

УДК 330.11: 338.12

**ЗОИДОВ КОБИЛЖОН ХОДЖИЕВИЧ**

к.ф.-м.н., доцент, заведующий лабораторией  
Интеграции российской экономики в мировое хозяйство,  
ФГБУН Институт проблем рынка РАН,  
e-mail: kobiljonz@mail.ru

**БОРТАЛЕВИЧ СВЕТАНА ИВАНОВНА**

д.э.н., профессор, главный научный сотрудник  
Института проблем рынка РАН,  
e-mail: 454647489@mail.ru

**ШТУРМИН ФИЛИПП СЕРГЕЕВИЧ**

руководитель проектов консалтинговой  
компании B2B Airwaves CG,  
e-mail: filippsb@mail.ru

DOI:10.26726/1812-7096-2021-4-80-90

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИНТЕГРАЦИИ ЦИФРОВЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ С УПРАВЛЕНЧЕСКИМИ ПОДХОДАМИ В СФЕРЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ<sup>1</sup>

**Аннотация.** Статья посвящена описанию основных тенденций и перспектив в сфере автоматизации и цифровизации деятельности инновационных промышленных предприятий. **Цель.** Целью статьи является теоретическо-методологическое обоснование современных тенденций интеграции цифровых интеллектуальных систем с управленческими подходами в сфере инновационной деятельности промышленных предприятий. **Задачи.** Представить современные тенденции интеграции цифровых интеллектуальных систем с управленческими подходами, направленные на повышение качества и оперативности принятия управленческих решений в сфере инновационной деятельности промышленных предприятий. **Методология.** Методология исследования проблем управления в сфере инновационной деятельности промышленных предприятий и устойчивости основана на системном и структурном анализе, эволюционно-институциональном подходе, статистическом анализе, аналитической оценке, применении методов количественного и качественного (экспертного) прогнозирования. **Результаты.** Описаны возможности интеграции и цифровизации данных подходов, способствующие повышению конкурентоспособности и снижения рисков роста производственных и управленческих издержек в условиях ограниченных ресурсов и высокой динамики изменений внутренней и внешней среды организации. **Выводы.** Результаты исследования могут служить основой для разработки стратегических планов развития и государственного регулирования в сфере автоматизации и цифровизации деятельности инновационных промышленных предприятий.

**Ключевые слова:** инновационная деятельность, инновационный менеджмент, инновационный маркетинг, цифровизация производства, цифровые интеллектуальные системы, Индустрия 4.0, факторы влияния, жизненный цикл предприятия, точка устойчивого роста.

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена в рамках государственного задания ИПР РАН, тема НИР «Моделирование процессов обеспечения устойчивого и сбалансированного социально-экономического и пространственного развития России и стран ближнего зарубежья в целях формирования Большого евразийского партнерства».

**ZOIDOV KOBILZHON KHODZHIEVICH**

*Ph. D. in Physics and Mathematics, associate Professor,  
head of laboratory Institute of Market Problems of the  
Russian Academy of Sciences, Moscow,  
e-mail: kobiljonz@mail.ru*

**BORTALEVICH SVETLANA IVANOVNA**

*Dr.Sc. of Economics, Professor, Chief Researcher of the  
Institute of Market Problems of the Russian Academy of Sciences,  
e-mail: 454647489@mail.ru*

**SHTURMIN PHILIP SERGEEVICH**

*Project Manager, B2B Airwaves CG consulting company,  
e-mail: filippsb@mail.ru*

## **MODERN TRENDS IN THE INTEGRATION OF DIGITAL INTELLIGENT SYSTEMS WITH MANAGEMENT APPROACHES IN THE FIELD OF INNOVATION ACTIVITIES OF INDUSTRIAL ENTERPRISES**

**Abstract.** The article describes the main trends and prospects in the field of automation and digitalization of innovative industrial enterprises. **Goal.** The purpose of the article is the theoretical and methodological substantiation of modern trends in the integration of digital intelligent systems with management approaches in the field of innovation activities of industrial enterprises. **Tasks.** To present the current trends in the integration of digital intelligent systems with management approaches aimed at improving the quality and efficiency of management decision-making in the field of innovation activities of industrial enterprises. **Methodology.** The methodology of research of problems of management in the sphere of innovative activity of industrial enterprises and sustainability is based on system and structural analysis, evolutionary and institutional approach, statistical analysis, analytical assessment, application of methods of quantitative and qualitative (expert) forecasting. **Results.** The possibilities of integration and digitalization of these approaches are described, which contribute to increasing competitiveness and reducing the risks of increasing production and management costs in conditions of limited resources and high dynamics of changes in the internal and external environment of the organization. **Conclusions.** The results of the research can serve as a basis for the development of strategic development plans and state regulation in the field of automation and digitalization of innovative industrial enterprises.

**Keywords:** innovative activity, innovative management, innovative marketing, digitalization of production, digital intelligent systems, Industry 4.0, factors of influence, enterprise life cycle, point of sustainable growth.

---

**Введение.** Особенности современной конкуренции обязывают участников рынка в разных отраслях деятельности бороться за ресурсы. Цель многих современных предприятий построить модели управления, основанные на рациональном использовании входящих и выходящих ресурсов, так как ограниченные экономические возможности сокращают люфты и меньше прощают ошибок при принятии инвестиционных решений. Одной из важнейших составляющих в условиях высокой динамичности и изменчивости экономической среды является повышение качества и скорости получения, обработки, систематизации информации. За последние десятилетия сформировалась устойчивая потребность, как условие конкурентного преимущества, в оперативном информационном обмене и обратной связи с рынком, собственным производством, поставщиками и другими структурами, определяющими успешность организации [3,5–7, 14].

Предприятия в своем стремлении поддерживать определённый уровень технологического и управленческого превосходства вынуждены приводить свою цифровую инфраструктуру в соответствие с современными трендами и объективными потребностями. Укрепление профессиональных и рыночных позиций еще на ранних этапах цифровой интеграции вынудило инициировать процессы технологической автоматизации, наращивания цифровой инфраструктуры,

интеграции этих данных с учетными и управленческими системами.

**Результаты исследований.** На сегодняшний день по данным международных исследований (например, в докладе: «Global Industrial Automation Control Market 2018–2022») [17] прогнозируется рост мирового рынка промышленной автоматизации на 5–6% в течение 2020–2022 гг. В части анализа промышленной автоматизации России данные исследования указывают на ее низкий уровень, объединяя ее показатели со странами Европы и Африки в рамках аббревиатуры EMEA (прим. Europe, the Middle East and Africa).

В свою очередь, аналитики McKinsey Global Institute считают, что российский производственный сектор к 2025 г. может ежегодно увеличивать объем ВВП страны на сумму от 1,3 трлн до 4,1 трлн руб. при условии (рис. 1), что процесс цифровизации заслужит достаточное внимание со стороны руководителей и топ-менеджеров предприятий [1].



Рис. 1. Источники прироста ВВП к 2025 г. за счет цифровизации [1]

По результатам совместного исследования, проведенного в 2018 г. компанией Цифра и Минпромторгом [13], была выявлена достаточно низкая готовность предприятий к цифровизации. Тем не менее опрос 200 средних и крупных предприятий в сфере станкостроения и тяжелого машиностроения показал, что около 60% предприятий выделили бюджет на инновационные программы, направленные на обновление конструкторско-технологической деятельности, систем учета, оперативного планирования и диспетчеризации.

Спецификой данного процесса цифровизации является особенность систематического обновления технологической и программной среды. Вследствие технологического прогресса и естественной динамики обновления компьютерного оборудования и программного обеспечения инновационные предприятия, вставшие на путь систематических апгрейдов, вынуждены перестроить управление своими ресурсами и внести в расходы постоянные затраты на поддержание цифровой инфраструктуры.

В вышеупомянутом докладе компании Цифра и Минпромторга отмечается, что затраты на цифровизацию и развитие ИТ-инфраструктуры у 55% промышленных предприятий России не превышают 1% от их бюджета. Тем не менее более 5% бюджета вложений осуществляют только 6% предприятий, что приближается к показателям, принятым в западной промышленной практике, где этот показатель чаще не превышает 5% [13].

Основой, указывающей на специфику того, что промышленное предприятие осуществляет инновационную деятельность, является проявление значительной активности в рамках цифровизации производственной и управленческой инфраструктуры. Данный тренд в инновационной деятельности промышленных предприятий закрепился совместно с появлением понятия «Индустрия 4.0».

Обретая популярность, понятие «Индустрия 4.0» прочно связало себя с понятием четвертой промышленной революции. Основоположителем концепции четвертой промышленной революции стал Клаус Шваб<sup>2</sup>. Клаус Шваб, формируя концепцию четвертой промышленной революции, предвещал значительные и масштабные изменения взглядов и подходов человечества к образу жизни, а как следствие, и изменения мирового уклада. Основные потребности и динамика жизнедеятельности, по его мнению, должны были вызвать процессы интеграции цифровых технологий с промышленными системами. Следствием этой интеграции становится возникновение новых систем производства и управления, основанных на цифровом взаимодействии отдельных его частей и подсистем.

На сегодняшний день Германия лидирует в области машиностроения, производства оборудования и обрабатывающей промышленности. Этот статус позволил стать центром развития «Индустрии 4.0». Ключевые принципы «Индустрии 4.0» можно представить следующим образом [4]:

1. Функциональная совместимость. Киберфизические системы (носители обрабатываемых деталей, сборочных станций и продуктов), люди и «умные» производства должны иметь возможность общаться посредством «Интернета вещей» и интернет-услуг.

2. Виртуализация. «Умный» завод должен иметь виртуальную копию (т. н. цифрового двойника), созданную посредством связывания данных от датчиков (получаемых в ходе мониторинга физических процессов) с виртуальными имитационными моделями производства.

3. Децентрализация. Киберфизические системы должны быть способны принимать собственные решения в рамках «умных» производств.

4. Функционирование в режиме реального времени. Сбор и анализ данных должны происходить в реальном времени, с мгновенной выдачей результатов.

5. Ориентация на услуги. Киберфизические системы, люди и «умные» заводы должны иметь возможность оказывать услуги через Интернет.

6. Модульность. «Умным» заводам необходима гибкая адаптация к изменяющимся требованиям – путем замены или расширения отдельных модулей.

Развитие технологий «Индустрии 4.0» в России по мнению экспертов Digital McKinsey имеет значительные перспективы [1]: «Существенный эффект от внедрения цифровых технологий можно получить в обрабатывающей промышленности ввиду ее высокой трудоемкости и технологического отставания России от передовых стран ... Технологии предыдущих поколений можно осваивать одновременно с внедрением технологий “Индустрии 4.0”».

Области, в которых есть место цифровой индустриализации в рамках инновационной деятельности промышленных предприятий, достаточно обширны. Большинство этих областей тесно взаимосвязаны друг с другом и способны оказывать непосредственное влияние. Иногда данные взаимосвязи не очевидны на первый взгляд даже специалистам высокого уровня без соответствующей цифровой поддержки. В связи с этим успешность результата деятельности инновационных промышленных предприятий определяют компетенции специалистов разного уровня и разных отраслей при условии оперативного обеспечения информацией. Факторы, повышающие качество взаимодействия между специалистами, будут определяться многими критериями.

К внутрисредовым критериям успешного взаимодействия можно отнести качество построения психологической среды и межличностного соответствия деятельности экспертов, эффективность организации цифровой информационной среды, уровень скорости реакции организации на значимые изменения факторов влияния. Количество факторов влияния зачастую достаточно велико, и этот факт вынуждает организовывать информационное пространство таким образом, чтобы часть информации попадала к экспертам в частично или полностью обрабо-

<sup>2</sup> Клаус Мартин Шваб (нем. Klaus Martin Schwab) – немецкий экономист, основатель, действующий с 1971 г. президент Всемирного экономического форума в Давосе [4].

танном виде. В связи с этим растет спрос на высокоинтеллектуальные системы, способные самообучаться и снижать риски человеческого фактора на уровне упреждающих действий при обработке первичной информации.

Говоря о внешних факторах влияния, следует упомянуть и ряд переосмысленных человечеством в последние десятилетия проблем, связанных с социальными, политическими и экологическими кризисами нерационального использования ресурсов и перепроизводства. Деятельность человека выходит за пределы «ореола его обитания» и становится значительным фактором влияния для планеты в целом [8]. В юбилейном докладе Римского клуба<sup>3</sup> было отмечено следующее:

– Мы живём в Антропоцен, геологическую эпоху, когда деятельность человека становится определяющей для планеты. В качестве иллюстрации: 97% массы позвоночных на Земле приходится на людей и скот; на всех остальных, от летучих мышей до слонов, приходится 3%.

– Имеет место глобальный сбой в распределении продовольствия. Восемьсот миллионов человек продолжают голодать, тогда как два миллиарда имеют лишний вес.

– Крупнейшей планетарной проблемой остаётся глобальное потепление.

– Миру нужно пройти через быструю и фундаментальную трансформацию систем производства и потребления.

– Среди других проблем доклад выделяет «шестое массовое вымирание» – стремительное сокращение фауны, непредвиденные последствия возникающих технологий и угрозу ядерного конфликта [9].

Основываясь на данных утверждениях, следует предположить, что процесс цифровизации способен снизить, в т. ч., экологические, социальные, политические риски и угрозы посредством увеличения точности расчетов расходования ресурсов, остатков производств и объемов потребления продукции. Тем не менее полностью избежать негативных результатов человеческой жизнедеятельности практически невозможно, и остается много вопросов по качеству и количеству повторных переработок отходов производств и жизненному циклу производимых ими продуктов.

Помимо прочего, сама кибер- и ИТ-инфраструктура оставляют за собой достаточно большой шлейф из токсичных отходов. Скорость обновления устройств по причине появления новых и более продвинутых – достаточно высокая. Плотность применения различных материалов в рамках, например, только лишь смартфонов – соответственно, тоже очень высока. Как следствие, по окончании жизненного цикла данного устройства процесс переработки за счет глубокой сепарации (разделения) составляющих элементов технологически сильно затрудняется. Иначе говоря, на одну единицу продукции стоимость экологически приемлемой утилизации с повторным применением использованных при производстве материалов будет обходиться во много раз дороже их производства при текущих технологических возможностях человечества. По этой причине процесс утилизации, на сегодняшний день, имеет невысокий уровень сепарации изначально использованных при производстве материалов для повторного применения. Как пишет Юваль Ной Харари<sup>4</sup> [15]: «Человечество оказалось заложником двойной гонки. С одной стороны, мы чувствуем себя обязанными ускорять темпы научного прогресса и экономического роста... С другой стороны, человечеству нужно двигаться так, чтобы хотя бы на шаг опережать экологический Армагедон».

В стремлении изменить текущую ситуацию учёные из Висконсинского университета в Мадисоне (США) совместно с Департаментом сельскохозяйственной лаборатории лесных продуктов разработали технологию изготовления полупроводниковой микросхемы из дерева, т. е. из биоразлагаемой нанопибрилловой целлюлозы (CNF). Как говорит руководитель работы Женкьян Ма: «Основную массу микросхемы составляет подложка. Для всего остального остаётся не более пары микрометров. Новые микросхемы будут настолько безопасны, что их можно будет оставить в лесу, и их съедят грибки. Они так же безопасны, как удобрения» [10].

<sup>3</sup> Римский клуб – международная общественная организация (аналитический центр), созданная итальянским промышленником Аурелио Печчеи (который стал его первым президентом) и генеральным директором по вопросам науки ОЭСР Александром Кингомгуен 6–7 апреля 1968 года, объединяющая представителей мировой политической, финансовой, культурной и научной элиты (материал из Википедии – свободной энциклопедии) [9].

<sup>4</sup> Юваль Ной Харари (ивр. יואל נחמן הנדל; род. 24 февраля 1976, Кирьят-Ата, Хайфский округ) – израильский военный историк-медиевист, профессор исторического факультета Еврейского университета в Иерусалиме, автор международного бестселлера «Sapiens: Краткая история человечества» [15].

Существует объективная потребность в инновационных решениях и разработках, упреждающих издержки промышленных предприятий инновационной сферы. На раннем этапе производства и организации труда необходимо создать условия, при которых будет снижена нагрузка на предварительную обработку ресурсов, сервисную и управленческую нагрузку в процессе производственной деятельности, утилизацию субпродуктов производства и последующую утилизацию продуктов производства в конце их жизненного цикла. Основными препятствиями на пути к своевременному принятию безопасных управленческих решений являются сложности в отслеживании изменений факторов внутренней и внешней среды. Если рассмотреть особенности устройства контроля состояния производственных промышленных систем, то можно отметить, что ряд инженерных идей существенно упрощает управление производством с технической точки зрения.

Например, автоматизированные системы контроля и учета, основанные на разных видах датчиков, учитывающих гидродинамические, электрические, вибрационные и другие показатели, позволяют предупреждать аварийные ситуации, износ основных агрегатов и систем, сообщать о необходимости своевременного сервисного обслуживания и многих других важных задачах. Интеграция и обработка данной информации в цифровое информационное поле не стоит на месте и приносит свои плоды посредством существенного снижения издержек, предсказуемости потенциальных затрат и возможности построения объективных технологических прогнозов.

В основе управления человеческими ресурсами, в отличие от технических систем производства, лежат более сложные информационные потоки и схемы взаимодействия между ними. Причиной для этого служит низкий уровень детерминации и прогнозирования человеческого поведения, а также множественные ситуативные факторы влияния на принятие решений.

Рассматривая в рамках системного подхода к управлению человеческими ресурсами применение принципов и методов дифференциальной психологии<sup>5</sup>, следует отметить, что интеграция с цифровой инфраструктурой оперативных данных о состоянии человеческих ресурсов дает возможность значительно повысить управляемость предприятием. Высокоинтеллектуальные цифровые системы, обученные на основании индивидуально разработанных инструментов управления предприятием, дают возможность снизить риски человеческого фактора и предупредить нерациональное планирование и распределение человеческих ресурсов как на этапе отбора, так и последующего формирования профессионального экспертного состава коллектива в рамках проектного взаимодействия. Интеллектуальная цифровая обработка персональных особенностей специалистов, вследствие которой возникает персонализированный подход к каждому отдельному человеку, способна сократить риски не только более качественного отбора на этапе трудоустройства, но снизить уровень негативного влияния от неструктурированных конфликтов интересов в коллективе, а также снизить темпы и вредоносность профессионального выгорания.

Ввиду ряда сложностей, связанных с невозможностью полноценной и исчерпывающей способности цифровых систем автономно управлять производством на сегодняшний день, возникают потребности в интеграции этих систем с методологическими комплексами и подходами управления предприятием. В конечном счете по результатам обработки цифровой информации решение пока что будет принимать профессиональный специалист, а не искусственный интеллект. В рамках данного взаимодействия будет важно сделать ставку на маркерную (ситуативную) и определенную конкретными критериями обработку как внешней информации, так и внутренней, что позволит не упустить из внимания наиболее значимые вызовы для организации, генерируемые профессиональной и конкурентной средой.

Информация, поступающая из внешней и внутренней среды, формирует комплекс факторов влияния, определяющих характер ответных мер, принимаемых на разных уровнях управления организацией. Авторами статьи предлагается классификация, в рамках которой детерминация факторов влияния осуществляется по четырем ее уровням:

– Первый уровень определяет понимание, является ли фактор влияния антропогенным или

<sup>5</sup> Дифференциальная психология – раздел психологической науки, который изучает психологические различия, типологические различия психологических проявлений у представителей различных социальных, классовых, этнических, возрастных и других групп. Дифференциальная психология систематизирует индивидуальные различия и разные методы их диагностики, а также количественно оценивает эти различия в разных сферах [16].

нет. Факторы влияния первого уровня употребляются в контексте глобального воздействия на инновационное промышленное предприятие. Их особенностью является односторонний характер воздействия. Таким образом, последствия возникновения данных факторов неизбежно принимаются организацией в силу невозможности противостоять глобальным мировым тенденциям и событиям.

– Второй уровень классификации дает возможность определить, является ли фактор влияния внутренним или внешним. По причине отсутствия четких объективных границ между внутренней и внешней средой организации процессы, протекающие в этих средах, находятся в постоянном взаимодействии и взаимовлиянии. Сложность определения границ очень высока ввиду сложности определения и измеримости глубины и степени интегрированности взаимодействия стейкхолдеров предприятия с его внутренними системами.

– Третий уровень факторов влияния формируется под воздействием более конкретизированных субъектов внешнего и систем внутреннего устройства промышленного предприятия. Потребители, поставщики и конкуренты должны быть отнесены к более доступному для обратного влияния кругу субъектов внешней среды. Институциональные, государственные и международные субъекты внешней среды определяются как менее доступные для обратного воздействия. Они, в свою очередь, определяются как более жесткие (менее гибкие) факторы влияния.

– Четвертый уровень факторов влияния формируется по индивидуальному слепку или алгоритму, характерному для отдельно взятого инновационного промышленного предприятия. Данный уровень классификации в итоге дает возможность получить динамические, гибкие и индивидуальные оценочные критерии, описывающие возможные состояния внутренних систем, которые в большей степени поддаются оперативному отклику при управлении.

Предложенную классификацию можно рассматривать как качественный способ оценки факторов влияния, включая отдельные индивидуальные критерии, характерные для отдельно взятого предприятия. В свою очередь, количественными критериями могут послужить значения, полученные в результате расчета величины потенциальной угрозы или возможности (если расчетные значения низкие и не способны оказать значимого влияния, то указать на наличие фантома)<sup>6</sup>.

Данная система оценки чувствительности инновационного промышленного предприятия к отдельным факторам воздействия дает возможность рассчитывать коэффициенты воздействия с последующим ранжированием. Динамика изменений как во внутренней, так и внешней среде стимулирует менеджмент инновационного предприятия осуществлять оперативный систематический контроль за изменениями, влияющими на смещение чувствительности.

Таким образом, применяя системы цифрового контроля отклонений и обработки данных, влияющих на деятельность инновационного промышленного предприятия, возможно создать алгоритм автоматизированной системы для комплексного управления процессами снижения угроз и стимуляции благоприятных возможностей.

В процессе накопления данных о влиянии факторов воздействия на отдельно взятое промышленное предприятие, накопления базы решений в виде ответных откликов на возникающие ситуации становится возможным обучение цифровой системы строить прогностические модели и определенным способом реагировать на характерные сценарии, возникающие во внешней и внутренней среде.

Использование цифровых систем в данном формате позволяет снизить издержки при управлении инновационными промышленным предприятием как в оперативно тактической, так и в стратегической перспективе. Ввиду того, что целью нормальной организации является стремление как можно дольше эффективно осуществлять свою деятельность, возникает запрос на механизмы удержания ее в этом состоянии.

О каком состоянии идет речь? В основе классических представлений о жизненном цикле организации присутствует его разделение на четыре части: становление, рост, зрелость и упадок. Иногда выделяют отвечающую за обновление или возрождение пятую часть жизненного цикла. Данную стадию представляют, как часть жизни организации, в рамках которой проис-

<sup>6</sup> Фантом (французское *fantome*, от греческого *phantasma* – призрак) – нечто воображаемое, вымышленное, не существующее в действительности, причудливое видение, призрак, создание воображения, вымысел.

ходит некий переломный момент, связанный со значительными изменениями, способными повлиять на ход жизненного цикла. Под данным переломным моментом часто понимают производственные изменения, связанные, в т. ч. с модернизацией, внедрением инновационных решений, изменяющих наклон кривой жизненного цикла, указывая на ее возврат к стадии роста предприятия.

Стадия роста характеризуется как период с высоким уровнем инновационности предприятия, в рамках которого осуществляется интенсивное развитие. Данное развитие имеет отношение ко многим системам и подразделениям предприятия. Это период, в котором присутствует высокий энергетический потенциал и у сотрудников предприятия. Он позволяет добиваться устойчивых результатов, высокой работоспособности и меньшей выгораемости специалистов за счет поддержания естественного интереса к собственному развитию и приближенной зримости результатов вложенных усилий.

Следующий этап – это этап зрелости, при котором мы наблюдаем стабилизацию производства и управления им, смещая акценты на формализацию. На данном этапе можно наблюдать снижение тенденций к развитию, а в некоторых областях деятельности промышленного предприятия и начало регресса, характерного для закладки перспектив долгосрочного развития.

Отвечая на вопрос, о каком состоянии мы говорим, можно сказать, что мы говорим о своеобразной точке бифуркации, находящейся в переходном периоде от роста к зрелости. Это состояние является одним из ключевых в жизни инновационного промышленного предприятия, так как, перейдя в качественно новое состояние, возникает риск снижения конкурентоспособности и утраты потенциала развития.

Естественные ограничения экономики обуславливают невозможность бесконечного роста организации, если не прикладывать соответствующих усилий на постоянной основе. Данные усилия сформируют условия для скачкообразного развития в результате своеобразных «омолаживающих инъекций» в виде проектов модернизации и реструктуризации. Такой подход может на длительное время укрепить положение предприятия на стадии устойчивого роста и развития с учётом давления, исходящего от внутренних и внешних вызовов [14].

Если не предпринимать активных действий в период положения организации на стадии зрелости, то, вероятнее всего, процессы, протекающие в ней, неуклонно приведут её к стадии спада и последующей гибели.

По мнению Ицхака Кальдерона Адизеса, описавшего теорию жизненных циклов организации, организация становится зрелой, когда уменьшается ее гибкость [11]. Но, тем не менее, руководство компаний способно стремиться к этому комфортному для них состоянию, так как у такой организации позиции на рынке чаще стабильны, и организация в большей степени хорошо организована и управляема. Ряд недостатков, связанных с этим положением организации, ставит организацию в уязвимое положение, связанное с утратой в ней духа творчества, сокращения количества внедряемых инноваций, поощрения изменений. Именно эти качества зачастую являются значимыми драйверами на пути, ведущему организацию к её расцвету.

Однако, если руководство инновационного промышленного предприятия придает значение рискам, связанным с неконтролируемым переходом организации на данную стадию и прикладывает усилия для преодоления потенциальной угрозы, предприятие получает шанс находиться в стадии расцвета существенно дольше обычного и, систематически отслеживая свой статус, удерживает благоприятные позиции на кривой жизненного цикла.

Предложенный подход, укрепляя предприятие на длительное время в точке устойчивого роста и развития, способствует сдерживанию негативного давления и использованию в своих интересах благоприятных факторов влияния, исходящих от внутренних и внешних вызовов среды, определяющих его деятельность.

Чтобы предпринимать какие-либо управленческие решения и действия, следует быть уверенным и в достаточной мере хорошо представлять на основании собранных объективных данных состояние и процессы, протекающие в организации. Это позволит определить, в какой точке жизненного цикла сейчас она находится.

Протекающие в организации процессы интегрированы и взаимосвязаны друг с другом, но, тем не менее, имеют некоторую локацию в своих индивидуальных областях предприятия. Данные области имеют свои специфические особенности и отделены друг от друга своим жиз-



ненным циклом. Из жизненных циклов этих областей по средним значениям формируется и усредняется жизненный цикл организации в целом.

Управленческие усилия, приводящие к гармонии и балансу при развитии этих областей, приводят в целом к эффекту удержания устойчивого роста инновационного предприятия.

Предлагается обобщенная классификация, в рамках которой выделяется шесть областей развития. Описанные ниже области содержат в себе практически все внутренние базовые явления, протекающие в рамках деятельности инновационного промышленного предприятия:

#### I. Организационно-управленческие структуры инновационного предприятия.

В процессе управления предприятием формируется внутренняя среда, определяющая ценности и корпоративную культуру коллектива. Следствием серии управленческих решений сформируются процессы, связанные с явлениями, определяющими уровень творчества, инертности, самостоятельности, масштабов транзакционных издержек, рисков коррупции и прочих. Являясь неотъемлемой частью инновационного предприятия, организационно-управленческие структуры определяются качественными состояниями, соответствующими определенному положению на кривой общего жизненного цикла предприятия (см. рис. 2). Организационно-управленческие структуры в рамках своего жизненного цикла и по аналогии с общим жизненным циклом инновационного предприятия разделяются также на четыре части: становление, рост, зрелость и упадок.

#### II. Интеграция инновационного предприятия с внешней средой.

Уровень качества построения взаимоотношений с внешней средой определится во многом уровнем организации взаимодействия со стейкхолдерами. В эту область можно вложить значимость имиджа организации, вклада в общественную жизнь, перспективы развития партнерских отношений, экологическую культуру взаимоотношений с внешней средой и прочее. Данная область влияния по аналогии с другими областями имеет свои характеристики в рамках жизненного цикла.

#### III. Управление ресурсами инновационного предприятия.

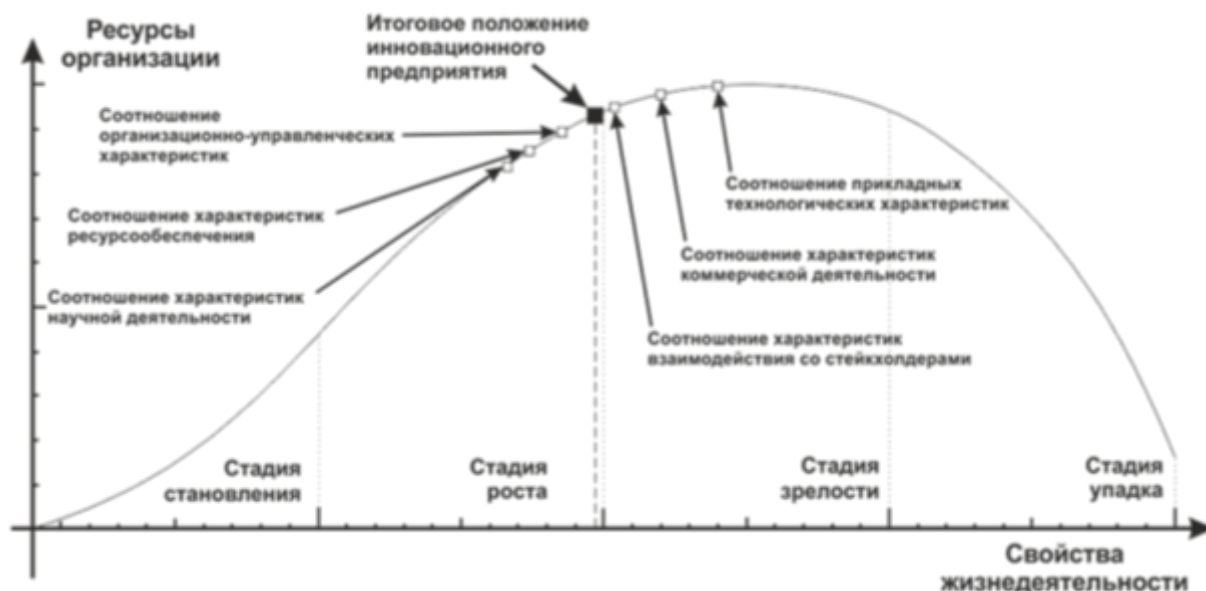


Рис. 2. Совокупность прикладных характеристик промышленного предприятия

**Заключение.** Возвращаясь к вышесказанному, следует подчеркнуть тот факт, что количество и динамика средовых факторов влияния лишь нарастает и ускоряется год от года. В связи с этим инновационным промышленным предприятиям в целях сохранения своей конкурентоспособности и повышения жизнеспособности необходимо разрабатывать индивидуальные программы интеграции интеллектуальных систем с управленческими подходами в своей деятельности. Множество показателей, определяющих фактический статус организации, нуждаются в отслеживании в автоматическом и полув автоматическом режимах с использованием

## Литература

1. Аптекман, А., Калабин, В., Клинов, В., Кузнецова, Е., Кулагин, В., Ясеновец, И. Цифровая Россия : новая реальность // *Digital McKinsey*. 2017. С. 4.
2. Биография Клауса Шваба на сайте Всемирного экономического форума. [Электронный ресурс]. – URL : <https://web.archive.org/web/20061010182358/http://www.weforum.org/en/KNContributors/index.htm?personid=6433>, 10 октября 2020.
3. Борталевич, С. И., Харитонов, С. С., Штурмин, Ф. С. Оценка влияния внутренних и внешних факторов на деятельность инновационного промышленного предприятия в условиях изменения современных тенденций управления // *Вестник МИРБИС*. 2020. № 2 (22). С. 104–110.
4. Для осуществимости «Индустрии 4.0» необходимо развитие датчиков // *Датчики и системы*. 2015. № 6. С. 55–58.
5. Зоидов, К. Х., Пономарева, С. В., Серебрянский, Д. И. Планирование и применение искусственного интеллекта в космической промышленности : от философии до перспектив // *Научное обозрение. Серия 2: Гуманитарные науки*. 2018. № 6. С. 205–220.
6. Зоидов, К. Х., Пономарева, С. В., Серебрянский, Д. И. Стратегическое планирование и перспективы применения искусственного интеллекта в высокотехнологичных промышленных предприятиях Российской Федерации ; под ред. к.ф.-м.н., доцента К.Х. Зоидова. – М. : ИПР РАН, 2019.
7. Зоидов, К. Х., Пономарева, С. В., Серебрянский, Д. И., Дубровина, Е. П. Проблемы применения инновационных цифровых технологий и искусственного интеллекта в банковском секторе России // *Экономика и управление*. 2019. № 8 (166). С. 45–53.
8. Новаторская деятельность современных промышленных предприятий : воплощение подходов и аксиом «зеленой» экономики / Ф. С. Штурмин, А. Е. Хачатуров, С. И. Борталевич // *Менеджмент в России и за рубежом*. 2019. № 5 (сентябрь-октябрь). С. 93–98.
9. Римский клуб : юбилейный доклад «Старый Мир обречен. Новый Мир неизбежен!» [Электронный ресурс]. – URL : <https://aftershock.news/?q=node/601798>, 2 января 2018.
10. Университет Висконсин-Мэдисон Новый вид древесной щепы: сотрудничество может привести к биоразлагаемым компьютерным чипам / Anewkindofwoodchip: collaborationcouldleadtobiodegradablecomputerchips [Электронный ресурс]. – URL : <https://news.wisc.edu/a-new-kind-of-wood-chip-collaboration-could-lead-to-biodegradable-computer-chips>, 26 мая 2015.
11. Управление жизненным циклом корпораций (*Managing Corporate Life cycles*). – «Манн, Иванов и Фербер», 2014.
12. Харари, Ю. Н. [Электронный ресурс]. – URL : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Харари,\\_Юваль\\_Ной#Библиография](https://ru.wikipedia.org/wiki/Харари,_Юваль_Ной#Библиография), 10 февраля 2020.
13. «Цифра» растет : как развивается автоматизация производств в России // *Цифровая экономика. Вып. № 3* [Электронный ресурс]. – URL : <https://plus.rbc.ru/news/5b5e4f937a8aa9225f10e22a>, 30 июля 2018.
14. Штурмин, Ф. С., Хачатуров, А. Е. Методика определения факторов влияния на инновационную деятельность предприятия // *Вестник Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева. Т. 2. Социально-экономические исследования*. 2013. Вып. IV. С. 224–233.
15. Харари Ю. Н. *Homo Deus. Краткая история будущего*. – М. : Синдбад, 2018.
16. Fisher, A. J. et al. Lack of group-to-individual generalizability is a threat to human subject's research (англ.) // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2018. Vol. 115. No. 27. P. 6106–6115. DOI:10.1073/pnas.1711978115.
17. *Global Industrial Automation Control Market 2018–2022* : доклад от мая 2018 г. [Электронный ресурс]. – URL : [https://www.researchandmarkets.com/research/zx46rv/global\\_industrial?w=4](https://www.researchandmarkets.com/research/zx46rv/global_industrial?w=4), 10 февраля 2020.

## References:

1. Aptekman, A., Kalabin, V., Klinov, V., Kuznetsova, E., Kulagin, V., Yasenovec, I. *Cifrovaya Rossiya : novaya real'nost'* // *Digital McKinsey*. 2017. S. 4.
2. *Biografiya Klausa SHvaba na sajte Vsemirnogo ekonomicheskogo foruma*. [Elektronnyj resurs]. – URL : <https://web.archive.org/web/20061010182358/http://www.weforum.org/en/KNContributors/index.htm?personid=6433>, 10 oktyabrya 2020.
3. Bortalevich, S. I., Haritonov, S. S., SHturmin, F. S. *Ocenka vliyaniya vnutrennih i vneshnih faktorov na deyatel'nost' innovatsionnogo promyshlennogo predpriyatiya v usloviyah izmeneniya sovremennyh tendencij upravleniya* // *Vestnik MIRBIS*. 2020. № 2 (22). S. 104–110.
4. *Dlya osushchestvimiosti «Industrii 4.0» neobhodimo razvitie datchikov* // *Datchiki i sistemy*. 2015. № 6. S. 55–58.
5. Zoidov, K. H., Ponomareva, S. V., Serebryanskij, D. I. *Planirovanie i primeneniye iskusstvennogo intellekta v kosmicheskoy promyshlennosti : ot filosofii do perspektiv* // *Nauchnoe obozrenie. Seriya 2: Gumanitarnye nauki*. 2018. № 6. S. 205–220.
6. Zoidov, K. H., Ponomareva, S. V., Serebryanskij, D. I. *Strategicheskoe planirovanie i perspektivy primeneniya iskusstvennogo intellekta v vysokotekhnologichnyh promyshlennyh predpriyatiyah Rossijskoj Federacii ; pod red. k.f.-m.n., docenta K.H. Zoidova*. – M. : IPR RAN, 2019.
7. Zoidov, K. H., Ponomareva, S. V., Serebryanskij, D. I., Dubrovina, E. P. *Problemy primeneniya innovatsionnyh cifrovyyh tekhnologij i iskusstvennogo intellekta v bankovskom sektore Rossii* // *Ekonomika i upravlenie*. 2019. № 8 (166). S. 45–53.
8. *Novatorskaya deyatel'nost' sovremennyh promyshlennyh predpriyatij : voploshchenie podhodov i aksiom*

- «zelenoj» ekonomiki / F. S. SHturmin, A. E. Hachaturov, S. I. Bartalevich // *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*. 2019. № 5 (sentyabr'-oktyabr'). S. 93–98.
9. Rimskij klub : yubilejnyj doklad «Staryj Mir obrechen. Novyj Mir neizbezhen!» [Elektronnyj resurs]. – URL : <https://aftershock.news/?q=node/601798>, 2 yanvarya 2018.
10. Universitet Viskonsin-Medison Novyj vid drevesnoj shchepy: sotrudnichestvo mozhnet priversti k biorazlagaemym komp'yuternym chipam / Anewkindofwoodchip: collaborationcouldleadtobiodegradablecomputerchips [Elektronnyj resurs]. – URL : <https://news.wisc.edu/a-new-kind-of-wood-chip-collaboration-could-lead-to-biodegradable-computer-chips>, 26 maya 2015.
11. Upravlenie zhiznennym ciklom korporacij (*Managing Corporate Life cycles*). – «Mann, Ivanov i Ferber», 2014.
12. Harari, YU. N. [Elektronnyj resurs]. – URL : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Harari,\\_YUval'\\_Noj#Bibliografiya](https://ru.wikipedia.org/wiki/Harari,_YUval'_Noj#Bibliografiya), 10 fevralya 2020.
13. «Cifra» rastet : kak razvivaetsya avtomatizaciya proizvodstv v Rossii // *Cifrovaya ekonomika*. Vyp. № 3 [Elektronnyj resurs]. – URL : <https://plus.rbc.ru/news/5b5e4f937a8aa9225f10e22a>, 30 iyulya 2018.
14. SHturmin, F. S., Hachaturov, A. E. Metodika opredeleniya faktorov vliyaniya na innovacionnyuyu deyatel'nost' predpriyatiya // *Vestnik Rossijskogo himiko-tehnologicheskogo universiteta imeni D.I. Mendeleeva*. T. 2. Social'no-ekonomicheskie issledovaniya. 2013. Vyp. IV. S. 224–233.
15. Harari YU. N. *Homo Deus. Kratkaya istoriya budushchego*. – M. : Sindbad, 2018.
16. Fisher, A. J. et al. Lack of group-to-individual generalizability is a threat to human subject's research (angl.) // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2018. Vol. 115. No. 27. P. 6106–6115. DOI:10.1073/pnas.1711978115.
17. *Global Industrial Automation Control Market 2018–2022 : doklad ot maya 2018 g.* [Elektronnyj resurs]. – URL : [https://www.researchandmarkets.com/research/zx46rv/global\\_industrial?w=4](https://www.researchandmarkets.com/research/zx46rv/global_industrial?w=4), 10 fevralya 2020.