

**Научно-практическая конференция
«Цифровая экономика и Индустрия 4.0:
форсайт Россия» (INDUSTRY-2020)**

**Концепция регулирования качества
управления технологическим развитием
промышленного предприятия
в условиях цифровой экономики**

**Южно-Уральский государственный
университет (НИУ), г. Челябинск**

**Высшая школа экономики
и управления**

Кафедра

«Прикладная экономика»

Аспирант Щелконогов А. Е.,

Науч. руководитель д.э.н. Алабугин А. А.

Актуальность исследования

- Нацеленность промышленных предприятий на повышение устойчивости и эффективности технологического развития;
- Недостаточные возможностями существующих методов обеспечения устойчивости и эффективности технологического развития на основе оценки и регулирования качества управления развитием предприятия

Компромисс целей
устойчивости
и эффективности
развития

Цель исследования

Разработка концепции регулирования качества управления процессами и проектами технологического развития на основе комбинирования расширенного комплекса материально-информационных, неосязаемых трудовых и нематериально-организационных факторов

Дисбаланс целей
устойчивости
и эффективности
развития

Методологическая схема исследования

1 Теория управления технологическим развитием в методологии интеграционно-балансирующего управления ресурсами предприятия; необходимые принципы реализации методов в условиях дисбаланса целей устойчивости и эффективности развития

1.1 Матричная циклическая модель этапов и видов технологического развития, реализующая принципы необходимого разнообразия системы управления

1.2 Принципы совершенствования управления в условиях комбинирования факторов технологического развития предприятия, трансформируемых в активы по критерию снижения дисбаланса целей устойчивости и эффективности

1.3 Комплекс теоретических подходов к формированию функциональной модели, показателей оценки комбинирования факторов как активов повышения сбалансированности процессов развития

2 Гипотеза и концепция совершенствования управления технологическим развитием предприятия, оценка возможностей регулирования расширенного комплекса факторов по критерию минимизации дисбаланса целей устойчивости и эффективности

3 Методика и алгоритм повышения качества управления технологическим развитием по показателям оценки и регулирования комбинирования расширенного комплекса факторов, организация процессов реализации разработанной методики на промышленном предприятии

1.1 Матричная циклическая модель этапов и видов технологического развития

Низкотехнологичное несбалансированное развитие в условиях низкого качества управления устойчивостью и снижения эффективности деятельности предприятия в краткосрочном периоде	Среднетехнологичное сбалансированное развитие в условиях нормативного качества управления устойчивостью по критерию компромисса с целями эффективности в долгосрочном периоде
Модернизация как процессы возмещения износа и обновления отдельных элементов технико-технологической базы развития предприятия	Высокотехнологичное сбалансированное развитие в долгосрочном периоде в условиях компромисса целей устойчивости и эффективности, достигаемого высоким качеством управления



2 3
1 4

1.2 Принципы совершенствования управления технологическим развитием предприятия

- 1) учёт противоположных интересов групп персонала предприятия;**
- 2) выбор тактических и стратегических целей при учёте состояния технико-технологической базы и динамики процессов развития;**
- 3) учёт зависимости устойчивости технологического развития от степени комбинирования комплекса факторов;**
- 4) учёт синергизма элементов системы управления при переходе от одного вида технологического развития к другому**

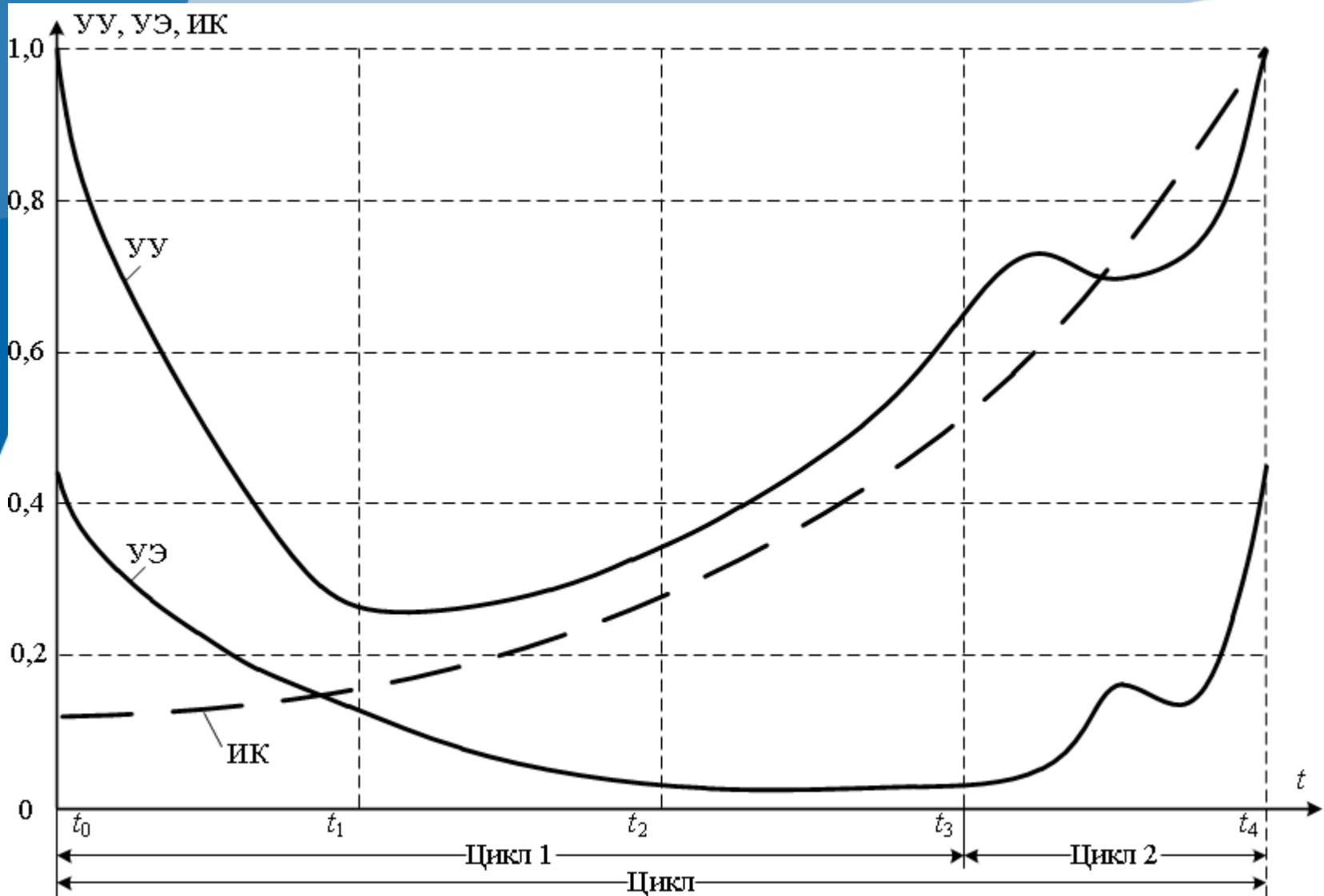


1.3 Функциональная модель циклического регулирования процессов в системе управления технологическим развитием



2 Концептуально-логическая модель комбинирования факторов технологического развития





Гипотеза существования зоны компромисса целей устойчивости и эффективности технологического развития

УУ – уровень устойчивости, УЭ – уровень эффективности, ИК – индекс качества

Показатели оценки качества управления развитием (1 пакет активов)

Финансовые ресурсы технологического развития

Наименование показателей оценки индексов качества управления	$P_{\text{цi}}$	$P_{\text{фi}}$	$ИК_{\text{фi}}$
Степень многообразия источников финансирования технологического развития	$P_{\text{Кц1}}$	$P_{\text{Кф1}}$	$ИК_{\text{Кф1}}$
Степень надёжности источников финансирования технологического развития	$P_{\text{Кц2}}$	$P_{\text{Кф2}}$	$ИК_{\text{Кф2}}$
Степень адаптации источников финансирования технологического развития к воздействию рисков	$P_{\text{Кц3}}$	$P_{\text{Кф3}}$	$ИК_{\text{Кф3}}$
Степень непрерывности финансирования технологического развития	$P_{\text{Кц4}}$	$P_{\text{Кф4}}$	$ИК_{\text{Кф4}}$
Степень нацеленности финансирования на проекты технологического развития	$P_{\text{Кц5}}$	$P_{\text{Кф5}}$	$ИК_{\text{Кф5}}$
Степень сбалансированности инвестиций по проектам технологического развития	$P_{\text{Кц6}}$	$P_{\text{Кф6}}$	$ИК_{\text{Кф6}}$
Степень влияния финансового регулирования на развитие технико-технологической базы предприятия	$P_{\text{Кц7}}$	$P_{\text{Кф7}}$	$ИК_{\text{Кф7}}$
Степень расхода финансовых ресурсов на технологическое развитие с учётом нормативов конкурентоспособности	$P_{\text{Кц8}}$	$P_{\text{Кф8}}$	$ИК_{\text{Кф8}}$
Степень расхода финансовых ресурсов на технологическое развитие с учётом соблюдения экологических нормативов	$P_{\text{Кц9}}$	$P_{\text{Кф9}}$	$ИК_{\text{Кф9}}$

Показатели оценки качества управления развитием (1 пакет активов)

Технико-технологические ресурсы

Наименование показателей оценки индексов качества управления	$P_{\psi i}$	$P_{\phi i}$	$IK_{\phi i}$
Степень состояния технико-технологической базы предприятия с учётом физического износа	$P_{K\psi 10}$	$P_{K\phi 10}$	$IK_{K\phi 10}$
Степень состояния технико-технологической базы предприятия с учётом морального износа	$P_{K\psi 11}$	$P_{K\phi 11}$	$IK_{K\phi 11}$
Степень наукоёмкости применяемых технологий на предприятии	$P_{K\psi 12}$	$P_{K\phi 12}$	$IK_{K\phi 12}$
Степень соответствия основной технологии предприятия современному уровню	$P_{K\psi 13}$	$P_{K\phi 13}$	$IK_{K\phi 13}$
Степень потенциала применения основной технологии предприятия с учётом жизненного цикла	$P_{K\psi 14}$	$P_{K\phi 14}$	$IK_{K\phi 14}$
Степень адаптации основной технологии и технико-технологической базы к изменениям факторов внешней среды	$P_{K\psi 15}$	$P_{K\phi 15}$	$IK_{K\phi 15}$
Степень ресурсосбережения на основе применяемых технологий предприятием	$P_{K\psi 16}$	$P_{K\phi 16}$	$IK_{K\phi 16}$
Степень соблюдения экологических нормативов применяемых технологий	$P_{K\psi 17}$	$P_{K\phi 17}$	$IK_{K\phi 17}$
Степень безопасности применяемых технологий на предприятии	$P_{K\psi 18}$	$P_{K\phi 18}$	$IK_{K\phi 18}$

Показатели оценки качества управления развитием (1 пакет активов)

Информационно-цифровые ресурсы

Наименование показателей оценки индексов качества управления	$P_{\psi i}$	$P_{\phi i}$	$ИК_{\phi i}$
Наличие корпоративной информационной системы на предприятии	$P_{K\psi 19}$	$P_{K\phi 19}$	$ИК_{K\phi 19}$
Степень многообразия электронных баз данных на предприятии	$P_{K\psi 20}$	$P_{K\phi 20}$	$ИК_{K\phi 20}$
Степень применения информационных технологий и электронных баз данных для технологического развития	$P_{K\psi 21}$	$P_{K\phi 21}$	$ИК_{K\phi 21}$
Степень информированности персонала о целях и стратегиях технологического развития	$P_{K\psi 22}$	$P_{K\phi 22}$	$ИК_{K\phi 22}$
Степень информированности персонала о влиянии факторов внешней среды и ближнего окружения на технологическое развитие	$P_{K\psi 23}$	$P_{K\phi 23}$	$ИК_{K\phi 23}$
Степень информированности персонала о жизненном цикле базовой технологии предприятия	$P_{K\psi 24}$	$P_{K\phi 24}$	$ИК_{K\phi 24}$
Степень оперативности взаимосвязей подразделений предприятия друг с другом и подразделений с высшим руководством	$P_{K\psi 25}$	$P_{K\phi 25}$	$ИК_{K\phi 25}$
Степень способности к оперативному обмену опытом и сравнению результатов деятельности подразделений и предприятий-партнёров в области технологического развития	$P_{K\psi 26}$	$P_{K\phi 26}$	$ИК_{K\phi 26}$
Степень оперативности предоставления обратной связи о результатах технологического развития	$P_{K\psi 27}$	$P_{K\phi 27}$	$ИК_{K\phi 27}$

Показатели оценки качества управления развитием (2 пакет активов)

Инновационная восприимчивость персонала

Наименование показателей оценки индексов качества управления	$P_{\psi i}$	$P_{\phi i}$	$ИК_{\phi i}$
Степень эмоционального восприятия персоналом планов и проектов технологического развития на инновационной основе	$P_{T\psi 1}$	$P_{T\phi 1}$	$ИК_{T\phi 1}$
Степень творческих способностей персонала для реализации проектов технологического развития на инновационной основе	$P_{T\psi 2}$	$P_{T\phi 2}$	$ИК_{T\phi 2}$
Степень вовлечённости сотрудников в продвижении взаимных предложений по технологическому развитию предприятия	$P_{T\psi 3}$	$P_{T\phi 3}$	$ИК_{T\phi 3}$
Степень готовности специалистов идти эксперименты в инновационных решениях	$P_{T\psi 4}$	$P_{T\phi 4}$	$ИК_{T\phi 4}$
Степень заинтересованности руководителей подразделений в продвижении инновационных идей подчинённых	$P_{T\psi 5}$	$P_{T\phi 5}$	$ИК_{T\phi 5}$
Степень нацеленности руководства на развитие у подчинённых инновационной восприимчивости	$P_{T\psi 6}$	$P_{T\phi 6}$	$ИК_{T\phi 6}$
Степень результативности управления формированием ключевых компетенций персонала для технологического развития на инновационной основе	$P_{T\psi 7}$	$P_{T\phi 7}$	$ИК_{T\phi 7}$
Степень осведомлённости персонала о связи роста инновационной восприимчивости и поощрениях	$P_{T\psi 8}$	$P_{T\phi 8}$	$ИК_{T\phi 8}$
Степень осведомлённости персонала об инновационных результатах технологического развития	$P_{T\psi 9}$	$P_{T\phi 9}$	$ИК_{T\phi 9}$

Показатели оценки качества управления развитием (2 пакет активов)

Нацеленность персонала на непрерывное технологическое развитие

Наименование показателей оценки индексов качества управления	$P_{\psi i}$	$P_{\phi i}$	$ИК_{\phi i}$
Степень компетенций и способностей персонала предприятия в области непрерывного технологического развития	$P_{T\psi 10}$	$P_{T\phi 10}$	$ИК_{T\phi 10}$
Степень нацеленности подразделений предприятия на работу в проектных командах для непрерывного технологического развития	$P_{T\psi 11}$	$P_{T\phi 11}$	$ИК_{T\phi 11}$
Степень нацеленности руководителей на моделирование действий, направленных на непрерывное технологическое развитие	$P_{T\psi 12}$	$P_{T\phi 12}$	$ИК_{T\phi 12}$
Степень нацеленности руководителей на делегирование функций управления технологическим развитием средним и низшим уровням управления	$P_{T\psi 13}$	$P_{T\phi 13}$	$ИК_{T\phi 13}$
Степень анализа оценки рисков при принятии решений по сценариям технологического развития	$P_{T\psi 14}$	$P_{T\phi 14}$	$ИК_{T\phi 14}$
Степень использования персоналом инновационных методов для непрерывного технологического развития	$P_{T\psi 15}$	$P_{T\phi 15}$	$ИК_{T\phi 15}$
Степень применения руководством информационных технологий для поддержки управления непрерывным технологическим развитием	$P_{T\psi 16}$	$P_{T\phi 16}$	$ИК_{T\phi 16}$
Степень регулируемости функций управления технологическим развитием в диапазоне «централизация функций на верхнем уровне – делегирование функций подразделениям»	$P_{T\psi 17}$	$P_{T\phi 17}$	$ИК_{T\phi 17}$
Степень результативности технологического развития на основе обучения персонала руководителями подразделений	$P_{T\psi 18}$	$P_{T\phi 18}$	$ИК_{T\phi 18}$

Показатели оценки качества управления развитием (2 пакет активов)

Наличие лидеров-агентов технологического развития

Наименование показателей оценки индексов качества управления	$P_{\psi i}$	$P_{\phi i}$	$ИК_{\phi i}$
Степень проявления в руководителях предприятия (подразделения) ролей лидера как агентов (проводников) технологических изменений	$P_{T\psi 19}$	$P_{T\phi 19}$	$ИК_{T\phi 19}$
Степень способности руководителей в выборе стиля лидерства для ускорения технологического развития предприятия	$P_{T\psi 20}$	$P_{T\phi 20}$	$ИК_{T\phi 20}$
Степень способности руководителей к оценке текущего состояния технологического развития с учётом влияния внешней и внутренней среды	$P_{T\psi 21}$	$P_{T\phi 21}$	$ИК_{T\phi 21}$
Степень способности руководителей к формированию, развитию и управлению проектными командами из персонала подразделений для обеспечения технологического развития предприятия	$P_{T\psi 22}$	$P_{T\phi 22}$	$ИК_{T\phi 22}$
Степень способности менеджеров к управлению компетенциями подчинённых, участвующих в технологическом развитии предприятия	$P_{T\psi 23}$	$P_{T\phi 23}$	$ИК_{T\phi 23}$
Способность руководителей убеждать подчинённых в необходимости технологического развития	$P_{T\psi 24}$	$P_{T\phi 24}$	$ИК_{T\phi 24}$
Степень способности менеджеров вести переговоры и управлять конфликтными ситуациями в процессе технологического развития	$P_{T\psi 25}$	$P_{T\phi 25}$	$ИК_{T\phi 25}$
Степень способности специалистов к инновационно-творческим решениям проблем технологического развития	$P_{T\psi 26}$	$P_{T\phi 26}$	$ИК_{T\phi 26}$
Степень результативности действий руководителей-инициаторов по реализации планов и проектов технологического развития	$P_{T\psi 27}$	$P_{T\phi 27}$	$ИК_{T\phi 27}$

Показатели оценки качества управления развитием (3 пакет активов)

Выявление и ранжирование проблем технологического развития

Наименование показателей оценки индексов качества управления	$P_{\psi i}$	$P_{\phi i}$	$ИК_{\phi i}$
Степень нацеленности планов и проектов на решение главных проблем технологического развития	$P_{\psi 1}$	$P_{\phi 1}$	$ИК_{\phi 1}$
Степень нацеленности персонала на решение основных проблем в планах и проектах технологического развития	$P_{\psi 2}$	$P_{\phi 2}$	$ИК_{\phi 2}$
Степень согласованности персонала по выявлению проблем технологического развития	$P_{\psi 3}$	$P_{\phi 3}$	$ИК_{\phi 3}$
Степень сбалансированности интересов персонала по ранжированию проблем на всех этапах технологического развития	$P_{\psi 4}$	$P_{\phi 4}$	$ИК_{\phi 4}$
Степень распознаваемости типовых проблем управления при реализации проектов технологического развития	$P_{\psi 5}$	$P_{\phi 5}$	$ИК_{\phi 5}$
Степень оперативности корректировки целей и действий персонала в области технологического развития при выявлении новых возможностей и угроз во внешней среде	$P_{\psi 6}$	$P_{\phi 6}$	$ИК_{\phi 6}$
Степень способности персонала к выбору необходимых методов решения проблем технологического развития	$P_{\psi 7}$	$P_{\phi 7}$	$ИК_{\phi 7}$
Степень оперативности обучения и самообучения персонала подразделений необходимым компетенциям при выявлении проблем в области технологического развития	$P_{\psi 8}$	$P_{\phi 8}$	$ИК_{\phi 8}$
Степень непрерывности процессов технологического развития при решении возникающих проблем	$P_{\psi 9}$	$P_{\phi 9}$	$ИК_{\phi 9}$

Показатели оценки качества управления развитием (3 пакет активов)

Концептуальное долгосрочное целеполагание

Наименование показателей оценки индексов качества управления	$P_{\psi i}$	$P_{\phi i}$	$ИК_{\phi i}$
Степень сбалансированности долгосрочных целей в системе управления технологическим развитием	$P_{\psi 10}$	$P_{\phi 10}$	$ИК_{\phi 10}$
Степень способности руководства ставить перспективные цели предприятия, ориентированные на опережающее технологическое развитие в сравнении с конкурентами	$P_{\psi 11}$	$P_{\phi 11}$	$ИК_{\phi 11}$
Степень реализуемости долгосрочных планов технологического развития на предприятии	$P_{\psi 12}$	$P_{\phi 12}$	$ИК_{\phi 12}$
Степень применения методов стратегического управления технологическим развитием	$P_{\psi 13}$	$P_{\phi 13}$	$ИК_{\phi 13}$
Степень сбалансированности поведения персонала в реализации долгосрочных целей технологического развития предприятия	$P_{\psi 14}$	$P_{\phi 14}$	$ИК_{\phi 14}$
Степень способности персонала к применению опыта целеполагания технологического развития передовых предприятий	$P_{\psi 15}$	$P_{\phi 15}$	$ИК_{\phi 15}$
Степень способности персонала к самообучению для выхода на инновационно-творческий уровень планов и проектов технологического развития	$P_{\psi 16}$	$P_{\phi 16}$	$ИК_{\phi 16}$
Степень способности персонала к самоорганизации на основе тренингов в командах, направленных на развитие специальных умений и навыков целеполагания	$P_{\psi 17}$	$P_{\phi 17}$	$ИК_{\phi 17}$
Степень результативности действий руководства по организации совместного целеполагания технологическим развитием с поставщиками, клиентами и партнёрами	$P_{\psi 18}$	$P_{\phi 18}$	$ИК_{\phi 18}$

Показатели оценки качества управления развитием (3 пакет активов)

Планирование и реализация структур и процессов технологического развития

Наименование показателей оценки индексов качества управления	$P_{\psi i}$	$P_{\phi i}$	$IK_{\phi i}$
Степень гибкости системы управления при реализации планов и проектов технологического развития	$P_{\psi 19}$	$P_{\phi 19}$	$IK_{\phi 19}$
Степень распределения сфер ответственности подразделений предприятия при реализации проектов технологического развития	$P_{\psi 20}$	$P_{\phi 20}$	$IK_{\phi 20}$
Степень мотивации персонала работы в командах при планировании процессов технологического развития	$P_{\psi 21}$	$P_{\phi 21}$	$IK_{\phi 21}$
Степень способности к самоорганизации специалистов и руководителей разных уровней управления при совместной работе в проектных командах	$P_{\psi 22}$	$P_{\phi 22}$	$IK_{\phi 22}$
Степень поддержки руководством предприятия проектных команд при планировании и реализации процессов технологического развития	$P_{\psi 23}$	$P_{\phi 23}$	$IK_{\phi 23}$
Степень поддержки создания новых структур персоналом подразделений для технологического развития предприятия	$P_{\psi 24}$	$P_{\phi 24}$	$IK_{\phi 24}$
Степень бесконфликтности взаимодействия созданных структур в системе управления технологическим развитием	$P_{\psi 25}$	$P_{\phi 25}$	$IK_{\phi 25}$
Степень преобладания планов инновационно-творческого типа над стандартными планами технологического развития	$P_{\psi 26}$	$P_{\phi 26}$	$IK_{\phi 26}$
Степень адаптации предприятия к изменениям внешней среды на основе планов технологического развития инновационно-творческого типа	$P_{\psi 27}$	$P_{\phi 27}$	$IK_{\phi 27}$

Содержательно-индексный метод оценки качества управления развитием

Фактические индексы качества управления развитием

$$ИК_{K\phi l} = \frac{|P_{\max Kl} - P_{\min Kl}| - |P_{K\psi l} - P_{K\phi l}|}{|P_{\max Kl} - P_{\min Kl}|}$$

$$ИК_{T\phi m} = \frac{|P_{\max Tm} - P_{\min Tm}| - |P_{T\psi m} - P_{T\phi m}|}{|P_{\max Tm} - P_{\min Tm}|}$$

$$ИК_{Y\phi n} = \frac{|P_{\max Yn} - P_{\min Yn}| - |P_{Y\psi n} - P_{Y\phi n}|}{|P_{\max Yn} - P_{\min Yn}|}$$

Интегральный фактический индекс качества управления технологическим развитием

$$ИК_{\phi} = \frac{\frac{\sum_{l=1}^{27} ИК_{K\phi l}}{27} \cdot v_1 + \frac{\sum_{m=1}^{27} ИК_{T\phi m}}{27} \cdot v_2 + \frac{\sum_{n=1}^{27} ИК_{Y\phi n}}{27} \cdot v_3}{v_1 + v_2 + v_3}$$

Содержательно-индексный метод оценки уровня устойчивости развития

Уровни устойчивости технологического развития

$$УУ_{K(l)t} = \frac{\left| ИК_{\max K(l)t} - ИК_{\min K(l)t} \right| - \left| ИК_{Ku(l)t} - ИК_{K\phi(l)t} \right|}{\left| ИК_{\max K(l)t} - ИК_{\min K(l)t} \right|}$$

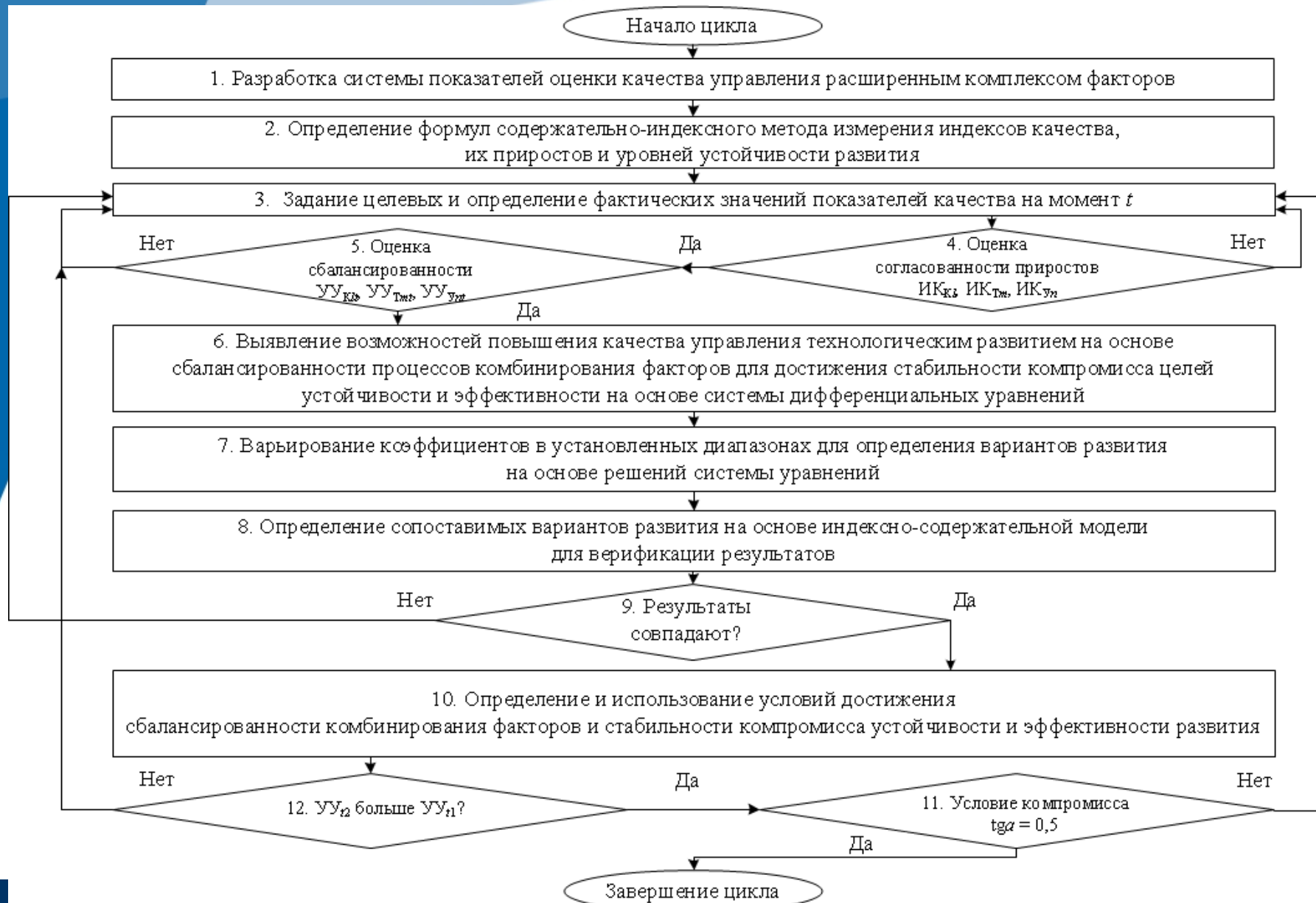
$$УУ_{T(m)t} = \frac{\left| ИК_{\max T(m)t} - ИК_{\min T(m)t} \right| - \left| ИК_{Tu(m)t} - ИК_{T\phi(m)t} \right|}{\left| ИК_{\max T(m)t} - ИК_{\min T(m)t} \right|}$$

$$УУ_{Y(n)t} = \frac{\left| ИК_{\max Y(n)t} - ИК_{\min Y(n)t} \right| - \left| ИК_{Yu(n)t} - ИК_{Y\phi(n)t} \right|}{\left| ИК_{\max Y(n)t} - ИК_{\min Y(n)t} \right|}$$

Интегральный уровень устойчивости технологического развития

$$УУ_t = \frac{УУ_{K(l)t} \cdot w_1 + УУ_{T(m)t} \cdot w_2 + УУ_{Y(n)t} \cdot w_3}{w_1 + w_2 + w_3}$$

3. Алгоритм повышения качества управления технологическим развитием промышленного предприятия



Заключение

- Разработана концепция, направленная на циклическое регулирование показателей качества применения активов и ресурсов в подсистеме управления технологическим развитием;
- Разработана модель системы управления комбинированием расширенного комплекса факторов технологического развития, позволяющая снизить дисбаланс целей устойчивости и эффективности;
- Разработан алгоритм повышения качества управления технологическим развитием промышленного предприятия по показателям комбинирования расширенного комплекса материально-информационных, неосязаемых трудовых и нематериально-организационных факторов