

УДК 338.4:332.135

Е. А. Хартанович, Т. В. Зеленская

Сибирский государственный университет науки и технологий

имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, e-mail: hartanovich.e.a@yandex.ru

**СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ЛЕСОСЫРЬЕВОЙ БАЗЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КАК ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ КЛАСТЕРА
ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА**

Ключевые слова: кластер, сырьевой потенциал, расчетная лесосека, отходы лесного комплекса, Красноярский край.

В статье представлены результаты исследования сырьевого потенциала для формирования кластера по переработке отходов лесного комплекса Красноярского края. Проведена оценка статических показателей, представляющих собой количественную характеристику лесосырьевых ресурсов: общего и эксплуатационного запаса древесины, имеющейся на территории региона. Проведен анализ качественных характеристик лесосырьевой базы Красноярского края: возрастной и породной структуры древостоев, среднего прироста стволовой древесины. Проанализирован ликвидный запас и породная структура древостоев по макрорайонам и лесничествам региона. Проведен анализ использования лесного фонда Красноярского края, дана оценка уровню использования расчетной лесосеки по макрорайонам региона. Определено количество отходов лесозаготовок при всех видах рубок (в т.ч. отходов стволовой древесины и отходов кроны) по макрорайонам Красноярского края. Определены объемные показатели отходов лесопиления (в т.ч. кусковых отходов и опилок) по муниципальным образованиям региона. В процессе исследования состояния и использования лесосырьевой базы Красноярского края выявлены существенные запасы лесных ресурсов и вторичного сырья. На основе этого сделан вывод о том, что на территории региона имеется сырьевой потенциал для формирования и устойчивого развития кластера по переработке отходов лесного комплекса Красноярского края.

E. A. Khartanovich, T. V. Zelenskaya

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk,

e-mail: hartanovich.e.a@yandex.ru

**THE STATE AND USE OF THE FOREST RESOURCE BASE
OF THE KRASNOYARSK TERRITORY AS A PREREQUISITE
FOR FORMING A CLUSTER FOR THE PROCESSING OF FOREST WASTE**

Keywords: cluster, raw material potential, allowable cut, forestry waste, Krasnoyarsk Territory.

The article presents the results of a study of the raw material potential for the formation of a cluster for processing waste from the forest complex of the Krasnoyarsk Territory. The assessment of static indicators, which is a quantitative characteristic of forest resources: the total and operational stock of wood, available in the region. The analysis of the qualitative characteristics of the forest resource base of the Krasnoyarsk Territory is carried out: the age and species structure of forest stands, the average growth of stem wood. The marketable stock and species structure of forest stands by macro-regions and forestries of the region have been analyzed. An analysis of the use of the forest fund of the Krasnoyarsk Territory is carried out, an assessment is made of the level of use of the allowable cut for the macro-regions of the region. The amount of logging waste for all types of felling (including stem wood waste and crown waste) was determined for the macro-regions of the Krasnoyarsk Territory. The volume indicators of sawmilling waste (including lump waste and sawdust) for the municipalities of the region have been determined. In the process of studying the state and use of the forest resource base of the Krasnoyarsk Territory, significant reserves of forest resources and secondary raw materials were revealed. Based on this, it was concluded that the region has a raw material potential for the formation and sustainable development of a cluster for processing waste from the forest complex of the Krasnoyarsk Territory.

Введение

Красноярский край – один из наиболее «лесных» регионов Российской Федерации, на долю которого приходится 13,9% лесо-

покрытых площадей страны. Главными лесообразующими породами региона являются сосна (13305,5 тыс. га), лиственница (43676,4 тыс. га), кедр (9688,8 тыс. га), бе-

реза (15470,8 тыс. га). Хвойные насаждения (79620,2 тыс. га) занимают 75,9% от покрытых лесной растительностью земель [1].

Обладая крупнейшими в России лесосырьевыми ресурсами (13,8% общероссийского запаса леса), вклад лесного комплекса в экономику Красноярского края по итогам 2019 г. не превысил 3%, что существенно ниже оцениваемого потенциала. Среди причин сложившейся ситуации недостаточность мощностей по выпуску продукции глубокой переработки древесного сырья, имеющей высокую добавленную стоимость. Отсюда следует, что, для лесного комплекса края характерна проблема комплексного использования мелкотоварной, низкосортной, лиственной древесины и древесных отходов. При этом усугубляет положение дел в лесном комплексе края недостаточный уровень материально-технического, научного и кадрового обеспечения [2].

Цель исследования

В последнее десятилетие регионами страны активно реализуется кластерная политика, ориентированная на инновационное развитие отраслей и комплексов национальной экономики. По теории М. Портера, кластеры представляют собой географически сконцентрированные группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, а также связанных с их деятельностью организаций (университетов, агентств по стандартизации, страховых компаний, финансовых структур и т.д.) [3], для которых участие в кластере является средством повышения индивидуальной конкурентоспособности. Считаем, что кластерный подход, как вектор инновационного развития, способен обеспечить устойчивый рост экономики Красноярского края путем формирования кластера по переработке отходов лесного комплекса.

В официальном документе «Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации» приведены конкурентные преимущества для развития территориальных кластеров, из которых важным для промышленных кластеров является наличие сырья. В связи с этим реализация кластерной политики в Красноярском крае требует решения проблемы наличия сырьевого потенциала для формирования кластера по переработке отходов лесного комплекса.

Материал и методы исследования

Многие научные труды посвящены проблеме исследования сырьевого потенциала.

Трудно не согласиться с мнением ученых – Ольшанского И.С., Петрова А.П., Бурдина Н.А. [4], которые считают, что сырьевой потенциал характеризуется рядом статических и динамических показателей. Статические показатели определяют сырьевой потенциал по состоянию на определенную дату, но в то время как лесные ресурсы являются воспроизводимыми, характеристики такого потенциала постоянно меняются, это устанавливается динамическими показателями.

В статике лесосырьевой потенциал измеряют следующими показателями:

- общим запасом древесины (количество древесины, имеющейся на покрытой лесом площади);
- эксплуатационным запасом древесины (запас древесины в спелых и перестойных лесонасаждениях) [4].

В качественном отношении лесосырьевой потенциал определяет структуру запаса древесины по группам возраста и породному составу. Возрастная структура лесонасаждений формирует представление о динамике развития лесного фонда, о резервах роста эксплуатационного запаса. Породная структура запаса представляет собой важнейшую качественную характеристику лесосырьевых ресурсов, определяющую во многом развитие и размещение предприятий лесного комплекса. В целом, возрастная и породная структуры лесонасаждений определяют экономический приоритет их освоения. При этом, оценивая лесосырьевые ресурсы региона на длительную перспективу, необходимо учитывать резервы их увеличения за счет прироста запасов.

Важным и необходимым этапом оценки запасов сырья выступает анализ использования лесного фонда территории. Наиболее распространенным показателем использования лесного фонда территории является показатель – расчетная лесосека (ежегодно допустимый объем изъятия древесины), определяющая собой норму лесопользования. Расчетная лесосека зависит от состояния лесов, их распределения по группам возраста, продуктивности насаждений и принадлежности последних к группам лесов (защитные, резервные и эксплуатационные). Оценка уровня использования расчетной лесосеки позволяет выявить возможные ре-

зервы увеличения объемов лесозаготовок по критерию сырьевого потенциала.

В условиях ограниченности сырья дополнительным источником древесины для переработки в необходимую потребителям продукцию могут быть древесные отходы, поэтому в научной литературе их называют вторичными древесными ресурсами или вторичным сырьем [5]. В лесном комплексе процесс производства основной продукции лесозаготовок, лесопиления, деревообработки и рубок ухода связан с получением древесных отходов, которые согласно ГОСТ Р 56070-2014 представляют собой остатки лесоматериалов и древесного сырья, не соответствующие стандартам на продукцию по качеству и (или) имеющие длину и (или) ширину менее минимального стандартного.

В зависимости от производства, при котором образуются древесные отходы, различают отходы лесозаготовок и отходы деревообработки.

Отходы лесозаготовок – это древесные остатки, образующиеся при валке деревьев, очистке их от сучьев, раскряжевке хлыстов, разделке долготья и окорке сортиментов. К ним относятся вершины, сучья, ветви, откомлевки, немерные отрезки и обломки хлыстов, кора, хвоя, листья, опилки. По характеру биомассы эти древесные остатки подразделяют на отходы из элементов кроны (отходы кроны) и отходы из стволовой древесины (древесная масса отходов).

Отходы деревообработки – это древесные остатки, образующиеся в деревообрабатывающем производстве. К ним относятся горбыли, рейки, срезки, короткомерные отрезки, стружка, опилки, щепа, древесная пыль и кора. Часть сырья безвозвратно теряется на распыл и усушку.

В современной научной литературе количество отходов, образующихся при производстве конкретного вида продукции из древесины, исчисляется обычно в процентах от объема древесного сырья и зависит от вида производимой продукции и применяемой технологии. К примеру, большинство исследований показывает, что древесная масса отходов лесозаготовительного производства в среднем составляет 20–25% от объема стволовой части заготавливаемой древесины [6,7,8]. Однако количество отходов кроны определяется в среднем на 1 м³ вывозимой стволовой древесины и зависит от породы и бонитета лесонасаж-

дений [8]. В целом, количество отходов лесозаготовок прямо пропорционально зависит от объемов лесозаготовительных работ.

С целью расчета количества отходов лесозаготовок в процессе исследования использовались средние значения диаметров и объемов стволов, приведенные в работе В.И. Дитриха, Андрияса А.А., Пережилина А.И., Корпачева П.П. [9], а также массы кроны и плотности древесины для насаждений с разрядами высот 4,5, указанные в работе В.С. Васильева, Б.П. Житомирского, В.В. Корзова и др. [8].

По итогам 2019 г. основными видами продукции лесного комплекса Красноярского края являлись: необработанная древесина, пиломатериалы, древесноволокнистые плиты, фанера, пеллеты, клееные изделия. При этом пиломатериал – основной продукт, выпускаемый лесопромышленным комплексом края. В связи с этим, количество отходов деревообработки определялось по лесопильному производству.

Для получения достоверных результатов в работе использовалась информация и статистические данные Федерального агентства лесного хозяйства, Министерства лесного хозяйства Красноярского края, Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС).

Результаты исследования и их обсуждение

В Российской Федерации Красноярский край занимает первое место по запасам древесины. По данным государственного лесного реестра на 01.01.2020 общий запас древесины в Красноярском крае составляет 11,4 млрд м³, в том числе хвойных пород – 9,5 млрд м³ (83,4%), из которых 6,7 млрд м³ представлено спелыми и перестойными насаждениями [1].

Возрастная структура лесов Красноярского края характеризуется неравномерным распределением насаждений по классам возраста, как по отдельным преобладающим породам, так и по всем лесам в целом. Средний возраст насаждений основных лесобразующих пород больше оптимальной величины – половины возраста рубок. Наиболее высоким средним возрастом характеризуются кедровые (198 лет) и еловые (141 год) насаждения.

Общее среднее изменение запаса древостоев (общий ежегодный средний при-

рост стволовой древесины) составляет 108,650 млн м³, среднегодовой прирост на 1 га покрытой лесом площади 1,04 м³.

Запасы спелых и перестойных насаждений на землях лесного фонда – 7954,728 млн м³ (69,7% от общего запаса насаждений), в том числе хвойных пород – 84,5%, из них лиственницы – 41,9%, сосны – 18,3%, ели – 9,5%, пихты – 9,0%, кедра – 5,8%. На долю мягколиственных пород приходится 15,5%, из них березы – 11,2%, осины – 4,2%, прочих пород – 0,1%.

Управление в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов в Красноярском крае осуществляет 61 лесничество, которые по географическому расположению относятся к шести макрорайонам. По данным лесохозяйственных регламентов лесничеств Красноярского края ликвидный запас древесины на 01.01.2020 составил 119,5 млн м³, в том числе хвойных пород – 85,5 млн м³ (71,5%), мягколиственных – 34,0 млн м³ (28,5%).

Распределение ликвидного запаса по макрорайонам и лесничествам Красноярского края неравномерное. Из всех макрорайонов наибольший ликвидный запас приходится на Приангарский макрорайон – 52971,94 тыс. м³ (44,3% от общего запаса), наименьший на Южный макрорайон – 6189,86 тыс. м³ (5,18% от общего запаса). При этом лесничества с наибольшим ликвидным запасом 17161,41 тыс. м³ – Байкитское лесничество и с наименьшим ликвидным запасом 7,32 тыс. м³ – Таймырское лесничество находятся в северной части Красноярского края.

Породная структура древостоев характеризуется преобладанием хвойных насаждений в лесах большинства макрорайонов края. Из всех макрорайонов наибольшая доля хвойных пород по ликвидному запасу приходится на Северный макрорайон – 86,9%, наименьшая на Западный макрорайон – 48,0%.

Расчетная лесосека по всем видам рубок (при рубке спелых и перестойных насаждений, при рубках ухода за лесом, при рубке поврежденных и погибших лесных насаждений, при рубках лесных насаждений на лесных участках, предназначенных для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов лесной, лесоперерабатывающей инфраструктуры и объектов, не связанных с созданием лесной инфраструкту-

ры) в 2019 г. составила 119,5 млн м³. Фактический объем заготовки древесины – 25,6 млн м³ или 21,4% от возможного объема, то есть имеется потенциал неиспользуемых древесных ресурсов порядка 93,9 млн м³. Следует заметить, что ни в одном макрорайоне Красноярского края объем леса, отведенного в рубку, полностью не используется. С позиций обеспеченности древесными ресурсами приоритетной является возможность развития лесозаготовок в Северном макрорайоне, где расчетная лесосека используется только на 6,73%. К тому же, экономически доступные лесосырьевые ресурсы, расположенные в центральной и южной частях Красноярского края, по хвойным насаждениям исчерпаны.

Представленная в данной работе методическая основа позволила определить количество отходов лесозаготовительного производства при всех видах рубок лесонасаждений по макрорайонам Красноярского края за 2019 г. По итогам расчетов суммарный объем древесной массы отходов составил 5292,59 тыс. м³, в том числе по Приангарскому макрорайону – 3497,48 тыс. м³, по Северному макрорайону – 483,41 тыс. м³, по Центральному макрорайону – 251,08 тыс. м³, по Южному макрорайону – 226,74 тыс. м³, по Западному макрорайону – 257,28 тыс. м³ и по Восточному макрорайону – 576,6 тыс. м³.

При этом общая масса кроны составила 4288,49 тыс. т., в том числе по Приангарскому макрорайону – 2852,21 тыс. т., по Северному макрорайону – 394,19 тыс. т., по Центральному макрорайону – 204,74 тыс. т., по Южному макрорайону – 157,39 тыс. т., по Западному макрорайону – 209,82 тыс. т. и по Восточному макрорайону – 470,13 тыс. т.

Полученные результаты позволили сделать вывод, что количество отходов лесозаготовок, образовавшихся в лесном комплексе Красноярского края за 2019 г., значительно, особенно по Приангарскому макрорайону. В то время как отходы лесозаготовительного производства – это сырье для производства ряда ценных продуктов (биотопливо, плитные материалы, биологически активные продукты и др. [9]), большая их часть не используется, что ведет к негативному влиянию на качество и воспроизводство лесного фонда, провоцирует возникновение пожароопасных ситуаций и распространение вредителей леса.

Объем пиломатериалов, произведенных в 2019 г. предприятиями Красноярского края, – 4726,0 тыс. м³. При этом объем отходов, образовавшихся в лесопильном производстве, составил 5581,7 тыс. м³, в том числе кусковых отходов – 3568,68 тыс. м³, опилок – 2013,02 тыс. м³. Из всех муниципальных образований наибольший объем отходов лесопиления приходится на г. Лесосибирск – 2792,01 тыс. м³ (50,0% от общего объема отходов), наименьший на Минусинский район – 53,70 тыс. м³ (0,96% от общего объема отходов).

По данным Министерства лесного хозяйства Красноярского края около 40% отходов лесопиления поступает в дальнейшую переработку, остальные 60% являются невостребованными на территориях муниципальных образований, из них только часть утилизируется в мусоросжигающих установках [2].

Обобщение полученных результатов об отходах лесного комплекса Красноярского края за 2019 г. позволило сделать вывод, что необходимый минимум мощностей по переработке отходов лесного комплекса Красноярского края без отходов кроны составляет 8,63 млн м³/год.

Заключение

Исследование состояния и использования лесосырьевой базы Красноярского края позволило оценить сырьевую составляющую предлагаемого кластера.

1 Лесосырьевой потенциал края характеризуют следующие показатели: общий запас – 11,4 млрд м³, эксплуатационный запас – 7,9 млрд м³, в том числе хвойных насаж-

дений 6,7 млрд м³, из которых первое место занимает лиственница. Возрастная структура лесов представлена насаждениями, средний возраст которых больше оптимальной величины – половины возраста рубок. Из основных лесобразующих пород наиболее высоким средним возрастом отличаются кедровые (198 лет) и еловые (141 год) насаждения. Породная структура древостоев характеризуется преобладанием хвойных насаждений в лесах большинства макрорайонов края, из которых по ликвидному запасу лидирует Северный макрорайон. При этом общий ежегодный средний прирост стволовой древесины составляет 108,650 млн м³, а среднегодовой прирост на 1 га покрытой лесом площади 1,04 м³.

2 Сравнение расчетной лесосеки и фактического отпуска леса подтверждает возможные резервы увеличения объемов лесозаготовок по критерию сырьевого потенциала. В этом плане приоритетной является северная часть края, на территории которой нормативный объем лесопользования используется только на 6,73%.

3 Потенциал вторичного сырья в основном формируют отходы лесозаготовительного производства, в том числе отходы кроны – 4,29 млн м³ и отходы из стволовой древесины – 5,29 млн м³. При этом неиспользуемые отходы лесопиления составляют 3,35 млн м³.

Таким образом, обладая существенными запасами лесных ресурсов и вторичного сырья, Красноярский край может претендовать на формирование и устойчивое развитие кластера по переработке отходов лесного комплекса.

Исследование в рамках проекта «Концепция формирования кластера по переработке отходов лесного комплекса на территории Енисейской Сибири на период до 2030 г.» проведено при поддержке Красноярского краевого фонда науки.

Библиографический список

1. Указ Губернатора Красноярского края от 21.12.2018 г. № 332-уг «Об утверждении лесного плана Красноярского края» (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс] URL: <http://www.zakon.krskstate.ru/0/doc/54526> (дата обращения 02.10.2020).
2. Распоряжение Правительства Красноярского края от 06.05.2020 г. № 271-р «Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Красноярского края до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/570796302> (дата обращения 15.09.2020).
3. Портер М. Конкуренция. М.: Изд. Дом «Вильямс», 2018. 608 с.
4. Ольшанский И.С., Петров А.П., Бурдин Н.А. Экономика лесной промышленности. М.: Лесная промышленность, 1989. 368 с.

5. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Травникова В.В. Экономическая эффективность использования вторичного сырья лесной промышленности // Успехи современного естествознания. 2015. № 1 (часть 3). С.492-495.
6. Орлов В.В. Повышение эксплуатационных свойств топливной щепы из лесосечных отходов путем ее обезвоживания: дис. ... канд. техн. наук. СПб., 2016. 160 с.
7. Добрачев А.А., Мехренцев А.В., Мехренцева А.А., Тюменцев В.Я. Ресурсы возобновляемых источников энергии на Среднем Урале // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды VII Международного Евразийского симпозиума (Екатеринбург, 23-24 мая 2012 г.). Екатеринбург: Из-во Уральского государственного лесотехнического университета, 2012. С. 38–44.
8. Вторичные материальные ресурсы лесной и деревообрабатывающей промышленности (Образование и использование): справочник / сост.: В.С. Васильев, Б.П. Житомирский, В.В. Корзов и др. М.: Экономика, 1983. 223 с.
9. Дитрих В.И., Андрияс А.А., Пережилин А.И., Корпачев П.П. Оценка объемов и возможные пути использования отходов лесозаготовок на примере Красноярского края // Хвойные бореальной зоны. 2010. № 3-4. С. 346-351.