть «сухого» биотоплива. Экстракция является процессом извлечения масел из семян (биодизель) и сахарозы (биоэтанол). Прессование относится к физико-механическому воздействию на сырье и используется для удаления излишней влаги или получения масел для производства брикетов и гранул.

Большой интерес вызывает термическое воздействие на сырье такие, как пиролиз – термическое разложение органических и неорганических соединений (бионефть, уголь); а также газификация – преобразование органической части твердого или жидкого топлива в горючие газы при высокотемпературном нагреве с окислителем (кислород, углекислый газ, смесь газов). Комбинированное воздействие на сырье включает все перечисленные выше технологии в различном сочетании.

Таким образом, следует определить достоинства и недостатки использования топлива в системе ресурсосбережения. К недостаткам следует отнести природные ограничения при выращивании тех или иных растений. Среди достоинств выделяют следующие [12]:

- бюджетная стоимость;
- мобильность;
- возобновляемый источник энергии;
- охрана атмосферы земли;
- экономическая безопасность.

Популярность различного биотоплива с каждым годом только растет. За последние двадцать лет наблюдается положительный тренд в производстве и использовании биотоплива. В начале 2021 г. американская статистическая компания Statista опубликовала мировые показатели по производству биотоплива за период 2000 - 2019 г. (см. рис. 2). [14]

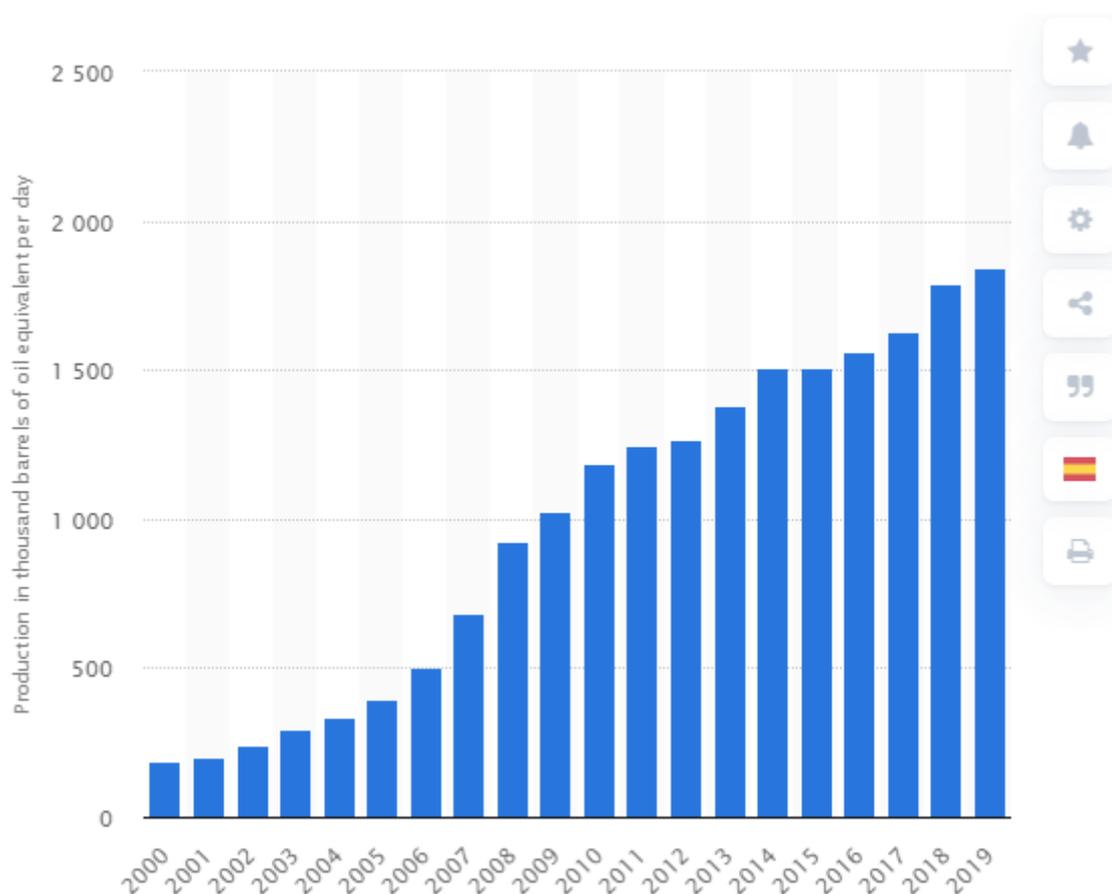


Рис. 2. Мировое производство биотопливо 2000-2019 г. (1000 баррелей нефтяного эквивалента (БОЕ) в сутки)

Таким образом, за прошедшие два десятилетия мировое производство биотоплива возросло в десять раз и составило на конец 2019 г. 1 841,5 тысяч. баррелей, что равно 292 695,6 литров.

Выводы

Проблема ресурсосбережения является комплексной, состоящей из множества аспектов, которые требуют проработки: экономические, экологические, технико-технологические, социальные, нормативно-правовые и т.д. Именно с этим связано постоянное развитие и расширение сферы действия ресурсосбережения. Основополагающими концепциями ресурсосбережения в настоящее время является устойчивое развитие и экологизация, которые необходимо воспринимать как единое целое. Мировой масштаб проблемы ресурсосбережения вынуждает рассматривать все концепции как стратегический путь стабильного и успешного развития как в рамках предприятий, так и на государственном и общественном уровнях.

Следует отметить, что базовой составляющей «зеленой» экономики могут стать именно биотопливные технологии при широких масштабах их индустриального развития.

Литература

1. *Валева А.Н., Камалдинова А.Р.* Концепция ресурсосбережения в определении эффективного взаимодействия предприятия с поставщиками сырья [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsepsiya-resursosberezheniya-v-opredelenii-effektivnogo-vzaimodeystviya-predpriyatiya-s-postavschikami-syrya/viewer>
2. *Цховребов Э.С.* Ресурсосбережение: основные этапы становления, теории и методы, тенденции и перспективы развития в промышленности и строительной индустрии России // Вестник МГСУ. 2020. Т. 15. В. 1. С. 112-158.
3. *Валиев В.Н., Косолапов О.В.* Ресурсосберегающий аспект устойчивого развития [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursosberegayuschiy-aspekt-ustoychivogo-razvitiya/viewer>
4. *Макаров И.* Устойчивое развитие: как победить бедность и сохранить природные ресурсы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://postnauka.ru/faq/72761>
5. *Хелпмен Э.* Понимание мировой торговли = Understanding Global Trade. (2011) – М.: Изд-во Института Гайдара, 2017. – 312 с.
6. *Олсен Р.* Теория струн как вдохновение для экономики: что делать миру в ближайшие 10 лет [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://chitaitext-ru.turbopages.org/chitaitext.ru/s/novosti/teoriya-strun-kak-vdokhnovenie-dlya-ekonomiki-v-permi-proydet-lektsiya-legendy-evropeyskikh-finansov/>
7. *Меченкова О., Дерягина О.* Действуя, мы будем реально изменять мир! [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.newsko.ru/articles/nk-2918680.html>
8. *Негреева В.В., Филимонова А.В., Замятина А.А.* Принципы и методы управления ресурсосбережением на предприятии // Заметки ученого. 2020. № 10. С. 353-358
9. *Василенок В.Л., Филимонова А.В., Алексаикина Е.И., Мержанова В.Д.* Управление реверсивной логистикой // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. № 2. 2020. С. 182-188.
10. *Фадеева А.* Какие возобновляемые источники энергии появятся в России к 2020 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2014/11/25/>
11. *Кропачев А.* Перспективы биотоплива в России как основного ВИЭ для «зеленой» энергетики // Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://aqua-therm.ru/articles/articles_566.html
12. *Виды биотоплива: сравнение характеристик твердого, жидкого и газообразного топлива* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sovet-ingenera.com/eco-energy/bio-fuel/vidy-biotopliva.html> (Дата обращения: 25.02.2021)
13. *Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZ.pdf>
14. *Biofuel production worldwide from 2000 to 2019* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/274163/global-biofuel-production-in-oil-equivalent/>

References

1. *Valeeva A.N., Kamaldinova A.R.* Konceptsiya resursosberezheniya v opredelenii effektivnogo vzaimodeystviya predpriyatiya s postavshchikami syr'ya [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsepsiya-resursosberezheniya-v-opredelenii-effektivnogo-vzaimodeystviya-predpriyatiya-s-postavschikami-syrya/viewer>
2. *Ckhovrebov E.S.* Resursosberezhenie: osnovnyye etapy stanovleniya, teorii i metody, tendencii i perspektivy razvitiya v promyshlennosti i stroitel'noj industrii Rossii // Vestnik MGSU – 2020. – Т. 15. – В. 1. – С. 112-158.
3. *Valiev V.N., Kosolapov O.V.* Resursosberegayushchij aspekt ustojchivogo razvitiya [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursosberegayuschiy-aspekt-ustoychivogo-razvitiya/viewer>
4. *Makarov I.* Ustojchivoe razvitie: kak pobedit' bednost' i sohranit' prirodnye resursy [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://postnauka.ru/faq/72761>
5. *Helpmen E.* Ponimanie mirovoj trgovli = Understanding Global Trade. (2011) – М.: Izd-vo Instituta Gajdara, 2017. – 312 s.
6. *Olsen R.* Teoriya strun kak vdohnovenie dlya ekonomiki: chto delat' miru v blizhajshie 10 let [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://chitaitext-ru.turbopages.org/chitaitext.ru/s/novosti/teoriya-strun-kak-vdokhnovenie-dlya-ekonomiki-v-permi-proydet-lektsiya-legendy-evropeyskikh-finansov/>
7. *Mechenkova O., Deryagina O.* Dejstvuya, my budem real'no izmenyat' mir! [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.newsko.ru/articles/nk-2918680.html>
8. *Negreeva V.V., Filimonova A.V., Zamyatina A.A.* Principy i metody upravleniya resursosberezheniem na predpriyatii // Zametki uchenogo - 2020. - № 10. - С. 353-358

9. Vasilenok V.L., Filimonova A.V., Aleksashkina E.I., Merzhanova V.D. Upravlenie reversivnoj logistikoj // Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Seriya: Ekonomika i ekologicheskij menedzhment, № 2, 2020. – S. 182-188. [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: http://economics.ihbt.ifmo.ru/ru/journal/1105/journal_1105.htm
10. Fadeeva A. Kakie vozobnovlyemye istochniki energii poyavyatsya v Rossii k 2020 godu [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2014/11/25/>
11. Kropachev A. Perspektivy biotopliva v Rossii kak osnovnogo VIE dlya «zelenoj» energetiki // Promyshlennye i otopitel'nye kotel'nye i mini-TEC [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: https://aqua-therm.ru/articles/articles_566.html
12. Vidy biotopliva: sravnenie harakteristik tverdogo, zhidkogo i gazoobraznogo topliva [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://sovet-ingenera.com/eco-energy/bio-fuel/vidy-biotopliva.html> (Data obrashcheniya: 25.02.2021)
13. Energeticheskaya strategiya Rossijskoj Federacii na period do 2035 goda [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZ.pdf>
14. Biofuel production worldwide from 2000 to 2019 [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.statista.com/statistics/274163/global-biofuel-production-in-oil-equivalent/>.

Статья поступила в редакцию 26.11.2020 г