

# Управление социально-экономическими системами

УДК 338.45+658.5

DOI: 10.14529/em200213

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ КОМБИНИРОВАНИЯ РАСШИРЕННОГО КОМПЛЕКСА ЭКОНОМИЧЕСКИХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

*А.А. Алабугин, А.Е. Щелконогов*

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия*

В статье разработана система управления комбинированием расширенного комплекса вещественных экономических и нематериальных управленческих факторов для обеспечения устойчивости эффективного технологического развития промышленного предприятия. Предложена концептуальная аналогово-цифровая модель регулирования динамики устойчивости долгосрочного технологического развития предприятия, включающая в себя пакеты материально-информационных, неосязаемых трудовых и нематериально-организационных активов. Проведено исследование возможностей повышения качества управления технологическим развитием вследствие расширения состава экономических и управленческих факторов с использованием новых критериев оценки применения активов. Авторская методика расчета индексов качества управления технологическим развитием применена по трем группам комбинируемых экономических и управленческих факторов. Их сочетание позволяет регулировать динамику устойчивости технологического развития промышленного предприятия в краткосрочном и долгосрочном периодах. Это доказывает наличие возможности повышения качества управления технологическим развитием по показателям комбинирования расширенного комплекса вещественных экономических и нематериальных управленческих факторов.

**Ключевые слова:** промышленное предприятие, технологическое развитие, качество управления развитием, комбинирование расширенного комплекса факторов, устойчивость развития.

### Введение

Рост неопределенности результатов, динамичности и сингулярности процессов технологического развития промышленных предприятий в условиях ограниченности ресурсов определяет повышенные требования к обеспечению качества управления в долгосрочном периоде. Однако преобладание качественно-субъективных оценок уровня устойчивости развития и недооценка возможностей комбинирования комплекса экономических и управленческих факторов приводит к снижению качества управления долгосрочным технологическим развитием. Повышение качества управления в долгосрочном периоде должно увеличить и стабилизировать уровень устойчивости технологического развития промышленного предприятия в зоне эффективных экономических показателей. Это эффективно реализуемо в циклических процессах эволюционных изменений и скачкообразно-революционных преобразований [1, 3].

Недостаточное качество управления технологическим развитием промышленных предприятий обусловлено ограниченностью существующих методов количественной оценки и регулирования

устойчивости эффективного развития [4–8, 10–12, 16–20, 22]. Это определило необходимость разработки методики оценки качества управления технологическим развитием промышленного предприятия на основе комбинирования расширенного комплекса экономических и управленческих факторов. Для достижения цели исследования необходимо решение ряда задач: разработка концептуальной аналогово-цифровой модели регулирования динамики устойчивости долгосрочного технологического развития предприятия; исследование возможностей повышения качества управления технологическим развитием вследствие расширения состава экономических и управленческих факторов; разработка методики расчета индексов качества управления развитием по трем группам комбинируемых экономических и управленческих факторов.

### Методология исследования

Для разработки методики количественной оценки качества управления по критерию обеспечения устойчивости эффективного технологического развития необходимо исследовать возможности расширения состава экономических и

управленческих факторов. С этой целью можно использовать теоретические предложения Л. Фаэйя по классификации активов предприятия [9] и методологию интеграционно-сбалансированного управления инновационным развитием предприятия [1]. В них управляющая и управляемая подсистемы определены как система трансформации комплекса экономических и управленческих факторов в ресурсы развития предприятия.

Для количественной оценки качества управления необходима разработка концептуальной аналогово-цифровой модели регулирования динамики устойчивости долгосрочного технологического развития промышленного предприятия (см. рисунок). Представленная модель образует методическую основу оценки применения и регулирования расширенного комплекса вещественных экономических и нематериальных управленческих факторов для обеспечения стабильной динамики устойчивости долгосрочного технологического развития.

Для достижения целевых показателей и выполнения критериев сбалансированности процессов комбинирования и стабильности развития необходимо формирование особых методов и структур управляющей подсистемы предприятия. Управляемые подсистемы должны иметь ресурсы регулирования сбалансированности на основе комбинирования расширенного комплекса факторов для обеспечения стабильности зоны устойчивости эффективного развития. Используемые методы управления должны воздействовать на целевые показатели повышения качества процессов комбинирования экономических и управленческих факторов технологического развития [15, 21].

В содержательном представлении аналоговой части модели функционирования управляющей и управляемых подсистем предлагается ввести и исследовать расширенный комплекс из трех групп комбинируемых экономических и управленческих факторов: материально-информационных, неосязаемых трудовых, нематериально-организационных пакетов активов технологического развития промышленного предприятия (см. рисунок). На основе содержательно-индексного метода оценки сформируем систему, включающую три группы показателей  $PK_l$ ,  $PT_m$ ,  $PY_n$ , оценивающих качество управления при использовании соответствующих ресурсов технологического развития промышленного предприятия, представленных на рисунке. Каждая группа состоит из 30 оценок, раскрывающих содержание показателей ресурсов развития: материально-информационных ( $PK_l$ , где  $l = 1, \dots, 30$ ); неосязаемых трудовых ( $PT_m$ , где  $m = 1, \dots, 30$ ); нематериально-организационных ( $PY_n$ , где  $n = 1, \dots, 30$ ).

В первой группе для выявления особенностей воздействия на сбалансированность комбинирования и дифференциации показателей качества управления целесообразно учесть применение пакета материально-информационных активов технологического развития за исследуемый период развития, соответствующих финансовым, технико-технологическим и информационно-цифровым ресурсам внутренней среды ( $PK_{(1-10)}$ ,  $PK_{(11-20)}$ ,  $PK_{(21-30)}$ ). Целевые установки соответствующих показателей должны повышать индексы качества управления материально-информационными активами  $IK_{K(l)}$ , где  $l$  принимает целые значения от 1 до 30.

Во второй группе следует учесть применение пакета неосязаемых трудовых активов, соответствующих оценкам инновационной восприимчивости сотрудников предприятия для опережающего реагирования на изменения среды, нацеленности персонала на долгосрочную устойчивость технологического развития, наличие лидеров-агентов развития предприятия ( $PT_{(1-10)}$ ,  $PT_{(11-20)}$ ,  $PT_{(21-30)}$ ). Предполагается определение целевых и фактических величин соответствующих показателей для расчета индексов качества управления неосязаемыми трудовыми активами  $IK_{T(m)}$ , где  $m$  принимает целые значения от 1 до 30.

В третьей группе должно быть учтено применение пакета нематериально-организационных активов технологического развития, соответствующих выявлению, анализу и ранжированию проблем, концептуальному долгосрочному целеполаганию как идее технологического развития на инновационной основе, планированию и реализации структур и процессов развития ( $PY_{(1-10)}$ ,  $PY_{(11-20)}$ ,  $PY_{(21-30)}$ ). Необходимо определение фактических и целевых значений показателей, определяющих повышение индексов качества управления нематериально-организационными активами технологического развития  $IK_{Y(n)}$ , где  $n$  принимает целые значения от 1 до 30.

Предложенная модель управления комбинированием расширенного комплекса вещественных экономических и нематериальных управленческих факторов технологического развития промышленного предприятия требует разработки особых критериев и показателей оценки качества управления. При этом необходимо учитывать сформулированные принципы и методы совершенствования управления технологическим развитием [14].

Расчет индексов качества управления технологическим развитием ( $IK_{Kl}$ ,  $IK_{Tm}$ ,  $IK_{Yn}$ ) должен обеспечить сопоставление целевых ( $PK_{cl}$ ,  $PT_{cm}$ ,  $PY_{cn}$ ) и фактических оценок ( $PK_{fl}$ ,  $PT_{fm}$ ,  $PY_{fn}$ ) как результирующих показателей. Представим методику расчета индексов качества управления технологическим развитием в виде последовательности трех шагов.



Концептуальная аналого-цифровая модель функционирования управляющей и управляемых подсистем комбинации экономических и управленческих факторов технологического развития промышленного предприятия

Шаг 1. Определение формул содержательно-индексного метода измерения фактических индексов качества применения ресурсов пакета материально-информационных активов технологического развития  $ИК_{Kfl}$ :

$$ИК_{Kfl} = \frac{|П_{max Kl} - П_{min Kl}| - |П_{Kql} - П_{Kfl}|}{|П_{max Kl} - П_{min Kl}|}, \quad (1)$$

где  $П_{max Kl}$ ,  $П_{min Kl}$  – максимальные и минимальные значения оценок показателей качества применения ресурсов пакета материально-информационных активов за период регулирования;  $l$  – номер показателя, определяемого в специальной анкете [2], для получения оценок качества регулирования ресурсов пакета материально-информационных активов.

Аналогично предлагается определить фактические индексы качества применения ресурсов пакета неосязаемых трудовых активов и пакета нематериально-организационных активов технологического развития  $ИК_{Tfm}$ ,  $ИК_{Yfn}$ :

$$ИК_{Tfm} = \frac{|П_{max Tm} - П_{min Tm}| - |П_{Tqm} - П_{Tfm}|}{|П_{max Tm} - П_{min Tm}|}, \quad (2)$$

где  $П_{max Tm}$ ,  $П_{min Tm}$  – максимальные и минимальные значения оценок показателей качества применения ресурсов пакета неосязаемых трудовых активов за

период регулирования;  $m$  – номер показателя, определяемого в специальной анкете [2], для получения оценок качества регулирования ресурсов пакета неосязаемых трудовых активов за период регулирования.

$$ИК_{Yfn} = \frac{|П_{max Yn} - П_{min Yn}| - |П_{Yqn} - П_{Yfn}|}{|П_{max Yn} - П_{min Yn}|}, \quad (3)$$

где  $П_{max Yn}$ ,  $П_{min Yn}$  – максимальные и минимальные значения оценок показателей качества применения ресурсов пакета нематериально-организационных активов за период регулирования;  $n$  – номер показателя, определяемого в специальной анкете [2], для получения оценок качества регулирования ресурсов пакета нематериально-организационных активов.

Шаг 2. Определение формул измерения фактических индексов качества управления группами ресурсов технологического развития промышленного предприятия.

Фактический индекс качества управления финансовыми ресурсами

$$ИК_{Kф(л)} = \sum_{l=1}^{10} ИК_{Kfl} / 10. \quad (4)$$

Фактический индекс качества управления технико-технологическими ресурсами

$$ИК_{К\phi(l2)} = \sum_{l=11}^{20} ИК_{К\phi l} / 10. \quad (5)$$

Фактический индекс качества управления информационно-цифровыми ресурсами

$$ИК_{К\phi(l3)} = \sum_{l=21}^{30} ИК_{К\phi l} / 10. \quad (6)$$

Фактический индекс качества управления инновационной восприимчивостью сотрудников

$$ИК_{Т\phi(m1)} = \sum_{m=1}^{10} ИК_{Т\phi m} / 10. \quad (7)$$

Фактический индекс качества управления нацеленностью персонала на долгосрочную устойчивость технологического развития

$$ИК_{Т\phi(m2)} = \sum_{m=11}^{20} ИК_{Т\phi m} / 10. \quad (8)$$

Фактический индекс качества управления наличием лидеров-агентов развития предприятия

$$ИК_{Т\phi(m3)} = \sum_{m=21}^{30} ИК_{Т\phi m} / 10. \quad (9)$$

Фактический индекс качества управления выявлением и ранжированием проблем

$$ИК_{У\phi(n1)} = \sum_{n=1}^{10} ИК_{У\phi n} / 10. \quad (10)$$

Фактический индекс качества управления концептуальным долгосрочным целеполаганием

$$ИК_{У\phi(n2)} = \sum_{n=11}^{20} ИК_{У\phi n} / 10. \quad (11)$$

Фактический индекс качества управления планированием и реализацией структур и процессов развития

$$ИК_{У\phi(n3)} = \sum_{n=21}^{30} ИК_{У\phi n} / 10. \quad (12)$$

Шаг 3. Определение фактических индексов качества управления пакетами активов технологического развития промышленного предприятия (группами комбинируемых факторов): материально-информационными, неосязаемыми трудовыми и нематериально-организационными.

Фактические индексы качества управления пакетом материально-информационных активов технологического развития промышленного предприятия

$$ИК_{К\phi(l)} = (ИК_{К\phi(l1)} + ИК_{К\phi(l2)} + ИК_{К\phi(l3)})/3. \quad (13)$$

Фактические индексы качества управления пакетом неосязаемых трудовых активов технологического развития промышленного предприятия

$$ИК_{Т\phi(m)} = (ИК_{Т\phi(m1)} + ИК_{Т\phi(m2)} + ИК_{Т\phi(m3)})/3. \quad (14)$$

Фактические индексы качества управления пакетом нематериально-организационных активов технологического развития промышленного предприятия

$$ИК_{У\phi(n)} = (ИК_{У\phi(n1)} + ИК_{У\phi(n2)} + ИК_{У\phi(n3)})/3. \quad (15)$$

Интегральный фактический индекс качества управления технологическим развитием промышленного предприятия при комбинировании комплекса вещественных экономических и нематериальных управленческих факторов может быть определен с учетом весовых коэффициентов:

$$ИК_{\phi} = \frac{ИК_{К\phi(l)} \cdot v_1 + ИК_{Т\phi(m)} \cdot v_2 + ИК_{У\phi(n)} \cdot v_3}{v_1 + v_2 + v_3}, \quad (16)$$

где  $v_1$  – весовой коэффициент  $ИК_{К\phi(l)}$ , принимает целые значения от 1 до 5;  $v_2$  – весовой коэффициент  $ИК_{Т\phi(m)}$ , принимает целые значения от 1 до 5;  $v_3$  – весовой коэффициент  $ИК_{У\phi(n)}$ , принимает целые значения от 1 до 5.

Учитывая содержательно-целевую направленность действий экономических и управленческих факторов возможно повышение значения интегрального фактического индекса качества управления технологическим развитием промышленного предприятия, что приведет к увеличению уровня устойчивости развития. Это достигается на основе сбалансированного комбинирования расширенного комплекса экономических и управленческих факторов в процессе реализации процессов и проектов технологического развития.

## Результаты исследования и выводы

Для выявления искомым результирующих величин по трем группам комбинируемых факторов с применением разработанной методики получены экспертные оценки фактических показателей качества управления комбинированием ресурсов технологического развития производственного предприятия ООО «СТО» (г. Магнитогорск Челябинской обл.). Это позволило установить целевые показатели качества управления (см. таблицу).

Оценка фактических показателей  $П_{К\phi l}$ ,  $П_{Т\phi m}$ ,  $П_{У\phi n}$  проводилась специалистами предприятия (экспертами) с помощью применения специально разработанной анкеты [2] для расчета фактических индексов качества управления развитием  $ИК_{К\phi l}$ ,  $ИК_{Т\phi m}$ ,  $ИК_{У\phi n}$  (формулы 1–16). Эксперты оценивали фактические показатели качества в заданных диапазонах: низкие (1–3 балла), средние (4–7 баллов), высокие (8–10 баллов).

## Обсуждение результатов

Объективность ответов обеспечивалась достаточной компетентностью специалистов-экспертов, репрезентативностью количества оценок. Это позволило периодически корректировать процесс управления технологическим развитием производственного предприятия по результатам анализа качества применения ресурсов. Оценки экспертов определили необходимый уровень выполнения основных показателей качества управления технологическим развитием предприятия. Обеспечено соответствие целевым показателям устойчивости эффективного развития. В процессе оценки пока-

## Распределение показателей качества управления технологическим развитием по группам ресурсов пакетов активов промышленного предприятия

Наименование групп ресурсов технологического развития	Обозначение показателей и индексов качества управления группами ресурсов технологического развития
<b>Пакет материально-информационных активов</b>	
1. Финансовые ресурсы $P_{Ку(1-10)}, P_{Кф(1-10)}$	$ИК_{Кф(1-10)}: P_{Ку1}, P_{Ку2}, P_{Ку3}, P_{Ку4}, P_{Ку5}, P_{Ку6}, P_{Ку7}, P_{Ку8}, P_{Ку9}, P_{Ку10};$ $P_{Кф1}, P_{Кф2}, P_{Кф3}, P_{Кф4}, P_{Кф5}, P_{Кф6}, P_{Кф7}, P_{Кф8}, P_{Кф9}, P_{Кф10}$
2. Техничко-технологические ресурсы $P_{Ку(11-20)}, P_{Кф(11-20)}$	$ИК_{Кф(11-20)}: P_{Ку11}, P_{Ку12}, P_{Ку13}, P_{Ку14}, P_{Ку15}, P_{Ку16}, P_{Ку17}, P_{Ку18}, P_{Ку19},$ $P_{Ку20}; P_{Кф11}, P_{Кф12}, P_{Кф13}, P_{Кф14}, P_{Кф15}, P_{Кф16}, P_{Кф17}, P_{Кф18}, P_{Кф19},$ $P_{Кф20}$
3. Информационно-контрольные ресурсы $P_{Ку(21-30)}, P_{Кф(21-30)}$	$ИК_{Кф(21-30)}: P_{Ку21}, P_{Ку22}, P_{Ку23}, P_{Ку24}, P_{Ку25}, P_{Ку26}, P_{Ку27}, P_{Ку28}, P_{Ку29},$ $P_{Ку30}; P_{Кф21}, P_{Кф22}, P_{Кф23}, P_{Кф24}, P_{Кф25}, P_{Кф26}, P_{Кф27}, P_{Кф28}, P_{Кф29},$ $P_{Кф30}$
<b>Пакет неосязаемых трудовых активов</b>	
4. Инновационная восприимчивость сотрудников $P_{Тц(1-10)}, P_{Тф(1-10)}$	$ИК_{Тф(1-10)}: P_{Тц1}, P_{Тц2}, P_{Тц3}, P_{Тц4}, P_{Тц5}, P_{Тц6}, P_{Тц7}, P_{Тц8}, P_{Тц9}, P_{Тц10}; P_{Тф1},$ $P_{Тф2}, P_{Тф3}, P_{Тф4}, P_{Тф5}, P_{Тф6}, P_{Тф7}, P_{Тф8}, P_{Тф9}, P_{Тф10}$
5. Нацеленность персонала на долгосрочную устойчивость технологического развития $P_{Тц(11-20)}, P_{Тф(11-20)}$	$ИК_{Тф(11-20)}: P_{Тц11}, P_{Тц12}, P_{Тц13}, P_{Тц14}, P_{Тц15}, P_{Тц16}, P_{Тц17}, P_{Тц18}, P_{Тц19},$ $P_{Тц20}; P_{Тф11}, P_{Тф12}, P_{Тф13}, P_{Тф14}, P_{Тф15}, P_{Тф16}, P_{Тф17}, P_{Тф18}, P_{Тф19}, P_{Тф20}$
6. Наличие лидеров-агентов развития предприятия $P_{Тц(21-30)}, P_{Тф(21-30)}$	$ИК_{Тф(21-30)}: P_{Тц21}, P_{Тц22}, P_{Тц23}, P_{Тц24}, P_{Тц25}, P_{Тц26}, P_{Тц27}, P_{Тц28}, P_{Тц29},$ $P_{Тц30}; P_{Тф21}, P_{Тф22}, P_{Тф23}, P_{Тф24}, P_{Тф25}, P_{Тф26}, P_{Тф27}, P_{Тф28}, P_{Тф29}, P_{Тф30}$
<b>Пакет нематериально-организационных активов</b>	
7. Выявление и ранжирование проблем $P_{Уц(1-10)}, P_{Уф(1-10)}$	$ИК_{Уф(1-10)}: P_{Уц1}, P_{Уц2}, P_{Уц3}, P_{Уц4}, P_{Уц5}, P_{Уц6}, P_{Уц7}, P_{Уц8}, P_{Уц9}, P_{Уц10};$ $P_{Уф1}, P_{Уф2}, P_{Уф3}, P_{Уф4}, P_{Уф5}, P_{Уф6}, P_{Уф7}, P_{Уф8}, P_{Уф9}, P_{Уф10}$
8. Концептуальное долгосрочное целеполагание $P_{Уц(11-20)}, P_{Уф(11-20)}$	$ИК_{Уф(11-20)}: P_{Уц11}, P_{Уц12}, P_{Уц13}, P_{Уц14}, P_{Уц15}, P_{Уц16}, P_{Уц17}, P_{Уц18}, P_{Уц19},$ $P_{Уц20}; P_{Уф11}, P_{Уф12}, P_{Уф13}, P_{Уф14}, P_{Уф15}, P_{Уф16}, P_{Уф17}, P_{Уф18}, P_{Уф19},$ $P_{Уф20}$
9. Планирование и реализация структур и процессов развития $P_{Уц(21-30)}, P_{Уф(21-30)}$	$ИК_{Уф(21-30)}: P_{Уц21}, P_{Уц22}, P_{Уц23}, P_{Уц24}, P_{Уц25}, P_{Уц26}, P_{Уц27}, P_{Уц28}, P_{Уц29},$ $P_{Уц30}; P_{Уф21}, P_{Уф22}, P_{Уф23}, P_{Уф24}, P_{Уф25}, P_{Уф26}, P_{Уф27}, P_{Уф28}, P_{Уф29},$ $P_{Уф30}$

зателей качества управления использована 10-балльная шкала с последующим переводом в относительные измерения (в долях единицы) числовой шкалы Харрингтона [13]: очень высокие значения – 0,80–1,00; высокие – 0,64–0,80; средние – 0,37–0,64; низкие – 0,20–0,37; очень низкие – 0,00–0,20. Очевидно, что оценка в 10 баллов соответствует значению 1,0.

Для плановых служб предприятия рекомендованы следующие отличия характеристик уровня качества управления технологическим развитием в изменяющейся среде:

– очень низкий уровень качества при отсутствии специальной управляющей подсистемы, соответствует условиям спонтанной самоорганизации и использования экономических и управленческих факторов при снижающейся эффективности (диапазон 0–0,20 включительно, доли единицы);

– низкий уровень качества определяется минимальной адаптацией к реальному многообразию перемен среды, либо реагированием лишь на медленные и планомерно-предсказуемые изменения внешних факторов. Это ведет к накоплению внутренних противоречий, росту конфликтности и экономических потерь (диапазон 0,20–0,37 включительно, доли единицы);

– средний уровень качества позволяет дополнительно отслеживать быстрые и предсказуемые изменения среды, но обеспечивает лишь копирование известного опыта, реализацию стандартных управленческих решений. Эволюционная постепенность процесса приспособления ведет к повышению эффективности развития (диапазон 0,37–0,64 включительно, доли единицы);

– высокий уровень качества означает адаптацию к большинству изменений внешних факторов, наличие нестандартных управленческих решений,

гибких структур и лидеров перемен, обеспечивает возможность средне- и высокотехнологичного развития предприятия (диапазон 0,64–0,80 включительно, долей единицы);

– очень высокий уровень качества означает адаптацию к любым изменениям внешних факторов, наличие творчески-инновационных управленческих решений, прогрессивных структур и лидеров-агентов развития, обеспечивает возможность высокотехнологичного развития на основе высокой управляемости процесса реализации миссии и достижения целей предприятия в стратегических планах или инновационных проектах (диапазон 0,80–1,00 включительно, долей единицы).

Статья выполнена при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.А03.21.0011.

### Литература

1. Алабугин, А.А. Модели теории и методологии интеграционно-балансирующего управления ресурсами интеллектуального труда и капитала в условиях сингулярности технологий: концептуальные основы исследования / А.А. Алабугин // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 4. – С. 10–20. DOI: 10.25198/2077-7175-2019-4-10

2. Алабугин, А.А. Управление развитием промышленного предприятия на основе комбинирования факторов труда и капитала: монография / А.А. Алабугин, Н.К. Топузов, А.Е. Щелконогов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 171 с.

3. Алабугин, А.А. Управление сбалансированным развитием предприятия в динамичной среде: в 2 кн. Книга 1: Методология и теория формирования адаптационного механизма управления развитием предприятия: монография / А.А. Алабугин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 362 с.

4. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении: учебное пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. – М.: Финансовая статистика, 2002. – 368 с.

5. Биллсберг, Д. Культура и качество / Д. Биллсберг. – Жуковский: МЦДО «ЛИНК», 1996. – 80 с.

6. Богатко, А.Н. Система управления развитием предприятия / А.Н. Богатко. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 240 с.

7. Друкер, П.Ф. Управление, нацеленное на результаты / П.Ф. Друкер: пер. с англ. – М.: Технологическая школа бизнеса, 1994. – 96 с.

8. Кондратьев, Н.Д. Проблемы экономической динамики / Н.Д. Кондратьев. – М., 1989. – 528 с.

9. Курс МВА по стратегическому менеджменту / под ред. Л. Фазья, Р. Рэнделла; пер. с англ. – 4-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 587 с.

10. Нельсон, Р. Эволюционная теория экономических изменений / Р. Нельсон, С. Уинтер. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 2000. – 251 с.

11. Осипов, Ю.М. Цифровая платформа как институт эпохи технологического прорыва / Ю.М. Осипов, Т.Н. Юдина, И.З. Гелисханов // Экономические стратегии. – 2018. – № 5 (155). – С. 22–29.

12. Фостер, Р. Обновление производства: атакующие выигрывают / Р. Фостер; пер. с англ. – М.: Прогресс, 1987. – 272 с.

13. Харрингтон, Д.Х. Управление качеством в американских корпорациях / Д.Х. Харрингтон; сокр. пер. с англ. – М.: Экономика, 1990. – 272 с.

14. Щелконогов, А.Е. Принципы совершенствования управления технологическим развитием промышленного предприятия в условиях цифровизации / А.Е. Щелконогов // Цифровая экономика и Индустрия 4.0: тенденции 2025: сб. тр. науч.-практ. конф. с международным участием, 3–5 апреля 2019 г. / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – С. 435–439.

15. Alabugin, A.A. Integrative-cyclical approach to the study of quality control of resource saving by the use of innovation factors / A.A. Alabugin, N.K. Topuzov, S.V. Aliukov // Mediterranean Journal of Social Sciences. – 2015. – Vol. 6, № 4. – P. 420–426.

16. Azizi, R. The impact of knowledge management practices on supply chain quality management and competitive advantages / R. Azizi, M. Moradi-Moghadam, M. Maleki, V. Cruz-Machado // Management and Production Engineering Review. – 2016. – Vol. 7, № 1. – P. 4–12.

17. Burns, T. The management of Innovation / T. Burns, G.M. Stalker. – London: Tavistok, 1961. – 269 p.

18. Geliskhanov, I.Z. Digital platform: A new economic institution / I.Z. Geliskhanov, T.N. Yudina // Quality – Access to Success. – 2018. – V. 19(S2). – P. 20–26.

19. Lawrence, P.R. Developing Organizations: Diagnosis and Action / P.R. Lawrence, J.W. Lorsch // Addison-Wesley, 1969.

20. Meyer, J.W. World society, institutional theories, and the actor / J. Meyer // Annual review of sociology. – 2010. – Vol. 36. – P. 1–20.

21. Ramsey, F.P. A Mathematical Theory of Saving / F.P. Ramsey // Economic Journal. – 1928. – V. 38, № 152. – P. 543–559.

22. Woodward, J. Management and Technology / J. Woodward. – London: HMSO, 1958.

Алабугин Анатолий Алексеевич, д.э.н., профессор кафедры прикладной экономики ВШЭУ, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), alabuginaa@susu.ru, alabugin.aa@mail.ru

Щелконогов Андрей Евгеньевич, аспирант кафедры прикладной экономики ВШЭУ, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), shchelkonogov@yandex.ru

Поступила в редакцию 11 мая 2020 г.

DOI: 10.14529/em200213

## METHODS FOR ASSESSING THE QUALITY OF MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT BY INDICATORS COMBINING AN EXPANDED SET OF ECONOMIC AND MANAGERIAL FACTORS

A.A. Alabugin, A.E. Shchelkonogov

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The authors of the article have developed a management system for combining the expanded set material economic and intangible management factors to ensure the sustainability of the effective technological development of an industrial enterprise. A conceptual analog-digital model is proposed to regulate the dynamics of sustainability of the long-term technological development of an enterprise, which includes the packages of material and information, intangible labor and organizational assets. A study on the possibility of improving the quality of technological development management due to the expansion of the set of economic and managerial factors using new criteria for evaluating the use of assets. The author's methodology to calculate the quality indices of technological development management is applied to three groups of combined economic and managerial factors. Their combination is help to regulate the dynamics of the stability of technological development of an industrial enterprise in the short and long run. This proves the possibility of improving the quality of technological development management by indicators combining the expanded set material economic and intangible managerial factors.

**Keywords:** industrial enterprise, technological development, quality of development management, combination the expanded set factors, sustainability of development

The article is supported by the Government of the Russian Federation (Decree No. 211 as of March 16, 2013), Agreement No. 02.A03.21.0011.

### References

1. Alabugin A.A. [Models of the Theory and Methodology of Integration-Balancing Resource Management of Intellectual Labor and Capital under the Conditions of Technology Singularity: Conceptual Foundations of Research]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovation. Investments], 2019, no. 4, pp. 10–20. (in Russ.) DOI: 10.25198/2077-7175-2019-4-10
2. Alabugin A.A., Topuzov N.K., Schelkonogov A.E. *Upravlenie razvitiem promyshlennogo predpriyatija na osnove kombinirovaniya faktorov truda i kapitala* [Management of the Development of an Industrial Enterprise Based on a Combination of Labor and Capital Factors]. Chelyabinsk, 2019. 171 p.
3. Alabugin A.A. *Upravlenie sbalansirovannym razvitiem predpriyatija v dinamichnoj srede: v 2 kn. Kniga 1: Metodologija i teorija formirovaniya adaptacionnogo mehanizma upravlenija razvitiem predpriyatija* [Management of Balanced Development of an Enterprise in a Dynamic Environment: in 2 Books. Book 1: Methodology and theory of the Formation of the Adaptive Mechanism for Enterprise Development Management]. Chelyabinsk, 2005. 362 p.
4. Anfilatov V.S., Emelyanov A.A., Kukushkin A.A. *Sistemnyj analiz v upravlenii: uchebnoe posobie* [System Analysis in Management: a Training Manual]. Moscow, 2002. 368 p.
5. Billsburg D. *Kul'tura i kachestvo* [Culture and Quality]. Zhukovskiy, 1996. 80 p.
6. Bogatko A.N. *Sistema upravlenija razvitiem predpriyatija* [System of Enterprise Development Management]. Moscow, 2001. 240 p.

7. Drucker P.F. *Upravlenie, nacelelnoe na rezul'taty* [Management Aimed at Results]. Trans. from English. Moscow, 1994. 96 p.
8. Kondratiev N.D. *Problemy ekonomicheskoy dinamiki* [Problems of Economic Dynamics]. Moscow, 1989. 528 p.
9. *Kurs MBA po strategicheskomu menedzhmentu* [MBA Course in Strategic Management]. Ed. L. Faeya, R. Randall; Trans. from English, 4th ed. Moscow, 2007. 587 p.
10. Nelson R., Winter S. *Evolyutsionnaya teoriya ekonomicheskikh izmeneniy* [Evolutionary Theory of Economic Change]. Moscow, 2000. 251 p.
11. Osipov Yu.M., Yudina T.N., Gelishkhanov I.Z. [Digital Platform as an Institute of the Era of Technological Breakthrough]. *Ekonomicheskie strategii* [Economic Strategies], 2018, no. 5 (155), pp. 22–29. (in Russ.)
12. Foster R. *Obnovlenie proizvodstva: atakuyushchie vyigryvayut* [Production Update: Attackers Win]. Trans. from English. Moscow, 1987. 272 p.
13. Harrington D.H. *Upravlenie kachestvom v amerikanskikh korporatsiyakh* [Quality Management in American Corporations]. Short trans. from English. Moscow, 1990. 272 p.
14. Shchelkonogov A.E. [The Principles of Improving the Management of the Technological Development of an Industrial Enterprise in the Context of Digital Vision]. *Tsifrovaya ekonomika i Industriya 4.0: tendentsii 2025* [Digital Economics and Industry 4.0: Trends 2025: Proceedings of the scientific and practical conference with international participation, April 3–5, 2019]. St. Petersburg, 2019, pp. 435–439. (in Russ.)
15. Alabugin A.A., Topuzov N.K., Aliukov S.V. Integrative-cyclical approach to the study of quality control of resource saving by the use of innovation factors. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 2015, vol. 6, no. 4, pp. 420–426.
16. Azizi R., Moradi-Moghadam M., Maleki M., Cruz-Machado V. The impact of knowledge management practices on supply chain quality management and competitive advantages. *Management and Production Engineering Review*, 2016, vol. 7, no. 1, pp. 4–12. DOI: 10.1515/mper-2016-0001
17. Burns T. Stalker G.M. *The management of Innovation*. London, Tavistok, 1961. 269 p.
18. Gelishkhanov I.Z., Yudina T.N. Digital platform: A new economic institution. *Quality – Access to Success*, 2018, vol. 19(S2), pp. 20–26.
19. Lawrence P.R., Lorsch J.W. *Developing Organizations: Diagnosis and Action*. Addison-Wesley, 1969.
20. Meyer J.W. World society, institutional theories, and the actor. *Annual review of sociology*, 2010, vol. 36, pp. 1–20.
21. Ramsey F.P. A Mathematical Theory of Saving. *Economic Journal*, 1928, vol. 38, no. 152, pp. 543–559.
22. Woodward J. *Management and Technology*. London, HMSO, 1958.

**Anatoly A. Alabugin**, Doctor of Sciences (Economics), Professor of the Department of Applied Economics, School of Economics and Management, South Ural State University, Chelyabinsk, alabuginaa@susu.ru, alabugin.aa@mail.ru

**Andrey E. Shchelkonogov**, postgraduate student, Department of Applied Economics, School of Economics and Management, South Ural State University, Chelyabinsk, shchelkonogov@yandex.ru

*Received May 11, 2020*

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Алабугин, А.А. Методы оценки качества управления технологическим развитием промышленного предприятия по показателям комбинирования расширенного комплекса экономических и управленческих факторов / А.А. Алабугин, А.Е. Щелконогов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2020. – Т. 14, № 2. – С. 137–144. DOI: 10.14529/em200213

### FOR CITATION

Alabugin A.A., Shchelkonogov A.E. Methods for Assessing the Quality of Management of Industrial Enterprise Technological Development by Indicators Combining an Expanded Set of Economic and Managerial Factors. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2020, vol. 14, no. 2, pp. 137–144. (in Russ.). DOI: 10.14529/em200213