



ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



БИЗНЕС-ШКОЛА

# ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Семинар 3 ГОСТ Р 56407 «Бережливое  
производство. Основные методы и инструменты»

---

по направлению 20.03.01  
Техносферная безопасность

ГРУППА 2Э11

# ВОПРОСЫ ЗАНЯТИЯ



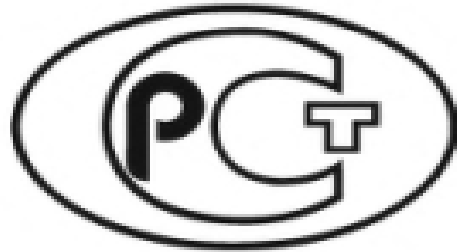
БИЗНЕС-ШКОЛА

1. ГОСТ Р 56407: терминология и сфера действия
2. Основные инструменты и методы бережливого производства

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
56407—  
2023

---

## **БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

**Основные инструменты  
и методы их применения**

# 1. ГОСТ Р 56407: ТЕРМИНОЛОГИЯ И СФЕРА ДЕЙСТВИЯ



ГОСТ Р 56407 входит в число основных нормативных документов РФ в сфере построения бережливого производства и принимается в качестве руководства для всех предприятий, которые вводят в свою деятельность принципы БП.

Разработан на основе концепции бережливого производства (ГОСТ Р 56020—2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь») и используется всеми организациями, принявшими решение о повышении эффективности на основе системы менеджмента бережливого производства (СМБП).

Может использоваться как справочное руководство при применении концепции БП в соответствии с требованиями к СМБП по ГОСТ Р 56404, и проведении аудитов СМБП в организации по ГОСТ Р 56406.

# 1. ГОСТ Р 56407: ТЕРМИНОЛОГИЯ И СФЕРА ДЕЙСТВИЯ



В начале документа даются определения, разграничивающие основные понятия.

**Инструмент:** Средство осуществления действий, направленных на решение определенных задач или достижение определенной цели.

**Метод:** Систематизированная совокупность шагов, действий, которые необходимо предпринять, чтобы решить определенную задачу или достичь определенной цели.

То есть, инструмент – более широкое понятие, а метод представляет собой практический алгоритм его использования.

Приведенное в стандарте описание инструментов позволяет организации определить необходимость и целесообразность применения того или иного инструмента, исходя из поставленных целей.

В таблице 1 инструменты связаны с основными направлениями улучшения деятельности организации: безопасность, качество продукции и/или услуг, их стоимость, время производственного цикла и видами потерь в процессах, которые могут быть устранены или минимизированы.

Степень влияния разделяется на незначительное (+), среднее (++) и сильное (+++).

В таблицах 2— 9 приведено описание основных методов и инструментов БП

Таблица 1 — Степень влияния основных инструментов БП на безопасность, качество, стоимость, время, потери

Инструмент	Влияние применения инструмента на:				Устранение или минимизация потерь
	Безопасность	Качество	Стоимость	Время	
Стандартизация работы (таблица 2)	+++	+++	++	+++	Перемещение, транспортирование, задержки (ожидания), дефекты, дополнительная обработка, избыток запасов
Организация рабочего пространства (5S) (таблица 3)	+++	+++	+	++	Перемещение, задержки (ожидания), транспортирование, избыток запасов
Картирование потока создания ценности (VSM) (таблица 4)	+	+++	++	+++	Перемещение, транспортирование, задержки (ожидания), дефекты, дополнительная обработка, избыток запасов, перепроизводство
Визуализация (таблица 5)	+++	+++	+	++	Перемещение, транспортирование, задержки (ожидания), дефекты
Быстрая переналадка (SMED) (таблица 6)	++	++	++	+++	Перемещение, транспортирование, задержки (ожидания), дефекты
Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-юке) (таблица 7)	+++	+++	+	++	Задержки (ожидания), дефекты
Канбан (таблица 8)	+	+	++	+++	Задержки (ожидания), перепроизводство, избыток запасов
Всеобщее обслуживание оборудования (TPM) (таблица 9)	++	+++	++	++	Задержки (ожидания), дефекты



Т а б л и ц а 2 — Стандартизация работы

Наименование инструмента	Стандартизация работы
Похожие названия	Стандартизация, стандартизованная работа
Краткое описание	Точное описание каждого действия в повторяющихся процессах, включающее время цикла, время такта, последовательность выполнения определенных задач, минимальное количество запасов для выполнения работы
Назначение инструмента	Достижение наилучшего, воспроизводимого способа выполнения работы, обеспечивающего должный уровень безопасности, качества и производительности
Реализуемые совместно методы	Стандартная операционная процедура (СОП), стандартная операционная карта (СОК), хронометраж, нормирование, стандарт рабочего места, регламенты работы, инструкции для работы
Метод применения инструмента (этапы)	<p>а) Рассчитать время такта, исходя из требуемых заказчиком объемов производства;</p> <p>б) проанализировать текущую работу и наличие стандартов процессов/операций;</p> <p>в) определить потери в процессах, связанные с отсутствием стандартизованных методов работы;</p> <p>г) определить процессы/операции, требующие стандартизации;</p> <p>д) разработать стандарт работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить потребителя результата выполнения операций,</li> <li>2) определить каждый рабочий шаг, последовательность выполнения операций,</li> <li>3) определить безопасные методы выполнения операций,</li> <li>4) определить перечень необходимого оборудования и инструментов,</li> <li>5) определить требования к уровню квалификации/объему компетенций работников,</li> <li>6) определить время цикла для каждой производственной операции и процесса в целом,</li> <li>7) определить минимальный уровень запасов, исходя из потребностей следующих операций в процессе;</li> </ol> <p>е) провести обучение работников стандартам работы;</p> <p>ж) разместить стандарты работы в удобных для их использования местах</p>
Применяемые совместно инструменты	Визуализация, организация рабочего пространства (5S), картирование потока создания ценности (VSM), канбан, быстрая переналадка (SMED), защита от непреднамеренных ошибок (Poka-yoke)
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Воспроизводимый результат осуществления деятельности. Быстрый поиск и обнаружение отклонений от выполнения стандартов. Оперативность и наглядность в обучении работников. Выравнивание потока создания ценности
Риски	Разработка избыточного количества документов на рабочих местах. Сложность внесения изменений в стандарты при необходимости их улучшения. Чрезмерная регламентированность процессов и ошибки в описаниях мелких операций

Таблица 3 — Организация рабочего пространства (5S)

Наименование инструмента	Организация рабочего пространства (5S)
Похожие названия	5C, 4S, 6S
Краткое описание	Пять взаимосвязанных принципов организации рабочего пространства (5S): сортировка (sorting), самоорганизация (соблюдение порядка) (simplifying), систематическая уборка (sweeping), стандартизация (standardizing), совершенствование (sustaining), направленных на мотивацию и вовлечение персонала в процесс улучшения качества продукции, процессов, системы менеджмента организации, на снижение потерь, повышение безопасности и удобства в работе
Назначение инструмента	Создание условий для эффективного выполнения операций, экономии времени, повышения производительности и безопасности труда; создание и поддержание порядка и чистоты на каждом рабочем месте
Реализуемые совместно методы	«Красные ярлыки», оконтуривание, маркировка, ячеечное размещение предметов, фотографии «было-стало»
Метод применения инструмента (этапы)	<p>а) Удаление ненужных предметов (сортировка):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить перечень необходимых предметов (наименование, количество),</li> <li>2) отсортировать все необходимое и ненужное,</li> <li>3) избавиться от всего ненужного (перемещение, удаление);</li> </ol> <p>б) самоорганизация (соблюдение порядка):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить место для каждого предмета,</li> <li>2) расположить предметы исходя из необходимости и частоты использования,</li> <li>3) визуализировать места хранения предметов,</li> <li>4) провести маркировку проходов, мест потенциальной опасности, нанести обозначения на инструмент, тару, материалы, сырье, комплектующие, продукцию,</li> <li>5) расположить оборудование и инструмент таким образом, чтобы каждый работник мог легко их найти, использовать и возвращать на место после использования,</li> <li>6) отделить друг от друга места для размещения сырья, незавершенного производства, готовой продукции, несоответствующей продукции;</li> </ol> <p>в) систематическая уборка (содержание в чистоте):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить и локализовать/устранить источники загрязнений,</li> <li>2) определить правила уборки, в том числе объекты, периодичность, приспособления, методы выполнения уборки,</li> <li>3) внести информацию по правилам уборки в контрольный лист уборки,</li> <li>4) проводить уборку рабочего пространства согласно утвержденным правилам,</li> <li>5) осуществлять проверку готовности инструментов, приспособлений и оборудования выполнять свои функции;</li> <li>6) регулярно обновлять контрольный лист уборки;</li> </ol>



Окончание таблицы 3

Наименование инструмента	Организация рабочего пространства (5S)
	г) стандартизация: 1) создать стандарты содержания рабочих мест на основе полученных результатов на предыдущих этапах; д) совершенствование (поддержание и улучшение): 1) соблюдать стандарты содержания каждого рабочего места и постоянно совершенствовать организацию рабочего пространства, 2) создать программу аудитов рабочих мест на соответствие стандартам содержания каждого рабочего места
Применяемые совместно инструменты	Визуализация, защита от непреднамеренных ошибок (Рока-юке), стандартизация работы, канбан
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Улучшение условий труда (чистота, эргономика и экономичность каждого рабочего места) и безопасности. Проявление инициативы и творческого потенциала работников при организации рабочего пространства. Сокращение времени на поиск необходимых предметов (инструмента, материалов, комплектующих, документации). Повышение степени вовлеченности работников в процессы улучшения рабочего пространства
Риски	Неравномерность внедрения инструмента «Организация рабочего пространства (5S)». Возвращение к первоначальному состоянию рабочего пространства, если инструмент не используется системно

Т а б л и ц а 4 — Картирование потока создания ценности (VSM)

Наименование инструмента	Картирование потока создания ценности
Похожие названия	Карта потока создания ценности, карта потока процесса
Краткое описание	<p>Инструмент, направленный на создание визуального образа информационных и материальных потоков, необходимых для выполнения заказа потребителя. Различают два вида карты: карта текущего состояния и карта будущего состояния. Существует четыре уровня карт потоков создания ценности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) межорганизационный уровень;</li> <li>2) уровень организации;</li> <li>3) уровень процессов;</li> <li>4) уровень конкретных операций</li> </ol>
Назначение инструмента	Наглядное представление потока создания ценности, его характеристик с целью поиска и сокращения потерь, и улучшение потока с точки зрения сокращения всех видов потерь и удовлетворения требований потребителя
Реализуемые совместно методы	Хронометраж, фотография рабочего дня, нормирование
Метод применения инструмента (этапы)	<p>а) При построении карты текущего состояния потока создания ценности следует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выбрать продукцию/услуги,</li> <li>2) определить потребителя выбранной продукции/услуги и его требования (время доставки, объем партии, требования к упаковке, ритмичности поставок и др.),</li> <li>3) определить поставщиков сырья, материалов, комплектующих, необходимых для создания продукции/услуг, а также основные параметры поставки, характеризующие поставщика (ритмичность поставок, объем партии, способ поставки),</li> <li>4) проанализировать текущий поток создания ценности, сделать замеры времени на выполнение всех операций, перемещение работников, транспортирование материалов, задержки (ожидания) в процессах, контроль, хранение запасов, дополнительную обработку, устранение дефектов,</li> <li>5) нанести на карту процессы и их основные параметры (время обработки, время переналадки, уровень запасов сырья, потоки материалов, комплектующих, число работников, участвующих в данном процессе, информационные потоки (отметить способ передачи информации, от кого и кому она передается),</li> <li>6) определить время производственного цикла текущего потока создания ценности,</li> </ol>

Окончание таблицы 4

Наименование инструмента	Картирование потока создания ценности
Метод применения инструмента (этапы)	<p>7) найти существующие потери в процессах (потоках создания ценности) и при их взаимодействии с другими процессами;</p> <p>б) при построении карты будущего состояния потока создания ценности следует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) показать процесс, в котором исключены или минимизированы обнаруженные потери,</li> <li>2) определить время производственного цикла будущего потока создания ценности и сравнить с временем текущего потока создания ценности,</li> <li>3) рассчитать экономический эффект, который должен быть получен после перехода к новому состоянию потока создания ценности. Это необходимо для заполнения проектной документации и расчета сроков окупаемости проекта по улучшению процесса;</li> </ol> <p>в) для достижения будущего состояния потока создания ценности (с сокращенным производственным циклом, с исключенными или минимизированными потерями и сниженной себестоимостью) следует определить мероприятия, которые позволят перейти к улучшенному состоянию потока создания ценности. План мероприятий должен содержать действия, сроки выполнения, ответственного исполнителя, цель выполнения и статус</p>
Применяемые совместно инструменты	Стандартизация работы, организация рабочего пространства (5S), визуализация, быстрая переналадка (SMED), канбан
Применяемые методы анализа причин потерь, обнаруженных в ходе картирования потока создания ценности	Диаграмма Исикавы, «5 почему?», диаграмма Парето, диаграмма спагетти, пирамида проблем
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	<p>Представление потока создания ценности и его характеристик на одной карте. Визуализация потерь и их источников.</p> <p>Проведение всестороннего анализа потока создания ценности.</p> <p>Накопление и сохранение информации об анализе потоков создания ценности</p>
Риски	Недостаточность данных о состоянии потока создания ценности или отсутствие единообразного подхода к единицам измерений

Таблица 5 — Визуализация

Наименование инструмента	Визуализация
Похожие названия	Визуальный менеджмент
Краткое описание	Расположение всех инструментов, деталей, производственных операций и информации о результативности работы производственной системы таким образом, чтобы они были четко видимы, и чтобы каждый участник производственного процесса моментально мог оценить состояние системы
Назначение инструмента	Отображение информации в режиме реального времени для ее передачи работникам и принятия правильных управленческих решений
Реализуемые совместно методы	Отчет формата А3, андон, маркировка, оконтуривание, Хосин-Канри, метод дорожных знаков, информационные доски (доска задач, канбан-доска, доска решения проблем), графические рабочие инструкции, фотографии «было-стало»
Метод применения инструмента (этапы)	<p>а) Определить объекты визуализации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оборудование,</li> <li>- материалы и комплектующие [незавершенное производство, несоответствующая продукция (брак), готовая продукция, сырье],</li> <li>- запасы,</li> <li>- инструменты и оснастка,</li> <li>- документация,</li> <li>- характеристики процессов, в том числе потока создания ценности;</li> </ul> <p>б) определить способы визуализации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- маркировка,</li> <li>- разметка,</li> <li>- стенды, плакаты, информационные доски, электронные табло и др.,</li> <li>- графическое представление данных и т. п.;</li> </ul> <p>в) определить процедуру сбора, обработки, размещения информации и ее актуализации, в том числе периодичность, ответственность, формат и др.</p>
Применяемые совместно инструменты	Организация рабочего пространства (5S), стандартизация работы, канбан, быстрая переналадка
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	<p>Наглядное восприятие и возможность анализа текущего состояния производственных процессов.</p> <p>Снижение травматизма на производстве.</p> <p>Принятие обоснованных и оперативных решений.</p> <p>Быстрое реагирование на проблемы.</p> <p>Повышение стабильности процессов</p>
Риски	Избыточность, недостаточность, недостоверность, неактуальность информации для принятия решений и коммуникации между работниками

Таблица 6 — Быстрая переналадка (SMED)

Наименование инструмента	Быстрая переналадка (SMED)
Похожие названия	Метод быстрой переналадки оборудования
Краткое описание	Процесс переналадки производственного оборудования для перехода от производства одного вида деталей или продукции к другому за минимально возможное время
Назначение инструмента	Сокращение времени, необходимого для наладки, настройки оборудования с производства одного вида изделия на производство изделия другого вида
Реализуемые совместно методы	Хронометраж
Метод применения инструмента (этапы)	<p>а) Измерить длительность операций по переналадке оборудования;</p> <p>б) выделить внешние и внутренние действия по переналадке. Внутренние действия — действия, которые совершаются при неработающем оборудовании. Внешние действия — действия, которые выполняются во время работы оборудования;</p> <p>в) определить время на выполнение внешних и внутренних действий по переналадке;</p> <p>г) преобразовать внутренние действия (только в том случае, если изменения не снижают безопасность эксплуатации оборудования) во внешние;</p> <p>д) сократить время (внутренних и внешних действий) по переналадке оборудования;</p> <p>е) стандартизировать переналадку</p>
Применяемые совместно инструменты	Визуализация, стандартизация работы, организация рабочего пространства (5S), всеобщее обслуживание оборудования (TPM)
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Расширение номенклатуры выпускаемой продукции на одном и том же оборудовании. Возможность быстрого реагирования на изменения спроса.
Риски	Необходимость приобретения дорогостоящих механизмов, снижающих время переналадки. Необходимость привлечения высококвалифицированных инженерно-технических работников для внесения конструктивных изменений в инструмент, оснастку, оборудование для быстрой переналадки

Т а б л и ц а 7 — Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-йоке)

Наименование инструмента	Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-йоке)
Похожие названия	—
Краткое описание	Организационные и инженерные приемы/устройства, позволяющие исполнителю при работе избежать ошибок.
Назначение инструмента	Предупреждение появления непреднамеренных ошибок и их оперативное устранение.
Реализуемые совместно методы	Андон, дзидока, диаграмма Исикавы, «5 почему?», мозговой штурм, диаграмма Парето.
Метод применения инструмента (этапы)	<p>а) Выявить существующие и потенциальные несоответствия;</p> <p>б) выявить причины существующих и потенциальных несоответствий;</p> <p>в) спроектировать технические устройства, направленные на предотвращение несоответствий (ошибок). Технические устройства выполняют три функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предупреждение (применение технических устройств для выполнения данной функции имеет первостепенное значение),</li> <li>- контроль,</li> <li>- остановка;</li> </ul> <p>г) распространять и развивать практику применения приспособлений, предотвращающих появление несоответствий (ошибок) в других процессах (особенно на этапе проектирования);</p> <p>д) провести обучение работников работе с техническими устройствами, предотвращающими возникновение несоответствий (ошибок)</p>
Применяемые совместно инструменты	Визуализация, организация рабочего пространства (5S), канбан, стандартизация работы, быстрая переналадка (SMED)
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	<p>Встраивание качества в производственный процесс.</p> <p>Предупреждение ошибок при выполнении операций.</p> <p>Снижение человеческого фактора в процессах.</p> <p>Стабилизация процесса</p>
Риски	<p>Задержки во время осуществления производственных операций.</p> <p>Неосведомленность работников, с какой целью на оборудовании применяется инструмент Рока-йоке.</p> <p>Нарушение правил безопасной работы.</p> <p>Нарушение правил технической эксплуатации и отказ производителя от гарантийного обслуживания в случае выхода оборудования из строя</p>



Таблица 8 — Канбан

Наименование инструмента	Канбан
Похожие названия	—
Краткое описание	Средство информирования, с помощью которого дается разрешение или указание на производство или передачу изделий в производстве, организованном по принципу вытягивания.
Назначение инструмента	Производство требуемого внутренним и внешним потребителем объема продукции точно вовремя на основе принципа вытягивания
Реализуемые совместно методы	Карточки канбан, тарный канбан, электронный канбан
Метод применения инструмента (этапы)	<p>а) Определить объект, в рамках которого будет применяться канбан (производственный и/или сборочный процесс). Проанализировать материальные потоки, которые могут дать информацию о возможности применения канбана;</p> <p>б) выбрать, какие материалы будут подаваться по вытягивающей системе и по какому принципу (фиксированный объем или фиксированное время);</p> <p>в) определить количество требуемых карточек канбан. В сложных производственных системах с целью точного определения количества карточек канбан следует использовать моделирование;</p> <p>г) структурировать систему канбан-заказов таким образом, чтобы последний процесс в производственном потоке получал заказ на производство. В дальнейшем заказы на производство передаются вниз по потоку создания ценности;</p> <p>д) спроектировать и изготовить контейнеры, стеллажи для канбанов по принципу FIFO, если применимо;</p> <p>е) обучить работников правилам работы на основе канбан;</p> <p>ж) запустить систему канбан;</p> <p>и) проводить улучшения системы.</p> <p>На этапе запуска системы рекомендуется документировать время производственного цикла и фактический уровень запасов</p>
Применяемые совместно инструменты	Стандартизация работы, визуализация
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	<p>Повышение ответственности и вовлеченности работников.</p> <p>Исключение перепроизводства продукции.</p> <p>Синхронизация процессов.</p>
Риски	<p>Срыв поставок при отказах оборудования.</p> <p>Сложность применения при частых колебаниях спроса.</p> <p>Срыв поставок при потере карточек канбан.</p> <p>Ошибки при расчетах минимальных и максимальных запасов материалов и тактового времени их подачи.</p>

Т а б л и ц а 9 — Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)

Наименование инструмента	Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)
Похожие названия	—
Краткое описание	Система обслуживания оборудования, направленная на повышение эффективности его использования за счет предупреждения и устранения потерь на протяжении всего жизненного цикла оборудования
Назначение инструмента	Планирование и реализация мероприятий по предупреждению и устранению потерь, связанных с оборудованием
Реализуемые совместно методы	PDCA
Метод применения инструмента (этапы)	<p>а) Подготовить рабочие места и оборудование (организация рабочего пространства на основе 5S);</p> <p>б) оценить текущие показатели эффективности обслуживания оборудования (OEE);</p> <p>в) определить и проанализировать существующие и потенциальные отказы оборудования и их причины (FMEA, диаграмма Исикавы и др.);</p> <p>г) разработать стандарты по обслуживанию оборудования;</p> <p>д) распределить действия по обслуживанию оборудования между работниками. Подготовить работников производственных, технических и ремонтных подразделений к выполнению разработанных стандартов;</p> <p>е) спланировать мероприятия по управлению жизненным циклом оборудования;</p> <p>ж) проводить мониторинг показателей эффективности обслуживания оборудования (OEE)</p>
Применяемые совместно инструменты	Организация рабочего пространства (5S), визуализация, стандартизация работы
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	<p>Снижение затрат на обслуживание оборудования.</p> <p>Повышение производительности оборудования.</p> <p>Улучшение взаимодействия между работниками производственных, обслуживающих и ремонтных подразделений.</p> <p>Снижение времени реагирования на возникающие проблемы.</p> <p>Сокращение времени простоя оборудования</p>
Риски	<p>Большие затраты на реализацию предупреждающих действий.</p> <p>Возможность возникновения технических ошибок вследствие неподготовленности производственных работников</p>

## ОБОЗНАЧЕНИЯ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ТАБЛИЦАХ



FIFO – «первым пришел, первым ушел» (first in, first out);

FMEA – анализ видов и последствий отказов (failure mode and effects analysis).

OEE – общая эффективность оборудования (overall equipment effectiveness);

Рока-юке – защита от непреднамеренных ошибок;

SMED – быстрая переналадка (single minute exchange of dies);

TPM – всеобщее обслуживание оборудования (total productive maintenance);

VSM – картирование потока создания ценности (value stream mapping);

5S – пять шагов организации рабочего пространства.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**