

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ БИОТОПЛИВА НА ПРИМЕРЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

© **Букова Анна Александровна**

кандидат экономических наук, доцент,

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Россия, 105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, 5

E-mail: annabukova@yandex.ru

© **Зазыкина Любовь Александровна**

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник,

Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт

птицеводства РАН

Россия, 141311, г. Сергиев Пасад, ул. Птицеградская, 10

E-mail: l.zazykina@yandex.ru

В статье рассматриваются биотопливные проекты Северо-Западного федерального округа РФ на примере Архангельской области. Цель, поставленная в статье, — изучить инвестиционную привлекательность данного вида топлива с помощью моделирования инвестиционных проектов. Сделаны выводы об экономической целесообразности инвестирования в проекты биотоплива в регионе, что позволяет использовать в интересах региональной экономики такие преимущества продуктов углубленной переработки древесины, как энергоэффективность, транспортабельность, экологическая безопасность, совместимость с ископаемыми видами топлива, совместимость с существующими энергосистемами и инфраструктурой территории, возможность использования в автоматизированных автономных отопительных системах.

**Ключевые слова:** инвестиции; биотопливо; пеллеты; Архангельская область; экономика региона; био-рефайнинг; лизинг; частно-государственное партнерство; кредитный метод; ЖКХ; ЛПК.

В статье рассматриваются модели инвестирования с учетом потребности Архангельской области. В Северо-Западном федеральном округе этот регион находится на втором месте по запасам древесины, и занимает существенную долю лесопромышленный комплекс в общем объеме промышленного производства Архангельской области. Разработка инновационной модели развития лесного комплекса России предполагает производство наукоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью на базе комплексной глубокой переработки лесных ресурсов непосредственно в регионе произрастания.

Для лесного сектора России новые технологии производства, новые рынки и новые сферы использования продуктов отрасли — путь выхода на инновационный путь развития. Государственные программы поддержки отечественных производителей, интерес инвесторов и особенности лесных ресурсов в целом дают возможность реализовать необходимый современной российской экономике инновационный сценарий за счет комплексной реконструкции существующих предприятий на базе достижений науки, техники и технологии. Масштаб производственной деятельности региона определяется, наряду с другими факторами,

ресурсной базой: объем разрешенного использования лесов (расчетная лесосека) составлял 24,3 млн м<sup>3</sup>, в том числе в хвойных лесах — 15,9 млн м<sup>3</sup> (на 1 января 2016 г.). Объем заготовки древесины на протяжении многих лет остается на одном уровне, не превышая 12 млн м<sup>3</sup> [1, с. 36]. Углубленная переработка лесных ресурсов с целью производства новых продуктов может служить целям региона в сфере биоэнергетики и решить одну из важнейших проблем развития региона — повышение энергоэффективности.

Наиболее целесообразный путь реконструкции существующих предприятий — био-рефайнинг, т. е. переход на производство наукоемкой продукции. Предприятия лесного сектора, которые были спроектированы и построены в середине прошлого века, требуют реконструкции [2, с. 3]. Это, по мнению специалистов, позволит в сфере биоэнергетики создать принципиально новые предприятия XXI в., минуя те стадии, которые проходили лидеры мирового лесного комплекса за последние десятилетия [3, с. 4]. Внедрение данной модели требует научного и кадрового обеспечения, а также прогнозирования рынков и тенденций развития на перспективу.

К достоинствам биоэнергетики как направления инвестирования следует отнести такие преимущества продуктов углубленной переработки древесины, как энергоэффективность, транспортабельность, безопасность, возможность использовать с другими видами топлива и инфраструктурой. Пеллеты — биотопливо, получаемое из древесных отходов и отходов сельского хозяйства [4, с. 28]. Представляет собой цилиндрические гранулы стандартного размера. Существует две основные области применения пеллет: промышленное потребление (выработка электроэнергии для промышленных нужд) и использование домохозяйствами для обогрева домов.

В Архангельской области действует несколько крупных предприятий по производству пеллет, в том числе и для внутреннего рынка региона [5]. Пеллеты как топливо популярны в связи с тем, что, во-первых, это самое экологичное и экономичное сырье. При сгорании тонны биогранул выделяется 3,5 тыс. кВт тепловой энергии, что в 1,5 раза выше, чем при сгорании дров, и практически соответствует показателю теплотворности каменного угля [6, с. 725]. Во-вторых, пеллетное производство решает проблему утилизации отходов лесопереработки и низкокачественного леса.

Мировой спрос на пеллеты, используемые в качестве биотоплива, возрос в 2012–2016 гг. со среднегодовым темпом 13% и составил 27,8 млн т. При этом в 2015–2016 гг. динамика рынка значительно замедлилась: в Европе — основной мировой потребитель пеллет — темп роста спроса сократился с 13% в 2012–2015 гг. до 5% в 2015–2016 гг. В структуре мирового потребления пеллет доля Европы составляет более 81%, доля Северной Америки — около 8%, Япония и Южная Корея — около 8% [7, с. 105].

Производство пеллет в России в 2016 г. составило 1,1 млн т, при этом внутреннее потребление близко к нулю, практически весь производимый объем экспортируется. Более 90% экспорта направляется в Европу, около 10% — в Азию.

По данным RBC.Research, общее число пеллетных заводов в России сегодня превышает совокупную производственную мощность, по разным оценкам, составляет до 3,5 млн т пеллет в год, однако загружены они в среднем на 50%.

Производство пеллет в России сконцентрировано вблизи экспортных рынков, в областях крупных лесозаготовок, не имеющих ЦБК. Приоритетным направлением для инвестирования в сфере агропромышленного комплекса может стать лесное хозяйство, в частности изготовление биотоплива.

В 2016 г. инвестиции в основной капитал составили 78,2 млрд р., или 100,9% к уровню 2015 г. (предварительные данные) (по СЗФО — 108,3% к уровню 2015 г., по РФ — 99,1% к уровню 2015 г.) [8, с. 60].

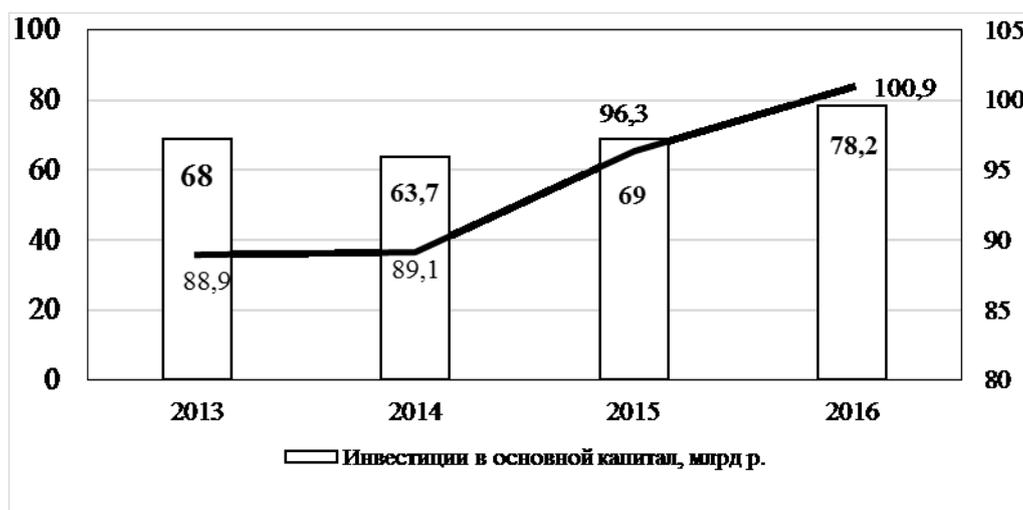


Рис. 1. Инвестиции в основной капитал

По данным Росстата, в 2016 г. инвестиции в основной капитал (без субъектов малого предпринимательства) составили в обрабатывающей промышленности лесного комплекса 90,2%. Динамика производства продукции лесного комплекса представлена в табл. 1.

Таблица 1

Динамика производства важнейших видов продукции лесного комплекса Российской Федерации

Наименование видов продукции	2014	2015	2016
Пеллеты	913,3	965,8	1066
Бумага и картон, тыс. т	8153	8196	8646
Пиломатериалы, млн м	21,5	22	23,8

Структура производства пеллет по федеральным округам представлена в таблице 2.

Таблица 2  
Структура производства пеллет в России по федеральным округам  
в 2009–2016 гг. и прогноз на 2017 год, т

Федеральный округ	2014	2015	2016	2017
Северо-Западный	56 911	552 006	505 049	701 987
Сибирский	123 276	129 918	228 317	371 731
Центральный	75 457	86 507	148 482	149 769
Дальневосточный	41 746	90 724	113 555	132 851
Приволжский	74 173	77 735	85 451	60 026
Уральский	29 184	28 466	22 176	20 582
Южный	216	461	279	250
Всего	913 263	965 817	1 103 259	1 437 196

*Источник:* aBarUSMarketresearch на основе скорректированных данных Росстата.

#### **Актуальность направления исследования**

В настоящий момент инвестирование в лесопромышленный комплекс осуществляется в специфических экономических условиях. В связи с этим становится актуальной проблема анализа и оценки инвестиционной деятельности как государства, так и частных институтов. В современных условиях особый интерес представляют прорывные технологии лесного сектора, к которым относятся и биотехнологии [9, с. 46]. Биотопливо характеризуется высокой скоростью воспроизводства, неограниченными масштабами переработки сырья. Развитие внутреннего рынка пеллет для использования в сфере жилищно-коммунального хозяйства открывает новые возможности и перспективы инвестиционных решений.

#### **Методика исследования**

Модели инвестиций играют важную роль в оценке стоимости компании, активов, в принятии управленческих решений о путях развития бизнеса компании, а также многих других задач экономики отрасли. Для анализа и оценки инвестиционной привлекательности в данной отрасли используют следующие методы:

- Кредитный метод инвестирования
- Инвестиционная модель сделки по лизингу
- Модель 3-стороннего инвестирования

Более подробно рассмотрим модель трехстороннего инвестирования, которая основана на сотрудничестве между государством, в лице администрации Архангельской области, крупными предприятиями по производству пеллет в области и местными компаниями ЖКХ. Суть модели заключается в развитии бизнеса на основе частного государственного партнерства [13, с. 160].

Расчет расхода тепла на отопление здания определен по укрупненным показателям. Расходы тепла на горячее водоснабжение определены согласно указаниям п. 3.13 «СП 30.13330.2012. Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85» (утв. приказом Минрегиона России от 29 декабря 2011 г. № 626). Климатологические данные приняты по СНиП 23-01-99 «Строительная климатология и геофизика» (с изменениями от 1 января 2003 г.). Расчетные усредненные температуры внутреннего воздуха приняты из «Методических указаний по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий» [14, с. 68–69].

Привлечение частных инвестиций является главным механизмом модернизации коммунальной энергетики, в том числе и в области перехода на биотопливо. Возврат инвестиций обеспечивается посредством прозрачного инструментария в виде тарифов на тепловую энергию.

#### **Опыт внедрения**

Производство пеллет в России к 2030 г. может увеличиться с 1,1 до 2,7–5,1 млн т в зависимости от рыночной конъюнктуры. Продукция будет отправлена на экспорт, что позволит достичь мировой доли на рынке пеллет — 5–8%. Строительство новых мощностей экономически целесообразно только при наличии долгосрочных контрактов на экспорт пеллет с потребителями из Европы или Японии [15]. Существующие и новые российские предприятия, расположенные близко к границе экспортных рынков (главным образом на северо-западе), будут иметь возможность успешно конкурировать на рынках пеллет в Европе или Азии (Корея, Япония) из-за привлекательных цен [16, с. 23].

Эффект от стимулирования производства, экспорта и потребления биотоплива в 2030 г. может составить 3,2–5,7 млрд р. в год. В перспективе до 2030 г. древесная древесина и отходы лесопромышленных производств в основном будут использоваться в качестве технологического сырья и топлива в лесоизбыточных районах, где доставка минеральных энергоносителей затруднена или требует сезонного завоза [17, с. 86]. В табл. 3 представлены древесные топливные продукты, которые планируется производить для повышения энергетической способности.

Таблица 3

#### Древесные топливные продукты (тыс. тонн)

<b>Продукция</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Древесный уголь	72	95	120
Топливные брикеты и пеллеты	4000	8000	8500
Моторное топливо из древесины	200	305	405

Источник: ФАО.

Для того чтобы наращивать производство, среднему и мелкому бизнесу необходимы инвестиции и государственная поддержка, даже в виде частных банков с государственным капиталом. Нами были отобраны предприятия в Архангельской области, занимающиеся производством биотоплива из лесоматериалов [18, с. 142; 19].

Таблица 4

Финансовые показатели основных предприятий региона,  
производящих биотопливо

Наименование предприятий	ООО «ЛЕСРЕСУРС»			ООО «ЛПК СЕВЕР»			ООО «Вельская лесная компания»			Лесозавод		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Финансовый показатель												
ЕВИТ	1811	2053	579	105,9	199,8	226	-	(715)	477	661	894	1204
Рентабельность продаж (прибыль от продаж), %	34,2	21,1	5,7	4,7	6,4	3,5	-	-5,9	10,3	22,7	19,3	16,1
Рентабельность собственного капитала (ROE), %	124	49	9	11	-2	-240	-	-203	257	21	20	24
Рентабельность активов (ROA), %	15,8	6,1	1,2	-0,4	0,1	1,8	-	-12,2	7,2	9,6	9,2	10,5
Чистая прибыль, тыс. р.	1609	1381	323	-2,5	0,8	41,5	3	-640	404	459	546,8	782
Выручка, млн р.	7,2	12,1	15,7	1,07	1,07	1,36	7,65	7,9	5,7	4,5	5,6	6,5

Как видно из табл. 4, рентабельность продаж снижается, что вызвано прежде всего сокращением экспортных поставок в Скандинавию [20, с. 420; 21 с. 170]. Однако рентабельность активов у предприятий остается в плюсе.

Что касается частного государственного партнерства, здесь намечены перемены в лучшую сторону для всех участников. Подготовлен ряд нормативно-правовых документов для решения вопросов энергоснабжения области с использованием биотоплива.

Сегодня компании ЖКХ получают за отопление от населения от 901,31 до 2074,44 р. в зависимости от районов и категорий предприятий. Рассмотрим переход котельных с газовыми установками на биотопливо (табл. 5).

Таблица 5

Сравнение экономических показателей котельных,  
использующих разные виды топлива

Наименование показателей	Газ	Пеллеты
Стоимость закупки сырья для администрации района	4148 р./1000м <sup>3</sup>	5–7 р./кг
Производительность тепла	8600 кКал/1м <sup>3</sup>	3800–4100 кКал/1кг
Себестоимость 1 ГКал	1702,65 р.	1753 р.
Оплата с населения, р.	901,31–2074,44	1800–2000

С 2010 по 2012 г. для реализации программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на 2010–2020 годы» было привлечено свыше 2,5 млрд р., в том числе на реконструкцию котельных — 650 млн р. [22]. Кроме того, заключили соглашения на усовершенствование и строительство объектов топливно-энергетического комплекса на сумму 3,5 млрд р. Был подготовлен план мероприятий сроком до 2016 г., в результате выполнения которого началось строительство 17 новых котельных, а также модернизация 100 котельных, которые перевели на биотопливо.

### **Вывод**

Объем производства древесных пеллет в России будет только расти [23, с. 30]. Во многих регионах так и не решена проблема утилизации отходов. Помимо новых законодательных инициатив, запрещающих захоронение древесных отходов, государство стимулирует бизнесменов заниматься переработкой древесных отходов. Это позволяет рассматривать производство биотоплива как одно из важнейших направлений развития предприятий региона [24; 25, с. 374], что будет способствовать повышению энергоэффективности, развитию альтернативных источников топлива в регионе, расширению сферы применения пеллет как перспективного биотоплива.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что несмотря на то, что капитальные затраты на модернизацию котельных в регионе достаточны велики, даже при взятии оборудования в лизинг или кредит, на основе частно-государственного партнерства можно возместить часть затрат и оставить цены для потребителей на таком же уровне, как при использовании котельных на природном газе. Кроме того, решение экономических задач сопровождается улучшением экологии региона и повышением качества жизни граждан.

### **Литература**

1. Копейкин М., Кузьмичев Е. Нелегальные рубки и противодействие им в Архангельской области // Устойчивое лесопользование. 2010. № 3(25). С. 34–40.
2. Аким Э. Л. Интеграция российской ЦБП в мировую экономическую систему и проблемы перехода к производству наукоемкой продукции // Ресурсо- и энергосбережения в ЦБП и городском коммунальном хозяйстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. М.: ВШТЭ, 2005. С. 3–7.
3. Аким Э. Л. Актуальные научные проблемы производства и использования биотоплива в мире и России // Материалы научно-практической конференции (23–25 марта 2009 г.). СПб: Изд-во СПбГТУРП, 2009. С. 43–47.
4. Badger P., Rahmani, M., Pullammanuppallil P., Hodges A.W., & McDonell, L. Systems That Convert Wood into Energy // Carbon. 2007. № 17(22). P. 28–32.
5. Гладышева А. Об инвестиционной привлекательности Архангельской области // Промышленность региона. Специализированное издание Архангельской области [Электронный ресурс]. URL: <http://arhprom.com> (дата обращения: 18.02.2018).
6. Di Giacomo G., Taglieri L. Renewable energy benefits with conversion of woody residues to pellets // Energy. 2009. № 34(5). P. 724–731.
7. Zazykina L. A. The role of biofuels in the modern energy industry and major trends in the development of bioenergy // Scientific discussion (Praha, Czech Republic). 2017. Vol. 2, № 5. P. 103–109.
8. Петров Д. Инвестиции идут в Архангельскую область // Эксперт. 2017. № 13(27). С. 60–61.

9. Михальчук И. Ф. Инвестиционный потенциал Архангельской области // Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование. 2009. № 1. С. 46–49.
10. Simmons G. F. *Differential equations with applications and historical notes*. N. Y.: McGraw-Hill, 1972. 465 p.
11. Шатравин В. А. Эффективность лизинговых операций. Практическое руководство по учету, налогообложению и расчету лизинговых операций. Лизинг автомобилей. М.: Ось-89, 1998. 80 с.
12. Газман В. Д. Лизинг, теория, практика, комментарии. М.: Правовая культура, 1997. 416 с.
13. Кожемяко Н. П. Управление стратегическим развитием лесного сектора Российской Федерации на принципах частно-государственного партнерства. М., 2010. 160 с.
14. Соловьев А. И. Пеллеты в мировой энергетике // Энергосбережение и водоподготовка. 2010. № 6(68). С. 68–70.
15. Blair L. Wood pellet market update // Helsinki Nordic Baltic Bioenergy Conference [Электронный ресурс]. URL: <http://saee.gov.ua> (дата обращения: 05.02.2018).
16. Никольская В. Производство топливных пиллет в России // Леспроминформ. 2017. № 6(128). С. 23–32.
17. Buongiorno J., Zhu S., Raunikar R. and Prestemon J. P. Outlook to 2060 for World Forests and Forest Industries. A Technical Document Supporting the Forest Service. Asheville (NC): Southern Research Station, 2012. 119 p.
18. Красиков Н. В. Иностранные инвестиции на севере европейской части России // Российское предпринимательство. 2013. № 1(223). С. 140–145.
19. Красиков Н. В. Интеграционные процессы и взаимодействие субъектов Федерации на севере европейской части России // Современные исследования социальных проблем [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sisp.nkras.ru> (дата обращения: 19.03.2018).
20. Clark X., Dollar D., & Micco A. Port efficiency, maritime transport costs and bilateral trade // *Journal of development economics*. 2004. № 75(2). P. 417–450.
21. Lohmander P. Logistics and pretreatment of forest biomass // *Caspian Journal of Environmental Sciences*. 2012. Vol. 10, № 2. P. 169–179.
22. Красногорская И. Будущее — за пеллетами // Леспроминфо [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lesprominform.ru> (дата обращения: 19.03.2018).
23. Голотовская А. В., Воронков П. Т. Количественная оценка рисков инвестиций в производство древесных пеллет по методу Монте-Карло // Экономика и организация производства. 2015. № 4. С. 30–37.
24. Nitsch J., Krewitt W., Langniss O., *Renewable Energy in Europe* [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dlr.de> (дата обращения: 19.02.2018).
25. Санжаровская М. И. Пеллеты — перспективное экологическое биотопливо из отходов лесного и сельскохозяйственного производства // Инженерно-техническое обеспечение АПК. 2009. № 2. С. 388.

А. А. Букова, Л. А. Зазыкина. Моделирование инвестиционных проектов биотоплива на примере Архангельской области

---

SIMULATION OF BIOFUEL INVESTMENT PROJECTS IN THE CASE  
OF ARKHANGELSK OBLAST

*Anna A. Bukova*

Cand. Sci. (Econ.), A/Prof.,  
Bauman Moscow State Technical University  
5 2-nd Baumanskaya St., Moscow 105005, Russia

*Lyubov A. Zazykina*

Cand. Sci. (Econ.), Senior Researcher,  
All-Russian Veterinary Research Institute of Poultry RAS  
10 Ptitsegradskaya St., Sergiev Posad 141311, Russia

The article discusses biofuel projects of Northwestern Federal District of the Russian Federation in the case of Arkhangelsk Oblast. It is aimed at studying the investment attractiveness of this type of fuel by means of investment project simulation. We have made conclusions about the economic feasibility of investing in regional biofuel projects, which makes it possible to use in the interests of the regional economy such advantages of advanced wood processing products as energy efficiency, transportability, environmental safety, compatibility with fossil fuels, compliance with the existing energy systems and infrastructure, application in automated autonomous heating systems.

*Keywords:* investments; biofuels; pellets; Arkhangelsk Oblast; regional economy; bio-refining; leasing, public-private partnership; method of credit financing; housing and utilities infrastructure; forestry.