

DOI: 10.15838/ptd.2019.4.102.5

УДК 338.3 | ББК 43.9

© Шишелов М.А.

## ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ДРЕВЕСНОГО БИОТОПЛИВА В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ<sup>1</sup>



### ШИШЕЛОВ МАКСИМ АЛЕКСАНДРОВИЧ

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера  
Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук  
Россия, 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 26  
E-mail: shishelov.maksim@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-3568-3636; ResearcherID: N-5586-2016

*Цель данной работы – всестороннее изучение отрасли биоэнергетики Республики Коми. Основные задачи – анализ производства и потребления древесного биотоплива в регионе. В исследовании показано, что развитие переработки древесных отходов является общемировым трендом и способно существенно повысить эффективность использования ресурсов в лесном комплексе. Для лесных субъектов России и Республики Коми в частности наращивание мощностей по производству и потреблению древесного биотоплива является основным направлением решения проблемы переработки отходов лесопильных и деревообрабатывающих производств. В то же время выявлено, что в службе государственной статистики данные, характеризующие развитие переработки древесных отходов, не выделены в отдельный вид экономической деятельности и учитываются в скрытой форме по основным видам деятельности предприятий. Это положение существенно ограничивает анализ деятельности отрасли биоэнергетики и эффективности управления ею органов государственной власти. Отсутствие доступной информации потребовало разработки авторской методики исследования процессов производства и потребления древесного биотоплива в отрасли биоэнергетики Коми, основанной на сборе данных из*

---

**Для цитирования** Шишелов М.А. Оценка производства и потребления древесного биотоплива в Республике Коми // Проблемы развития территории. 2019. № 4 (102). С. 89–104. DOI: 10.15838/ptd.2019.4.102.5

**For citation:** Shishelov M.A. Evaluation of production and consumption of wood biofuel in the Komi Republic. *Problems of Territory's Development*, 2019, no. 4 (102), pp. 89–104. DOI: 10.15838/ptd.2019.4.102.5

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена по результатам НИР «Анализ рынка потребления древесного биотоплива в Республике Коми и производственных мощностей по производству биотоплива» в рамках победы в конкурсе исследовательских грантов по биоэнергетике АНО ДО «Центр «Экологически чистое производство», г. Москва, 2016 год.

открытых источников, запросах информации в госучреждениях, выборочном интервьюировании руководителей предприятий. Результаты исследования показали, что в 2014–2017 гг. на основе совместной работы правительства республики и предприятий было создано 13 производств топливных гранул и брикетов с совокупной мощностью 95 тыс. т в год, с объемом инвестиций более 186 млн руб. Вместе с тем фактическое производство древесного биотоплива в Республике Коми в данный период было значительно ниже проектного, а основной объем продукции сбывался предприятиями на внутреннем рынке. Ключевыми сегментами потребления являются коммерческий сектор и население, затем следует коммунальная биоэнергетика и бюджетной сферы муниципалитетов региона. Таким образом, полученные данные имеют важное практическое значение для управления развитием производства и потребления древесного биотоплива в Коми.

*Переработка отходов, древесное биотопливо, лесной комплекс, биоэнергетика.*

### Введение

По оценкам Всемирного банка, доля природного капитала в структуре национального богатства России составляет около 70%, в то время как на человеческий капитал приходится 20%, а на физический (произведенный, искусственно созданный) – 10% богатства. В развитых странах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) на природный капитал приходится всего около 5%, на человеческий и физический – соответственно 85% и 10% [1]. Огромный природно-ресурсный потенциал России имеет глобальное значение. Леса формируют 1/5 национального богатства страны [2] и имеют существенное значение для настоящего и будущего всего человечества: на их долю приходится более 20% площади лесов планеты, и следовательно, они играют важную экологическую и экономическую роль на местном, национальном и глобальном уровне. Однако вклад лесного комплекса (ЛК) в ВВП составляет всего 1%, в промышленную продукцию – 4%, в численность занятых – 1%, в экспортную валютную выручку – 2%. Все эти факты свидетельствуют о том, что лесной потенциал России существенно недоиспользуется [3].

Развитие биоэнергетики на федеральном и региональном уровне с использованием в качестве основного сырья древесных отходов является одним из базовых условий повышения ресурсоэффективности ЛК России, главенствующего принципа зеленой экономики. Сами по себе отрасли лесной промышленности при должном уровне развития очень рационально управляют ресур-

сами. Древесина используется в качестве сырья в процессе производства, а затем отходы применяются для выпуска биотоплива и когенерации возобновляемой энергии из биомассы. Это позволяет комплексу быть гораздо менее зависимым от энергии и получать дополнительный доход от продажи возобновляемого топлива<sup>2</sup>.

Общемировые тенденции развития энергии на базе древесины таковы, что рынки продолжают расти прежде всего за счет увеличивающегося спроса в европейском регионе и формирующихся новых рынков Азии. Страны Европы являются крупнейшими потребителями биотоплива в мире, с 2002 по 2012 год спрос с их стороны увеличился на 45,6%, а доминирующие позиции в торговле энергоносителями на базе древесины заняли топливные древесные гранулы. В 2012 году основными экспортёрами древесных гранул в Европу являлись Соединенные Штаты, за которыми следовали Канада и Российская Федерация<sup>3</sup>.

В 2016 году чистый экспорт топливных древесных гранул Российской Федерации увеличился по сравнению с 2015 годом на 15,4% и несколько превысил 1 млн т, при этом его основным направлением являлась Европа. Две трети объема экспорта в 2016 году приходилось на пять крупнейших экспортных партнеров – Данию, Швецию, Ре-

<sup>2</sup> Ресурсоэффективная Европа. URL: [http://ec.europa.eu/environment/resource\\_efficiency/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/index_en.htm)

<sup>3</sup> Ежегодный обзор рынка лесных товаров, 2012–2013 годы // Женевское исследование по сектору лесного хозяйства и лесной промышленности № 33. ООН, Женева, 2013. 214 с.

спублику Корею, Бельгию и Соединенное Королевство. Снижение курса рубля повысило конкурентоспособность российских производителей топливных древесных гранул в целом и тех из них, кто находится в отдаленных районах в частности<sup>4</sup>.

Производство и потребление древесного биотоплива является почти неисследованным вопросом деятельности ЛК республики. Отдельные вопросы развития отрасли освещены в журналах Леспроминформ [4; 5]. Попытки оценки объема образующихся древесных отходов в свое время принимались в работах сотрудников ИСЭ и ЭПС КНЦ УрО РАН и хоздоговорах на выполнение НИР со стороны Министерства инвестиций, промышленности и транспорта РК.

На общероссийском уровне проблемы использования древесных отходов также недостаточно изучены. Большинство публикаций направлено на описание технологического процесса производства древесного биотоплива [6–9] или перспектив ЛК страны и регионов по его выпуску [10–13]. В работах других авторов, посвященных развитию отечественного ЛК, использованию и потреблению древесных отходов внимание почти не уделяется [14–17].

В странах Европейского союза, напротив, вопросы переработки древесных отходов всесторонне изучены. Приняты основополагающие стратегии и программы развития биоэнергетических и биохимических отраслей, издаются всеобъемлющие аналитические доклады [18; 19]. В работах авторов различные аспекты производства и потребления древесного биотоплива освещены всесторонне [20; 21].

Данное обстоятельство делает актуальным исследование, заключающееся в комплексном изучении производства и потребления древесного биотоплива в РК, а новизна работы не вызывает сомнений.

### Методика исследования

Выполнение работы сопровождалось сбором и обобщением значительного объема

разрозненных данных, усложняемыми тем, что официальные органы государственной статистики России не выделяют в качестве отдельного вида деятельность предприятий, занимающихся производством древесного биотоплива. А ключевые показатели функционирования, такие как количество организаций, объем отгруженной продукции и производства, учитываются в смежных видах экономической деятельности (ВЭД). Так, на примере РК было выявлено, что хозяйственные результаты предприятий по производству древесного биотоплива учитываются в ВЭД «Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них».

Отсутствие комплексных исследований рынка производства и потребления древесного биотоплива в РК и России в целом, апробированных подходов, а также доступной информации потребовало разработки авторской методики, позволившей комплексно подойти к решению поставленных задач и достичь цели исследования (рис. 1).



**Рис. 1. Методика исследования развития производства и потребления древесного биотоплива в Республике Коми**

Источник: составлено автором.

1. На первом этапе работы проводились сбор данных из открытых источников, формирование информационных запросов в муниципальные и региональные органы власти, получение данных, на основе которых был сформирован перечень производителей древесного биотоплива РК.

<sup>4</sup> Ежегодный обзор рынка лесных товаров, 2016–2017 годы // Женевское исследование по сектору лесного хозяйства и лесной промышленности № 41. ООН, Женева, 2013. 188 с.

2. Следующим шагом стало обследование предприятий, включающее в себя интервьюирование руководителей организаций и экспертов развития отрасли биоэнергетики, в результате которого опрошено 10 из 13 собственников предприятий, а также 5 экспертов.

3. На третьем этапе производилась обработка полученных данных посредством текстового процессора Microsoft Excel, в результате которой были определены суммарные производственные мощности древесного биотоплива в РК, уровень использования оборудования и объемы потребления по ключевым сегментам.

4. Четвертым шагом стал анализ особенностей развития производства древесного биотоплива в ЛК РК, а также потребления в коммунальной биоэнергетике региона, объектами бюджетной сферы, населением и организациями.

5. На заключительном этапе выделены проблемы производства и потребления древесного биотоплива в РК, обоснованы выводы и рекомендации.

Таким образом, предложенная методика позволила решить задачи, поставленные в исследовании, провести комплексную оценку производства и потребления древесного биотоплива в Республике Коми. Основными источниками информации выступили данные предприятий, Министерства инвестиций, промышленности и транспорта РК и Коми тепловой компании.

## Анализ полученных результатов

### Общая характеристика отрасли

Первые попытки запуска производства по переработке древесных отходов в биотопливо предпринимались на территории республики в 2006 году. Однако заметным явлением биоэнергетика на территории региона стала несколько лет назад. Перевод котельных ОАО «Коми тепловая компания» (КТК), которые до этого работали на угле, мазуте или электричестве, на биотопливо сформировал устойчивый спрос на продукцию и послужил катализатором для появления производств, занимающихся переработкой древесных отходов (рис. 2).

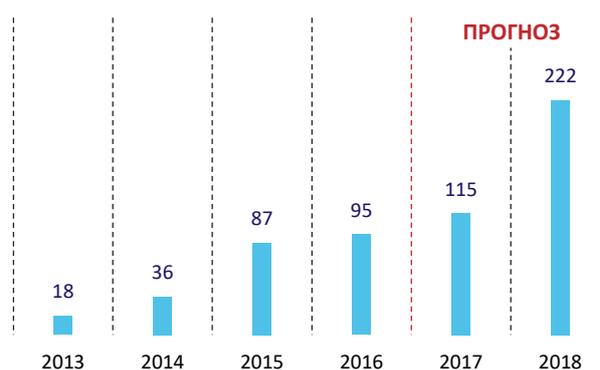


Рис. 2. Динамика развития производства древесного биотоплива в Республике Коми в 2013–2018 гг., тыс. т

Составлено по: данные Министерства инвестиций, промышленности и транспорта РК.

В 2016 году правительством региона утверждена «Дорожная карта развития биоэнергетики РК до 2020 года»<sup>5</sup>. В результате ее реализации создано 13 производств топливных гранул и брикетов с общей мощностью около 95 тыс. т в год, на которых занято более 130 человек (табл. 1).

Анализ представленных данных выявил следующую картину распределения существующих мощностей по производству древесного биотоплива:

- лидером по проектному выпуску продукции является Троицко-Печорский район с объемом 36 тыс. т / год, который поровну поделили «ПечораЭнергоРесурс» с топливными гранулами и «Азимут» с брикетами; на предприятиях занято 24 чел., объем инвестиций в создание производств составил 77,4 млн руб.;

- на втором месте располагается Усть-Куломский район с годовым выпуском в размере 21,5 тыс. т / год. На «ТБ Усть-Кулом» приходится 10 тыс. т / год брикетов, чуть большее количество продукции – на «ИП Белый», производящий брикеты и пеллеты. На предприятиях трудятся 38 чел., а сумма инвестиций составила 48,9 млн руб.;

- в городском округе (ГО) Сыктывкара сосредоточено 5 из 13 ныне действующих предприятий: «Веста», «Лес-Инвест», «Гудшип» (выпускают пеллеты), «СевЛесПил» и

<sup>5</sup> [http://www.biotoprk.ru/files/docs/gos\\_p\\_min-prom\\_rasp\\_n269p.pdf](http://www.biotoprk.ru/files/docs/gos_p_min-prom_rasp_n269p.pdf)

Таблица 1. Характеристика действующих предприятий в 2017 году

№	Название организации	Район	Продукция	Мощность тыс. т / год (проект.)	Мощность тыс. т / год (факт.)	Зан., чел.	Инвест., млн руб.
1	«ПечораЭнергоРесурс»	Троицко-Печорский	Пеллеты	18	12	12	54
2	«Азимут»		Брикеты	18,04	3	16	23,4
3	«ТБ Усть-Кулом»	Усть-Куломский	Брикеты	10	9	30	13,9
4	«ИП Белый»		Брикеты/пеллеты	11,52	11	8	35
5	«СевЛесПил»	г. Сыктывкар	Брикеты	7,32	6,7	4	6,4
6	«Веста»		Пеллеты	5,4	3	15	4,1
7	«Лес-Инвест»		Пеллеты	4	3,75	16	15
8	«Гудшип»		Пеллеты	3,2	1	4	3,8
9	«ГУФСИН, г. Сыктывкар»		Брикеты	3,38	3,1	10	7
10	«Вендинга-лес»	Удорский	Брикеты	3,38	1	9	7
11	«НордБери»		Брикеты	3,38	0	9	7
12	«ИП Шихсаидов Ш.А.»		Брикеты	3,38	0	6	7,5
13	«Фасад плюс»	Усть-Вымский	Брикеты	3,24	2,31	8	2,5
Итого по Коми				94,78	55,86	133	186,6

Составлено по: данные предприятий, Министерства инвестиций, промышленности и транспорта РК.

«ГУФСИН Сыктывкар» (брикеты); объемы производства на предприятиях – от 3 до 5 тыс. т / год, суммарный – 23,3 тыс. т / год, занято 39 чел., инвестировано 36,3 млн руб.;

– «Вендинга-Лес», «ИП Шихсаидов» и «НордБери» ведут свою деятельность в Удорском районе, обладая совокупной мощностью чуть более 10 тыс. т / год брикетов, формируя занятость для 24 жителей района; на создание линий затрачено 21,5 млн руб.;

– предприятие «Фасад плюс» находится в пгт Жешарт Усть-Вымского района на территории «Жешартского фанерного комбината», перерабатывает отходы, образующиеся при производстве фанеры, в топливные брикеты; годовой объем отгрузки составляет 3,2 тыс., занятость – 8 чел., инвестиции – 2,5 млн руб.

Таким образом, максимальные мощности по производству древесного биотоплива республики сосредоточены в Троицко-Печорском районе, затем следуют г. Сыктывкар, Усть-Куломский, Удорский и Усть-Вымский районы. Наибольшая локализация производства наблюдается в столице региона – 5 из 13 предприятий. В течение 2017–2020 гг. планируется ввод в эксплуатацию ряда дополнительных линий на действующих пред-

приятиях и создание новых, что в конечном итоге приведет к более чем двукратному росту объемов производства [17].

Фактический объем выпуска древесного биотоплива в 2017 году, по данным, предоставленным предприятиями, составил 55,8 тыс. т, из которого 85% реализовано на территории региона, 11% экспортировано и 4% вывезено в другие субъекты России (рис. 3).

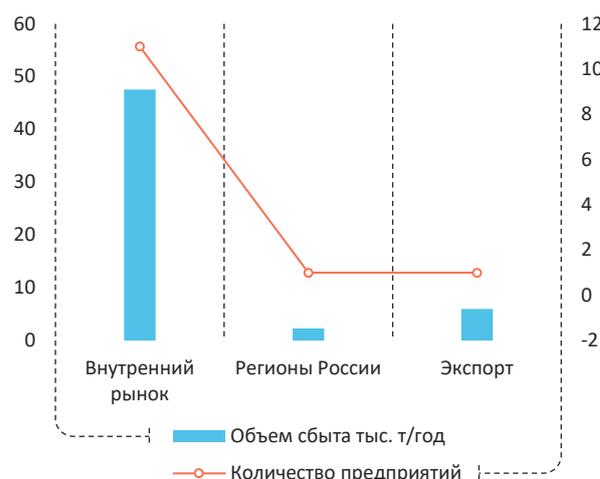


Рис. 3. Структура сбыта древесного биотоплива производителями Республики Коми в 2017 году  
Составлено по: данные предприятий.

В 2017 году внутренний спрос обеспечили 12 предприятий, значительная часть из которых удовлетворяла потребности в топливных пеллетах и брикетах организаций и населения г. Сыктывкара. Предприятия, расположенные в муниципалитетах республики, поставляли свою продукцию на котельные Коми тепловой компании (КТК) и в столицу региона, частично реализовали населению районов. Экспортировали древесное биотопливо два производителя республики. «ПечораЭнергоРесурс» 50% выпускаемых пеллет реализует за рубежом, а другую половину на территории Коми, «Фасад плюс» весь объем вывозит в субъекты России.

### Производственные мощности

На предприятиях РК, выпускающих древесное биотопливо, применяются как отечественное, так и зарубежное оборудование и все возможные его комбинации (табл. 2).

Производители древесного биотоплива республики используют прессы 7 различных типов, мощностью от 450 до 2000 кг/час. На 3 из 13 предприятий применяются отечественные прессы разработки компании «Доза-Гран», остальные изготовлены немец-

кими, датскими и латвийскими компаниями. На большинстве производств функционирует одна технологическая линия, исключение – «Азимут», где уже запущено 2 дополнительных. Многие из предприятий планируют увеличить объема выпуска продукции.

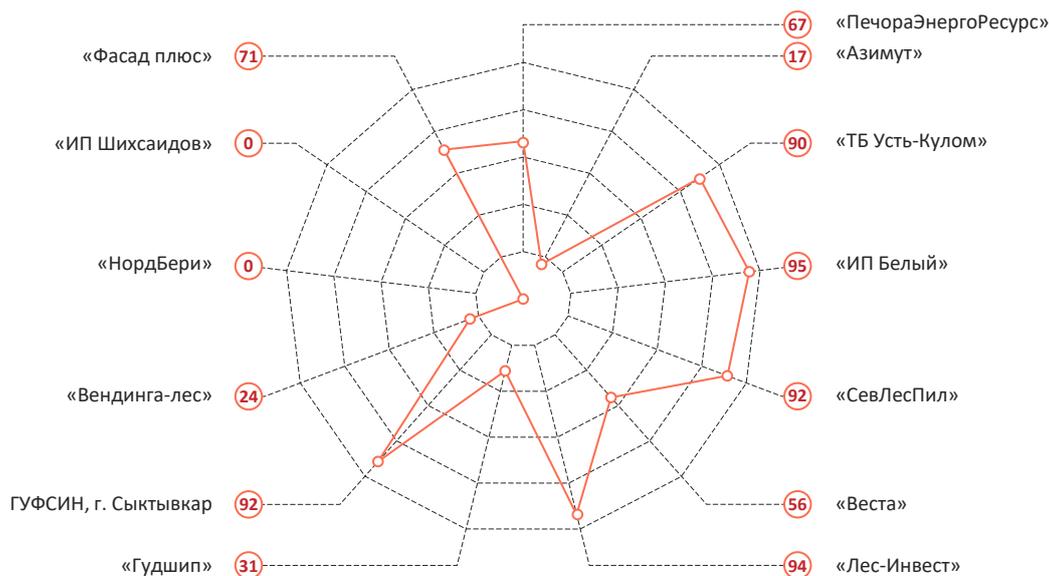
Фактическое производство биотоплива на перерабатывающих древесные отходы предприятиях Коми, по данным, предоставленным предприятиями, в 2017 году оказалось значительно ниже проектного – 55,8 против 94,8 тыс. т. С одной стороны, неполное использование производственных мощностей объясняется желанием собственников увеличить срок службы оборудования, изнашивающегося от эксплуатации при полной загрузке, с другой стороны, воздействие оказывают другие факторы, такие как локальное отсутствие спроса, поломка оборудования, дефицит финансовых средств, нехватка сырья и работников, сезонные колебания температуры и влажности. Уровень использования производственных мощностей в разбивке по предприятиям представлен на рис. 4.

Загрузка производственных мощностей в среднем по отрасли за анализируемый период составила около 56% и изменялась от

Таблица 2. Характеристика используемого оборудования

Название организации	Оборудование (пресс)	Количество линий, ед.	Производ., кг/час	Продукция	Стандарты качества / форм-фактор
«ПечораЭнергоРесурс»	RMP-660	1	2000	Пеллеты	DNplus / Цилиндр
«Азимут»	RUF-600, BP-420A, Доза-Гран	3	2000	Брикеты	RUF, Nestro / Прямоугольник, Цилиндр
«ТБ Усть-Кулом»	Nielsen BP 5000	1	1200	Брикеты	Nestro / Цилиндр
«ИП Белый»	MUNCH	1	1500	Брикеты/пеллеты	RUF, DNplus / Прямоугольник, Цилиндр
«СевЛесПил»	Nielsen BP / Andritz	2	1500	Брикеты/пеллеты	Nestro, ENplus / Цилиндр
«Веста»	Доза-гран	1	500	Брикеты	DNplus / Цилиндр
«Лес-Инвест»	BP-420A	1	800	Пеллеты	DNplus / Цилиндр
«Гудшип»	Доза-гран	1	500	Пеллеты	DNplus / Цилиндр
«ГУФСИН, г. Сыктывкар»	BP-420A	1	900	Брикеты	RUF / Прямоугольник
«Вендинга-лес»	BP-420A	1	800	Брикеты	Nestro / Цилиндр
«НордБери»	BP-420A	1	800	Брикеты	Nestro / Цилиндр
«ИП Шихсаидов»	BP-420A	1	800	Брикеты	Nestro / Цилиндр
«Фасад плюс»	BP-420A	1	450	Брикеты	RUF/ Прямоугольник

Составлено по: данные предприятий.



**Рис. 4. Использование производственных мощностей производителями биотоплива Республики Коми в 2017 году, %**  
Составлено по: данные предприятий.

0 до 95% по предприятиям. О самых низких значениях сообщили «НордБери», «ИП Шихсаидов», «Вендинга-лес», «Азимут» и «Гудшип», что было обусловлено для первых трех полным и частичным отсутствием сбыта продукции (предприятия расположены в Удорском районе, спрос населения 500 т в год полностью удовлетворен, КТК на данный момент приобретает только 250 т в году «Вендинга-лес»), доводкой введенных в эксплуатацию дополнительных линий – для второго и нехваткой средств для приобретения линии сушки и транспортировки сырья (продукция производится из сухих опилок, вручную подаваемых в пресс) – для третьего. Близкие к заявленным характеристикам объемы производства продукции указали только 5 из 13 предприятий. В целом при использовании оборудования на 56% от проектной мощности производители древесного биотоплива РК выпустили 22,5 тыс. т топливных брикетов и 33,2 тыс. т пеллет.

При проектном выходе 95 тыс. т готовой продукции в год отрасль производства древесного биотоплива должна перерабатывать около 130 тыс. т отходов, что составляло бы менее 10% от всего образующегося объема в ЛК республики. На получение 1 т брикетов или пеллет в разбивке по организациям рас-

ходуется от 1,2 до 1,4 т сырья (опилок или горбыля) в зависимости от оборудования и его исходной влажности. Технологическая эффективность использования древесных отходов на большинстве производств максимальна, за исключением «Гудшип» (отсутствует сушилка и линия подачи), а все возможные резервы роста объемов выпуска продукции при существующем оборудовании заключаются в повышении степени его загрузки и корректировке исходных параметров. Увеличение выхода продукции без ввода дополнительных мощностей при функционировании в режиме максимума дает лишь кратковременный эффект, за которым следуют поломки и длительные простои производства. На данный момент большая часть производителей древесного биотоплива региона работает в оптимальном режиме, однако у многих предприятий остаются резервы на увеличение производительности за счет повышения загрузки производственных мощностей.

Надежность и ремонтпригодность являются важными характеристиками оборудования. Данные, собранные в процессе интервьюирования руководителей предприятий, отражают, что производственные линии, состоящие полностью из зарубежных ком-

понентов, являются самыми надежными, но в то же время наиболее сложными в ремонте и дорогостоящими. Выпуск древесного биотоплива преимущественно на импортном оборудовании ведут «ПечораЭнергоРесурс», «ИП Белый» и «ГУФСИН Сыктывкар». У остальных предприятий мощности состоят из всевозможных комбинаций иностранного и отечественного оборудования. Как правило, прессы и сушильные камеры импортные, за исключением 3 организаций с комплексами «Доза-гран», а дробильные установки, линии транспортировки и другие составляющие – отечественные. Положительными характеристиками российского оборудования помимо значительно более доступной цены является его 100% ремонтпригодность. По словам руководителей предприятий, «оно ломается часто, но чинится тут же, кувалдой и разводным ключом».

Производство всех производителей древесного биотоплива республики соответствует международным стандартам качества (см. табл. 2). На 7 предприятиях выпускают брикеты марки «Nestro» и на 4 «RUF», соответствующие стандарту качества «DIN 51731», а также пеллеты стандарта «DNplus» тоже на 4 и «ENplus» на 1. Ключевой характеристикой древесного биотоплива для потребителей является теплоотдача, в большей степени зависящая от плотности продукции, определяемой качеством исходного сырья (опилки должны быть сухие), нежели от других параметров, и оборудования, на котором оно прессуется. Производители брикетов и пеллет республики используют различные типы прессов и сушильных камер для подготовки сырья, поэтому их продукция по теплотворности неоднородна.

Кроме того, готовые брикеты или пеллеты подразделяют на «бытовые» и «промышленные». Первые преимущественно произведены из чистых опилок и стружки и, как следствие, имеют очень низкое содержание смол, коксующих отопительное оборудование. Содержание смолы критично для бытовых котлов, поэтому такой вид продукции востребован за рубежом, где потребление частных домовладений находится на высо-

ком уровне. Вторыми, в свою очередь, называют продукцию предприятий с высокой долей коры и прочих смолянистых отходов из-за содержания их в составе сырья. Продукцию только 4 производителей древесного биотоплива республики, использующих в качестве сырья преимущественно опилки, стружку и шлифовальную пыль – «Гудшип», «Севлеспил», «Фасад Плюс» и «ГУФСИН Сыктывкар» – можно отнести к первой категории. Остальные 9 предприятий применяют разнообразные комбинации опилок, щепы и прочих отходов.

### **Структура потребления древесного биотоплива**

Устойчивый спрос на древесное биотопливо в РК и за ее пределами является необходимым условием для развития отрасли переработки отходов регионального ЛК. И если до недавнего времени производители брикетов и топливных гранул испытывали трудности, связанные со сбытом продукции, то в настоящее время положение кардинально изменилось. В отопительный сезон 2017 года фактическое потребление древесного биотоплива на территории Коми превысило возможности предприятий (за исключением Удорского района) по выпуску продукции, в результате возник дефицит, вызвавший рост отпускных цен с 5 до 9 тыс. руб. за т пеллет и брикетов в ГО Сыктывкара.

Драйвером развития переработки древесных отходов стала реализация одной из основных задач «Дорожной карты развития биоэнергетики РК на 2016–2020 годы» – строительства (реконструкции) коммунальных котельных, использующих в качестве основного вида топлива брикеты и пеллеты. Также имел значение бурный рост спроса в столице региона со стороны коммерческого сектора и населения.

Замена традиционных видов топлива (угля, мазута, электричества) в жилищно-коммунальном комплексе региона (ЖКХ), коммерческом и частном секторе на различные виды древесного биотоплива позволяет существенно снизить издержки на отопление, поддерживать социально приемлемые

тарифы на тепловую энергию для населения и экономить значительную часть республиканского бюджета. Сравнительная характеристика древесного биотоплива с другими видами топлива представлена в *табл. 3*.

Пеллеты и брикеты являются первыми в рейтинге по доступности стоимости выработки тепла для потребителя. Одна тонна качественных топливных брикетов или гранул заменяет 1,3 т угля или 2,5 т дров. К другим их преимуществам относится почти полное отсутствие зольности по сравнению с твердыми видами топлива и выбросов углекислого газа.

Экономические и экологические выгоды от использования древесного биотоплива в ЖКХ, коммерческом секторе и частными домохозяйствами обуславливают стремительный рост спроса на него в развитых странах мира, России и РК в частности. Объемы потребления древесного биотоплива в процентном соотношении коммунальной биоэнергетикой региона, объектами бюджетной сферы, а также населением и организациями представлены на *рис. 5*.

Согласно данным, представленным на *рис. 5*, коммерческий сектор и население потребляют 54% реализуемого на внутреннем рынке древесного биотоплива, что составляет почти 25,4 тыс. т в год. На коммунальную

биоэнергетику и объекты бюджетной сферы приходится 32 и 14% с объемами 15,2 и 6,9 тыс. т продукции соответственно.

### Коммунальная биоэнергетика

РК постепенно отказывается от угля и мазута в тех районах, где их использование невыгодно. Например, на юге региона нет железнодорожного сообщения, поэтому доставка угля, несмотря на то что он произведен в регионе, обходится в три раза дороже, чем производство и использование местного биотоплива.

По данным «КТК», в отопительный сезон 2017 года 59 котельных предприятий в 7 районах республики использовали древесное биотопливо. Из них 38 отапливались брикетами и пеллетами, потреблено 15,2 тыс. т, 21 – щепой и дровами совокупным объемом 108 тыс. куб. м в год. 9 котельных снабжали теплоэнергией сугубо объекты бюджетной сферы (школы, садики, дома культуры, ФАПы) в различных муниципалитетах республики.

В Усть-Куломском районе, одном из первых в зарождающейся отрасли коммунальной биоэнергетики регионе, была создана полная биотопливная цепочка. Здесь на паритетных началах была устроена площадка хранения древесных отходов – 20% вложил муниципалитет и 80% республика. Адми-

**Таблица 3. Сравнительная характеристика древесного биотоплива с традиционными видами топлива**

Вид топлива	Средний вес топлива для производства 17000 МДж энергии	Сравнительная цена получения энергии для потребителя в среднем по России, руб.
Топливные брикеты	1000 кг	2200
Древесина	1600 кг	2200
Газ	478 м <sup>3</sup>	3500
Дизельное топливо	500 л	8000
Мазут	685 л	5500
Уголь каменный	1000 кг	2800

Составлено по: <http://www.biointernational.ru/tiekhnologhiia-proizvodstva-biotopliva>



**Рис. 5. Объемы потребления древесного биотоплива в Республике Коми по сегментам в % соотношении в 2017 году**  
Рассчитано по: данные предприятий.

нистрация района смогла найти предпринимателя, который создал бизнес по переработке этих отходов в топливные брикеты. В результате сотрудничества администрации и «КТК» котельные начали переводить с угля на брикеты. На сегодняшний день в муниципалитете действует 8 объектов коммунальной биоэнергетики на брикетах/пеллетах и 9 на дровах / топливной щепе. Структура распределения котельных «КТК» по виду потребляемого топлива и районам РК представлена в *табл. 4*.

Благодаря пилотному для субъекта проекту создания полной цепочки производства и потребления древесного биотоплива Усть-Куломский район получил наибольшее развитие коммунальной биоэнергетики. На территории муниципалитета котельные «КТК» и подведомственные бюджетной сфере снабжают теплоэнергией объекты 17 населенных пунктов, среди которых администрации, дома культуры, библиотеки, ФАПы, поликлиники, школы, детские сады, коммерческий, частный сектор и другие объекты.

Далее следуют Сыктывдинский и Корткеросский районы, уступая совокупным числом объектов коммунальной биоэнергетики, они превосходят Усть-Куломский количеством котельных, использующих в качестве основного топлива брикеты и пеллеты (13 и 9 соответственно против 7 у первого). Однако особенностью биоэнергетики данных муниципалитетов является то, что отпуск тепла

и потребление древесного биотоплива их коммунальной сферой ниже по сравнению с Усть-Куломом на 21 и 12%. Объясняется это тем, что у первого на брикеты и пеллеты переведены крупные котельные, обеспечивающие централизованным отоплением населенные пункты района. В Сыктывдинском и Корткеросском районах коммунальная биоэнергетика, наоборот, представлена в виде малых котельных объектов бюджетной сферы (школ, домов культуры, детских садов, библиотек и т. д.).

В Прилузском и Троицко-Печорском районах функционирует всего по одному объекту коммунальной биоэнергетики, использующему в качестве сырья топливные брикеты. Однако в данных муниципалитетах функционируют котельные на дровах и щепе (4 и 2 соответственно), которые, как и обычные угольные, в результате простого усовершенствования (замена колосников) могут использовать брикеты.

На 2017 год в республике действовали 2 пеллетные котельные «КТК». Первая централизованная в Печорском районе в п. Зеленоборск, потребляющая 633 т/г топливных гранул, и вторая в п. Югыдъяг – 340 т/г, снабжающая теплом поликлинику населенного пункта. В целом на пеллеты переводят и планируют в «Дорожной карте развития Биоэнергетики РК» малые котельные объектов бюджетной сферы, что с позиции экономической эффективности является очень целесообразным.

**Таблица 4. Распределение котельных «КТК» по виду потребляемого топлива и районам Республики Коми в 2017 году**

Муниципальный район	Объекты коммунальной биоэнергетики	Брикеты	Пеллеты	Щепа	Дрова
Усть-Куломский	17	7	1	0	9
Сыктывдинский	13	13	0	0	0
Корткеросский	9	9	0	0	0
Койгородский	7	5	0	1	1
Прилузский	5	1	0	0	4
Троицко-Печорский	3	1	0	0	2
Удорский	3	0	0	2	1
Ижемский	1	0	0	0	1
Печора	1	0	1	0	0
Итого	59	36	2	3	18

Составлено по: данные предприятий.

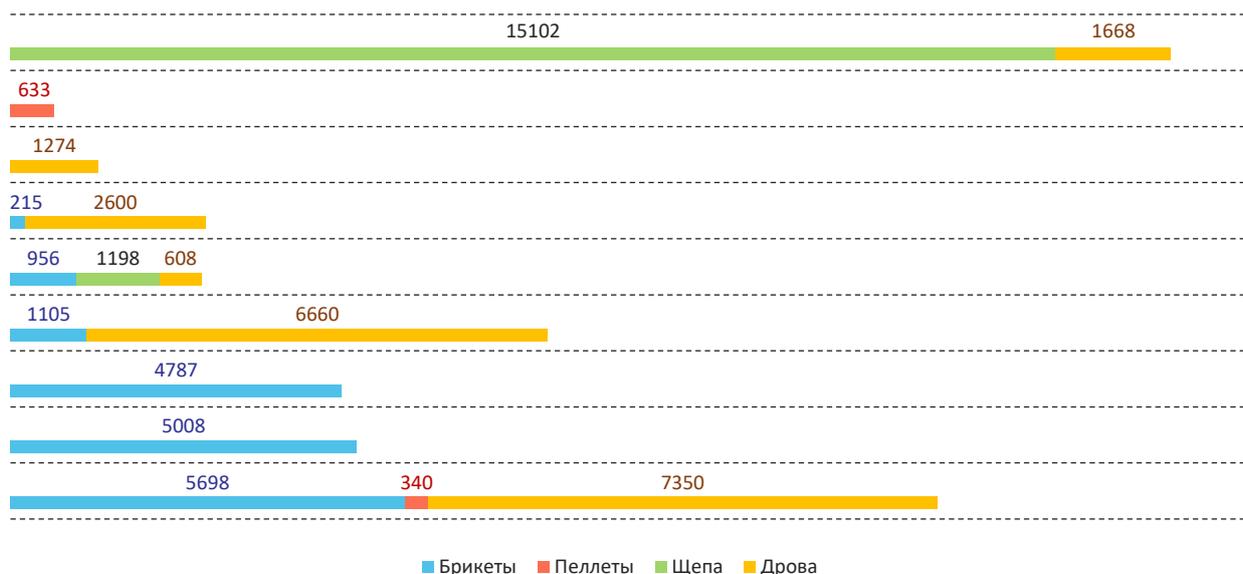


Рис. 6. Структура и объемы потребления древесного биотоплива коммунальной биоэнергетикой муниципалитетов республики в 2017 году, т/г

Рассчитано по: данные предприятий.

В коммунальной биоэнергетике Удорского и Ижемского районов в качестве топлива используют только щепу и дрова (см. табл. 4). Объемы и структура потребления древесного биотоплива по муниципалитетам РК представлены на рис. 6.

Приведенные на диаграмме данные наглядно характеризуют структуру потребления древесного биотоплива в муниципалитетах республики. Лидерами по использованию в качестве сырья брикетов являются районы с наибольшим количеством котельных на данном виде топлива: Усть-Куломский, Корткеросский и Прилузский. В 6 из 9 муниципалитетов региона объекты коммунальной биоэнергетики вырабатывают теплоэнергию на щепе и дровах. Данные виды топлива хоть и значительно уступают по теплотворности брикетам и пеллетам, однако при определенных условиях (высокие объемы поставок по низкой цене) их использование является более экономически выгодным по сравнению с первыми. Пеллеты, как уже говорилось выше, получили применение только на двух котельных населенных пунктов Печорского и Усть-Куломского районов.

Объекты коммунальной биоэнергетики Коми древесным биотопливом обеспечивают 6 из 13 производителей региона: ИП «Белый»,

ТБ «Усть-Кулом», «Вендинга-лес», «Севлеспил» и «Азимут». Более 75% поставок приходится на два первых предприятия: ИП «Белый» (7427 т) и ТБ Усть-Кулом» (6932 т), остальные объемы распределяются между оставшимися 4.

### Объекты бюджетной сферы

Из 59 котельных «КТК» 9 – малые снабжающие теплом сугубо объекты бюджетной сферы (школы, детские сады, дома культуры, библиотеки, поликлиники, ФАПы и др.) Усть-Куломского, Корткеросского, Койгородского, Прилузского и Сыктывдинского районов с общим объемом потребления 3,9 тыс. т древесного биотоплива в год (табл. 5).

Перевод котельных объектов бюджетной сферы на древесное биотопливо с угля и электричества активно начался в регионе с 2016 года, этот опыт положительно зарекомендовал себя как экономический и энергосберегающий.

Кроме котельных «КТК» в республике функционирует еще 7 объектов коммунальной биоэнергетики бюджетной сферы, подведомственных муниципальному району Корткеросский, в домах культуры сел Позтыкерес, Усть-Лэкчим, Нившера, Додзь, поселков Подтыбок и Визябож. На биотопливо переведена также муниципальная котель-

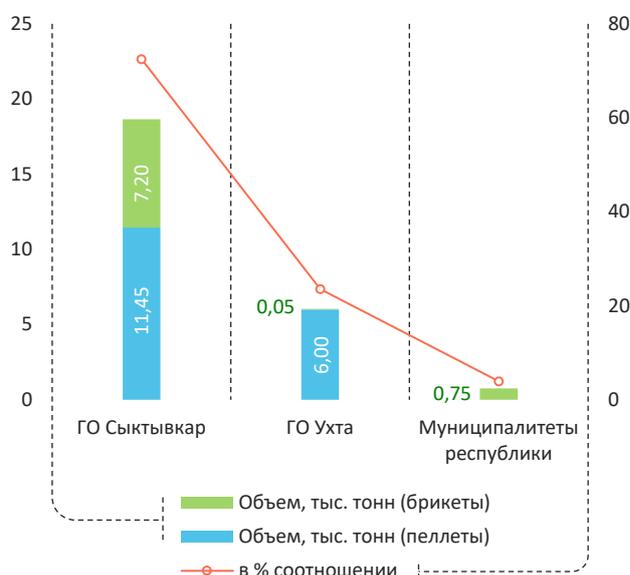
**Таблица 5. Распределение котельных объектов бюджетной сферы по населенным пунктам муниципалитетов республики**

Муниципальный район	Населенный пункт / объект	Потребление биотоплива в 2017 году, т
Сыктывдинский	Ясног / школа	615
	Ыб / школа	324
	Пажга / школа	277
Корткеросский	Сторожевск / школа	717
	Сторожевск / спец. школа	366
Прилузский	Черемуховка / интернат	215
	Вухтым / школа	900
Койгородский	Кажым / школа	100
Усть-Куломский	Югыдъяг / поликлиника	340
Итого	9	3854
Составлено по: данные предприятий.		

ная в селе Пезмег Усть-Куломского района, которая отапливает клуб, фельдшерский пункт и детский сад. Совокупный объем потребления биотоплива данными объектами составляет около 3 тыс. т, а суммарный с учетом «КТК» – 6,9 тыс. т. На переоборудованных под использование брикетов и пеллет котельных снижение затрат на покупку только одного топлива составило от 3 до 4 раз, а с учетом косвенных показателей (экономия за счет высвобождения работников и др.) достигает 5–6 раз.

Коммерческий сектор и население. В 2017 году организации и население обеспечили самый высокий спрос на выпускаемое в РК древесное биотопливо. И если до недавнего времени производители топливных брикетов и пеллет региона сталкивались с проблемой сбыта своей продукции и видели выход из ситуации только во внутреннем и внешнем экспорте, то сегодня ситуация кардинально изменилась. Коммерческий и частный секторы, оценив выгоду использования биотоплива, составляющую по сравнению с электроэнергией до 4 раз, начали переоборудовать свои отопительные мощности под новый экономически эффективный вид топлива.

Выполнить оценку спроса отдельно по секторам не представилось возможным, в силу того что предприятия не ведут учет реализованной продукции по группам покупателей, поэтому данные объема потребления представлены в общем виде. За указанный период 9 из 13 ныне действующих на 2017 год предприятий по переработке древесных отходов реализовали на территории республики юридическим и физическим лицам более 25,45 тыс. т древесного биотоплива, из которого 66% пришлось на пеллеты и 34% на брикеты. География и объемы потребления представлены на рис. 7.



**Рис. 7. Объемы потребления древесного биотоплива субъектами Республики Коми в 2017 году**  
Рассчитано по: данные предприятий.

Как показывают данные на рис. 7, 72,5% всего объема потребления древесного биотоплива коммерческим и частным сектором республики приходится на ГО Сыктывкар, 23,6% – ГО Ухта и 3,9% – на муниципалитеты региона. За 2016–2017 гг. организации и население г. Сыктывкара для обеспечения себя теплоэнергией приобрели у предприятий 11,5 тыс. т пеллет и 7,2 брикетов. Топливные гранулы в столице республики и г. Ухте пользуются популярностью у коммерческого сектора и владельцев частных домов большой площади постоянного проживания. Пеллеты

как вид топлива по сравнению с брикетами изначально требуют более существенных вложений для своего использования (установка специализированного дорогостоящего котла), но в дальнейшем менее сложные в эксплуатации за счет автоматизированной подачи топлива (один раз в несколько дней) и возможности дистанционной регулировки параметров (температуры, влажности и т. д.). Брикет, в свою очередь, за счет своей доступности (возможности использования взамен обычных дров) получили распространение в основном у владельцев загородных домов выходного пребывания, дачников и жителей муниципалитетов республики. Территориальное распределение потребления брикетов схоже с распределением пеллет: 90% приходится на ГО Сыктывкар, 9% – муниципалитеты республики, 1% – на ГО Ухта.

Коммерческому сектору и населению древесное биотопливо реализуют 9 из 13 предприятий отрасли. Основной объем поставок – 16,5 из 25,5 тыс. т – приходится на 3 предприятия «Севлеспил», «Лес-Инвест» (ГО Сыктывкар) и ПечораЭнергоРесурс (ГО Ухта). Остальное количество перераспределяется между оставшимися шестью производителями (табл. 6).

«Севлеспил», «Лес-Инвест», «Веста», «Гудшип», «ИП Белый» и «ТБ Усть-Кулом» обеспечивают древесным биотопливом коммерческий сектор и население ГО Сыктывкар, «ПечораЭнергоРесурс» – ГО Ухта, «Азимут»

и «Вендинга-лес» – Троицко-Печорский и Удорский районы. В отопительный сезон 2017 года спрос на топливные гранулы и брикеты со стороны организаций и частных домохозяйств превысил возможности производителей биотоплива республики, поэтому компанией «Брикет-Коми» и другими поставщиками на территорию региона было дополнительно ввезено до 500 т готовой продукции из соседней Кировской области.

### Выводы

В исследовании «Оценка производства и потребления древесного биотоплива в Республике Коми» выполнено изучение особенностей развития производства топливных гранул и брикетов в ЛК региона. Детально рассмотрено потребление древесного биотоплива в коммунальной биоэнергетике, бюджетной сфере, населением и организациями республики.

Обобщая результаты исследования можно сделать вывод, что отрасль переработки древесных отходов в Республике Коми динамично развивается. В то же время ее деятельность ограничивают проблемы, касающиеся процесса выпуска и реализации продукции, снабжения сырьем, подбора и обучения персонала, получения объективной информации о качестве и стоимости оборудования различных производителей.

Научным вкладом автора в развитие теоретической и прикладной науки является

**Таблица 6. Объемы и доли поставок биотоплива предприятиями республики коммерческому сектору и населению в 2017 году**

Поставщик	Объем, тыс. т	Доля предприятий, %	Рынок
«СевЛесПил»	6,7	26,3	ГО Сыктывкар
«ПечораЭнергоРесурс»	6,0	23,5	ГО Ухта
«Лес-Инвест»	3,8	14,7	ГО Сыктывкар
«Веста»	3,0	11,8	ГО Сыктывкар
«ИП Белый»	2,9	11,4	ГО Сыктывкар
«ТБ Усть-Кулом»	1,8	7,1	ГО Сыктывкар
«Гудшип»	1,0	3,9	ГО Сыктывкар
«Вендинга-лес»	0,3	1,2	МР Удорский
«Азимут»	0,1	0,2	МР Троицко-Печорский
Итого	25,5	100	
Рассчитано по: данные предприятий.			

предложение методики, позволившей на фоне отсутствия данных официальной статистики выполнить фактическую оценку производства и потребления древесного биотоплива в РК.

Значимость выполненной работы заключается в получении объективных данных для РК об объемах производства и потребления древесного биотоплива. Результаты

исследования будут полезны госслужащим, ученым, преподавателям и студентам, занимающимся проблемами развития ЛК, в частности, производством и реализацией древесного биотоплива. Продолжением данного исследования должно стать выявление проблем и перспектив развития отрасли биоэнергетики региона.

*Автор выражает благодарность генеральному директору центра «Экологическое производство» Я.А. Цыганкову, первому заместителю министра инвестиций, промышленности и транспорта Республики Коми в 2010–2017 гг., канд. экон. наук А.А. Гибезу и начальнику отдела лесопромышленного комплекса А.Н. Кривошеину за поддержку данного исследования и критические замечания по авторским текстам, а также всем сотрудникам органов государственной власти и руководителям предприятий, представившим необходимую для выполнения работы информацию.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. М.: ЮНЕП, 2011. 739 с.
2. Кашин В.И. Природные ресурсы как часть национальных богатств России // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2009. № 5. С. 2–5.
3. Шишелов М.А. Особенности и проблемы развития лесной промышленности Российской Федерации // Научное обозрение. 2015. № 11. С. 229–238.
4. Биоэнергетика в Республике Коми: заметки о путешествии в край небес, снегов и пармы // Леспроминформ. 2016. № 8. С. 62–75.
5. Как живет ЛПК республики? // Леспроминформ. 2017. № 7. С. 52–58.
6. Кузнецов Г.В., Кулеш Р.Н. Повышение энергоэффективности термической конверсии древесной биомассы // Изв. Том. политехн. ун-та. 2012. № 4. С. 22–25.
7. Морозов Д.К., Морозова И.В., Васильев С.Б. Использование мягких отходов лесопиления с целью производства топливных брикетов // Resources and Technology. 2018. № 3. С. 1–28.
8. Исследование процесса термического разложения и горения углей, древесного топлива и гидролизного лигнина термическими методами анализа / П.А. Марьяндышев [и др.] // Химия твердого топлива. 2016. № 3. С. 30–39.
9. Мачина А.Е. Методические положения по расчету экономически доступных отходов лесопиления для их последующей переработки в биотопливо // Транспортное дело России. 2018. № 2. С. 29–31.
10. Грачев В.В. Перспективы развития биоэнергетики // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2009. № 4. С. 49–60.
11. Луговая Д.Л. Принципы устойчивого производства древесного биотоплива // Устойчивое лесопользование. 2013. № 4. С. 36–42.
12. Проблемы формирования и использования древесных отходов в лесном комплексе России / В.П. Корпачев [и др.] // Хвойные бореальной зоны. 2016. № 1–2. С. 52–55.
13. Травникова Ю.А., Ершов С.В. Тенденции производства и использования биотоплива в Архангельской области // Современные аспекты экономики. 2014. № 6. С. 34–40.
14. Антонова Н.Е. Лесопользование на Дальнем Востоке: возможности и препятствия движения к «зеленой экономике» // Мат-лы науч. семинара (оз. Байкал, Малое Море, 27 июля – 1 августа 2015 г.). Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2016. С. 203–217.

15. Буданов И.А., Устинов В.С. Процессы и механизмы перспективного развития комплекса конструкционных материалов России // Проблемы прогнозирования. 2013. № 1. С. 22–37.
16. Большаков Н.М. Реструктуризация лесопромышленного комплекса Республики Коми: опыт, проблемы, перспективы. Сыктывкар: СЛИ, 2001. 92 с.
17. Бузыкин А.И., Пшеничникова Л.С. Ресурсно-экологическая основа лесного комплекса Восточной Сибири // География и природные ресурсы. 2012. № 1. С. 79–86.
18. *A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018. 107 p.
19. *Bioenergy from Finnish forests: Sustainable, efficient and modern use of wood*. International Renewable Energy Agency and MEAE, 2018. 36 p.
20. Zurba M., Bullock R. Bioenergy development and the implications for the social wellbeing of Indigenous peoples in Canada. *Journal of the Human Environment*, 2019, vol. 10, pp. 1–11.
21. Hassan M., Villa A., Kuittinen S. An assessment of side-stream generation from Finnish forest industry. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 2019, vol. 21, pp. 265–280.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Шишелов Максим Александрович* – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории проблем территориального развития. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Россия, 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 26. E-mail: shishelov.maksim@gmail.com. Тел.: +7(8212) 44-06-64.

**Shishelov M.A.**

### EVALUATION OF PRODUCTION AND CONSUMPTION OF WOOD BIOFUEL IN THE KOMI REPUBLIC

*The purpose of this work is to comprehensively study the bioenergy industry of the Komi Republic. The main objective is to analyze production and consumption of wood biofuels in the region. The study shows that the development of wood waste processing is a global trend and can significantly improve the efficiency of resource use in the forest complex. For the forest subjects of Russia and the Komi Republic, in particular, increased capacity in production and consumption of wood biofuels is the main area of addressing the problem of waste processing of sawmills and woodwork industries. At the same time, it was revealed that in the state statistics service the data characterizing the development of wood waste processing are not classified to a separate type of economic activity and are taken into account in a hidden form by the main activities of enterprises. This provision significantly limits the analysis of bioenergy activity and efficiency of its management by public authorities. Lack of available information required the development of the author's methodology for the study of production and consumption of wood biofuels in the Komi bioenergy sector based on the collection of data from open sources, requests for information in state institutions, selective interviewing of heads of enterprises. The research results show that in 2014–2017, based on joint work of the government of the Komi Republic and enterprises, 13 productions of fuel pellets and briquettes were created with a total capacity of 95,000 tons per year, with an investment of more than 186 million rubles. However, the actual production of wood biofuel in the Komi Republic in this period was significantly lower than planned, and the main volume of production was sold to*

*enterprises in the domestic market. The key segments of consumption are commercial sector and the population, followed by municipal bioenergy and the budget of region's municipalities. Thus, the obtained data are of practical importance for the management of production and consumption development of wood biofuels in the Komi Republic.*

*Recycling of waste wood, biofuels, forestry, bioenergy.*

#### **INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

*Shishelov Maksim Aleksandrovich* – Ph.D. in Economics, Senior Research Associate at the Laboratory of Issues of Territorial Development. Federal State Budgetary Institution of Science Institute Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North Komi Science Center, Ural Branch of RAS. 26, Kommunisticheskaya Street, Syktyvkar, 167982, Russian Federation. E-mail: shishelov.maksim@gmail.com. Phone: +7(8212) 44-06-64.