

Химико-лесной комплекс и химпром

Лес становится сырьём для множества полезных продуктов.



Как лес и химия связаны между собой

Лес, целлюлоза и химия работают вместе: из древесины получают бумагу, упаковку, смолы, топливо и другие полезные материалы.



Главные причины использовать химию в лесной отрасли



Лес как ресурс

Древесина даёт не только строительный материал. После переработки из неё получают целлюлозу, упаковку, топливо и сырьё для химических производств, поэтому ценится каждая часть ствола.



Глубокая переработка

Химия помогает разделить древесину на полезные компоненты и превратить их в бумагу, клеи, покрытия и биотопливо. Так сырьё используется гораздо полнее и с меньшими потерями.



Польза для экономики

Комплекс создаёт рабочие места для лесозаготовителей, технологов, химиков и экологов. Одновременно он поддерживает экономику регионов, где лесные ресурсы особенно важны для развития.



Меньше отходов

Бережная переработка снижает количество отходов и помогает экономить природные ресурсы. Чем полнее используются древесина, кора и остатки, тем меньше лишних потерь и загрязнения.

Путь древесины к готовому продукту

Схема показывает путь древесины от леса до готовой продукции на предприятиях комплекса.





Что дает лес как сырье

Древесина

Древесина — основное сырьё комплекса. Из неё получают волокна, целлюлозу и технические полуфабрикаты, которые затем превращают в бумагу, картон, плёнки и другие полезные материалы.

Побочные материалы

Кора, щепа и обрезки тоже не пропадают зря. Их используют как топливо, добавляют в технологические цепочки или направляют на дальнейшую переработку, уменьшая количество отходов.

Целлюлоза

Целлюлоза — главный строительный элемент бумаги и многих волокнистых материалов. Она придаёт прочность, хорошо впитывает воду и подходит для получения тонких, лёгких и надёжных изделий.

Лигнин и смолы

Лигнин и смолистые вещества связывают волокна древесины и могут стать сырьём для клеев, добавок, растворителей и биотоплива. Это делает переработку более выгодной и полной.

Почему древесину можно разделить на компоненты

1. 1. Выделяют состав

Сначала древесину рассматривают как смесь разных веществ, а не как одно целое. Это важно, потому что каждый компонент имеет свои свойства и ценность для производства.

2. 2. Разделяют компоненты

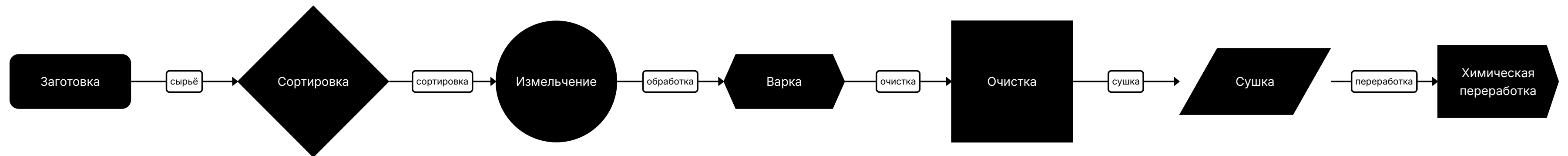
Затем химическая обработка помогает отделить волокна, связующие вещества и примеси. Благодаря этому можно получить целлюлозу, лигнин или смолы в более чистом виде.

3. 3. Получают продукты

После разделения сырьё направляют на выпуск бумаги, материалов, топлива и химических добавок. Так одно природное сырьё превращается в несколько разных продуктов.

Как устроено производство

Последовательность отражает основные стадии переработки древесины на предприятии.



Что делает целлюлозно-бумажное производство



Целлюлоза и бумага

На целлюлозно-бумажных предприятиях древесину превращают в целлюлозу, а затем в бумагу и картон. От качества волокон зависит прочность листа, поэтому сырьё тщательно подготавливают.



Упаковочные материалы

Для упаковки важны плотность, гладкость и устойчивость к нагрузке. Поэтому на производстве контролируют, чтобы бумага и картон сохраняли форму и подходили для печати.



Качество и цвет

Отбеливание помогает получить светлый и чистый материал для тетрадей, книг и печатной продукции. Здесь особенно важны точность технологии и соблюдение режима обработки.



Крупная отрасль

Это направление остаётся одним из самых крупных в комплексе, потому что бумага, картон и упаковка нужны почти в каждой сфере жизни — от школы до торговли.

Как работает древесная химия

Смолы из хвойного леса

Из хвойной древесины получают смолы, скипидар и канифоль. Эти вещества сначала выглядят как обычные продукты переработки, но затем становятся основой для лаков, клеев и специальных покрытий, которые защищают поверхность и улучшают её свойства.



Скипидар в химии

Скипидар известен как сырьё для ароматических веществ и технических растворов. В химической промышленности его ценят за то, что он помогает создавать составы для окраски, очистки и отделки материалов.



Канифоль и покрытия

Канифоль получают из древесных смол и используют там, где нужно сцепление, устойчивость и надёжность. Она встречается в клеях, лаках, красках и некоторых покрытиях, которые делают изделия более прочными.



3

**главных компонента
древесины чаще всего
выделяют
при её переработке.**

Три главных компонента древесины дают основу для разных материалов и продуктов.

Школьный курс химии и биологии

30%

**массы древесины
приходится на лигнин,
который можно
использовать повторно.**

Лигнин составляет около 30% массы древесины и помогает превращать побочный продукт в топливо, связующие и добавки.

Учебный материал по химико-лесному комплексу

Где встречаются продукты комплекса

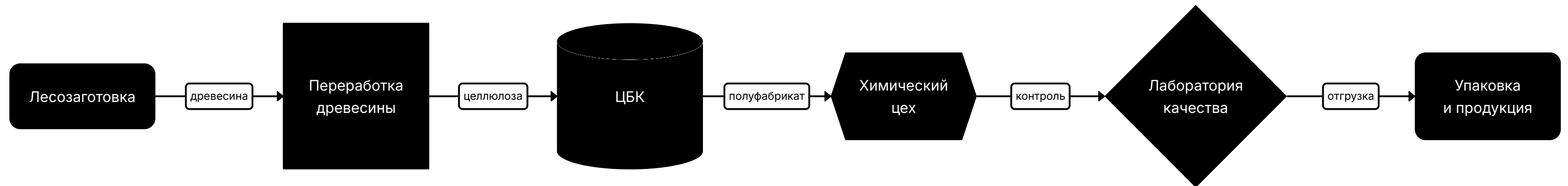
Продукты комплекса мы встречаем дома, в школе и в магазине — от бумаги до упаковки и клеевых материалов.

Продукты химико-лесного комплекса входят в повседневную жизнь и нужны в образовании, торговле и быту.

Продукт	Где встречается	Пример
Бумага	Школа	Тетради
Картон	Магазин	Коробки
Клеи	Дом	Покрытия

Кто работает в одной цепочке

Схема показывает движение сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в одной производственной цепочке.



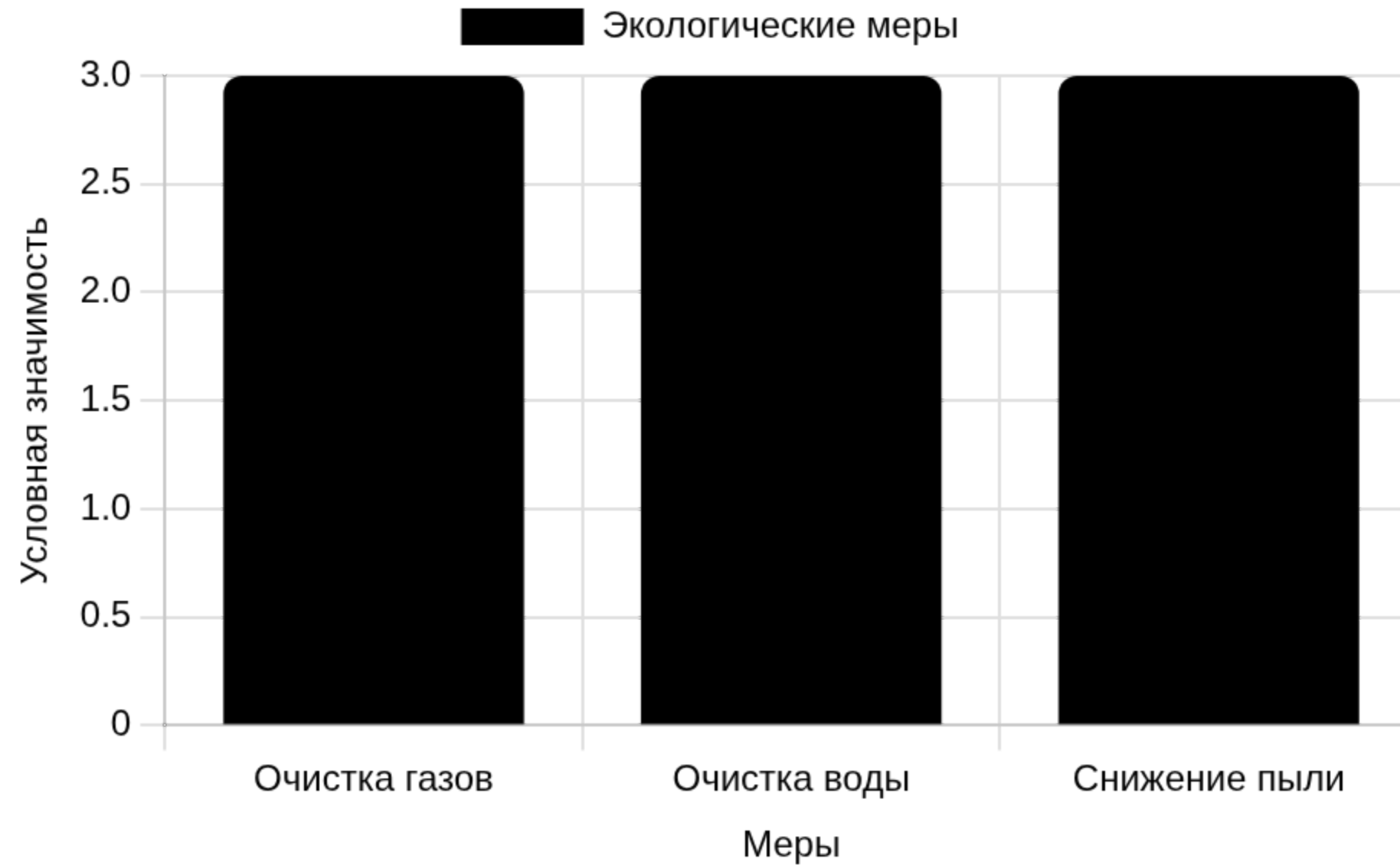
4

**основных показателя
проверяют при контроле
качества химической
продукции.**

На производстве важны реакторы, нагрев, давление и катализаторы, которые ускоряют получение нужных веществ без лишних потерь.

Учебный материал по химико-лесному комплексу

Экология: как уменьшают вред



Современные предприятия снижают нагрузку на природу не одной мерой, а целой системой технических решений и постоянным контролем.

Очистка выбросов, воды и пыли работает только вместе: так уменьшается загрязнение и экономятся ресурсы.

Побочные продукты тоже полезны

1.

Энергия из коры

Кора и часть древесных остатков идут на топливо, поэтому предприятие получает дополнительную энергию и уменьшает количество ненужных отходов.

2.

Щепа в дело

Щепу и стружку используют как сырье для плит, бумаги и других материалов, если они проходят нужную сортировку и подготовку.

3.

Повторное использование

Шламы и осадки после очистки не сразу выбрасывают: их сначала обрабатывают и оценивают, чтобы безопасно вернуть в производственный цикл.



Охрана труда и безопасность

Чистый воздух

В цехе и лаборатории всегда следят за вытяжкой, чтобы пыль, пары и аэрозоли не накапливались в воздухе и не мешали работать.

Средства защиты

Перчатки, очки и спецодежда защищают от горячих растворов, химических веществ и случайных брызг при смешивании и переносе материалов.

Правила работы

Инструкции и порядок действий особенно важны возле машин и реакторов: они помогают избежать травм, ошибок и опасных ситуаций.



Какие профессии нужны

Профессия	Задача	Где нужна
Технолог	Настройка процесса	ЦБК
Лаборант	Проверка проб	Лаборатория
Инженер-эколог	Контроль выбросов	Предприятие

Учебный материал по химико-лесному комплексу

Профессии в отрасли различаются по задачам, но все они связаны с качеством сырья, устойчивой работой оборудования и защитой окружающей среды.

Отрасли нужны специалисты и по производству, и по анализу, и по экологии — без них цепочка работает хуже.



Как из лигнина сделать пользу

Выделение лигнина

Сначала лигнин отделяют от древесной массы при переработке целлюлозы. Именно на этом этапе побочный компонент превращается в отдельное сырье для дальнейшей работы.

Разделение на фракции

Затем его разделяют на фракции, чтобы получить более однородный материал. Это помогает подобрать нужное применение — от связующих веществ до добавок в смеси.

Полезное применение

После обработки лигнин используют как топливо, химическое сырье или компонент материалов. Так побочный продукт перестает быть отходом и становится ресурсом.

Итоги: зачем нужен химико-лесной комплекс

Химико-лесной комплекс показывает, как природное сырье превращается в полезные продукты. Его развитие связано с бережной переработкой, безопасным производством и новыми экологичными материалами.