

# **Анализ возможностей использования логистических концепций класса тянущих систем в отечественном производстве в современных условиях**

## **Analysis of the possibilities of using logistics concepts of the class of pulling systems in domestic production in modern conditions**

УДК 658.512

Получено: 19.10.2022

Одобрено: 02.11.2022

Опубликовано: 25.12.2022

### **Тебекин А.В.**

Д-р техн.х наук, д-р экон. наук, профессор, почетный работник науки и техники Российской Федерации, профессор кафедры менеджмента Московского государственного института международных отношений (Университета) МИД России  
e-mail: Tebekin@gmail.com

### **Tebekin A.V.**

Doctor of Engineering, Doctor of Economics, professor, honorary worker of science and technology of the Russian Federation, professor of department of management of the Moscow State Institute of International Relations (University) MFA of Russia  
e-mail: Tebekin@gmail.com

### **Аннотация**

Рассмотрены перспективы использования концептуальных подходов к развитию организации движения материальных потоков в производстве класса тянущих систем (включая: концепцию, основанную на записи производственно-логистических операций на карточках (KANBAN); концепцию «Точно в срок» - JIT; концепцию локализации издержек на основе технологии «Семь 0»; концепцию оптимизированной производственной технологии - OPT) применительно к современному отечественному производству. Показано, что, несмотря на то, что концептуальные подходы к развитию организации движения материальных потоков в производстве класса тянущих систем (Hauling Systems - HS), наиболее применимы в периоды быстрого спада экономической активности, характерные для периодов 1960-х, 2010-х и 2060-х годов (прогнозные оценки), они могут быть эффективно использованы применительно к текущим условиям отечественного производства с учетом складывающихся геополитэкономических условий хозяйствования и продолжающегося экономического спада в развитии национального хозяйства.

**Ключевые слова:** анализ, возможности использования, логистические концепции, класс тянущих систем, отечественное производство, современные условия.

### **Abstract**

The prospects for the use of conceptual approaches to the development of the organization of the movement of material flows in the production of a class of pull systems are considered (including: a concept based on recording production and logistics operations on cards (KANBAN); the concept of "Just in time" - JIT (Just-in-time); the concept of cost localization based on the "Seven 0" technology; the concept of optimized production technology - OPT) in

relation to modern domestic production. It is shown that, despite the fact that the conceptual approaches to the development of the organization of the movement of material flows in the production of a class of hauling systems (Hauling Systems - HS), the most applicable during periods of rapid decline in economic activity, characteristic of the periods of the 1960s, 2010s and 2060 years (forecast estimates), they can be effectively used in relation to the current conditions of domestic production, taking into account the emerging geopolitical economic conditions of management and the ongoing economic decline in the development of the national economy.

**Keywords:** analysis, possibilities of use, logistics concepts, class of pulling systems, domestic production, modern conditions.

### **Введение**

Текущее развитие национального хозяйства сопряжено со множеством проблем во всех сферах, включая логистическую составляющую производства [25, 31].

При этом на проблемы глобального мирового кризиса 2020-х годов [27] в национальном хозяйстве наложились проблемы усложнения геополитэкономических условий хозяйствования [24], особенно обострившихся в 2022 г.

Эти события без сомнений можно отнести к мероприятиям гибридной войны против России [28], ведущейся Западом, по большому счету, на протяжении многих веков.

В части логистики в качестве примера операций гибридной войны против России можно привести пример разрушений, произошедших в один день в сентябре 2022 г. одновременно на трех нитках морских газопроводов системы «Северный поток» [1]. Говоря о зарегистрированных сейсмологами взрывах в районах, где проходят газопроводы «Северный поток» и «Северный поток — 2» [21], британский телеканал Sky News выдвинул версию о том, это могла быть «Целенаправленная атака на «Северный поток» и «Северный поток – 2» осуществленная посредством подводных взрывных устройств с дистанционным подрывом, которые могли быть размещены рядом с трубопроводами несколько месяцев или даже лет назад» [33].

Напомним, что, в связи с этими инцидентами, которые представитель МИД России М. Захарова назвала «провокациями», 28 сентября было заявлено о намерении созвать срочное заседание Совбеза ООН на 30 сентября 2022 г. [20].

А уже 30 сентября Президент Российской Федерации В.В. Путин заявил о происшествиях на трубопроводах следующее: «Англосаксам уже мало санкций, они перешли к диверсиям, фактически приступили к уничтожению общеевропейской инфраструктуры. Понятно, за взрывами, за диверсиями стоят те, кому это выгодно — а им это выгодно» [17].

Аналогичную позицию по этому поводу высказал и китайский дипломат Цао И [11]:

"Кто ненавидит русские трубопроводы? — США!

Кто пытался помешать их строительству? — США!

Кто сказал, что они уничтожат их? — США!

Кому выгодно их уничтожение? — США!

Кто их уничтожил? — Мы понятия не имеем!"

Приведенный пример наглядно показывает значимость и проблемы развития логистики (включая проблемы обеспечения безопасности логистической инфраструктуры) в современных условиях,

Применительно к событиям 2022 г. можно отметить также общий рост числа западных санкций в отношении России, темпы роста которых выросли в отношении страны по сравнению с 2021 г. только за первое полугодие в 67 раз [34].

При этом необходимо признать, что настоятельность решения проблемы импортозамещения в настоящее время возросла многократно. И ни замена западного

импорта на восточный [8], ни попытка ввести параллельный импорт [14] кардинально проблему не решают.

Единственно верный путь для России в этом смысле – интенсивное развитие собственного, полностью отечественного перерабатывающего производства [2], обеспечивающего технологический суверенитет страны [18]. Учитывая сложность и многозвенность современных перерабатывающих производств огромное значение имеет и адекватное развитие производственной логистик [30].

При этом возникает вопрос – а какие подходы к развитию производственной логистики сегодня наиболее эффективны применительно к состоянию отечественной экономики и внешним вызовам, сопровождающим ее развитие?

Поиск ответа на этот вопрос и предопределил тему представляемых исследований.

#### **Цель исследований**

Целью представленных исследований является анализ возможностей использования концепций производственной логистики класса тянущих систем в отечественном производстве в современных условиях как важной составляющей решения проблем импортозамещения в интересах обеспечения необходимого уровня технологического суверенитета страны.

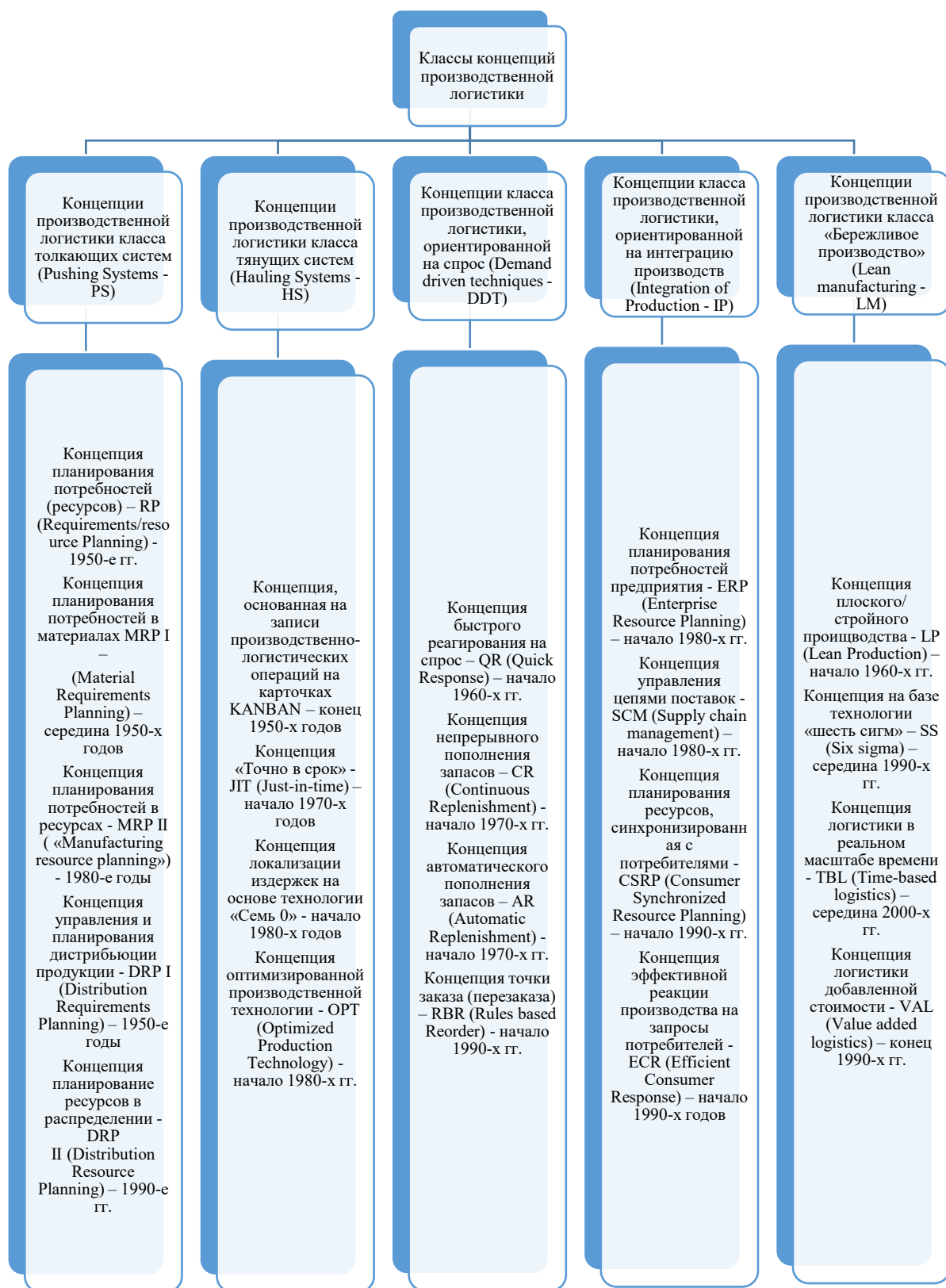
#### **Методическая база исследований**

Методическую базу представленных исследований составили известные научные работы, посвященные изучению концепций производственной логистики класса тянущих систем таких авторов как Алесинская Т.В. [6], Аникин Б.А. [7], Баско И.М., Бороденя В.А., Карпеко О.И. [13], Гаджинский А.М. [9], Гусев С.А., Красникова Д.А., Лозовая В.В. [10], Левкин Г.Г. [12], Миротин Л.Б., Ташбаев Ы.Э., Порошина О.Г. [15], Неруш Ю.М. [16], Родионова В.Н. [19], Сергеев В.И. [22] и др.

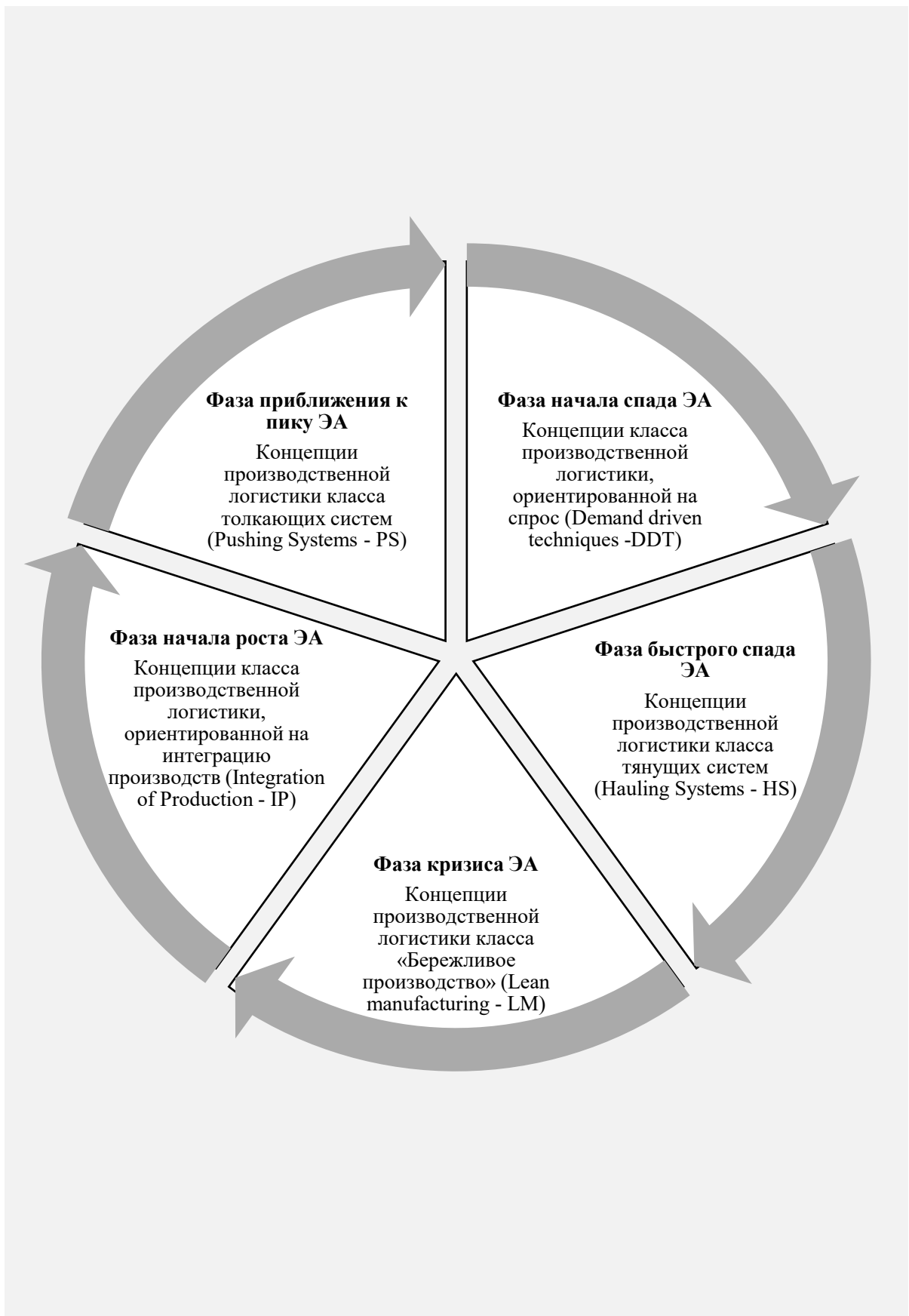
Методическую базу исследований также составили авторские труды, посвященные исследованию концепций производственной логистики [5, 23, 25, 26, 31, 32] и др.

#### **Основное содержание исследований**

Представленное исследование перспектив использования концепций организации движения материальный потоков в производстве класса тянущих систем как важной составляющей решения проблем обеспечения эффективности развития национального хозяйства в сложившихся геополитэкономических условиях является логическим продолжением исследования перспектив использования концепций организации движения материальный потоков в производстве класса толкающих систем [25], анализируемых в рамках авторской классификации групп концепций производственной логистики, представленных на рис. 1 [31], с привязкой к десятилетним фазам экономической активности в рамках циклов К. Жугляра [4], сменяющих друг друга в рамках пятидесятилетних технологических волн Н. Кондратьева (рис. 2) [25].



**Рис. 1.** Классификация концептуальных подходов к организации движения материальных потоков в производстве [31]



**Рис. 2.** Приоритетные концептуальные подходы производственной логистики с их привязкой к десятилетним фазам экономической активности в рамках циклов К. Жугляра, сменяющих друг друга в рамках пятидесятилетних технологических волн Н. Кондратьева [25]

При этом обратим внимание на тот факт, что обращение в данном рассмотрении к концепциям производственной логистики класса тянущих систем, обусловлено тем, что национальное хозяйство не достигло остановки спада в 2022 г. (-3,4% ВВП), и по прогнозным оценкам МВФ [3] не достигнет его и в 2023 г. (-2,3% ВВП). Хотя, если обратиться к фазовому распределению приоритетного использования концепций производственной логистики, представленному на рис. 2, то для фазы кризиса экономической активности более приоритетным является использование концепций производственной логистики класса «Бережливое производство» (Lean manufacturing – LM).

Результаты проведенного анализа основных характеристик концепций организации движения материальных потоков в производстве класса тянущих систем представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Результаты анализа основных характеристик концепций организации движения материальных потоков в производстве класса тянущих систем**

№	Название и обозначение концептуального подхода	Характеристика концептуального подхода	Примечание
1	Концепция, основанная на записи производственно-логистических операций на карточках KANBAN	Концепция KANBAN, которую одной из первых применила корпорация «Тойота Моторс» в начале 1970-х годов базируется на создании такой системы организации потока непрерывного производства, который, с одной стороны, исключает страховые запасы сырья, комплектующих, незавершенного производства. А, с другой стороны, адаптивен к быстрой переналадке производства. Сущность концепции производственной логистики KANBAN заключается в том, что все производственные подразделения предприятия, включая цеха конечной сборки продукции, снабжаются материальными ресурсами (сырьем, комплектующими и незавершенным производством) только в том объеме и к таким	Система KANBAN («карточка» в переводе с японского) была разработана корпорацией «Тойота Моторс» и представляет собой базовую версию концепций реализации «тянущих» систем производственной логистике. Специальные карточки «kanban» и является главным средством передачи информации о логистических операциях, выполняемых в рамках системы производственной логистики. Используют специальные карточки «kanban» двух типов (часто различаемых цветами – черные и белые). Первый тип специальных карточек «kanban» - карточки производственного заказа, которые отражают количество единиц незавершенного производства, которые должны быть изготовлены (собраны) на данном производственном участке по заказу, поступившему с последующего в цепочке

№	Название и обозначение концептуального подхода	Характеристика концептуального подхода	Примечание
		<p>сроки, которые необходимы для выполнения, подразделением - потребителем материальных ресурсов заказа, формируемого на основе заказа предприятию с учетом имеющихся в каждом подразделении внутренних запасов (запасов на внутрицеховых складах). Таким образом, в отличие от традиционного подхода к организации производства при логистической концепции тянущего типа KANBAN производственные подразделения предприятия не имеют жесткого общефирменного графика производства, а оптимизируя свою работу в пределах поступившего на предприятие (а затем и в цех) заказа в рамках производственно-логистической цепочки.</p>	<p>производственного участка (информация последовательно передается из конца в начало производственной цепочки). Второй тип специальных карточек «kanban» - карточки отбора, в которых указывается количество деталей (исходного сырья, компонентов или полуфабрикатов), которое должно быть получено (отобрано) на предшествующем производственном участке обработки (сборки). Таким образом, карточки «kanban» включают в себе информацию о заказываемых, расходуемых и производимых количествах сырья, незавершенного производства и готовой продукции. При этом карточки «kanban» циркулируют как внутри предприятий компании «Тойота», так и между предприятиями этой корпорации, а также между «Тойотой» и предприятиями – контрагентами.</p>
2	Концепция «точно в срок» (JIT - Just in time)	<p>В обосновании логистической концепции Just in time лежит уверенность менеджеров, что производственные запасы возникают вследствие плохого управления, включая планирование, организацию и координацию работ. В этой связи управленцы все накапливаемые проблемы управленцы прячут в формируемые запасы (т.е.</p>	<p>В более широком смысле концепция Just in time исследует предприятие с точки зрения выявления комплекса проблем, препятствующих эффективному выполнению производственно-логистических операций, включая: большое (свыше заданного) время выполнения заказов, нестабильность поставок и доставок, несбалансированность</p>

№	Название и обозначение концептуального подхода	Характеристика концептуального подхода	Примечание
		<p>решаются с помощью формирования запасов (резервов)). В качестве альтернативы в концепции ЛТ предлагается использовать такой подход к организации производственной логистики, который позволяет:</p> <p>А) выявить причины, приводящие к возникновению разницы между спросом и предложением продукции;</p> <p>Б) определить причины расхождения между объемом заказываемых ресурсов и продукции, и реально находящихся в распоряжении производителей на каждом участке;</p> <p>В) улучшить выполнение не только производственных операций, но логистических процессов между производственными операциями.</p> <p>По мнению сторонников концепции ЛТ это позволит если не свести запасы к нулю, то, по крайней мере их минимизировать.</p>	<p>производственных звеньев, ограниченная мощность производства и межцеховых поставок, поломки и отказы в работе оборудования, получение бракованных материалов и комплектующих, незапланированные перерывы в работе, ненадежная работа поставщиков, низкое качество незавершенного производства и готовой продукции, излишний объем бюрократической отчетности и т.д.</p> <p>Менеджеры стремятся решить эти производственно-логистические проблемы, формируя запасы ресурсов, приобретая дополнительные энергетические мощности и резервные единицы оборудования, приглашая для выполнения срочных («аккордных») работ дополнительных сотрудников для «тушению пожаров» при выполнении «горящих заказов» т.д.</p> <p>Однако такой подход направлен на борьбу с последствиями накопившихся проблем в то время, как концепция ЛТ направлена на выявление реальных проблемы производственных предприятий и решение их путем предвосхищения.</p>
3	Концепция «Семь 0»	<p>Концепция «Семь 0» базируется на сокращении (до возможных пределов) разницы между временем поступления материалов и незавершенного производства на</p>	<p>Концепция «Семь 0» была создана в начале 1980-х гг. и представляет собой дальнейшее развитие концепции ЛТ, направленное на совершенствование</p>



№	Название и обозначение концептуального подхода	Характеристика концептуального подхода	Примечание
		<p>очередную стадию производства и временем, затрачиваемым на их переработку.</p> <p>В основе концепции производственной логистики «Семь 0» лежат следующие семь требований:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 дефектов (что означает высокое качество при производстве, именуемое в управлении качеством технологией Zero defects);</li> <li>- 0 минут простоя (что означает очень быструю переналадку при смене производимых изделий);</li> <li>- 0 размер партии на рабочем месте (что означает, что ни одной единицы незавершенного производства как замороженных денег не должно быть в остатке при выполнении заказа);</li> <li>- 0 потерь времени и затрат на транспортировку (что означает выполнение транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ наиболее рациональными способами);</li> <li>- 0 сверхнормативной продукции (что означает исключение выпуска продукции сверх полученного заказа);</li> <li>- 0 простоев при устранении неисправностей (что означает готовность к немедленному выявлению и способность без промедления устранить неисправности в</li> </ul>	<p>операций производственной логистики.</p> <p>Концепция «Семь 0» предусматривает исключение промежуточного складирования, что означает осуществление производства «с колес» без использования запасов, что выдвигает высокие требования к синхронизации процессов движения материальных потоков и выполняемых производственно-технологических операций.</p>

№	Название и обозначение концептуального подхода	Характеристика концептуального подхода	Примечание
		<p>производственно-логистической цепочке);</p> <p>- 0 увеличения длительность цикла (что означает соблюдение шести перечисленных пунктов).</p> <p>Формулировка семь «0» не означает сведение к абсолютному нулю всех перечисленных составляющих, но обозначает в качестве цели минимизацию их значений к которой нужно стремиться.</p>	
4	Концепция оптимизированной производственной технологии - ОРТ	<p>Основная цель концепции ОРТ заключается в выявлении в производстве узких мест («критических ресурсов») к которым относятся материалы и комплектующие, машины и оборудование, технологические процессы их инфраструктурное обеспечение, производственный и обслуживающий персонал, и т.д. с целью оптимизации процессов их использования.</p> <p>При этом технологии концепции ОРТ позволяют не только эффективно «расширять» уже возникшие «узкие места» в цепи поставок как и концепция KANBAN, но и предотвращать (предотвращать) их появление.</p>	<p>Концепция оптимизированной производственной технологии - ОРТ (Optimized Production Technology), созданной в начале 1980-х гг. израильскими и американскими специалистами (а потому также известная под названием «Израильский KANBAN») характеризует такую «вытягивающую» систему организации производства и снабжения, которая обеспечивает оперативную оптимизацию их использования.</p>

Кратко охарактеризуем концепций организации движения материальный потоков в производстве класса тянущих систем, представленные в табл. 1.

KANBAN представляет собой базовую концепцию в классе «тянущих» концепций производственной логистики (рис. 1), предусматривающей, что контейнеры

с деталями, составляющими производственный запас, перемещаются только в зависимости от интенсивности потребления материальных ресурсов и незавершенного производства на последующих производственно-технологических участках. При этом системе KANBAN не предусматривает складирование ресурсов и незавершенного производства в цехах, поскольку базируется на использовании контейнеров, перемещаемых между цехами с помощью транспорта внутрифирменной производственной логистики.

Традиционно использовались карточки KANBAN двух цветов: белого и черного.

Белые карточки KANBAN прикрепляются к контейнерам, поступающим на вход производственного участка.

Черные карточки KANBAN прикрепляются к контейнерам, находящимся на выходе производственного участка, и означают разрешение на последующую обработку.

Карточки KANBAN, прикрепляемые к контейнерам содержат информацию, состав которой представлен на рис. 3.

Важным элементом реализации концепции производственной логистики KANBAN является информационная система, включающая не только информационные карточки, графики снабжения, производства и транспорта, а также технологические карты, информационные световые табло и т.д., но и систему регулирования потребностей в ресурсах и профессиональной ротации кадров, а также систему контроля качества продукции, систему выравнивания звеньев производства по пропускной способности и др.

Практика использования положений концепции KANBAN, а позднее и ее модифицированных версий показала, что они позволяют:

- значительно повысить качество выпускаемой продукции;
- сократить за счет улучшения логистики полный производственный цикл;
- существенно повысить оборачиваемость средств за счет сокращения производственно-сбытового цикла;
- снизить издержки производства (включая издержки внутрипроизводственной логистики);
- локализовать (или практически исключить) страховые запасы материальных ресурсов.

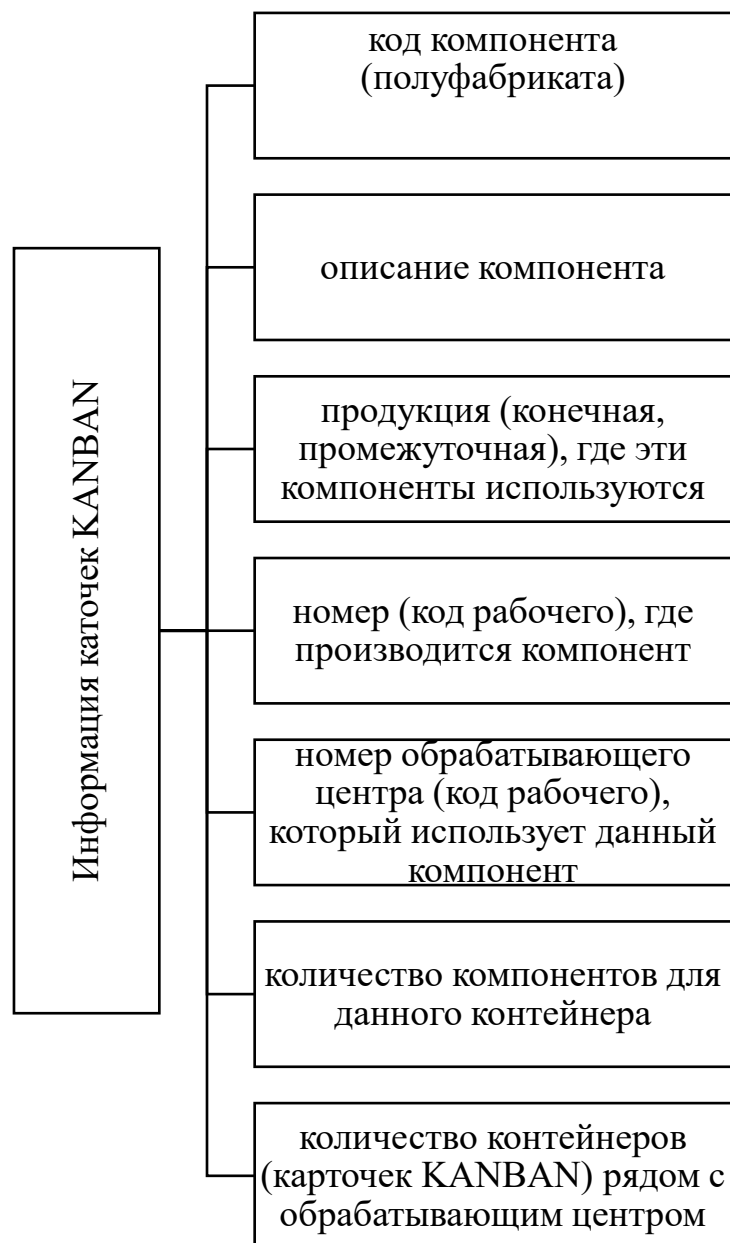
Анализ мирового опыта применения концепции KANBAN, в первую очередь ведущими машиностроительными компаниями, показал, что она дает возможность:

- уменьшить производственные запасы до 50%;
- сократить товарные запасы — на 8-10%;
- значительно ускорить оборачиваемость оборотных средств;
- повысит качество продукции и конкурентоспособность компаний.

Состав ключевых факторов, обеспечивающих эффективность внедрения концепции KANBAN представлен на рис. 4.

Перспективы использования положений концепции KANBAN при решении на современном этапе в отечественной промышленности проблем импортозамещения определяется преимуществами локализации страховых запасов сырья, комплектующих и незавершенного производства при ограниченных объемах перерабатывающих производств, что подразумевает партнерство только с надежными поставщиками, при адаптивности к быстрой переналадке производства, что очень ценно для мелкосерийного производства, характерного для постиндустриальной экономики [29].

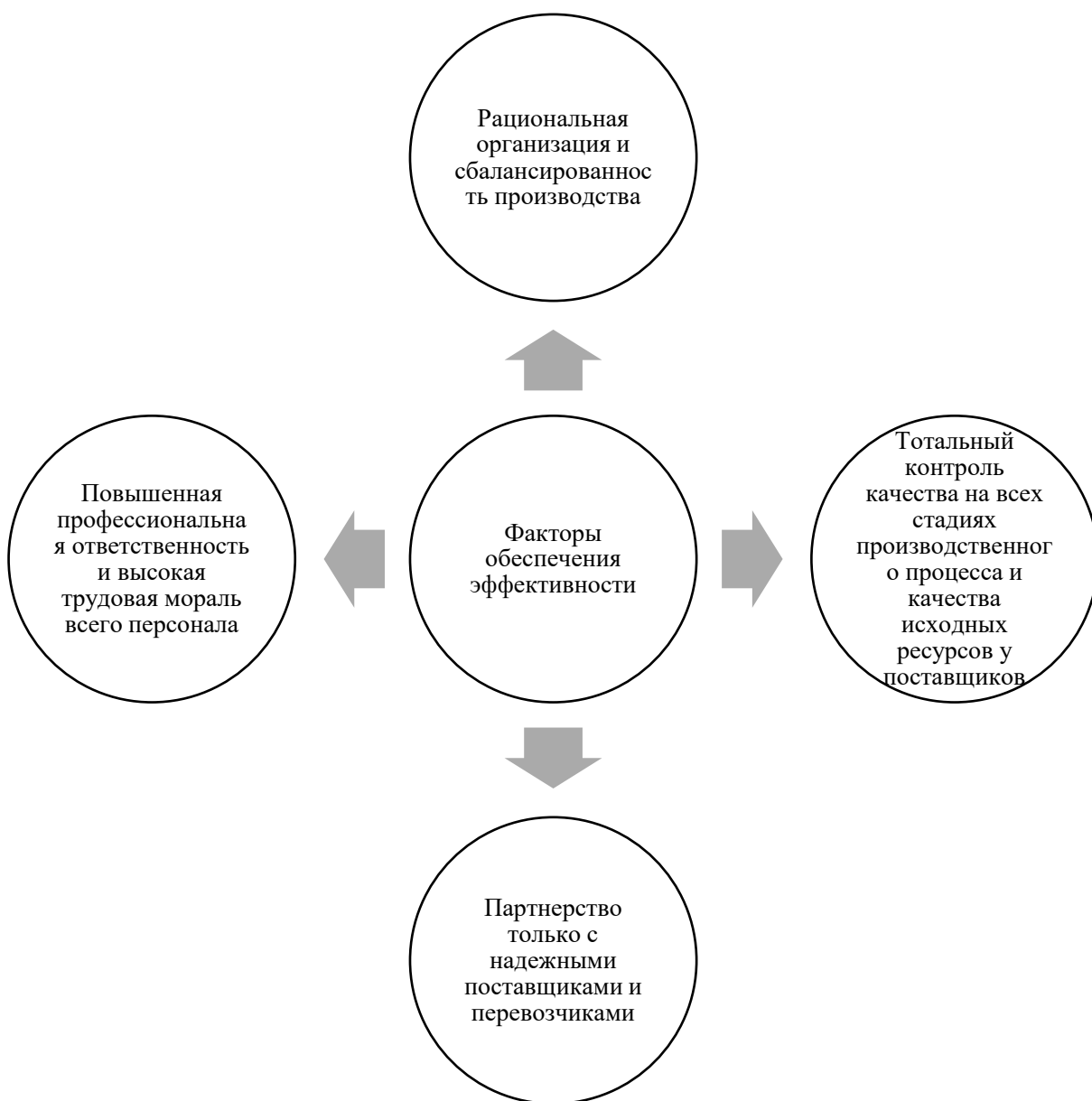
Характеризуя родственную и во многом взаимосвязанную с концепцией KANBAN концепцию производственной логистики класса тянущих систем Just in time (JIT) «точно в срок», «точно вовремя» (табл. 1), необходимо отметить, что ряд компаний, в числе первых из которых, как и в случае с KANBAN была Toyota, в 1970-е годы затратили годы на ее разработку и внедрение. Но эти затраты на разработку концепции JIT многократно себя оправдали, поскольку технологии



**Рис. 3.** Информация, содержащаяся на карточках KANBAN, прикрепляемых к контейнерам

продемонстрировали такую эффективность, что многие крупные производственно-хозяйственные компании в настоящее время активно используют подходы концепции Just in time. Если традиционный подход к организации производственной логистики предполагает, что материальные запасы – это важный элемент всей логистической системы, гарантирующий отсутствие сбоев при выполнении производственных операций. Если концепция MRP сокращает объем запасов, используя основной график выполнения работ таким образом, чтобы обеспечить наилучшее соответствие между поставками материальных ресурсов и потребностей в их использовании в производстве (при этом определенный страховой запас ресурсов все же предусматривается на случай возникновения непредвиденных проблем в производственной цепочке [25]), то Just in time идет по пути дальнейшего более высокого обеспечения степени соответствия между объемами потребностей и поставок, уменьшающего тем самым объемы требуемых запасов ресурсов. При этом концепция "Just in time" базируется на реализации подхода, констатирующего, что если удастся устранить несоответствие между объемами

потребностей ресурсов для производства их поставками в полной мере, то запасы вообще будут не нужны.



**Рис. 4.** Состав ключевых факторов, обеспечивающих эффективность внедрения концепции KANBAN

Характеризуя родственную и во многом взаимосвязанную с концепцией KANBAN концепцию производственной логистики класса тянущих систем Just in time (JIT) «точно в срок», «точно вовремя» (табл. 1), необходимо отметить, что ряд компаний, в числе первых из которых, как и в случае с KANBAN была Toyota, в 1970-е годы затратили годы на ее разработку и внедрение. Но эти затраты на разработку концепции JIT многократно себя оправдали, поскольку технологии продемонстрировали такую эффективность, что многие крупные производственно-хозяйственные компании в настоящее время активно используют подходы концепции Just in time. Если традиционный подход к организации производственной логистики предполагает, что материальные запасы – это важный элемент всей логистической системы, гарантирующий отсутствие сбоев при выполнении производственных операций. Если

концепция MRP сокращает объем запасов, используя основной график выполнения работ таким образом, чтобы обеспечить наилучшее соответствие между поставками материальных ресурсов и потребностей в их использовании в производстве (при этом определенный страховой запас ресурсов все же предусматривается на случай возникновения непредвиденных проблем в производственной цепочке [25]), то Just in time идет по пути дальнейшего более высокого обеспечения степени соответствия между объемами потребностей и поставок, уменьшающего тем самым объемы требуемых запасов ресурсов. При этом концепция "Just in time" базируется на реализации подхода, констатирующего, что если удастся устранить несоответствие между объемами потребностей ресурсов для производства их поставками в полной мере, то запасы вообще будут не нужны.

Таким образом, концепция Just in time реализует способы не только минимизации запасов поставляемых ресурсов, но еще и устранения отходов по любым видам материальных ресурсов, а также улучшение координации производственно-логистических операций и повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности в целом.

Следует отметить, что концепция Just in time привела к изменению мировоззрения в производственной логистике по направлениям, представленным в табл. 2.

Таблица 2

**Направления изменений мировоззрения в производственной логистике, привнесенные концепцией Just in time**

№	Направления изменений мировоззрения в производственной логистике	Характеристика изменений мировоззрения в производственной логистике
1	Запасы материальных ресурсов	Предприятия должны выявлять и решать проблемы содержания запасов материальных ресурсов, стремясь к их минимизации (в идеале стремясь к нулевым запасам). Причем это касается как материальных ресурсов, так и незавершенного производства, и готовой продукции.
2	Качество продукции	Производственные предприятия должны стремиться не только к обеспечению приемлемого уровня брака продукции, а к его полному отсутствию на основе комплексного управления качеством производства.
3	Поставщики материальных ресурсов	Заказчики материальных ресурсов должны быть уверены в своих поставщиках, полностью полагаться на них. Для этого заказчикам материальных ресурсов необходимо устанавливать долгосрочные партнерские соглашения с небольшим числом надежных поставщиков материальных ресурсов
4	Объемы партий производства	Предприятиям необходимо искать пути сокращения объемов производственных партий, добиваться укорачивания производственных циклов, чтобы излишки производства не накапливались в запасах готовой продукции и незавершенного производства
5	Время выполнения заказов	Предприятия необходимо стремиться сокращать сроки выполнения заказов, чтобы снизить влияние факторов неопределенности и риск, усиливающих по мере удлинения производственно-сбытового цикла.
6	Надежность производства	Предприятие должно стремиться к тому, чтобы все производственно-логистические операции

№	Направления изменений мировоззрения в производственной логистике	Характеристика изменений мировоззрения в производственной логистике
		выполнялись непрерывно, без сбоев, что обеспечивается надежностью выполняемых работ.
7	Взаимоотношения работников	Предприятиям необходимо организовать сотрудничество между рабочими и менеджерами в интересах обеспечения благосостояние всех сотрудников предприятия и контрагентов, что подразумевает справедливое отношение ко всем работникам. При этом поощряется любая творческая инициатива, высказанная работниками по вопросам возможных усовершенствований в работе (от технологических инноваций до организационных).
8	Информационная поддержка	Производственно-логистические операции предприятия должны быть обеспечены необходимой информационной поддержкой, позволяющей участникам оперативно обмениваться информацией о ходе производственно-логистических процессов и синхронизировать все процессы поставки материальных ресурсов, их переработки и сбыта в виде готовой продукции.

Преимущества и проблемы внедрения концепции производственной логистики Just in time представлены на рис. 5.

Рассмотрим пример использования логистической концепции Just in time.

Американская компания по производству культовых моделей мотоциклов Harley-Davidson в 1970-х годах столкнулась с жестокой рыночной конкуренцией с японскими компаниями по производству мотоциклов: Honda, Yamaha, Suzuki и Kawasaki. При этом под натиском японских производителей большинство ранее стабильных компаний в отрасли производства мотоциклов обанкротились, поскольку перечисленные четыре японские компании могли поставлять свои мотоциклы практически в любую точку мира с более высоким качеством и по более низкой цене, чем у конкурентов. То есть японские компании объективно выигрывали рынок мотоциклов по соотношению «цена-качество».

В 1978 г. компания Harley-Davidson пыталась в судебном порядке доказать, что японские компании продают мотоциклы на рынке по демпинговым ценам. Но параллельно во время судебных слушаний выяснился объективный фактор преимуществ японских производителей мотоциклов, согласно которому операционные издержки (в первую очередь производственно-логистические) у японских компаний оказались на 30% ниже, чем у компании Harley-Davidson. Это произошло потому, что в японских компаниях по производству мотоциклов была внедрена концепция Just in time. Осознав этот факт, руководство компании Harley-Davidson в 1982 г. начало разрабатывать и внедрять аналог концепции Just in time - программу «материалы по мере необходимости».

Необходимо отметить, что при внедрении программы «материалы по мере необходимости» компания Harley-Davidson столкнулась с серьезными трудностями, поскольку это потребовало существенной перестройки всего производства и еще большего изменения отношения к нему. Но поскольку был пример японских компаний было понимание того, что при правильном отношении это работает. В результате за 5 лет с момента внедрения программы «материалы по мере необходимости» компания Harley-Davidson:



Рис. 5. Преимущества и проблемы внедрения концепции производственной логистики Just in time



- сократила время переналадки оборудования на 75%,
- снизила гарантийные запасы и расходы, связанные с отходами, на 60%,
- уменьшила запасы незавершенного производства на 22 млн \$;
- увеличила производительность на 30%.

В итоге компания Harley-Davidson вернула себе статус преуспевающей на рынке.

Применительно к решению масштабной проблемы импортозамещения в России перспективы внедрения концепции производственной логистики Just in time при всех сложностях ее реализации определяются используемым комплексным подходом к осуществлению функций управления (маркетинга и планирования, организации и координации и т.д.):

- и в части исследования рыночных причин, приводящих к возникновению разницы между спросом и предложением продукции,
- и в части сокращения расхождения между объемом заказываемых ресурсов для переработки и реально находящихся в распоряжении производителей на каждом участке;
- и в части совершенствования производственных и логистических операций;
- и т.д.

Характеризуя концепцию локализации издержек на основе технологии «Семь 0» (табл. 1), необходимо отметить, что эта концепция производственной логистики класса тянущих систем (рис. 1) предполагает сведение к минимуму простоев в ожидании материальных ресурсов для переработки и обеспечение полной сбалансированности процессов перевозок ресурсов, производства (переработки ресурсов), монтажа готовой продукции, включая их синхронизацию.

Распространенным вариантом реализации технологии «Семь 0» является использование приемов монтажа «с колес», предусматривающие совмещение работ по производству продукции различных видов, а также осуществление закупок синхронно с процессами осуществления производства.

Рассматривая перспективы использования положений концепции локализации издержек на основе технологии «Семь 0» при решении проблемы импортозамещения, необходимо отметить, что в настоящее время в отечественной промышленности очень важно обеспечить сокращение до возможных пределов разницы между временем поступления материалов и незавершенного производства на очередную стадию производства и временем их переработки, чтобы повысить международную конкурентоспособность. При этом технологию «Семь 0», созданную в эпоху индустриализации целесообразно расширить до «Восемь 0» или «Девять 0», чтобы учесть особенности производства в постиндустриальную эпоху. Но этот вопрос требует отдельного специального рассмотрения.

Характеризуя систему ОРТ (табл. 1), также относящуюся к концепциям производственной логистики класса “тянущих” систем (в данном случае микрологистических), необходимо отметить, что она интегрирует процессы снабжения материальных ресурсов и производства (переработки материальных ресурсов). При этом основным принципом реализации концепции ОРТ является выявление в производственно-логистическом процессе “узких” мест или критических ресурсов. Концепция ОРТ представляет собой компьютеризованную версию концепции KANBAN, но с той принципиальной разницей, что концепция ОРТ предвосхищает возникновение узких мест в производственно-логистической системе “снабжение-производство”, в то время как концепция KANBAN ориентирована на эффективное устранение уже возникших узких мест в производственной цепочке.

В качестве критических ресурсов в концепции ОРТ, оказывающих влияние на эффективность функционирования производственной логистической системы, могут выступать запасы сырья и материалов, размер незавершенного производства, технология изготовления продукции, производственный персонал и др.

При это необходимо отметить, что предприятия, использующие концепцию производственной логистики ОРТ, не стремятся максимально загрузить персонал, выполняющий некритические операции, так как это приведет к нежелательному росту запасов незавершенного производства. Главный эффект, обеспечиваемый концепцией ОРТ с логистических позиций заключается в увеличении скорости выпуска продукции, снижении производственных и транспортных издержек, уменьшении запасов незавершенного производства. То есть к сокращению интегральных логистических издержек.

Перспективы использования положений концепции ОРТ при решении проблемы импортозамещения в отечественной обрабатывающей промышленности заключаются в том, что она не просто обеспечивает эффективное устранение уже возникших узких мест в производственной цепочке, но и предвосхищает их возникновение в производственно-логистической системе.

### **Обсуждение результатов и выводы**

Проведенный анализ возможностей использования концепций производственной логистики класса тянущих систем в отечественном производстве в современных условиях как важной составляющей решения проблем импортозамещения в интересах обеспечения необходимого уровня технологического суверенитета страны позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, обращение в данном рассмотрении к концепциям производственной логистики класса тянущих систем, обусловлено тем, что национальное хозяйство не достигло останки спада в 2022 г. (-3,4% ВВП), и по прогнозным оценкам МВФ не достигнет его и в 2023 г. (-2,3% ВВП). Хотя, если обратиться к фазовому распределению приоритетного использования концепций производственной логистики, то для фазы кризиса экономической активности более приоритетным является использование концепций производственной логистики класса «Бережливое производство».

Во-вторых, перспективы использования положений концепции KANBAN при решении на современном этапе в отечественной промышленности проблем импортозамещения определяется преимуществами локализации страховых запасов сырья, комплектующих и незавершенного производства при ограниченных объемах перерабатывающих производств, что подразумевает партнерство только с надежными поставщиками, при адаптивности к быстрой переналадке производства, что очень ценно для мелкосерийного производства, характерного для постиндустриальной экономики.

В-третьих, перспективы внедрения концепции производственной логистики Just in time применительно к решению масштабной проблемы импортозамещения в России при всех сложностях ее реализации определяются используемым комплексным подходом к осуществлению функций управления (маркетинга и планирования, организации и координации, и т.д.): и в части исследования рыночных причин, приводящих к возникновению разницы между спросом и предложением продукции; и в части сокращения расхождения между объемом заказываемых ресурсов для переработки и реально находящихся в распоряжении производителей на каждом участке; и в части совершенствования производственных и логистических операций; и т.д.

В-четвертых, перспективы использования положений концепции локализации издержек на основе технологии «Семь 0» при решении проблемы импортозамещения, необходимо отметить, что в настоящее время в отечественной промышленности очень важно обеспечить сокращение до возможных пределов разницы между временем поступления материалов и незавершенного производства на очередную стадию производства и временем их переработки, чтобы повысить международную конкурентоспособность. При этом технологию «Семь 0», созданную в эпоху индустриализации целесообразно расширить, чтобы учесть особенности производства в постиндустриальную эпоху.

В-пятых, перспективы использования положений концепции ОРТ при решении проблемы импортозамещения в отечественной обрабатывающей промышленности заключаются в том, что она не просто обеспечивает эффективное устранение уже возникших узких мест в производственной цепочке, но и предвосхищает их возникновение в производственно-логистической системе.

### Литература

1. «Вопросов очень много»: как развивается ситуация с инцидентами на газопроводах «Северный поток». <https://russian.rt.com/world/article/1054641-severnyi-potok-chp-incident-evropa>
2. «У России только один путь — переориентироваться на саму себя». <https://www.kommersant.ru/doc/5407040>
3. INTERNATIONAL MONETARY FUND. WORLD ECONOMIC OUTLOOK. Countering the Cost-of-Living Crisis. 2022 OCT. – 186 p.
4. Juglar C. Des Crises Commerciales Et De Leur Retour Periodique En France. Paris, 1862.
5. Tebekin A.V., Khoreva A.V. DEVELOPMENT OF THE EFFICIENCY IMPROVEMENT CRITERION OF THE FORMING LOGISTICS SYSTEM. // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Т. 304. С. 489-495.
6. Алесинская Т.В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005.
7. Аникин, Б. А. Логистика производства: теория и практика: учебник и практикум для вузов / Б. А. Аникин, Р. В. Серышев, В. А. Волочиенко; ответственный редактор Б. А. Аникин. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 454 с.
8. В России оценили возможность заменить западные поставки китайскими. <https://lenta.ru/news/2022/03/02/kompens/>
9. Гаджинский А. М. Г 13 Логистика: Учебник / А. М. Гаджинский. — 20-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. — 484 с
10. Гусев С. А., Красникова Д. А., Лозовая В.В. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА. // Вестник Саратовского государственного технического университета. - 2010. - N 45. - С. 226-230.
11. Китайский посол мемом назвал виновника аварий на "Северных потоках" <https://life.ru/p/1527968>
12. Левкин, Григорий Григорьевич. Основы логистики [Текст]: учебное пособие / Г. Г. Левкин. - Москва: ИНФРА-Инженерия, 2014. - 237 с.
13. Логистика. Учеб. пособие / И. М. Баско, В. А. Бороденя, О. И. Карпеко [и др.]; под ред. д.э.н., проф. И. И. Полещук. — Минск: БГЭУ, 2007. — 431 с.
14. Мечта перекупщиков и кошмар официальных дистрибуторов: как будет работать параллельный импорт. В Минпромторге описали механизм и заявили о его временном характере. <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2022/05/15/922103-mechta-perekupschikov-parallelnii-import>
15. Миротин Л.Б. Эффективная логистика / Л.Б. Миротин, Б.Э. Ташбаев, О.Г. Порошина; Моск. гос. автомоб.-дорож. ун-т. - М.: Экзамен, 2003 (Марийский полиграфическо-издательский комб.). - 159 с.
16. Неруш, Ю. М. Логистика: учебник для вузов / Ю. М. Неруш, А. Ю. Неруш. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 454 с.

17. Путин обвинил «англосаксов» в диверсиях на «Северном потоке». <https://www.moscowtimes.news/2022/09/30/putin-obvinil-anglosaksov-vdiversiyah-nasevernom-potoke-a24881>
18. Путин: без технологического суверенитета невозможно добиться внешней безопасности. <https://www.kommersant.ru/doc/5395994>
19. Родионова В.Н. Управление материальными потоками в производстве: Учеб. пособие / В. Н. Родионова, Н. В. Федоркова; М-во общ. и проф. образования Рос. Федерации и др. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. техн. ун-та, 1998. - 115 с.
20. Россия созовет Совбез ООН из-за взрывов на «Северных потоках». <https://www.kommersant.ru/doc/5583167>
21. Сейсмологи в Швеции заявили о регистрации двух взрывов в районе «Северного потока». <https://www.forbes.ru/finansy/478259-sejsmologi-v-svecii-zaavili-o-registracii-dvuh-vzryvov-v-rajone-severnogo-potoka>
22. Сергеев, В. И. Управление цепями поставок: учебник для вузов / В. И. Сергеев. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 480 с.
23. Тебекин А.В. ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ УСЛУГ СИСТЕМ ЛОГИСТИЧЕСКОГО СЕРВИСА (1PL - 5PL) В РЕЗУЛЬТАТЕ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. // Маркетинг и логистика. 2021. № 1 (33). С. 63-72.
24. Тебекин А.В. ГЕОПОЛИТЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДВИЖЕНИЯ К НОВОМУ КАЧЕСТВУ ТЕХНОЛОГИЙ, ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА. // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2021. № 3 (55). С. 38-54.
25. Тебекин А.В. Концептуальное развитие организации движения материальных потоков в производстве класса толкающих систем. // Журнал технических исследований. 2022. Т. 8. № 2. С. 30-47.
26. Тебекин А.В. ЛОГИСТИКА. Учебник / Москва, 2021. (3-е издание, стереотипное).
27. Тебекин А.В. О ГЛУБИНЕ КРИЗИСА 2020-ГО ГОДА ДЛЯ МИРОВОЙ И НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ И ПУТЯХ ВЫХОДА ИЗ НЕГО. // Журнал экономических исследований. 2020. Т. 6. № 2. С. 52-71.
28. Тебекин А.В., Анисимов Е.Г. О ФРОНТАХ ГИБРИДНОЙ ВОЙНЫ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ И ГЕОПОЛИТИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ. // Журнал исследований по управлению. 2020. Т. 6. № 5. С. 60-74.
29. Тебекин А.В., Митропольская-Родионова Н.В., Хорева А.В. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НОВОГО ИНДУСТРИАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ВОПЛОЩЕНИЯ НООНОМИКИ. // Теоретическая экономика. 2021. № 3 (75). С. 59-70.
30. Тебекин А.В., Полянин А.Ю. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ В МНОГОЗВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ. // Маркетинг и логистика. 2017. № 1 (9). С. 132-151.
31. Тебекин А.В., Тебекин П.А., Егорова А.А. Концептуальное развитие организации движения материальных потоков в производстве. // Журнал технических исследований, 2022, №1, с.36-44.
32. Тебекин А.В., Хорева А.В. ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. // Журнал исследований по управлению. 2021. Т. 7. № 2. С. 51-62.

33. Телеканал Sky News выдвинул версию о подрыве «Северных потоков». <https://vz.ru/news/2022/9/29/1179871.html>
34. Темпы введения антироссийских санкций выросли в 67 раз по сравнению с 2021 годом. <https://www.interfax.ru/russia/857650>