

Управление в социально-экономических системах Control in social and economic systems

Научная статья

УДК 351

DOI: 10.14529/ctcr220308

РАЗВИТИЕ УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ РЕГИОНАМИ РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

О.В. Логиновский¹, loginovskiiiov@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3582-2795>

А.В. Голлай¹, alexander@hollay.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5070-6779>

А.Л. Шестаков¹, a.l.shestakov@susu.ru

К. А. Коренная², kkris221@mail.ru

¹ Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

² АО «Кузнецкие ферросплавы», Новокузнецк, Россия

Аннотация. В связи с крайним обострением военной, политической и экономической ситуации в мире, введением Соединенными Штатами Америки и другими странами Запада различного рода санкций против нашей страны управление развитием регионов, агломераций и городов, а также промышленных предприятий и корпораций, расположенных на их территориях приобретает особо важное значение. **Цель работы.** Решению задачи повышения эффективности управления субъектами Российской Федерации, а также промышленными предприятиями, дислоцированными на их территориях, посвящена тема данной статьи, и является целью научных разработок, представленных в данной статье. **Материалы и методы.** На основе анализа работ в области создания умного управления в регионах России, а также нормативной подосновы, на которой базируются эти разработки, показаны недостатки сложившейся практики внедрения умного управления в субъектах РФ и предложен комплекс научно-практических положений по вопросам развития умного управления в регионах страны. При этом стратегии развития умного управления в регионах формируются с учетом и во взаимосвязи концепций и проектов умного управления в конкретных регионах. **Результаты.** Представлен целостный комплекс научных положений и разработок авторов данной статьи, позволяющий существенно повысить эффективность стратегического развития умных технологий в управлении отечественными регионами. В значительно изменившихся условиях ведения бизнеса, связанного с преодолением последствий санкций Соединенных Штатов Америки и других стран Запада, а также обострением отношений между политическими конкурентами в мире, особое значение приобретают технологии и алгоритмы формирования стратегий развития умных предприятий в отечественных регионах. Приведены основные адекватные методы повышения эффективности стратегического и оперативного управления промышленными предприятиями в этих новых условиях. **Заключение.** Показано, что создание стратегии умного управления в регионах Российской Федерации следует осуществлять в соответствии с комплексом научных положений, методов и алгоритмов, представленных в данной статье. Кроме того, приведены материалы и разработки, на основе которых промышленные предприятия могут формировать основные приоритеты по собственному стратегическому развитию в новых условиях хозяйственной деятельности.

Ключевые слова: методы и механизмы умного управления, стратегии развития регионов, промышленные предприятия

Для цитирования: Развитие умных технологий в управлении регионами России в современных условиях / О.В. Логиновский, А.В. Голлай, А.Л. Шестаков, К.А. Коренная // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2022. Т. 22, № 3. С. 80–92. DOI: 10.14529/ctcr220308

Original article
DOI: 10.14529/ctcr220308

DEVELOPMENT OF SMART TECHNOLOGIES IN THE MANAGEMENT OF RUSSIAN REGIONS IN MODERN CONDITIONS

O.V. Loginovskiy¹, loginovskiiiov@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3582-2795>

A.V. Hollay¹, alexander@hollay.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5070-6779>

A.L. Shestakov¹, a.l.shestakov@susu.ru

K.A. Korennaya², kkris221@mail.ru

¹ South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

² JSC "Kuznetsk Ferroalloys", Novokuznetsk, Russia

Abstract. Due to the extreme aggravation of the military-political and economic situation in the world, the introduction by the United States of America and other Western countries of various kinds of sanctions against our country, the management of the development of regions, agglomerations and cities, as well as industrial enterprises and corporations located on their territory is of particular importance. **The purpose of the work.** The topic of this article is devoted to solving the problem of improving the efficiency of management of the subjects of the Russian Federation, as well as industrial enterprises located on their territories, and is the purpose of the scientific developments presented in this article. **Materials and methods.** Based on the analysis of works in the field of creating intelligent management in the regions of Russia, as well as the regulatory framework on which these developments are based, the shortcomings of the existing practice of implementing intelligent management in the subjects of the Russian Federation are shown and a set of scientific and practical provisions on the development of intelligent management in the regions of the country is given. At the same time, strategies for the development of intelligent management in the regions are formed taking into account and in relation to concepts and projects of intelligent management in specific regions. **Results.** An integral set of scientific provisions and developments of the authors of this article is presented, which allows to significantly increase the effectiveness of the strategic development of intelligent technologies in the management of domestic regions. In the significantly changed business conditions associated with overcoming the consequences of the sanctions of the United States of America and other Western countries, as well as the aggravation of relations between political competitors in the world, technologies and algorithms for the formation of strategies for the development of intellectual enterprises in domestic regions are of particular importance. The main adequate methods of increasing the efficiency of strategic and operational management of industrial enterprises in these new conditions are given. **Conclusion.** It is shown that the creation of an intelligent management strategy in the regions of the Russian Federation should be carried out in accordance with the complex of scientific provisions, methods and algorithms presented in this article. In addition, materials and developments are presented, on the basis of which industrial enterprises can form the main priorities of their own strategic development in the new conditions of economic activity.

Keywords: methods and mechanisms of smart management, regional development strategies, industrial enterprises

For citation: Loginovskiy O.V., Hollay A.V., Shestakov A.L., Korennaya K.A. Development of smart technologies in the management of Russian regions in modern conditions. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics*. 2022;22(3):80–92. (In Russ.) DOI: 10.14529/ctcr220308

Введение

Обострение отношений между странами Запада и Россией (и ее союзниками) кардинальным образом изменило возможности какого-либо позитивного взаимодействия в решении любых задач по развитию регионов в нашей стране, которое в ближайшее время будет, без сомнения, осуществляться независимо от стран западного содружества, базирующихся на блоке НАТО. Взаимодействие в развитии отечественных регионов, вероятно, будет сохраняться лишь со странами Юго-Восточной Азии и другими государствами, осуществляющими независимую от США политику.

Отметим, что до последнего времени мировая практика умного управления крупными территориями, городами и производственными структурами, дислоцированными на этих территориях, была сосредоточена преимущественно на задачах создания и развития умных городов.

Анализ теоретических разработок по умному управлению городами, достаточно широко представленный в научно-технической литературе [1–17], а также результатов практического внедрения этих технологий и механизмов показывает, что указанные разработки, во-первых, в своем подавляющем большинстве решают лишь локальные и в основном второстепенные задачи управления отдельными городскими сферами. Во-вторых, подавляющая часть таких разработок отнюдь не нацелена на оптимизацию функционирования тех или иных городских подсистем, а также на минимизацию расходов, связанных с внедрением умных технологий и механизмов управления. В-третьих, различные разработки по умному управлению городскими объектами и даже отдельными подсистемами зачастую не образуют в городах умных подсистем управления городским хозяйством в целом.

Все это явно не способствует тому, чтобы городские власти стремились использовать умные механизмы, технологии, методы и модели в своей практической работе.

Кроме того, поскольку различные города на территории даже одних и тех же субъектов РФ, а также в иных регионах и странах мира используют различные механизмы, технологии, методы и модели умного управления, то на уровне даже отдельных регионов возникают ситуации, когда в них внедряется множество однотипных задач, которые на уровне отдельных городов и территорий решаются по-разному, то есть с использованием различных моделей и технологий умного управления. В результате их невозможно объединить в общую стратегию умного управления регионом, не говоря уже об уровне управления государства в целом (федеральный уровень).

Необходимо констатировать также и тот факт, что если еще в совсем недавнем прошлом умные механизмы, технологии и модели управления для различных городов мира привлекали особое внимание ученых и специалистов и весьма активно разрабатывались, внедрялись, а также представлялись в научной литературе, то к настоящему времени повышенный интерес к подобным механизмам и технологиям существенно снизился. Они потеряли ореол особой актуальности и стали именно тем, чем и должны быть в дальнейшем, а именно – утилитарными средствами, способствующими созданию эффективных систем управления городскими средами и коммуникационными сетями различного назначения.

Таким образом, вопросы дальнейшего развития умного управления в городах должны служить достижению своей главной цели – обеспечивать комплексное развитие регионов посредством таких актуальных технологий, которые были бы ориентированы на повышение качества управления в организационных системах органов государственной власти, местного самоуправления и промышленных предприятиях, расположенных на их территориях. При этом умное управление регионами и расположенными на их территориях городами и производственными объектами должно осуществляться комплексно, на основе единой стратегии и базироваться на новейших интеллектуальных информационных технологиях и механизмах умного управления.

Разумеется, что развитие технологий, механизмов и методов умного управления будет осуществляться даже в тех случаях, когда руководители тех или иных территориальных образований не будут считать это своими приоритетными задачами.

Однако эффективное развитие отечественных регионов должно в обязательном порядке осуществляться на основе комплексного развития агломераций городов и территорий, входящих в эти субъекты с обязательным учетом интересов промышленных предприятий конкретных субъектов РФ. Отсюда совершенно очевидно, что концепции умного управления отдельными городскими образованиями, системами и сетями должны быть подчинены стратегическим решениям в рамках развития умного управления регионами. Ведь абсолютно ясно, что даже наиболее грамотные решения по умному управлению в городах и муниципалитетах не позволят достичь наиболее эффективного управления развитием региона в целом, так как в соответствии с известной закономерностью теории систем – глобальный оптимум системы не равен сумме ее локальных оптимумов.

Поэтому система умного управления в регионах должна стать той основой, на базе которой могли бы формироваться концепции умного управления агломерациями, городами, территориями и производственными комплексами в рамках отдельного субъекта РФ.

1. Формирование стратегии умного управления для субъектов Российской Федерации

Прежде всего отметим, что термин «умное управление» во многих случаях понимается по-разному, причем его интерпретация для управления различными городскими и территориальными образованиями еще более неоднозначна.

Напомним, что первые публикации в англоязычной литературе, использующие термин «smart city» («умный город»), появились в 1994 году [15].

Значительный рост публикаций по тематике умного управления в городах произошел позднее. Лавинное увеличение разработок, связанных с методами и механизмами умного управления в городах и иных территориальных субъектах, начинается с 2010 года.

В настоящее время количество городов, которые поставили своей целью стать «умными», превышает несколько сотен по всему миру. В их числе и такие наиболее продвинутые зарубежные, как Барселона (Испания), Копенгаген (Дания), Амстердам (Нидерланды), Сеул (Южная Корея), Сингапур (Республика Сингапур), Сигл (США) и Токио (Япония). Из отечественных умных городов следует назвать Москву, Санкт-Петербург и Казань.

Важно понимать, что использование технологий умного управления в различных городах мира происходило по большей части независимо друг от друга. Какой-то единой унифицированной концепции умного управления городами, агломерациями или иными территориальными и производственными субъектами ни за рубежом, ни в России в те годы (как, впрочем, и значительно позднее) создано не было, в сущности ее нет и сейчас, хотя имеются отдельные попытки концептуального осмысления того, как следует развивать технологии умного управления в городах и даже более крупных территориальных образованиях.

Собственно, этап анализа отдельных разрозненных теоретических разработок в области использования умных технологий в управлении регионами, а также расположенными на их территориях агломерациями, городами и иными территориальными образованиями пока далеко не завершен. Поэтому крайне необходимо завершить критический анализ как теоретических разработок в области умного управления территориальными субъектами, так и дать оценку имеющимся на сегодняшний день практическим результатам их применения.

В этом контексте нельзя не упомянуть, что в составе первых идей по концептуальному осмыслению умного управления были обозначены такие направления, как умная экономика; умные люди; умное управление; умная мобильность, в том числе транспортная инфраструктура; умная городская среда; умное проживание (Giffinger R. Smart Cities: Ranking of European Medium Sized Cities. Vienna, Austria, 2007). В нашей стране данные идеи известны как «шестикомпонентный подход» [5], который неоднократно упоминался в научной литературе [6].

Анализ развития идей по умному управлению можно найти, например, в научных публикациях авторов данной статьи, а именно в [9, 18–21]. Формирование стратегии умного управления территориальными образованиями должно также базироваться на анализе моделей управления промышленными предприятиями в условиях нестабильности внешней среды и необходимости технологического перевооружения с учетом динамично меняющихся условий ведения бизнеса [22, 23].

Разумеется, что формирование стратегий умного управления территориальными субъектами (регионы, агломерации, города, районы) должно базироваться на лучших примерах мирового опыта использования информационных технологий в управлении территориями за ряд прошлых лет, а также на научно-обоснованной платформе стратегического управления регионами, разработанной с учетом принятого в России соответствующего комплекса нормативно-правовых документов.

Как уже отмечалось авторами данной статьи ранее, рекомендации Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) по развитию умного управления в городах, изданные в 2018 году [11], предлагалось осуществлять по следующим направлениям: городское управление; инновации для городской среды; умный городской транспорт; интеллектуальные системы общественной безопасности; интеллектуальные системы экологической безопасности; инфраструктура сетей связи; туризм и сервис.

В 2019 году Минстроем РФ была выпущена методика оценки хода и эффективности цифровой трансформации городского хозяйства в Российской Федерации (IQ городов), включающая 10 направлений (44 показателя) ежегодной оценки и мониторинга: городское управление; умное

ЖКХ; инновации для городской среды; умный городской транспорт; интеллектуальная система общественной безопасности; интеллектуальная система экологической безопасности; туризм и сервис; интеллектуальная система социальных услуг; экономическое состояние и инвестиционный климат; инфраструктура сетей связи. Был создан также банк решений, содержащий примеры проектов умных городов, реализующихся по всему миру.

Полезно помнить, что разнообразным разработкам по умному управлению городами в нашей стране предшествовали работы, связанные с созданием механизмов умного управления государственными и производственными структурами [3, 18], в частности указывалось, что умное управление связано с наличием в организационных структурах умных руководителей, а также использованием последними умных методов и механизмов управления.

Было разработано более 30 механизмов умного управления структурами различного рода, в том числе неманипулируемые механизмы, согласованные механизмы, советующие механизмы, развивающие механизмы и др. [3, 12–14, 19].

Анализ различных разработок по умному управлению показывает, что сводить концепцию умного управления регионами только как к совокупности концепций, а затем и разработок по умному управлению в городах и районах было бы неверно [9], так как в подобных проектах ни при каких условиях не будут учтены дислокационные особенности территориального их размещения.

А даже площади самых небольших регионов Российской Федерации весьма значительны и отличаются «разбросанностью» и своеобразием транспортных и коммуникационных взаимосвязей между собой.

В этой связи целью создания стратегии умного управления регионом является целесообразность рассмотрения задач использования умных механизмов и технологий, прежде всего для субъекта РФ в целом. Такой подход позволит обеспечить учет разнообразия, присущего более сложным системам, по отношению к сравнительно более простым, какими в данном случае являются города и районы внутри субъектов РФ.

Алгоритм формирования стратегии умного управления регионом, по мнению авторов данной статьи, должен содержать следующие позиции.

1. Необходимо осуществить анализ концепций и разработок, выполненных для городов и районов в данном регионе (субъекте РФ). При этом целесообразно ознакомиться с имеющимся опытом разработки концепций умного управления, созданных в регионах с аналогичными особенностями, возможно, что такой опыт может оказаться полезным.

2. Сформулировав цели умного управления для рассматриваемого региона, следует конкретизировать задачи, которые необходимо решить для достижения данных целей.

На основе четко поставленных целей и задач по формированию умного управления в регионах необходимо конкретизировать основные принципы, на базе которых будет разрабатываться стратегия умного управления конкретными субъектами РФ. В их число должно войти отражение того, что цели и задачи стратегического управления регионом являются приоритетными по отношению к целям и задачам развития умного управления в городах и районах, причем последние ни в коем случае не должны мешать реализации первых. В этой связи необходимо подчеркнуть, что стратегии развития городов, расположенных на территории того или иного субъекта РФ, в обязательном порядке должны быть взаимоувязаны со стратегией развития рассматриваемого этого субъекта.

Целесообразным представляется формирование единой цифровой платформы на уровне конкретного субъекта РФ, которую должны использовать все города, дислоцированные на его территории. Такая цифровая платформа должна строиться на базе современной развитой геоинформационной системы [24, 25]. Это позволит обеспечить равные возможности жителям этих городов в доступе к цифровой платформе, а также сократит совокупные издержки субъекта на формирование цифровой среды за счет устранения дублирующих систем.

3. Формирование стратегии умного управления регионом должно в полной мере способствовать развитию принятой для соответствующего субъекта РФ программы его социально-экономического развития, а также реализуемой совокупности крупных градостроительных проектов в регионе (проектов районной планировки, развития транспортной и коммуникационных инфраструктур, генеральных планов городов и т. п.). Целевые показатели развития рассматриваемого

субъекта РФ должны включать как общие показатели развития региона, так и показатели, характеризующие развитие умного управления в его городах и районах.

4. Завершающим блоком стратегии умного управления субъектом РФ должно стать описание подходов, методов и моделей подготовки принятия решений по выбору умных механизмов и технологий формирования таких решений.

В составе системы умного управления регионами РФ могут быть отдельно сформированы подсистемы, которые представляют собой некие банки знаний о технологиях и лучших практиках по умному управлению, доступных для реализации.

В настоящее время создано множество отечественных и зарубежных баз данных и знаний по умному управлению, которые доступны для руководителей и разработчиков систем умного управления в различных территориальных субъектах.

2. Формирование стратегий умных предприятий как важной составляющей системного развития умных регионов

Формирование умных стратегий развития регионов, а также городов и территорий, в них располагающихся, во многом зависит от эффективности работы промышленных предприятий конкретного субъекта Российской Федерации. При этом ключевое значение приобретают не только используемые в управлении территориальным комплексом региона умные технологии, но и методы, модели и механизмы умного управления промышленными предприятиями, расположенными в данном регионе.

Не вызывает сомнений тот факт, что в развитии промышленного потенциала субъектов РФ, а также агломераций и городов, находящихся в этих субъектах, вклад каждого промышленно предприятия, расположенного на их территории, имеет существенное значение. Разумеется, что наибольшая доля здесь принадлежит крупнейшим промышленным предприятиям региона, вклад которых в экономику субъекта РФ доходит в отдельных случаях до 30 и более процентов валового регионального продукта.

Таким образом, чем более значимыми являются результаты деятельности промышленных предприятий, дислоцированных в соответствующих территориальных образованиях субъекта РФ, тем более весомыми становятся итоги его комплексного развития. Поэтому при формировании стратегий умного управления регионами и территориальными образованиями внутри этих субъектов РФ повышение эффективности работы промышленных предприятий становится крайне важным фактором успешности функционирования регионов в целом.

Разработка методов, моделей и механизмов умного управления крупными промышленными предприятиями осуществлялась авторами в течение ряда последних лет [9, 18, 22, 26].

Сегодня очень важно понять, какие методы, модели и механизмы управления промышленными предприятиями следует использовать на практике. Анализ применения различных методов и механизмов умного управления промышленными предприятиями, осуществленный в рамках отдельных производственных компаний, показал, что на сегодняшний день такие методы и механизмы умного управления, как согласованные, неманипулируемые и развивающие, не являются наиболее важными в числе мер по повышению эффективности деятельности предприятий и корпораций. Максимальный результат для роста эффективности работы промышленных предприятий играют методы, модели и механизмы, приведенные далее.

Основные методы по повышению эффективности стратегического и оперативного управления промышленными предприятиями в современных условиях

Рассматривая научные работы по стратегическому и оперативному управлению промышленными предприятиями, прежде всего следует отметить, что в прошлом вопросам стратегического управления промышленными предприятиями отводилась гораздо меньшая роль, чем вопросам управления оперативного. Таким образом, можно констатировать, что в исторической ретроспективе значимость стратегического управления постоянно возрастала и к настоящему времени формированию стратегий развития промышленных предприятий и корпораций отводится едва ли не большая роль, чем управлению оперативному.

Целью функционирования любого промышленного предприятия, осуществляющего выпуск продукции для продажи на рынках как внутреннего, так и международного масштаба, в сущно-

сти, является желание собственников этого предприятия получить наибольшую прибыль. Само собой разумеется, что получение такой прибыли может достигаться на протяжении относительно небольших временных отрезков от нескольких месяцев до нескольких лет, без дополнительных вложений в развитие данного промышленного предприятия. В противном случае промышленное предприятие может потерять свою конкурентоспособность, так как продукция его конкурентов станет более ликвидной. Поэтому на сегодняшний день ни одно промышленное предприятие не может себе позволить пренебречь вопросами своего стратегического развития и обеспечения конкурентоспособности своей продукции на отечественном и мировом рынках.

Кроме того, в современных условиях ведения бизнеса, характеризующихся резким обострением глобальной нестабильности, антироссийской санкционной политикой Запада по отношению к отечественным промышленным предприятиям и стране в целом, нарастающим военно-политическим, информационным, экономическим давлением на нашу страну со стороны США, стран блока НАТО и их союзников и т. п., акционеры и руководители российских производственных компаний должны отчетливо понимать значимость воздействия подобных факторов на их бизнес.

В этой связи руководители российских промышленных предприятий кроме сложившихся у них традиционных представлений об экономике и финансах производственных компаний, современной логистике, основах создания и развития информационно-компьютерных сетей и систем предприятий, методах и моделях управления различного рода ресурсами и другими сферами внутрифирменной деятельности должны сконцентрировать свои руководящие установки и воздействия на анализе динамики и учете сложившихся и вновь возникающих тенденций в международной финансово-экономической аналитике, оценке возрастания влияния внешних воздействий на деятельность собственных предприятий, а также возможностях использования наиболее эффективных стратегических и оперативных подходов, методов и математических моделей, которые могли бы способствовать повышению эффективности их деятельности вкупе с новейшими технологиями по развитию информационных систем и методами цифровизации.

Разумеется, что для различных промышленных предприятий, к тому же работающих в разнообразных отраслях промышленности нашей страны, избранные стратегии долгосрочного и оперативного управления будут некоторым образом отличаться между собой. Однако их ключевые императивы не могут не быть близки по своей сути и составу к сформированным основным научно-техническим положениям.

Таким образом, основные приоритеты по формированию концептуальной основы стратегического и оперативного управления промышленными предприятиями должны быть сформулированы с учетом представленных соображений и включать в себя методологически целостный алгоритм подготовки и принятия управленческих решений, связанных как с формированием стратегии управления промышленным предприятием, так и оперативного управления его работой.

Если еще в совсем недавнем прошлом управление промышленными предприятиями могло осуществляться на основе широко известных теоретических разработок конца XX – начала XXI вв. [1, 2, 12, 14], то события недавнего времени, связанные с усилением военно-политической, социальной и экономической напряженности в мире и т. п., привели к тому, что сегодня для сохранения своей конкурентоспособности отечественным компаниям необходимы новые адекватные подходы, методы и математические модели стратегического и оперативного управления. Авторам такие разработки удалось осуществить. Создан новый адаптивный подход к стратегическому и оперативному управлению промышленными предприятиями [9, 10, 18, 20].

Сущность данного адаптивного подхода к стратегическому и оперативному управлению промышленными предприятиями состоит в том, что вся подготовка и принятие управленческих решений по формированию стратегии и тактики управления промышленными предприятиями основывается на учете динамично меняющихся ситуаций и факторов внешней среды, воздействующих на предприятия. При этом особое внимание уделяется факторам косвенного воздействия на промышленные предприятия, так как они в условиях глобальной нестабильности влияют на работу промышленных предприятий гораздо более значительно, чем внешние факторы прямого воздействия. При оперативном управлении промышленными предприятиями должна быть учтена также все более ускоряющаяся динамика положения дел на международных и внутренних рынках готовой продукции, что может быть сделано только с использованием разработанного авто-

рами прогнозно-адаптивного подхода [10, 18]. Подобный подход позволяет посредством получения краткосрочных (иногда даже ежедневных) прогнозов ситуаций на мировых рынках корректировать планы производства продукции предприятий, отвечающих запросам этих рынков.

Таким образом, современный подход к стратегическому развитию и оперативному управлению промышленными предприятиями должен обеспечивать взаимосвязь этих двух, иногда кажущихся на первый взгляд отличными друг от друга, процессов. Тем не менее именно в процессе управления промышленными предприятиями создается прибыль и становится понятным, какие стратегические аспекты наиболее важны для компании в ее конкурентной борьбе на международных рынках как в ближайшем, так и в отдаленном будущем.

Поскольку промышленные предприятия должны совершенствовать свои производственные, управленческие, информационные и иные технологии, то средства на это не могут появиться иначе как из тех доходов, которые промышленное предприятие получает в процессе своей текущей производственной деятельности [21, 27, 28]. Капитальные вложения на эти технологии и планируемые эксплуатационные затраты на них не должны выходить за рамки тех возможностей, которые собственники промышленного предприятия могут выделить на эти цели из прибыли компании. С другой стороны, промышленные предприятия обязаны совершенствовать имеющиеся у них технологии охраны защиты окружающей среды, и эти средства также могут быть взяты только из прибыли, получаемой промышленным предприятием.

Поэтому в своих стратегических расчетах главные акционеры и топ-менеджеры промышленных предприятий должны четко определить, какие средства могут быть израсходованы на техническое перевооружение промышленного предприятия, а какие – на защиту окружающей среды от его выбросов. Это соотношение, в сущности, определяет основной стратегический императив каждого конкретного промышленного предприятия. При этом совершенствование технологий на промышленных предприятиях должно осуществляться более или менее комплексно. Если использовать для этой цели адаптивный подход, то управление развитием промышленных предприятий и корпораций должно учитывать, что все имеющиеся на предприятии технологии (производственные, информационные, экономические, управленческие и иные) не могут развиваться без какого-либо учета взаимосвязей между собой. Гипертрофированное развитие какой-либо одной из технологий на предприятии, несмотря на различные затраты, связанные с этим развитием, может не дать существенного экономического эффекта и даже в отдельных случаях может привести к отрицательному результату.

Например, неразумно заниматься цифровизацией производств, в то время как логистика и экономика компании, а также система выработки и принятия управленческих решений остаются на допотопном уровне. А поскольку при этом решаются, как правило, многокритериальные задачи, то тогда необходимо воспользоваться принципом Парето, согласно которому оптимизация по каждому следующему критерию не должна ухудшать состояние объекта (или компании), достигнутое при оптимизации по предшествующим критериям. Управление развитием технологий компании должно осуществляться абсолютно аналогично. В этом случае затраты, которые будут нести промышленные предприятия на развитие соответствующих технологий, будут давать более эффективные результаты и не заставят руководителей компаний сожалеть о том, что они, понеся серьезные затраты на развитие отдельных технологий, не получили желаемого выигрыша для компании в целом. Эти соображения также полностью соответствуют известному постулату о том, что глобальный оптимум системы не может быть равен сумме ее локальных оптимумов [18]. На основе представленного подхода сформирована методология стратегического и оперативного управления производственными компаниями, базирующаяся на комплексах соответствующих методов и математических моделей.

Формирование стратегических приоритетов промышленных предприятий должно осуществляться с учетом представленных далее положений.

Достижение целей и задач промышленного предприятия в процессе управления его производственной деятельностью как в долгосрочном, так и в оперативном режимах должно всегда оставаться его главным приоритетом вне зависимости от каких-либо попыток изменить эти цели и задачи в сиюминутных, зачастую плохо обоснованных интересах.

Состав концептуальных положений по стратегическому и оперативному управлению промышленным предприятием, а также используемые для этого математические методы и модели

должны в полной мере учитывать динамику происходящих во внешней среде изменений, а также сложившиеся и формируемые тренды как глобального, так и отраслевого масштабов, возникающие как ответные реакции на видоизменения упомянутой динамики.

Отсюда вполне ясно, что применяемый в управлении промышленными предприятиями состав умных механизмов и математических моделей должен способствовать выработке управленческих решений, которые будут направлены на повышение эффективности деятельности промышленных предприятий и обеспечение конкурентоспособности выпускаемой ими продукции в рамках избранных руководством компаний стратегических приоритетов.

При этом совершенствование применяемых умных механизмов, а также методов и алгоритмов подготовки принятия решений на промышленном предприятии должно иметь возможность корректироваться в зависимости от происходящих во внешней по отношению к промышленному предприятию среде, а также учитывать динамику развития самой производственной компании.

Руководство промышленных предприятий на основе советующих механизмов умного управления, используемых в работе, должно иметь возможность оценки эффективности своей работы, а также формировать прогнозы дальнейшего развития своих компаний.

Соответственно, система подготовки принятия управленческих решений промышленных предприятий должна обладать способностью оценивать состав и качество используемых математических моделей в управлении компанией, предлагать руководству состав и содержание актуальных механизмов и моделей умного управления, совершенствовать систему подготовки и принятия управленческих решений и уровня их обоснованности.

Примерный состав математических моделей в системе умного управления промышленным предприятием может включать в себя в области стратегического управления следующие модели [9, 18, 20]:

- интегральная оценка деятельности промышленного предприятия;
- управление материальными ресурсами промышленного предприятия при обеспечении его экономических и экологических приоритетов;
- оптимизация доставки грузов от производителей сырья;
- развитие промышленного предприятия на новых территориях;
- повышение эффективности управления человеческими ресурсами на предприятиях за счет совершенствования систем оплаты труда и стимулирования работников;
- формирование производственного плана промышленного предприятия по выпуску продукции;
- планирование профилактического обслуживания основных производственных фондов промышленного предприятия и др.

Процесс оперативного управления промышленным предприятием целесообразно осуществлять с использованием модели, разработанной авторами прогнозно-адаптивного подхода [9, 18, 20]. Пример подобной модели, адаптированной для предприятий по производству ферросплавов, подробно описан в [10, 18].

Таким образом, топ-менеджеры промышленных предприятий нашей страны в процессе формирования стратегий умного управления своими производственными компаниями должны в обязательном порядке осуществлять следующее:

- рассмотреть, насколько человеческие ресурсы промышленного предприятия по своему составу и структуре способны обеспечить решение задач как оперативного, так и стратегического управления компанией;
- проанализировать систему умных методов и технологий выработки управленческих решений на промышленном предприятии, включая производственную логистику, вопросы управления материальными и иными ресурсами, развитие клиентской базы и др.;
- совершенствовать качество управления проектами на промышленном предприятии в рамках избранных стратегических приоритетов;
- исследовать возможности и целесообразность технологического обновления промышленным предприятием на основе соотнесения прибыли, которые можно будет получить в результате перехода на новые технологические уклады с возникающими при этом затратами и рисками;
- особое внимание уделить развитию информационно-компьютерной инфраструктуры управления промышленным предприятием на базе современных методов цифровизации и мате-

математического моделирования производственных процессов, совершенствования средств и методов обработки данных и др.;

– принять все необходимые меры по обеспечению позитивной динамики технико-экономических показателей функционирования промышленного предприятия. В случае если эта динамика не соответствует интересам руководства компании, то необходимо произвести корректировку всего перечня описанных мероприятий.

Заключение

Развитие умных технологий в управлении регионами Российской Федерации в условиях противостояния разнообразным усилиям стран Запада, включающим различные военно-политические, экономические, информационные и иные мероприятия, должно быть нацелено на обеспечение достойного ответа нашей страны всем указанным прояскам.

В этой связи формирование стратегии умного управления для субъектов Российской Федерации целесообразно осуществлять в соответствии с комплексом научных положений, методов и алгоритмов, представленных в п. 1. Особое значение при этом должно быть уделено тому, насколько те или иные идеи и разработки по умному управлению регионами могут быть использованы в рамках рассматриваемого субъекта РФ, а также составу и содержанию специфических задач по умному управлению конкретным регионом.

Представленные в данной статье материалы, выводы и соображения позволяют также сформировать основные приоритеты по развитию стратегического управления промышленными предприятиями, дают возможность собственникам и руководителям этих предприятий увидеть процессы создания перспективных стратегий их развития во взаимосвязи с решением задач в рамках текущей деятельности компаний.

Таким образом, подготовку и принятие решений по управлению промышленными предприятиями как на стратегическом, так и на оперативном уровне становится возможным осуществлять на основе целостного алгоритма, базирующегося на разработанном авторами комплексе моделей и методов стратегического и оперативного управления промышленными предприятиями. В результате использования методов, моделей и механизмов повышения эффективности работы промышленных предприятий в конкретных регионах появляется возможность улучшить показатели их функционирования на базе комплекса умных технологий.

Список литературы

1. Аакер Д. Стратегическое рыночное управление. СПб.: Питер, 2002. 544 с.
2. Акофф Р.Л. Планирование будущего корпорации. М.: Сирин, 2002. 256 с.
3. Бурков В.Н., Коргин Н.А., Новиков Д.А. Введение в теорию управления организационными системам / под ред. Д.А. Новикова. М.: Книжный дом «Либроком», 2009. 264 с.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. М.: Высшая школа, 2008. 208 с.
5. Воробьева О.В., Манжула Е.А., Яшина А.В. Умный горожанин в умном городе: обзор подходов в России и за рубежом // International Journal of Open Information Technologies. 2019. Т. 7, № 5. С. 59–65.
6. Ганин О.Б., Ганин И.О. «Умный город»: перспективы и тенденции развития // ARS Administrandi. 2014. № 1. С. 124–135.
7. Глазьев С.Ю. Приоритеты опережающего развития российской экономики в условиях смены технологических укладов // Экономическое возрождение России. 2019. № 2 (60). С. 12–16.
8. Ерохина О.В. Перспективы создания «умных городов» в России // Т-сomm: телекоммуникация и транспорт. 2018. Т. 12, № 4. С. 17–22. DOI: 10.24411/2072-8735-2018-10060
9. Эффективное управление организационными и производственными структурами: моногр. / О.В. Логиновский, А.В. Голлай, О.И. Дранко и др. М.: ИНФРА-М, 2020. 456 с. DOI: 10.12737/1087996
10. Максимов А.А., Коренная К.А., Логиновский О.В. Адаптивное управление промышленной корпорацией в условиях неопределенности (на примере ферросплавных производств) // Проблемы теории и практики управления. 2012. № 9–10. С. 145–150.

11. Методические рекомендации по подготовке регионального проекта «Умные города». URL: <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/620/Methodicheskie-rekomendatsii.docx>.
12. Burkov V.N., Shepkin A.V. Control Mechanisms for Ecological-Economic Systems. Berlin: Springer, 2015. 174 p.
13. The mechanisms of smart management for industrial enterprises / V.N. Burkov, O.V. Loginovskiy, O.I. Dranko, A.V. Hollay // Прикладная математика и вопросы управления. 2020. No. 1. P. 56–73. DOI: 10.15593/2499-9873/2020.1.04
14. Introduction to Theory of Control in Organizations / V. Burkov, M. Goubko, N. Korgin, D. Novikov. London: CRC Press, 2015. 346 p.
15. Cocchia A. Smart and Digital city: A Systematic Literature Review. How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space. Berlin: Springer, 2014.
16. Dameri R.P., Cocchia A. Smart City and Digital City: Twenty Years of Terminology Evolution // X Conference of the Italian Chapter of AIS, ITAIS 2013. Università Commerciale Luigi Bocconi, Milan (Italy), 2013. P. 1–8. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Smart-City-and-Digital-City%3A-Twenty-Years-of-Dameri-Cocchia/c6b562b4aeb53c6a07c5ac4487d964aad06c8cf9>.
17. Smart Cities: Ranking of European Medium Sized Cities / R. Giffinger, C. Fertner, H. Kramar et al. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF). Vienna University of Technology, 2007. P. 1–12. URL: http://www.smart-cities.eu/download/city_ranking_final.pdf.
18. Управление промышленными предприятиями: стратегии, механизмы, системы / О.В. Логиновский, А.А. Максимов, В.Н. Бурков и др. М.: ИНФРА-М, 2018. 410 с.
19. Стратегическое и оперативное управление промышленными предприятиями: учеб. пособие / О.В. Логиновский, А.В. Голлай, О.И. Дранко, А.Л. Шестаков. Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2021. 325 с.
20. Global Economic Instability and Management of Industrial Organisation / К.А. Korennaya, O.V. Loginovskiy, A.A. Maksimov, A.V. Zimin. Ed. A.L. Shestakov. Kostanay: KSU, 2014. 230 p.
21. Modern Information Technologies and the Need for Improving the Quality of Organizational and Corporate Structures' Management / A.L. Shestakov, O.V. Loginovskiy, A.A. Maksimov, A.V. Hollay // Proceedings – 2020. Global Smart Industry Conference, GloSIC-2020. 2020, P. 127–131. DOI: 10.1109/GloSIC50886.2020.9267861
22. Коренная К.А., Голлай А.В., Логиновский О.В. Модели управления промышленными предприятиями в условиях нестабильности внешней среды и необходимости технологического перевооружения // Проблемы управления. 2021. № 4. С. 40–49. DOI: 10.25728/ru.2021.4.4
23. Управление промышленным предприятием в условиях глобальной нестабильности: моногр. / К.А. Коренная, О.В. Логиновский, А.А. Максимов, А.Л. Шестаков. Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2013. 403 с.
24. Логиновский О.В., Козлов А.С. Информационные системы в государственном управлении: моногр. Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2013. 456 с.
25. Логиновский О.В., Козлов А.С. Математические модели в государственном управлении и исследовании страновой и цивилизационной динамики: моногр. Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2012. 324 с.
26. Коренная К.А., Логиновский О.В., Максимов А.А. Интегрированные информационные системы промышленных предприятий: моногр. Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2012. 315 с.
27. Loginovskiy O.V., Shestakov A.L., Shinkarev A.A. Supercomputing technologies as drive for development of enterprise information systems and digital economy // Supercomputing Frontiers and Innovations. 2020. No. 7 (1). P. 55–70. DOI: 10.14529/jsfi200103
28. Loginovskiy O.V., Dranko O.I., Hollay A.V. Mathematical Models for Decision-Making on Strategic Management of Industrial Enterprise in Conditions of Instability // CEUR Workshop Proceedings. Leipzig, 2018. Vol. 2093. P. 1–12.

References

1. Aaker D. *Strategicheskoye rynochnoye upravleniye* [Strategic market management]. St. Petersburg: Piter; 2002. 544 p. (In Russ.)
2. Akoff R.L. *Planirovaniye budushchego korporatsii* [Planning for the future of the corporation]. Moscow: Sirin; 2002. 256 p. (In Russ.)

3. Burkov V.N., Korgin N.A., Novikov D.A. *Vvedeniye v teoriyu upravleniya organizatsionnyimi sistemami* [Introduction to the Theory of Management of Organizational Systems]. Moscow: Librokom; 2009. 264 p. (In Russ.)
4. Wentzel E.S. *Issledovaniye operatsiy: zadachi, printsipy, metodologiya* [Operations research: tasks, principles, methodology]. Moscow: Vysshaya shkola; 2008. 208 p. (In Russ.)
5. Vorobeva O.V., Manzhula E.A., Yashina A.V. Smart citizen in a smart city: review of Russian and international approaches. *International Journal of Open Information Technologies*. 2019;7(5):59–65. (In Russ.)
6. Ganin O.B., Ganin I.O. “Smart City”: Prospects and Development Trends. *ARS Administrandi*. 2014;(1):124–135. (In Russ.)
7. Glazev S.Y. Priorities of the Russian economy’s accelerated development during the transition to a new technological mode. *Economic revival of Russia*. 2019;2(60):12–16. (In Russ.)
8. Erokhina O.V. [Prospects for the creation of «smart cities» in Russia]. *T-comm: telecommunications and transport*. 2018;12(4):17–22. (In Russ.) DOI: 10.24411/2072-8735-2018-10060
9. Loginovskiy O.V., Gollay A.V., Dranko O.I., Shestakov A.L., Shinkarev A.A. The effective management of organizational and production structures: monograph. Moscow: INFRA-M; 2020. 456 p. (In Russ.) DOI: [10.12737/1087996](https://doi.org/10.12737/1087996)
10. Maksimov A.A., Korennaya K.A., Loginovsky O.V. Adaptive management of industrial corporation in the face of uncertainty (the case of ferroalloy productions). *Problems of theory and practice of management*. 2012;(9–10):145–150. (In Russ.)
11. *Metodicheskiye rekomendatsii po podgotovke regional'nogo proyekta “Umnyye goroda”* [Guidelines for the preparation of the regional project “Smart Cities”]. Available at: <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/620/Metodicheskie-rekomendatsii.docx>. (In Russ.)
12. Burkov V.N., Shepkin A.V. *Control Mechanisms for Ecological-Economic Systems*. Berlin: Springer; 2015. 174 p.
13. Burkov V.N., Loginovskiy O.V., Dranko O.I., Hollay A.V. The mechanisms of smart management for industrial enterprises. *Applied mathematics and management issues*. 2020;(1):56–73. DOI: 10.15593/2499-9873/2020.1.04
14. Burkov V., Goubko M., Korgin N., Novikov D. *Introduction to Theory of Control in Organizations*. London: CRC Press; 2015. 346 p.
15. Cocchia A. *Smart and Digital city: A Systematic Literature Review. How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space*. Berlin: Springer; 2014.
16. Dameri R.P., Cocchia A. Smart City and Digital City: Twenty Years of Terminology Evolution. In: *X Conference of the Italian Chapter of AIS, ITAIS 2013. Università Commerciale Luigi Bocconi, Milan (Italy)*; 2013. P. 1–8. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Smart-City-and-Digital-City%3A-Twenty-Years-of-Dameri-Cocchia/c6b562b4aeb53c6a07c5ac4487d964aad06c8cf9>.
17. Giffinger, R., Fertner C., Kramar H., Kalasek R. et al. *Smart Cities: Ranking of European Medium Sized Cities*. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF). Vienna University of Technology; 2007. P. 1–12. Available at: http://www.smart-cities.eu/download/city_ranking_final.pdf.
18. Loginovskiy O.V., Maksimov A.A., Burkov V.N. et al. *Upravleniye promyshlennymi predpriyatiyami: strategii, mekhanizmy, sistemy* [Industrial Enterprise Management: Strategies, Mechanisms, Systems: monograph]. Moscow: INFRA-M; 2018. 410 p. (In Russ.)
19. Loginovskiy O.V., Gollay A.V., Dranko O.I., Shestakov A.L. *Strategicheskoye i operativnoye upravleniye promyshlennymi predpriyatiyami: ucheb. posobiye* [Strategic and operational management of industrial enterprises: textbook]. Chelyabinsk: South Ural St. Univ. Publ.; 2021. 325 p. (In Russ.)
20. Korennaya K.A., Loginovskiy O.V., Maksimov A.A., Zimin A.V.; Ed. Shestakov A.L. *Global Economic Instability and Management of Industrial Organisation*. Kostanay: KSU; 2014. 230 p.
21. Shestakov A.L., Loginovskiy O.V., Maksimov A.A., Hollay A.V. Modern Information Technologies and the Need for Improving the Quality of Organizational and Corporate Structures' Management. In: *Proceedings 2020. Global Smart Industry Conference, GloSIC-2020*; 2020. P. 127–131. DOI: 10.1109/GloSIC50886.2020.9267861
22. Korennaya K.A., Hollay A.V., Loginovskiy O.V. Models of managing industrial enterprises under an unstable environment and technological re-equipment. *Control Sciences*. 2021;(4):40–49. (In Russ.) DOI: 10.25728/pu.2021.4.4

23. Korennaya K.A., Loginovskiy O.V., Maksimov A.A., Shestakov A.L. *Upravleniye promyshlennym predpriyatiyem v usloviyakh global'noy nestabil'nosti: monogr.* [Management of an industrial enterprise in conditions of global instability: monograph]. Chelyabinsk: South Ural St. Univ. Publ.; 2013. 403 p. (In Russ.)

24. Loginovskiy O.V., Kozlov A.S. *Informatsionnyye sistemy v gosudarstvennom upravlenii: monogr.* [Information systems in public administration: monograph]. Chelyabinsk: South Ural St. Univ. Publ.; 2013. 456 p. (In Russ.)

25. Loginovskiy O.V., Kozlov A.S. *Matematicheskiye modeli v gosudarstvennom upravlenii i issledovanii stranovoy i tsivilizatsionnoy dinamiki: monogr.* [Mathematical models in public administration and the study of country and civilizational dynamics: monograph]. Chelyabinsk: South Ural St. Univ. Publ.; 2012. 324 p. (In Russ.)

26. Korennaya K. A., Loginovskiy O.V., Maksimov A.A. *Integriruyemyye informatsionnyye sistemy promyshlennykh predpriyatiy: monogr.* [Integrated information systems of industrial enterprises: monograph]. Chelyabinsk: South Ural St. Univ. Publ.; 2012. 315 p. (In Russ.)

27. Loginovskiy O.V., Shestakov A.L., Shinkarev A.A. Supercomputing technologies as drive for development of enterprise information systems and digital economy. *Supercomputing Frontiers and Innovations*. 2020;7(1):55–70. DOI: 10.14529/jsfi200103

28. Loginovskiy O.V., Dranko O.I., Holloy A.V. Mathematical Models for Decision-Making on Strategic Management of Industrial Enterprise in Conditions of Instability. In: *CEUR Workshop Proceedings*. Leipzig; 2018. Vol. 2093. P. 1–12.

Информация об авторах

Логиновский Олег Витальевич, д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой информационно-аналитического обеспечения управления в социальных и экономических системах, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия; loginovskii@usu.ru.

Голлай Александр Владимирович, д-р техн. наук, доцент, директор Высшей школы электроники и компьютерных наук, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия; alexander@holloy.ru.

Шестаков Александр Леонидович, д-р техн. наук, проф., ректор, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия; a.l.shestakov@usu.ru.

Коренная Кристина Александровна, канд. техн. наук, генеральный директор, Кузнецкие ферросплавы, Новокузнецк, Россия; kkris221@mail.ru.

Information about the authors

Oleg V. Loginovskiy, Dr. Sci. (Eng.), Prof., Head of Department of Informational and Analytical Support of Control in Social and Economic Systems, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia; loginovskii@usu.ru.

Alexander V. Holloy, Dr. Sci. (Eng.), Ass. Prof., Director of the Higher School of Electronics and Computer Science, South Ural State University, Chelyabinsk; Russia; alexander@holloy.ru.

Aleksandr L. Shestakov, Dr. Sci. (Eng.), Prof., Rector, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia; a.l.shestakov@usu.ru.

Kristina A. Korennaya, Cand. Sci. (Eng.), General Director, Kuznetsk Ferroalloys, Novokuznetsk, Russia; kkris221@mail.ru.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 31.05.2022

The article was submitted 31.05.2022