

УДК 334.01

***В. В. Прохоров***

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», Красноярск, e-mail: Prohorov.victor@yandex.ru

***Т. В. Зеленская***

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», Красноярск, e-mail: tvzel@mail.ru

***М. С. Патрина***

ООО «Красноярский региональный центр биотехнологического инжиниринга», Красноярск, e-mail: patrinamarina@mail.ru

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Ключевые слова:** промышленный кластер, технологический аудит, уровень технологического развития.

В статье проведен анализ сырьевой базы лесного комплекса Красноярского края. Рассмотрена структура хозяйствующих субъектов лесоперерабатывающей промышленности региона. Предложено в качестве формы поддержки малого и среднего бизнеса в лесном комплексе Красноярского края создание промышленного кластера. Сделан вывод о том, что предприятия, включаемые в промышленный кластер, должны соответствовать определенному минимальному уровню технологического развития, который позволяет им взаимодействовать между собой. Для определения этого уровня технологического развития предложено проводить среди предприятий, включаемых в состав промышленного кластера, технологический аудит. Предложен определенный порядок проведения технологического аудита на предприятиях лесного комплекса. В качестве основных составляющих технологического аудита было выявлено три уровня готовности предприятия, в том числе уровня рыночной, производственной и технологической готовности. В каждом уровне готовности были выявлены факторы, которые влияют на этот уровень готовности. На основе анализа уровней готовности был предложен показатель, который дает обобщающую оценку уровня технологического развития предприятия. В качестве данного показателя был выбран ранговый интегральный показатель уровня технологического развития предприятия. Для принятия управленческого решения об включении предприятия в промышленный кластер было предложено сравнивать ранговый интегральный показатель уровня технологического развития предприятия с эталонным показателем для предприятий промышленного кластера.

***V. V. Prokhorov***

Siberian state University of science and technology named after academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: Prohorov.victor@yandex.ru

***T. V. Zelenskaya***

Siberian state University of science and technology named after academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: tvzel@mail.ru

***M. S. Patrina***

Krasnoyarsk regional center for biotechnological engineering LLC, Krasnoyarsk, e-mail: patrinamarina@mail.ru

## **TECHNOLOGICAL AUDIT OF THE ENTERPRISES OF THE INDUSTRIAL CLUSTER, THE FOREST COMPLEX OF KRASNOYARSK KRAI**

**Keywords:** industrial cluster, technological audit, level of technological development.

The article analyzes the raw material base of the forest complex of the Krasnoyarsk territory. The structure of economic entities of the timber processing industry in the region is considered. It is proposed to create an industrial cluster as a form of support for small and medium-sized businesses in the forest complex of the Krasnoyarsk territory. It is concluded that enterprises included in the industrial cluster must meet a certain minimum level of technological development that allows them to interact with each other. To determine this level of technological development, it is proposed to conduct a technological audit among enterprises

included in the industrial cluster. A certain procedure for conducting technological audit at enterprises of the forest complex is proposed. As the main components of the technological audit, three levels of readiness of the enterprise were identified, including the levels of market, production and technological readiness. In each level of readiness, factors that affect this level of readiness were identified. Based on the analysis of readiness levels, an indicator was proposed that provides a General assessment of the level of technological development of the enterprise. This indicator was selected as a rank integral indicator of the level of technological development of the enterprise. To make a management decision on the inclusion of an enterprise in an industrial cluster, it was proposed to compare the rank integral indicator of the level of technological development of the enterprise with the reference indicator for industrial cluster enterprises.

### Введение

Наступающий мировой экономический кризис серьезным образом повлияет на будущее развития практически всех национальных государств, в том числе и Российской Федерации. При этом в России особенно сильно кризис скажется на развитии малого и среднего бизнеса и особенно в азиатской части страны, в том числе Красноярском крае.

В этой категории бизнеса ожидается серьезное снижение предпринимательской, инвестиционной и другой активности вплоть до массового банкротства хозяйствующих субъектов. И для защиты этой части предпринимательства государству уже сейчас необходимо предпринимать практические действия, в том числе путем их объединения в технологические цепочки по выпуску продукции с высокой добавленной стоимостью и гарантированным рынком сбыта, что позволит загрузить их производственные мощности и персонал. Такое объединение возможно в рамках промышленных кластеров в различных отраслях экономики.

В Красноярском крае имеется ряд перспективных отраслей экономики, где, возможны формирование промышленных кластеров. Там имеется сырьевая база и потенциальные рынки сбыта продукции, а также в значительном количестве представлен малый и средний бизнес, требующей государственной поддержки. Одной из таких отраслей в крае является лесной комплекс.

Региональный лесной комплекс обладает значительным запасом древесины общий объем которого оценивается до 11,4 млрд. куб. м., что составляет 34% от запаса древесины по Сибирскому федеральному округу или 14,2% от общероссийского показателя. В отрасли преобладают малые и средние предприятия. Так в 2018 году из 3,4 тыс. хозяйствующих субъектов, только 19 предприятий

по отдельным критериям попадали в разряд крупного бизнеса и на них приходилось свыше 70% от общего объема выпуска региональной продукции лесного комплекса. Все это позволяет сделать вывод о том, что данная отрасль может являться одним из объектов для проведения активной кластерной политики в крае [1, 2].

### Цель исследования

Следует сказать, что на сегодняшний день в Российской Федерации существуют достаточно проработанная нормативно-правовая база позволяющая формировать и в дальнейшем стимулировать развитие промышленных кластеров на территории страны. Но в тоже время использование даже правильных законов на практике не является гарантией успеха в их деятельности. Этого бывает недостаточно для объединения разношерстных предприятий малого и среднего бизнеса в единую производственную цепочку.

Успех в данной сфере возможен только в том случае если объективно созрели для этого все экономические и технологические условия. Они формально определяются не только кластерной теорией, которая предполагает наличие факторов производства, деятельности органов государственной власти, регионального спроса на продукцию кластера и отраслями, поддерживающими деятельность кластера [3].

Существуют и другие, часто специфические условия, определяющие успех промышленного кластера. Одним из них является то, что предприятия, включаемые в промышленный кластер, должны соответствовать определенному минимальному уровню технологического развития, который позволяет им взаимодействовать между собой. Этот минимальный уровень технологического развития в комплексе учитывает достаточно

широкий спектр показателей, в том числе технологические и производственные возможности, менеджмент, маркетинг, научно-исследовательскую и финансовую деятельность и другие показатели предприятия [4].

Определение этого уровня технологического развития на предприятии возможно на основе проведения технологического аудита. Он позволяет выявить сильные и слабые стороны различных сфер деятельности предприятия и на основе этого анализа сделать вывод о возможности включения предприятия в промышленный кластер или его исключения, как на стадии его формирования, так и на стадии его деятельности.

### **Материал и методы исследования**

Проведение технологического аудита для оценки возможности включения предприятия в промышленный кластер имеет свой определенный общий порядок, в тоже в различных отраслях экономики он имеет и свои особенности. Это полностью распространяется и на предприятия лесного комплекса Красноярского края.

В целом порядок проведения технологического аудита на предприятиях лесного комплекса с учетом имеющихся особенностей можно представить как последовательный анализ уровней рыночной, производственной и технологической готовности хозяйствующего субъекта. Фактически, с одной стороны, проводится сопоставление на соответствие между коммерческими, производственными и технологическими готовностями внутри предприятия. С другой стороны, проводится сопоставление этих готовностей с требованиями к ним в рамках промышленного кластера.

Анализ уровня рыночной готовности предприятия лесного комплекса является первым этапом технологического аудита. Он позволяет оценить соответствие номенклатуры выпускаемой продукции предприятия рыночному спросу по таким показателям, как цена и качество, а также эффективности системы по управлению коммерческими рисками. Необходимо отметить, что месторасположение рынков сбыта продукции во многом определяют номенклатуру выпуска продукции предприятия.

При проведении анализа уровня рыночной готовности учитываются две группы факторов, в том числе внешние и внутренние факторы, которые связаны с деятельностью предприятия. Оценка внешних факторов позволяет сделать вывод о текущем и перспективном уровне рыночного спроса на продукцию предприятия, с учетом ее качества и цены. В свою очередь изучение внутренних факторов позволяет понять адекватность рыночным реалиям существующего ценообразования, системы сбыта продукции, наличие обратной связи с потребителями продукции, структуру выпускаемой продукции по стадиям жизненного цикла и т.д.

Вторым этапом при проведении технологического аудита является исследование уровня производственной готовности предприятия. Этот этап дает возможность оценить количественные и качественные операционные возможности предприятия, как текущие, так и перспективные. При проведении данного исследования учитываются ряд факторов, которые условно можно подразделить на несколько групп, в том числе на фондовые, сырьевые, кадровые, мониторинговые, инфраструктурные, инвестиционные и экологические факторы.

Изучение фондовых факторов позволяет оценить состояние и динамику изменений производственной мощности предприятия, в том числе нормальную производственную и номинально максимальную производственные мощности, а также эффективность системы управления производственными рисками. Проводимая оценка учитывает наличие необходимых основных средств с учетом уровня их износа, объем незавершенного строительства, наличие и состояние инструментов и технологической оснастки и т.д.

Исследование сырьевых факторов позволяет определить наличие у предприятия сырьевой базы, которая влияет на загрузку ее производственных мощностей, а также эффективность системы управления рисками поставок. Оценка проводится с точки зрения доступности предприятия к сырьевой базе, уровня диверсификации поставок, затрат на транспортировку сырья, наличия подготовленных складов для хранения поставляемого сырья, контроль качества, управление снабжением и т.д.

Анализ кадровых факторов позволяет оценить обеспеченность операционной деятельности предприятия инженерно-техническим и рабочим (основным и вспомогательным) персоналом, а также эффективности системы управления кадровыми рисками. Кроме количественного анализа проводится изучение уровня квалификации персонала, периодичность переподготовки и повышения квалификации, текучесть кадров, уровень заработной платы и т.д.

Изучение мониторинговых факторов позволяет оценить системы качества на предприятии, в том числе входного (контроль качества сырья), операционного (контроль за выполнением производственных операций) и приемочного (качества готовой продукции) контроля, а также эффективности системы управления риском качества. Оценивается также какая система контроля действует на предприятии, в том числе сплошная или выборочная, а также наличие на предприятии инспекторов по качеству и специализированной лаборатории и т.д.

Исследование инфраструктурных факторов дает возможность оценить текущую и потенциальную обеспеченность деятельности предприятия тепловой и электрической энергией, водными и другими ресурсами, а также эффективностью системы управления инфраструктурными рисками. Оценка этих факторов позволяет определить возможные границы развития предприятия на основе учета ограничений этих обеспечительных ресурсов.

Анализ инвестиционных факторов позволяет оценить на основе анализа вложений денежных средств в основной капитал предприятия возможности развития операционной деятельности в перспективе. Здесь анализируются инвестиционные затраты по расширенному воспроизводству основных средств и нематериальных активов и т.д.

Исследование экологических факторов позволяет оценить возможные ограничения в операционной деятельности из-за природоохранного регулирования. Здесь оценивается достаточность и эффективность технических решений и мероприятий на предприятии по охране окружающей природной среды, а также учету видов воздействия на компоненты

природной среды, возможности аварийных ситуаций (вероятность, масштаб, продолжительность воздействия), отходы производства (виды, объемы, токсичность), способы утилизации и т.д.

Анализ уровня технологической готовности предприятий лесной отрасли является третьим этапом проведения технологического аудита. Он позволяет оценить текущее и перспективное технологическое развитие предприятия, а также эффективность системы управления технологическими рисками. При его проведении учитывают ряд факторов, которые условно можно подразделить на две группы, в том числе организационные и инновационные.

Исследование организационных факторов, к которым относятся наличие на предприятии общезаводских и цеховых служб позволяет сделать вывод об общем потенциальном и перспективном уровне технологического развития хозяйствующего субъекта. Изучение состояния общезаводских служб, к которым относятся технологические, конструкторские и другие подразделения, позволяют определить общее обеспечения технологического процесса и перспективы его развития на предприятии. В свою очередь анализ деятельности цеховых служб, к которым относятся подразделения и отдельные специалисты, задействованные непосредственно в производственном процессе, позволяет оценить текущее состояния технологического процесса на предприятии.

Анализ инновационных факторов дает возможность оценить перспективы появления в номенклатуре предприятия новой продукции. К данным факторам относится наличие на предприятии действующего экспериментального производства, в том числе наличие оборудования, специальных испытательных стендов, квалифицированного персонала. Здесь необходимо учитывать также текущее состояние нематериальных активов и динамику их изменений, в том числе наличие зарегистрированных прав на объекты интеллектуальной собственности.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Определение уровней рыночной, производственной и технологической готовности на основе обобщающих показателей не является окончательным итогом

проведения технологического аудита, после которого можно принять решение об включении конкретного предприятия в промышленный кластер. Его итогом является расчет показателя, который может характеризовать общий уровень технологического развития предприятия с учетом различных сторон его деятельности.

Таким показателем, который обобщает уровни рыночной, производственной и технологической готовности предприятия выявленных в ходе технологического аудита является значение рангового интегрального показателя уровня технологического развития предприятия. Он определяется на основе средневзвешенных значений трех обобщенных показателей, в том числе уровня рыночной готовности, уровня производственной готовности и уровня технологической готовности. Весовые значения данных уровней готовности отличаются друг от друга. Так весовое значение уровня рыночной готовности составляет 30%, уровня производственной готовности – 40% и уровня технологической готовности – 30%.

$$P_{\text{инт}} = \sum W_i P_i,$$

где  $P_{\text{инт}}$  – ранговый интегральный показатель уровня технологического развития предприятия;

$W_i$  – весовое значение  $i$ -го обобщающего уровня готовности, выраженное десятичной дробью.

$P_i$  – значение  $i$ -го обобщающего уровня готовности.

Полученный в ходе расчетов ранговый интегральный показатель технологического развития предприятия затем сравни-

вается с эталонным ранговым интегральным показателем промышленного кластера. В случае если ранговый интегральный показатель предприятия равен или выше эталонного рангового интегрального показателя промышленного кластера, аудируемое предприятие включается в состав промышленного кластера.

### Заключение

Формирование промышленного кластера из предприятий, относящихся к малому и среднему бизнесу, достаточно сложная задача, так как не все предприятия соответствуют друг другу по уровню своего технологического развития. И ошибочное включение в состав промышленного кластера того или иного предприятия которое не соответствует требованиям по уровню своего технологического развития может привести к возникновению в технологической цепочки данного объединения так называемого «узкого места», что объективно приведет к снижению эффективности в его деятельности.

И для того, чтобы этого на практике не случилось необходимо обязательно проводить технологический аудит с расчетом по каждому предприятию-кандидату такого обобщающего показателя, как рангового интегрального показателя технологического развития предприятия. Сравнение значения данного показателя с рекомендованным (эталонным) значением по предприятиям промышленного кластера дает возможность принять обоснованное управленческое решение об включении предприятия в состав данного объединения.

---

*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. Законодательное собрание Красноярского края. Официальный портал. Прогноз социально-экономического развития Красноярского края на 2018-2020 годы [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sobranie.info/files2017/1237148641081117-01.pdf> (дата обращения: 29.03.2020).
2. Красноярский край. Официальный портал. Проект Стратегии развития лесного комплекса Красноярского края до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <http://mlx.krskstate.ru/dat/File/57/dokumenty/Projekt%20Strategii.pdf> (дата обращения: 10.04.2020).
3. Портер М. Конкуренция: пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс», 2002. 496 с.
4. Пильнов Г., Тарасова О., Яновский А. Как проводить технологический аудит. Российская академия наук [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=571a52c2-2558-4ded-96b6-8f9d89df0d98> (дата обращения: 12.04.2020).