

К вопросу о роли металлургической отрасли в экономике России и направлениях совершенствования стратегического управления предприятиями

© 2019 г. И.Ю. Усачева, В.В. Демина

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
309530, Белгородская обл., Старый Оскол, мкр. Макаренко, д. 42

Предмет. В работе представлена динамика развития металлургической промышленности, значимость ее развития для национальной и мировой экономики, исследованы организационно-управленческие отношения, возникающие в процессе стратегического управления предприятиями как экономическими системами.

Целью научной статьи является анализ текущего состояния и перспектив развития металлургической отрасли, а также разработка инструментария совершенствования системы стратегического управления металлургическими предприятиями.

В ходе проведения исследовательской работы были решены следующие задачи:

1. осуществлен анализ динамики экономических показателей металлургической отрасли РФ, ее роли в отечественной и мировой экономике за последние несколько лет;
2. проанализированы перспективы развития металлургической отрасли России в рамках становления цифровой экономики;
3. отмечена важность и необходимость стратегического управления предприятиями металлургического комплекса, рассматриваемого как синергетически взаимосвязанная совокупность экономических систем;
4. представлена существующая модель стратегического управления предприятиями, как сложно структурированными развивающимися системами, а также выявлены ее достоинства и недостатки;
5. определена системообразующая роль менеджеров стратегического уровня управления, от развития ключевых компетенций которых зависит эффективность имплементации стратегии в условиях доминирования мегатрендов четвертой промышленной революции и становления цифровой экономики;
6. предложен инструментарий совершенствования стратегического управления предприятиями металлургического комплекса на основе агентно-ориентированного подхода.

Авторами отмечено, что успешное стратегическое управление организацией, опирающееся на анализ и использование практики настоящего с опорой на прогностический взгляд на будущие перспективы, способно вывести компанию на преимущественно новые позиции в конкурентной борьбе в рамках глобализирующихся рынков. Высокие показатели в производственном процессе невозможно достичь на сегодняшний день, не учитывая глобальных ориентиров на экономику знаний и информационно-технологические изменения, где главная роль остается за «гением таланта», обладающим стратегическим мышлением, способным эффективно анализировать внешнюю среду и распределять ресурсы, составить план перспективных действий и, реализуя его, привести компанию к победам и долгосрочному успеху.

Результаты. Авторами рассмотрено текущее состояние и перспективы развития металлургической отрасли России, предложен метод совершенствования стратегического управления предприятиями металлургического комплекса на основе агентно-ориентированной модели, позволяющий осуществить анализ текущего состояния системы стратегического управления предприятиями и спрогнозировать ее эффективность на основе оценки динамических параметров экономических агентов и риск-индикаторов, их влияния на будущий уровень стратегической результативности агентов посредством симуляции компетентностного риска.

Выводы/значимость. Значимость выражается в практической возможности использования предлагаемого методического подхода к решению проблем в области управления предприятиями металлургического комплекса.

Ключевые слова: металлургическая отрасль, система стратегического управления предприятиями, ключевые компетенции, экономические агенты, агентно-ориентированное моделирование

Введение

Необходимость качественных изменений, обусловленных тенденциями глобализации экономических процессов, внедрением инновационных технологий и интеллектуализацией труда, провозглашается в качестве главных задач модернизационного сценария стратегического развития отечественной экономики. В современных условиях доминирования мегатрендов четвертой промышленной революции и становления цифровой экономики возрастают требования к темпам технологического совершенствования, скорости трансформации бизнес-среды, к параметрам операционной эффективности и эффективности организационно-экономических отношений, возникающих в процессе функционирования хозяйствующих систем в отраслях промышленности России.

Анализ темпов изменения экономических индикаторов развития металлургической промышленности РФ

Согласно официальной информации Росстата, наблюдается положительная динамика основных макроэкономических индикаторов экономики РФ за 2010–2017 гг., кроме 2015 г., который отражает ситуацию кризиса во внешнеполитическом направлении. Темпы изменения индекса промышленного производства соответствуют темпам изменения индекса физического объема ВВП и даже превышают его на 1–2 процента, что свидетельствует о значительной роли промышленного производства в ВВП страны. В 2017 г. темп роста промышленного производства РФ в целом составил 2,1 %, обрабатывающей промышленности – 2,5 %, добывающей промышленности – 2,1 % [1].

Таблица 1

Динамика валовой добавленной стоимости по отраслям экономики России в 2016–2017 гг.
[Dynamics of gross value added of branches of Russia's economy in 2016–2017]

Коды	Показатель	В текущих ценах, млрд. руб.		Вес отрасли в экономике, %		
		2016*	2017*	2016	2017	2017/2016
Валовой внутренний продукт в рыночных ценах, в том числе:		86 010,2	92 089,3			
Валовая добавленная стоимость в основных ценах, в том числе:		77 471,2	83 143,5	100	100	
Раздел А	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	3 305,6	3 270,3	4,3	3,9	92,2
Раздел В	Добыча полезных ископаемых	7 439,6	8 928,8	9,6	10,7	111,8
Раздел С	Обрабатывающие производства	10 343,6	11 261,3	13,4	13,5	101,4
Раздел D	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	2 224,2	2 394,9	2,9	2,9	100,3
Раздел E	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	369,9	428,5	0,5	0,5	107,9
Раздел F	Строительство	4 976,6	5 059,9	6,4	6,1	94,7
Раздел G	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	11 391,1	12 048,1	14,7	14,5	98,6
Раздел H	Транспортировка и хранение	5 603,4	5 913,6	7,2	7,1	98,3
Раздел I	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	700,9	779,0	0,9	0,9	103,6
Раздел J	Деятельность в области информации и связи	1 934,6	2 059,3	2,5	2,5	99,2
Раздел K	Деятельность финансовая и страховая	3 309,2	3 617,7	4,3	4,4	101,9
Раздел L	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	7 845,7	8 202,8	10,1	9,9	97,4
Раздел M	Деятельность профессиональная, научная и техническая	3 420,9	3 703,9	4,4	4,5	100,9
Раздел N	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	1 922,1	1 996,4	2,5	2,4	96,8
Раздел O	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	6 116,3	6 429,4	7,9	7,7	97,9
Раздел P	Образование	2 443,4	2 637,5	3,2	3,2	100,6
Раздел Q	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	2 447,9	2 613,4	3,2	3,1	99,5
Раздел R	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	687,5	771,5	0,9	0,9	104,6
Раздел S	Предоставление прочих видов услуг	482,4	523,8	0,6	0,6	101,2
Раздел T	Деятельность домашних хозяйств как работодателей; недифференцированная деятельность частных домашних хозяйств по производству товаров и оказанию услуг для собственного потребления	506,3	503,4	0,7	0,6	92,7

* Данные, начиная с 2015 г., пересмотрены в декабре 2018г. и несопоставимы с данными за 2011–2015 гг., опубликованными ранее.
Источник: Данные Росстата [2].

Анализ валовой добавленной стоимости по отраслям экономики России за 2016–2017 гг. позволяет заключить, что обрабатывающие производства и добыча полезных ископаемых занимают соответственно 2-е и 3-е место по добавленной стоимости в отечественной экономике с положительным трендом в 2017 г. относительно 2016 г. (табл. 1).

Анализ объемов отгруженных товаров собственного производства за 2016–2017 гг. по отдельным видам экономической деятельности РФ иллюстрирует, что на обрабатывающие производства приходится более 60 %, а на добычу полезных ископаемых – более 20 % от общего объема отгрузки продукции собственного производства экономики страны. При этом, добыча металлических руд находится на 4-м месте в общем объеме добычи полезных ископаемых в 2017 году, а металлургическое производство устойчиво занимает 3-е место в обрабатывающем производстве страны в след за производством кокса и нефтепродуктов (1-е место) и производством пищевых продуктов (2-е место) (табл. 2).

Согласно официальным данным статистики [3], в отрасли наметился рост металлургического производства, начиная с января 2016 г. При этом, продукция черной металлургии (производство и первичная обработка чугуна, стали и ферросплавов в совокупности с производством чугунных и стальных труб) на протяжении 2012–2016 гг. занимает лидирующую позицию в структуре металлургической отрасли страны, существенно превосходя объемы производства цветной металлургии (2-е место).

Таким образом, положительный вектор развития металлургической промышленности является источником роста национальной экономики РФ и благосостояния ее населения, что подтверждается сопоставленной динамикой ВВП, индекса промышленного производства и динамикой производства основных видов продукции металлургической отрасли.

Изменения индекса промышленного производства (ИПП) обусловлены динамикой выработки продукции предприятий металлургической отрасли, что отмечено в исследовании В.Н. Немцева [4]. При этом, разработка и внедрение инноваций в металлургии оказывают комплементарное влияние на инновационные изменения в сопряженных с металлургией отраслях отечественной экономики.

Анализ структуры и динамики объемов добычи и обогащения руд, а также динамики объемов производства основных видов продукции металлургической отрасли РФ за 2010–2016 гг. [5–7] позволяет заключить, что наиболее стабильной динамикой отличается производство окатышей железорудных, а также добыча золотосодержащих руд и производство золотосодержащих концентратов. При этом, производство практически всех видов металлургической продукции в 2013 г. и в 2015–2016 гг. имело отрицательный вектор развития.

На основе выше проведенного анализа можно констатировать, что металлургическую промышленность объективно можно назвать одной из ключе-

вых отраслей отечественной экономики, поскольку совокупный вклад отрасли в ВВП страны составляет порядка 2–2,5 %, в объем собственного обрабатывающего производства – более 13 %, в общий экспорт и экспорт обрабатывающей промышленности – 10 и 29,2 % соответственно, в занятость населения в промышленности – порядка 10 % [8].

В металлургическом производстве трудятся более 920 тыс. человек, хотя их численность сократилась на 5 % за последние 5 лет. При этом, в промышленности численность занятых уменьшилась на 3,2 % за аналогичный период. Удельный вес численности работников металлургии в общей численности работников промышленности составлял более 7 % в 2010–2015 гг.; удельный вес работников в добывающей отрасли полезных ископаемых (кроме топливно-энергетических) – составил около 3 % (более 320 тыс. человек) за аналогичный период [9].

Согласно данным проекта Стратегии развития металлургической промышленности России на период до 2030 года, особенность металлургической промышленности заключается в способности оказывать мультипликационный эффект на развитие сопряженных отраслей, поскольку один работник металлургии обеспечивает занятость приблизительно семи работников смежных отраслей. Кроме того, в большинстве своем горнодобывающие и металлургические предприятия являются градообразующими для моногородов регионов присутствия в силу отраслевой специфики.

Структуру черной металлургии формируют порядка десяти крупных объединений предприятий (холдинги и группы компаний), представляющих собой вертикально или горизонтально интегрированную совокупность переделов в рамках единой технологической цепочки производства, что позволяет снизить риски сырьевой зависимости и наращивать инновационную активность [10].

Роль металлургической отрасли России в мировой экономике

Металлургическая отрасль является одной из отраслей международной специализации РФ в рамках глобального производства: Россия занимает 2-е место в мире (после Китая) по объемам производства труб стальных, алюминия, никеля; 5-е место по объему производства стали, составляющему 4 % мирового производства (рис. 1). До 85 % продукции цветной металлургии и до 40 % продукции черной металлургии экспортируется [11].

По данным WorldSteelAssociation [12], в 2018 г. Россия уступила ранее занимаемое 5-е место по производству стали в мире Южной Корее, которая произвела в 2018 г. стали на 0,8 млн т больше, чем составило производство РФ.

В 2017 году порядка 70 % стали выплавлено посредством доменного производства. Россия устойчиво занимает 4-е место среди мировых стран-лидеров по производству чугуна вслед за Китаем, Японией и Индией [13, 14].

Таблица 2

Динамика отгруженных товаров собственного производства и выполненных собственными силами работ и услуг РФ за 2016–2017 гг.

[Dynamics of the shipped goods of own production, works and services were performed by own forces of the Russian Federation in 2016–2017]

Наименование вида деятельности	ОКВЭД2	Млн руб.		Удельный вес ВЭД, %		
		2016	2017	2016	2017	2017/ 2016
ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, в т.ч.:	В	11 739 652	13 916 165	22,3	23,6	105,7
Добыча угля	05	898 059	1 228 407	7,6	8,8	115,4
Добыча сырой нефти и природного газа	06	7 724 829	9 286 030	65,8	66,7	101,4
Добыча металлических руд	07	938 658	1 026 605	8,0	7,4	92,3
Добыча прочих полезных ископаемых	08	603 379	574 665	5,1	4,1	80,3
Предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых	09	1 574 727	1 800 457	13,4	12,9	96,5
ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРОИЗВОДСТВА, в т.ч.:	С	34 967 065	38 733 173	66,4	65,6	98,8
Производство пищевых продуктов	10	5 421 683	5 463 456	15,5	14,1	91,0
Производство напитков	11	765 608	705 771	2,2	1,8	83,2
Производство табачных изделий	12	276 828	174 840	0,8	0,5	57,0
Производство текстильных изделий	13	197 544	203 033	0,6	0,5	92,8
Производство одежды	14	164 245	172 302	0,5	0,4	94,7
Производство кожи и изделий из кожи	15	80 634	83 868	0,2	0,2	93,9
Обработка древесины и производство изделий из дерева, пробки и пр.	16	521 637	548 647	1,5	1,4	95,0
Производство бумаги и бумажных изделий	17	743 043	788 819	2,1	2,0	95,8
Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	18	245 376	255 932	0,7	0,7	94,2
Производство кокса и нефтепродуктов	19	6 818 169	8 202 805	19,5	21,2	108,6
Производство химических веществ и химических продуктов	20	2 553 786	2 742 593	7,3	7,1	97,0
Производство лекарственных средств и мед. материалов	21	417 489	500 372	1,2	1,3	108,2
Производство резиновых и пластмассовых изделий	22	951 013	1 019 690	2,7	2,6	96,8
Производство прочей неметаллической минеральной продукции	23	1 311 509	1 443 785	3,8	3,7	99,4
Производство металлургическое	24	4 533 770	5 165 508	13,0	13,3	102,9
Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборуд.	25	2 171 920	2 296 135	6,2	5,9	95,4
Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	26	1 280 216	1 315 062	3,7	3,4	92,7
Производство электрического оборудования	27	855 575	907 045	2,4	2,3	95,7
Производство машин и оборудования, не включ. в др. группировки	28	1 063 281	1 125 420	3,0	2,9	95,6
Производство автотранспортных средств, прицепов и пр.	29	1 683 295	2 126 154	4,8	5,5	114,0
Производство прочих транспортных средств и оборудования	30	1 668 820	2 027 117	4,8	5,2	109,7
Производство мебели	31	222 308	253 045	0,6	0,7	102,8
Производство прочих готовых изделий	32	227 726	216 092	0,7	0,6	85,7
Ремонт и монтаж машин и оборудования	33	791 587	995 681	2,3	2,6	113,6
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИЕЙ, ГАЗОМ И ПАРОМ; КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА	D	5 051 520	5 379 682	9,6	9,1	95,0
ВОДОСНАБЖЕНИЕ; ВОДООТВЕДЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ И ПР.	E	902 516	1 022 498	1,71	1,73	101,0
Объем отгруженных товаров собственного производства (Всего по ВСДЕ-Кодам ОКВЭД2)		52 660 753	59 051 518	100,0	100,0	–

Источник: Данные Росстата [3].

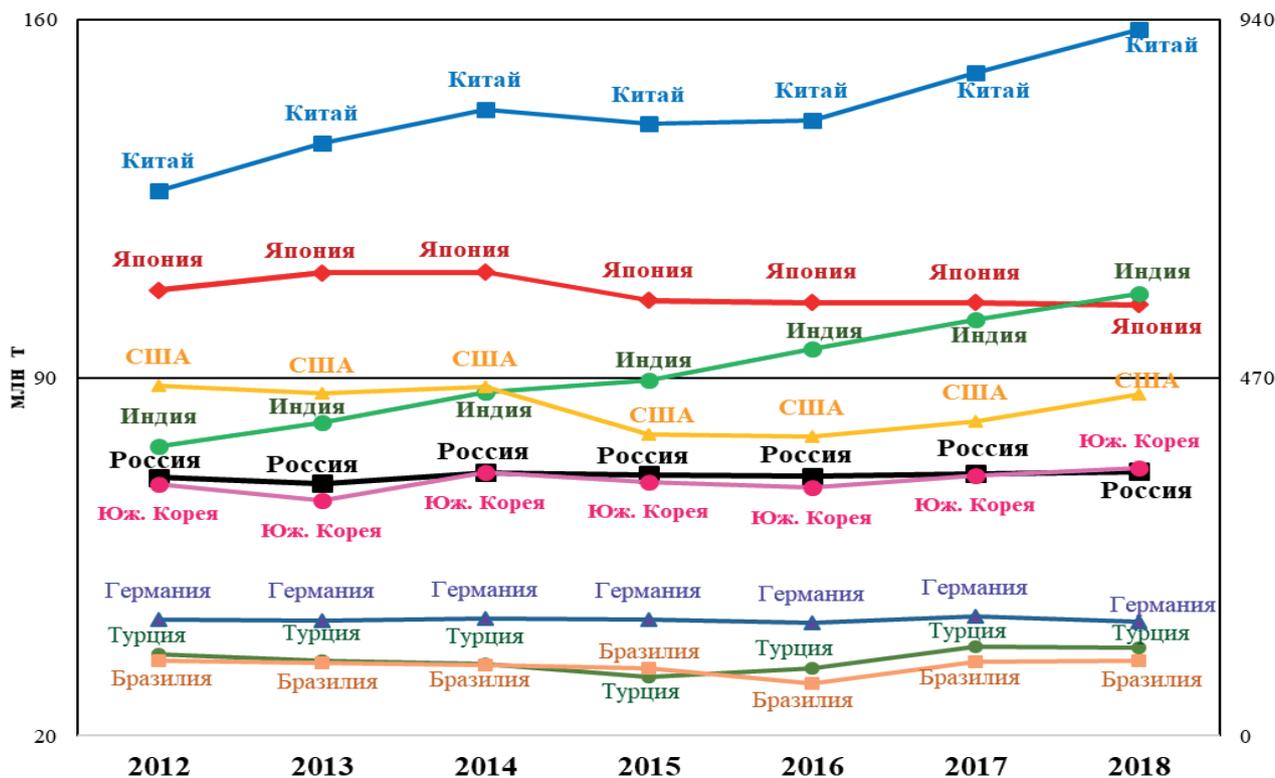


Рис. 1. Распределение стран-лидеров по производству стали в 2012–2018 гг. [12]
 [Top steel-producing countries of the global crude steel production in 2012–2018]

Как отмечается Г.С. Подгородецким в работе [14], несмотря на негалолирующие темпы развития, производство железа по технологии прямого восстановления в отдаленной перспективе может рассматриваться в качестве полноценной замены чугуна передельного, что обусловлено высокой степенью металлизации прямого восстановленного железа (ПВЖ) и экологичностью технологии в сравнении с доменным производством. Россия входит тройку мировых лидеров по производству ПВЖ с 2016 года (7,4 % мирового производства), опередив Мексику и Саудовскую Аравию, с положительным трендом развития данного вида продукции черной металлургии.

Прирост мирового потребления металлов в 2017 г. составил 5 %, по итогам 2018 г. ожидается прирост в 4,3 %. Положительная динамика мирового металлопотребления в 2018 г. детерминирована главным образом ростом потребления экономикой Китая на фоне ликвидации из-за экологического контекста порядка 700 мелких производств в стране, выпускавших 30–50 млн т стали в год. В результате с 2017 г. наблюдается сокращение экспорта сортового проката и заготовок из Китая (в 2017 г. на 33 млн т), что положительно сказывается на объемах поставок других государств, в том числе России [11].

Объем мирового экспорта стали в 2017 г. равен 463 млн т, состав пятерки стран-лидеров по экспорту не изменился от уровня 2016 г. Россия в 2017 г. занимала 4-е место среди мировых лидеров (после Китая, Японии и Южной Кореи), экспортировав при-

мерно 31 млн т стали, что составляло порядка 7 % мировой торговли [15]. Стальные полуфабрикаты и прокат стали представляют собой ключевую экспортную продукцию металлургической отрасли РФ, поскольку составляют более 60 % от общего объема экспорта отрасли на протяжении последних 6 лет. При этом, в 2017 г. наблюдался значительный рост объемов экспорта труб из черных металлов (+65,8 % к уровню 2016 г.) [16].

Ежегодно сравнительный обзор результатов деятельности металлургических компаний России за прошедший период осуществляется Автономной некоммерческой организацией «Независимая финансовая экспертиза» [17].

Так, по данным АНО «Независимая финансовая экспертиза» [17] среди предприятий черной металлургии ведущие позиции занимают Группа «Новолипецкий металлургический комбинат» (НЛМК), Группа «Металлоинвест», Группа ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (ММК), ООО «ЕвразХолдинг» (ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат – ЕВРАЗ НТМК и ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат – ЕВРАЗ ЗСМК), ПАО «Северсталь», Группа ПАО «Мечел»; в цветной металлургии – Группа «Норильский никель» (НорНикель), Корпорация ВСМПО-АВИСМА.

За первые 6 месяцев 2018 г. компании ЕВРАЗ, НЛМК, ПАО «Северсталь», ММК, Группа «Металлоинвест» и «Мечел» произвели в совокупно-

сти 32,5 млн т стали или 91 % от общего объема производства стали в России за указанный период [15].

Отечественные металлурги в качестве факторов риска, сопровождающих сегодняшнее состояние развития отрасли, выделяют следующие:

1. внешние факторы: протекционизм стран-конкурентов; наличие избыточных мощностей и практики субсидирования неэффективных производств; ограничение доступности ряда сырьевых ресурсов и сложно прогнозируемая волатильность их цен, а также нестабильность цен на готовую продукцию;

2. внутренние факторы: высокая скорость изменений в государственной фискальной политике; галопирующие темпы роста тарифов естественных монополий и цен на отдельные виды узкоспециализированных расходных материалов (например, наблюдается рост цен на графитированные электроды в 10 раз) [7].

Согласно оценкам экспертов, прогнозные темпы развития глобальной экономики не будут соответствовать докризисным уровням роста, наблюдается негативный тренд медианной динамики мирового ВВП: от 5,4 % прироста в 2010 г. до 3,0 % фактического прироста в 2015 г., с тенденцией прогнозного роста мировой экономики порядка 2,5 % в перспективе до 2030 г. При этом, прогнозная динамика уровня спроса на сталь имеет еще более скромные темпы – около 1 % среднегодового прироста. В качестве регионов-лидеров по росту металлопотребления к 2030 г. называют Индию, Азию и Ближний Восток, на увеличение объемов внутреннего потребления которых будет приходиться более 70 % мирового роста в связи с возрастающей активностью строительного сектора.

По прогнозным данным Евросоюз и Китай представляются стагнационными регионами. Негативные тенденции в промышленности ЕС обусловлены высокими рисками в политической среде в связи с миграционными проблемами и возможными последствиями выхода Великобритании из ЕС. Прогнозируемое снижение металлопотребления в Китае детерминировано замедляющимися темпами развития его экономики в связи с краткосрочным спадом национальной строительной отрасли.

Согласно Проекту Стратегии развития металлургической промышленности России, отрасль металлургического производства РФ до 2030 г. существенно трансформируется благодаря перепрофилированию отраслевого развития на рост национального рынка металлопотребления. Прогнозируемая интенсификация промышленной политики страны в области восстановления и развития машиностроительной отрасли, а также реализация крупных государственных инфраструктурных проектов, должны обеспечить рост спроса на продукцию с высокой добавленной стоимостью, и, как следствие, привести к качественным изменениям структуры металлургической отрасли: сокращению доли экспорта промышленной продукции и увеличению доли продукции с высокой добавленной стоимостью [18].

Таким образом, несмотря на непростую внешнюю политику и экономические санкции металлур-

гическая промышленность сохраняет устойчивое положение как на внутреннем рынке, так и на международном, что находит подтверждение в статистических отечественных и зарубежных источниках. Проанализированная динамика макроэкономических индикаторов, структуры производства и экспорта продукции металлургической отрасли, показателей численности занятых, а также данных различных экспертных рейтингов за последние 5–7 лет наглядно свидетельствуют о динамичном развитии предприятий металлургического комплекса.

Перспективы развития металлургической отрасли России в рамках становления цифровой экономики

В последние 15 лет в развитии металлургической отрасли России наметилась тенденция осуществления значительных трансформаций, как в области организации технологических процессов, так и в сфере инвестиционной деятельности. В условиях глобализации отечественным промышленникам приходится адаптироваться к требованиям международных регуляторов, соответствовать технологическим стандартам, обеспечивать победу в конкурентной борьбе за счет сбалансированного ресурсопотребления и повышения эффективности в условиях галопирующих стратегических рисков.

Большое внимание мега компаниями уделяется вопросам включения в информационное пространство и поискам перспектив развития в рамках становления цифровой экономики на основе новейших IT-технологий и интеллектуального потенциала человеческих ресурсов. Роль «гения прогресса» для создания надежной и многофункциональной информационной базы, способной выполнять функциональные задачи, на сегодняшний день остается высокой и незаменимой.

Так, в США и Китае, являющихся лидерами трансформации экономики, не только разработаны стратегии инновационного цифрового развития в масштабах государства (Digital Economy и Internet Economy соответственно), но и осуществляется их поэтапная реализация на внутренних рынках, а также экспорт за границу [19].

Согласно данным доклада Международного валютного фонда за 2017 год, темпы развития цифровой экономики достаточно высоки (10 % в год) и более чем в 3 раза превышают динамику глобального экономического роста. Среди стран-членов ОЭСР доля цифровой экономики оценивается на уровне 4–7 % ВВП: лидерами являются Ирландия (11,9 %), Корея (9,6 %) и Япония (8,1 %), наиболее скромные результаты у Австрии (3,8 %) и Норвегии (3,9 %) [20].

Современные зарубежные [21, 22] и отечественные ученые [23–27] выделяют следующие виды новейших IT-технологий, которые находят широкое практическое применение в мировой экономике и определяются в качестве современных системообразующих конструкций стратегического разви-

тия экономических систем любых масштабов, в том числе предприятий металлургического комплекса:

– промышленная концепция «Индустрия 4.0»: «умные предприятия» и «умные» технологии как новые промышленные платформы, направленные на увеличение интеграции «киберфизических систем» в процессы предприятий;

- «интернет вещей» (Internet of Things, IoT);
- глобальные технологии «Big data»;
- роботизация бизнес-процессов;
- аддитивные технологии;
- блокчейн-технологии (оцифровывание больших баз данных с большой степенью доверия к надежности и безопасности хранения);

– нейрокомпьютерный интерфейс, развитие генного инжиниринга и биотехнологий, а также распространение цифровых денег и новых финансовых технологий.

При этом, жесткая конкуренция на мировом рынке, глобальные тенденции, концентрирующие внимание в направлении развития человеческих ресурсов компаний, как главного источника роста производительности и конкурентных преимуществ, актуализируют проблемы в области совершенствования методов управления современными экономическими системами в отечественной промышленности.

Совершенствование стратегического управления предприятиями металлургического комплекса на основе агентно-ориентированного подхода

Современное предприятие металлургического комплекса можно рассматривать как сложно структурированную развивающуюся систему в перманентно изменяющихся условиях внешнего экономического окружения. Релевантное реагирование на основные векторы этих изменений призвана обеспечить современная практика стратегического управления предприятиями металлургического комплекса, рассматриваемого как синергетически взаимосвязанная совокупность экономических систем.

При организации стратегического управления на предприятии, сфера управления представляет собой социально-экономическую систему с четко обозначенными пространственно-временными координатами. Усложнение последних обусловлено скоростью изменений внешней экономической среды, а также высокими требованиями к скорости принятия проактивных управленческих решений, качество которых детерминировано уровнем компетентности руководящих субъектов.

Как утверждает А.А. Томпсон и А.Дж. Стрикленд [28, С. 33–34] разработка первоклассной стратегии, как симбиоза методов конкуренции и организации бизнеса, обеспечивающего удовлетворение потребностей потребителей и достижения внутрикорпоративных целей, и адекватная ее имплементация являются одновременно главной задачей и критерием оценки качества управления организацией.

Академик В.Л. Квинт, занимающийся исследованиями в области современного стратегирования, отмечает, что именно стратегия обеспечит долгосрочный конкурентный успех при ее последовательной и полной реализации [29, С. 10]. По мнению ученого, только лидер, обладающий нетривиальным взглядом на будущее и зачастую интуитивным предвидением глобальных перспектив, способен определить приоритеты компании, осуществить постановку стратегических целей и задач на основе существующих конкурентных преимуществ субъекта и исходя из рационального распределения его ресурсов, а также способен своевременно и полномасштабно осуществить имплементацию стратегии [30].

Нам представляется актуальной проблема систематического мониторинга и развития компетенций руководителей, поскольку именно ими осуществляется имплементация стратегии и предоставляется обратная связь в процессе осуществления контроля, что в соответствии с концепцией стратегической системы управления В.Л. Квинта позволяет разработать стратегию, всесторонне отвечающую современным требованиям усложняющегося процесса стратегирования.

По мнению авторов, в целях поиска и завоевания ниши в цепочке создания стоимости цифровой экономики и экономики знаний, а также в интересах инновационного развития, необходимо совершенствовать стратегическое управление предприятиями металлургического комплекса посредством формирования и проактивного развития ключевых компетенций руководителей стратегического уровня управления (данная категория определена нами в работе [31]).

В целях выявления имплицитных тенденций развития системы стратегического управления предприятиями представляется необходимым прибегнуть к методологическим принципам системного подхода. Экстраполяция методологии системного подхода на стратегическое управление правомерна, когда в качестве объекта исследования предстает экономическая модель бизнеса, которой присущи признаки открытой системы: эмерджентность, иерархичность структуры, связь с окружающей средой и подчиненность законам системы высшего порядка.

Система стратегического управления (далее по тексту система **СУ**) – совокупность взаимосвязанных, находящихся в неразрывном единстве компонентов – подсистем, взаимосогласованное действие которых направлено на достижение стратегических целей компании посредством управленческих воздействий на внутренние (входные) ресурсы и имплементации стратегии в условиях открытого взаимодействия с макроокружением.

Результаты анализа современных методов стратегического управления в крупнейших предприятиях металлургической отрасли, позволили наглядно изобразить СУ предприятиями отрасли, которая включает управляемую подсистему (объекты управления), управляющую подсистему (субъекты управления) и стратегические воздействия последних (**рис. 2**).

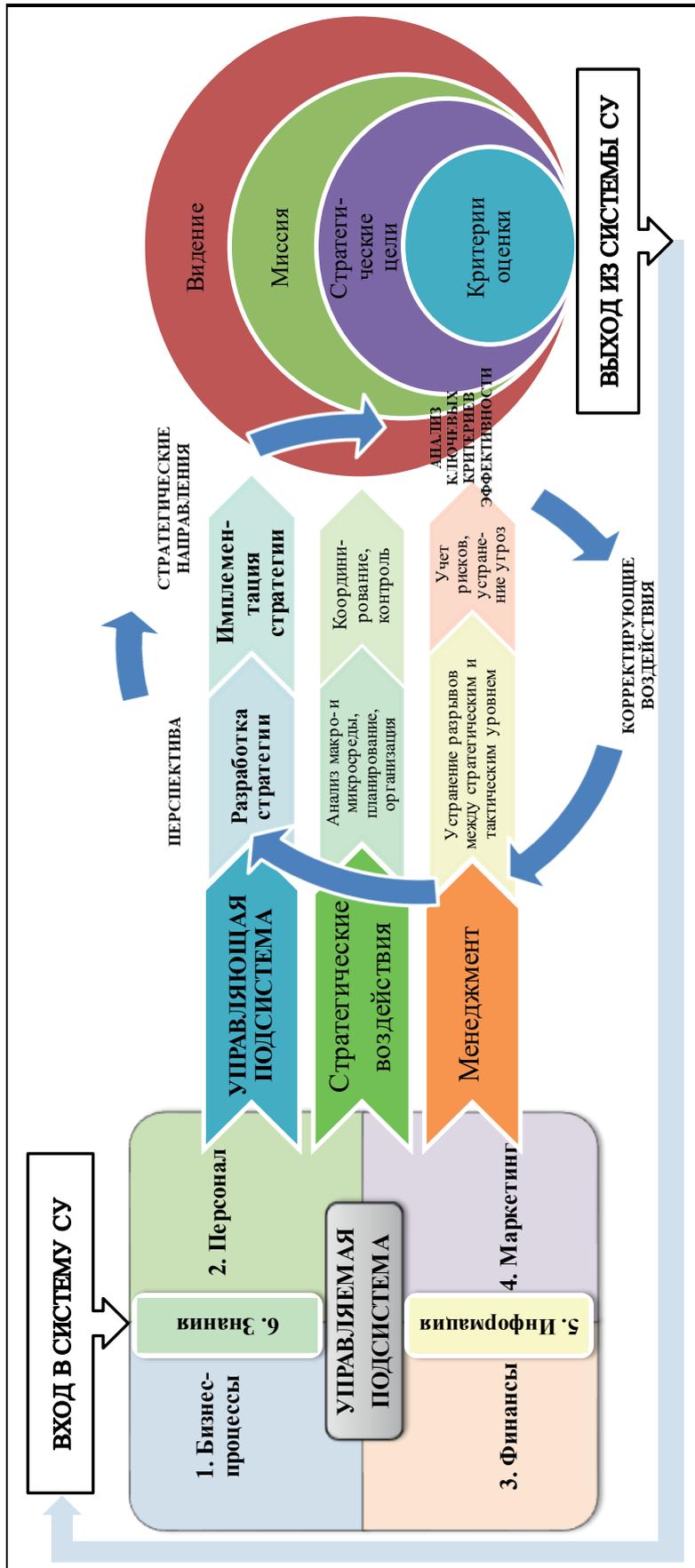


Рис. 2. Система стратегического управления предприятием
 [The system of the strategic management of enterprises]
 Составлено авторами на основе работ [28, 30–32]

На «входе» системы СУ предприятием находится управляемая подсистема – ресурсы и объекты стратегического воздействия: бизнес-процессы, потребители, финансы, персонал, информация и знания [32].

Управляющая подсистема СУ – взаимосогласованные проактивные управленческие воздействия менеджмента организации, направленные на формирование видения будущего, выявление перспектив для бизнеса исходя из имеющихся конкурентных преимуществ, проектирование и имплементацию стратегии, достижение стратегических целей посредством нивелирования разрыва между стратегическим и тактическим уровнем управления, превентивного устранения потенциальных рисков и угроз внешней среды.

На «выходе» системы стратегического управления находятся результаты имплементации стратегии предприятия, последовательная агрегация которых позволяет их количественно оценить на соответствие стратегическим целям и стратегическому видению в долгосрочном горизонте.

В качестве достоинств существующей системы стратегического управления предприятиями металлургического комплекса можно выделить:

1. методологическое соответствие общепризнанным мировым практикам стратегического управления в части прогнозирования угроз и выявления возможностей внешнего окружения, оценки рисков макроэкономического характера при разработке стратегии;

2. формализованность процесса постановки целей и разработки ключевых критериев эффективности на отчетный период, регламентированность процедуры транслирования целей от высшего уровня управления до заданного уровня;

3. прозрачность системы материальной мотивации, которая предусматривает механизмы определенного вида премирования в отношении работников предприятия, задействованных в реализации стратегии, при условии достижения регламентированных результатов.

К недостаткам существующей системы стратегического управления предприятием металлургического комплекса можно отнести:

– негибкость и сложность адаптации системы к новым условиям;

– сложность процесса верификации результатов оценки итогов достижения ключевых критериев эффективности и целей за отчетный период в связи с необходимостью предоставления большого массива подтверждающей информации из различных информационных систем управления и учета;

– не все представители менеджмента предприятия признают эффективность инструментов системы стратегического управления в силу ограниченной рациональности управленческой деятельности;

– в структуре системы отсутствуют элементы, учитывающие динамические характеристики способностей менеджмента к реализации поставленных стратегических целей;

– несмотря на галопирующую скорость «цифровизации» экономических систем и широкомасштабное распространение «умных» технологий, система стратегического управления не предусматривает организационные механизмы периодической оценки компетенций менеджмента, осуществляющего имплементацию стратегии, а также его систематическое обучение современным методам работы и управления; что в свою очередь ведет к появлению рисков несвоевременной и некачественной реализации стратегии.

Нейтрализация недостатков и развитие положительных сторон системы стратегического управления организацией позволит не только сохранить положение предприятий металлургической отрасли в долгосрочной перспективе, но и сделать решающий рывок к выходу на лидирующие позиции в производстве металла и металлоизделий. Высокие показатели в производственном процессе невозможно достичь на сегодняшний день, не учитывая глобальных ориентиров на экономику знаний и информационно-технологические изменения.

Рассмотрим металлургическую отрасль РФ как интегральный результат взаимодействия ее экономических агентов – вертикально и горизонтально интегрированных структурных объединений отдельных предприятий черной и цветной металлургии. Группы этих предприятий представляют собой совокупность экономических агентов следующего уровня декомпозиции – предприятий горнорудного и металлургического передела. В свою очередь, предприятия, входящие в эти бизнес-структуры, представляют собой систему взаимосвязанных и взаимодействующих экономических агентов – ее сотрудников.

Принято выделять следующие типы сотрудников:

1. рабочие;

2. специалисты и служащие;

3. руководители [31] (в работе выделены руководители тактического уровня и руководители стратегического уровня управления).

Руководителей стратегического уровня управления можно отнести к категории экономических агентов, поскольку их скорость принятия решений и последствия управленческих воздействий оказывают наибольшее совокупное влияние на итоги деятельности и достижение стратегических целей предприятий, групп компаний и металлургической отрасли в целом.

Уровень зрелости и эффективности стратегического управления предприятиями находится в прямой зависимости от результативности управленческой деятельности ее агентов, детерминированной уровнем их компетентности и индивидуальными динамическими параметрами.

Согласно предлагаемому методологическому инструментарию совершенствования стратегического управления предприятиями на микроуровне предлагается осуществить прогнозирование будущего уровня компетентности менеджеров стратегического уровня и, как следствие, эффективности системы стратегического управления предприятиями в целом.

В настоящее время наиболее перспективным направлением развития информационных технологий западным [33–36] и отечественным научным сообществом [37–40] признается прогнозное моделирование с различными временными горизонтами состояний социальных систем посредством агентно-ориентированных моделей (agent-based models, или АОМ), предполагающих вычислительные симуляции социальных явлений и их последствий на базе моделирования индивидуального поведения большего количества агентов, отличающихся различным набором сущностных характеристик.

Согласно утверждению Е.В. Цениной [41], агентно-ориентированный подход к имитационному моделированию микросреды предприятия является релевантным современным условиям хозяйствования, и может быть направлен на решение задач как в коммуникативной области, так и в области риск-менеджмента, поскольку предусматривает построение моделей «снизу-вверх» в рамках существующих организационных бизнес-структур, отличающихся нелинейностью результатов работы подразделений и наличием операционного риска взаимодействия их персонала.

Если в качестве метода анализа деятельности любой экономической системы использовать динамически развивающийся в настоящее время агентно-ориентированный подход [42, 43], то любую систему можно представить как совокупность экономических агентов, от синергетически взаимосвязанных результатов деятельности которых зависят результаты деятельности всей системы.

Агенты, занимающие должности стратегического уровня управления, при принятии решений, направленных на достижение стратегических целей и задач на определенном уровне их транслирования, ведут себя ограниченно рационально и их поведение детерминировано присущими им ключевыми компетенциям и динамическими характеристиками, как социально-экономическими свойствами агентов.

Итак, концептуальной базой для реализации технологии прогнозирования является агентно-ориентированная модель, позволяющая осуществить оценку текущего состояния системы стратегического управления предприятиями и спрогнозировать ее эффективность на основе оценки динамических параметров экономических агентов и риск-индикаторов их влияния на будущий уровень стратегической эффективности агентов посредством симуляции компетентностного риска.

Условия действия агентов системы СУ:

- дискрета равна 1 году;
- в течение дискретного периода количество агентов неизменно;
- агенты являются обучающимися и действующими по целям;
- агенты могут взаимодействовать между собой в зависимости от индивидуального уровня доверия к источникам информации и каналам коммуникации;
- агенты могут анализировать внешнюю информацию или информацию от других агентов [44].

Динамические параметры агентов и риск-индикаторы сформированы на основе экспертного опыта автора.

Параметры экономических агентов системы СУ:

1. Итоговая оценка развития ключевых компетенций за отчетный период (**КК**);
2. Итоговая оценка выполнения KPI за отчетный период (их взаимосвязь определена нами в работе [31]);
3. Грейд, как размер постоянной части оплаты труда агента;
4. Динамические параметры агентов;
 - 4.1 возраст агента;
 - 4.2 продолжительность нахождения в должности стратегического уровня управления;
 - 4.3 образовательный уровень;
 - 4.4 опыт работы общий;
 - 4.5 опыт работы в компании;
 - 4.6 период после даты завершения последнего обучения.

Технология прогнозирования влияния динамических показателей агентов на развитие их ключевых компетенций, стратегическую результативность агентов и эффективность системы СУ в целом включает следующие этапы:

1. Отбор и стандартизация исходных параметров агентов из информационных систем;
2. Дифференциация показателей, расчет динамических параметров агентов в завершеном отчетном периоде;
3. Определение риск-индикаторов по каждому динамическому параметру агента для будущего периода;
4. Расчет прогнозного комплексного влияния каждого динамического показателя посредством вычисления влияния изменения динамического параметра на уровень развития ключевых компетенций и общего уровня компетентности агента в будущем периоде;
5. Расчет уравнения регрессии для каждого агента на основе личной карты ключевого показателя эффективности (**KPI**) за завершённый отчетный период: в модели предусмотрен расчет уравнений линейной регрессии, поскольку при их использовании нет необходимости соблюдать условие сохранения положительным значения прогнозного уровня компетентности будущего периода, что не может быть выполнено в случае прогнозируемого устаревания ключевых компетенций агентов;
6. Моделирование оценки влияния прогнозного уровня компетентности на стратегическую результативность агента в будущем периоде: на базе уравнения регрессии по карте KPI за завершённый отчетный период рассчитывается прогнозный результат по карте KPI в зависимости от прогнозируемого уровня компетентности агента в будущем периоде;
7. Моделирование эффективности системы СУ в будущем периоде: вычисление средневзвешенной оценки прогнозных результатов KPI агентов в будущем периоде через значимость результатов каждого агента для предприятия, отраженную в разме-

ре грейда должности агента, как постоянной части оплаты труда;

8. Осуществление сравнения полученного прогноза эффективности системы СУ в будущем периоде и в завершённом отчетном периоде, оценка полученной динамики эффективности системы и принятие управленческих решений по результатам оценки.

Заключение

Таким образом, можно осуществить моделирование эффективности системы СУ с долгосрочным горизонтом планирования, оценить степень риска устаревания ключевых компетенций агентов и, как следствие, выявить имплицитные источники риска неэффективной имплементации стратегии, а также по результатам оценки разработать превентивные меры по их устранению посредством разработки индивидуальных программ обучения агентов или принятия решений о кадровых ротациях.

Темпы, широта и глубина мегатрендов четвертой промышленной революции, экономический потенциал процесса «цифровизации» предприятий металлургической отрасли обуславливают необходимость совершенствования систем управления, разработки инструментов повышения эффективности деятельности и проактивных механизмов наращивания ключевых компетенций предприятий в целом и менеджмента в частности, которые обеспечат успешную имплементацию корпоративной стратегии, реализацию инновационных проектов, позволят достигнуть нового уровня производительности и эффективности бизнеса в рамках экономики знаний.

Библиографический список

1. Динамика промышленного производства: региональные различия // Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики, выпуск № 38, июнь 2018 г. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/17231.pdf> (дата обращения: 13.01.2019).

2. Данные Росстат. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/industrial/# (дата обращения: 05.11.2018).

3. Данные Росстат. URL: http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/df32741c-3987-4e95-8c4e-6be20e1e5b6e/Mon_V3_1.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=df32741c-3987-4e95-8c4e-6be20e1e5b6e (дата обращения: 25.12.2018).

4. Немцев В.Н. Модель управления инновациями на предприятии черной металлургии // Управление риском. 2010. № 1. С. 30–37.

5. Промышленное производство в России. Статистический сборник. 2016. М.: Росстат, 2016. 347 с.

6. World Steel in Figures. World Steel Association 2018. URL: <https://www.worldsteel.org/media-centre/press-releases/2018/world-steel-in-figures-2018.html> (дата обращения: 03.02.2019).

7. Сентюрин А.В. Обзор «О текущей ситуации и основных тенденциях в черной металлургии России»

Ассоциации предприятий черной металлургии «Русская Сталь». URL: <https://docplayer.ru/64995411-O-tekushchey-situacii-i-osnovnyh-tendenciyah-v-chnoym-metallurgii-rossii.html> (дата обращения: 25.12.2018).

8. Россия в цифрах. Краткий статистический сборник. 2016. М.: Росстат, 2016. 543 с.

9. Россия в цифрах. Краткий статистический сборник. 2017. М.: Росстат, 2017. 511 с.

10. Приказ Минпромторга России от 05.05.2014 № 839 «Об утверждении стратегии развития черной металлургии России на 2014–2020 годы и на перспективу до 2030 года и стратегия развития цветной металлургии России на 2014–2020 годы и на перспективу до 2030 года». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165502/b36de02081fc54ec4e5c630b21cd7e80e9653cb8 (дата обращения: 02.01.2019).

11. Тарнавский В.Н. Мировой и российский рынок стали // Конф. «Инструменты повышения конкурентоспособности заводов металлоконструкций». 21–22 февраля 2018 года. URL: http://steel-development.ru/mediatsentr/Victor_Tarnavsky_18-02-21.pdf (дата обращения: 25.12.2018).

12. WorldSteelAssociation. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:7ec48681-d7a5-4033-86b1-cf6a352cdc49/Global%2520crude%2520steel%2520output%2520increases%2520by%25204.6%2525%2520in%25202018.pdf> (дата обращения: 25.01.2019).

13. WorldSteelAssociation. URL: <https://www.worldsteel.org> (дата обращения: 05.01.2019).

14. Подгородецкий Г.С. Современное состояние и перспективы развития черной металлургии в мире и в России // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: материалы пятнадцатой всероссийской научно-практической конференции. Старый Оскол, 2018. С. 588–602.

15. Исследовательский центр компании «Делойт» в СНГ. Обзор рынка черной металлургии. 2018 г. URL: <https://www2.deloitte.com/ru/pages/research-center/articles/overview-of-steel-and-iron-market.html> (дата обращения: 23.01.2019).

16. Данные Росстат. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b18_13/Main.htm (дата обращения: 03.02.2019).

17. Глеков П.М., Еришова И.Г., Крыжановская О.А. Методика оценки уровня устойчивости предприятий в отрасли черной металлургии. 2016. URL: <http://inecprom.spbstu.ru/monograph/inprom-2016/par-3-3/> (дата обращения: 29.05.2019).

18. Проект Стратегии развития металлургической промышленности России на период до 2030 г. URL: <https://pandia.ru/text/81/089/58758.php> (дата обращения: 02.01.2019).

19. Авдеева И.Л. Анализ зарубежного опыта использования глобальных технологий «Big data» // Наукоедение. 2016. Т. 8. № 6. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/13EVN616.pdf> (дата обращения: 13.01.2019).

20. International monetary fund. World Economic Outlook: Gaining Momentum? 2017. URL: <https://www.imf.org/>

- imf.org/en/search#q=World%20economic%20outlook%20(International%20Monetary%20Fund).%20(Russian)%202017%20&first=30&sort=relevancy (дата обращения: 29.05.2019).
21. *Gawer A., Cusumano M.* Industry Platforms and Ecosystem Innovation // *J. Product Innovation Management*. 2014. N 31(3). P. 417–433. DOI: 10.1111/jpim.12105
22. *Lee J., Kao H.A., Yang S.* Service innovation and smart analytics for industry 4.0 and big data environment // *Procedia CIRP*. 2014. V. 16. P. 3–8. DOI: 10.1016/j.procir.2014.02.001
23. *Кузнецова С.А., Маркова В.Д.* Цифровая экономика: новые аспекты исследований и обучения в сфере менеджмента // *Инновации*. 2017. № 7(225). С. 20–25.
24. *Эдельман Б.* Как запустить цифровую платформу. Практическое руководство // *Harvard Business Review – Россия*. URL: <https://hbr-russia.ru/marketing/prodazhi/a15568> (дата обращения: 20.12.2018).
25. *Портер М., Хампелманн Дж.* Революция в производстве: «умные» технологии перекраивают компании // *Harvard Business Review – Россия*. URL: <https://hbr-russia.ru/management/strategiya/a16698/> (дата обращения: 20.12.2018).
26. *Адно Ю.Л.* Промышленность под знаком «4.0» // *Металлы Евразии*. 2017. № 4. С. 20–24.
27. *Головина Т.А., Полянин А.В., Рудакова О.В.* Развитие системы государственного стратегического управления предпринимательскими структурами на базе возможностей новой модели цифровой экономики // *Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Экономика и управление*. 2017. № 2. С. 13–18.
28. *Томпсон А.А., Стрикленд А.Дж.* Стратегический менеджмент: концепции и ситуация для анализа. М.: Вильямс, 2013. 928 с.
29. *Квинт В.Л.* К истокам теории стратегии. 200-летие теоретической работы генерала Жомини (предисловие, комментарии). СПб: ИПЦ СЗИУ фил. РАНХиГС, 2017. 52 с.
30. *Kvint V.* Strategy for the Global Market: Theory and Practical Applications. N.Y.; London: Routledge, 2016. 519 p.
31. *Усачева И.Ю.* Совершенствование системы стратегического менеджмента горно-металлургических предприятий на основе проактивного управления ключевыми компетенциями менеджеров стратегического уровня управления // *Вестник Евразийской науки*. 2018. № 3. С. 43.
32. *Каплан Р.С., Нортон Д.П.* Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2013. 314 с.
33. *Bonabeau E.* Agent-based modeling: Methods and techniques for simulating human systems // *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*. 2002. V. 99. Suppl. 3. P. 7280–7287. DOI: 10.1073/pnas.082080899
34. *Macal C.M., North M.J.* Tutorial on agent-based modeling and simulation // *J. Simulation*. 2010. V. 4. Iss. 3. P. 151–162.
35. *Wang Z., Yao Z., Gu G., Hu F., Dai X.* Multi-agent-based simulation on technology innovation-diffusion in China // *Papers in Regional Science*. 2014. V. 93. N 2. P. 385–408. DOI: 10.1111/pirs.12069
36. *Sajjad M., Singh K., Paik E., Ahn C.* A data-driven approach for agent-based modeling: simulating the dynamics of family formation. // *J. Artificial Societies and Social Simulation*. 2016. V. 19. N 1. P. 1–14. DOI: 10.18564/jasss.2988
37. *Окреплов В.В., Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Кузьмина С.Н.* Применение суперкомпьютерных технологий для моделирования социально-экономических систем // *Экономика региона*. 2015. № 2. С. 301–312.
38. *Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д., Васенин В.А., Борисов В.А., Роганов В.А.* Агент-ориентированные модели: мировой опыт и технические возможности реализации на суперкомпьютерах // *Вестник Российской Академии Наук*. 2016. Т. 86. № 3. С. 252–262. DOI: 10.7868/S0869587316030075
39. *Машкова А.Л.* Прогнозирование долгосрочного развития макроэкономических систем на базе агент-ориентированных моделей // *Государственное управление. Электронный вестник*. 2016. Вып. 57. URL: http://e-journal.spa.msu.ru/vestnik/item_825 (дата обращения: 20.12.2018).
40. *Борталевич С.И., Логинов Е.Л., Михайлов А.В., Чиналиев В.У.* Управление экспортными поставками российских топливно-энергетических ресурсов: мультиагентный подход // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2017. № 2(347). С. 327–340. DOI: 10.24891/ni.13.2.327
41. *Ценина Е.В.* Агентное моделирование как новый взгляд на деятельность предприятия // *Российское предпринимательство*. 2017. Т. 18. № 3. С. 367–374. DOI: 10.18334/rp.18.3.37303
42. *Чекмарева Е.А.* Воспроизводство трудового потенциала как объект имитационного моделирования // *Проблемы развития территории*. 2016. № 6(86). С. 167–179.
43. *Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д.* Ситуационное моделирование – эффективный инструмент для стратегического планирования и управления // *Управленческое консультирование*. 2016. № 6(90). С. 26–39.
44. *Bae J.W., Paik E., Kim K., Singh K., Sajjad M.* Combining microsimulation and agent-based model for micro-level population dynamics // *Procedia Computer Science*. 2016. V. 80. P. 507–517. DOI: 10.1016/j.procs.2016.05.331

Ekonomika v promyshlennosti = Russian Journal of Industrial Economics
2019, vol. 12, no. 3, pp. 256–270
ISSN 2072-1633 (print)
ISSN 2413-662X (online)

To a question about a role of the metallurgical industry in economy of Russia and about directions of improvement of the strategic management of enterprises

I.Y. Usacheva – usacheva.inna2017@yandex.ru,
V.V. Demina – demina-vera@yandex.ru

Sary Oskol University named by Ugarov A.A. (branch) National University of Science and Technology «MISIS», 42 mkr. Makarenko, Sary Oskol 309530, Russia

Abstract. Subject. In the article have been presented dynamics of development of metallurgical industry, the importance of its development for national and world economy, have been investigated organizational and administrative relations, arising in the process of strategic management of the enterprises as an economic systems.

The purpose of the article is the analysis of current state and prospects of development of the metallurgical industry, development of tools of improvement the system of strategic management of the metallurgical enterprises.

In work have been solved the following tasks:

1. have been analyzed of dynamics of economic indicators of the metallurgical industry of the Russian Federation, its role in national and world economy on the last few years;

2. have been analyzed prospects of development of the metallurgical industry of Russia within formation of digital economy;

3. have been noted the importance and necessity of the strategic management of enterprises of the metallurgical complex, considered as an synergetic interconnected set of economic systems;

4. have been presented the existing model of the strategic management of enterprises as an difficult structured developing systems and also have been revealed its merits and demerits;

5. have been defined backbone role of managers of strategic level of management, from core competences which depends the efficiency of implementation strategy in the conditions of domination megatrends of the fourth industrial revolution and formation of digital economy;

6. have been offered tools of improvement of the strategic management of enterprises of a metallurgical complex on the agent-based approach.

Authors were noted that the successful strategic management of the organization which is guided by the analysis and use of practice of the present with a support at a predictive view of future prospects is capable to bring

the company to mainly new positions in competition within the globalized markets. High rates in production cannot be reached today, disregarding global reference points on economy of knowledge and information and technological changes, where a leading role it is the «genius of talent», which having the strategic thinking, effectively analyzing the external environment and distributing resources, to make the plan of perspective actions and, realizing it, to lead the company to the victories and long-term success.

Results. Authors have considered current state and the prospects of development of the metallurgical industry of Russia, have defined the method of improvement of the strategic management of enterprises of a metallurgical complex on the agent-based models, is offered to analysis of current state allowing to exercise the systems of strategic management of enterprises and to predict its efficiency on the basis of assessment of dynamic parameters of economic agents and risk indicators of their influence on future level of strategic effectiveness of agents by on simulation of competence-based risk.

Conclusions/importance. The importance have been expressed in a practical possibility of use of the offered methodical approach to the solution of problems in the field of management of enterprises metallurgical complex.

Keywords: metallurgical industry, the system of the strategic management of enterprises, core competences, economic agents, agent-based modeling

References

1. Dynamics of industrial production: regional differences. Bulletin on current trends in the Russian economy, Iss. 38, June 2018. Available at: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/17231.pdf> (accessed: 13.01.2019). (In Russ.)

2. The Federal state statistics service. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/industrial/# (accessed: 05.11.2018). (In Russ.)

3. The Federal state statistics service. Available at: http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/df32741c-3987-4e95-8c4e-6be20e1e5b6e/Mon_V3_1.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=df32741c-3987-4e95-8c4e-6be20e1e5b6e (accessed: 25.12.2018). (In Russ.)

4. Nemtsev V.N. The model of innovation management at the enterprise of ferrous metallurgy. *Upravlenie riskom = Risk Management*. 2010. No. 1. Pp. 30–37. (In Russ.)

5. *Promyshlennoe proizvodstvo v Rossii. Statisticheskii sbornik* [Industrial production in Russia. A statistical compilation]. Moscow: Rosstat, 2016. 347 p. (In Russ.)

6. World Steel in Figures. World Steel Association 2018. Available at: <https://www.worldsteel.org/media-centre/press-releases/2018/world-steel-in-figures-2018.html> (accessed: 03.02.2019).
7. Senturin A.V. Review «On the current situation and the main trends in the Russian steel industry» Of the Association of ferrous metallurgy enterprises «Russian Steel». Available at: <https://docplayer.ru/64995411-O-tekushchey-situacii-i-osnovnyh-tendenciyah-v-chernoy-metallurgii-rossii.html> (accessed: 25.12.2018). (In Russ.)
8. Rossiya v tsifrakh Kratkii statisticheskii sbornik [Russia in numbers. A brief statistical compilation]. Moscow: Rosstat, 2016. 543 p. (In Russ.)
9. Rossiya v tsifrakh Kratkii statisticheskii sbornik [Russia in numbers. A brief statistical compilation]. Moscow: Rosstat, 2017. 511 p. (In Russ.)
10. Order of the Ministry of Industry and Trade of Russia of 05.05.2014 N 839 «On approval of the development strategy of ferrous metallurgy of Russia for 2014-2020 and for the future till 2030 and strategy of development of nonferrous metallurgy of Russia for 2014-2020 and for the future till 2030». Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165502/b36de02081fc54ec4e5c630b21cd7e80e9653cb8 (accessed: 02.01.2019). (In Russ.)
11. Tarnavsky V.N. World and Russian steel market. Conference «Tools for improving the competitiveness of steel structures plants». February 21–22 2018. Available at: http://steel-development.ru/mediatsentr/Victor_Tarnavsky_18-02-21.pdf (accessed: 25.12.2018). (In Russ.)
12. WorldSteelAssociation. Available at: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:7ec48681-d7a5-4033-86b1-cf6a352cdc49/Global%2520crude%2520steel%2520output%2520increases%2520by%25204.6%2525%2520in%25202018.pdf> (accessed: 25.01.2019).
13. WorldSteelAssociation. Available at: <https://www.worldsteel.org> (accessed: 05.01.2019).
14. Podgorodetskii G.S. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya chernoii metallurgii v mire i v Rossii [The current state and prospects for the development of ferrous metallurgy in the world and in Russia]. *Sovremennye problemy gorno-metallurgicheskogo kompleksa. Nauka i proizvodstvo: materialy Pyatnadsatoi Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Staryi Oskol, 2018. Pp. 588–602. (In Russ.)
15. Deloitte CIS Research Center. Overview of steel and iron market – 2018. Available at: <https://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/research-center/articles/overview-of-steel-and-iron-market.html> (accessed: 23.01.2019). (In Russ.)
16. The Federal State Statistics Service. Available at: http://www.gks.ru/bgd/regl/b18_13/Main.htm (accessed: 03.02.2019). (In Russ.)
17. Glekov P.M., Ershova I.G., Kryzhanovskaya O.A. Methodology to evaluate of stable level of enterprises in the steel industry. 2016 Available at: <http://inecprom.spbstu.ru/monograph/inprom-2016/par-3-3/> (accessed: 13.01.2019). (In Russ.)
18. Draft strategy for the development of the metallurgical industry of Russia for the period up to 2030. Available at: <https://pandia.ru/text/81/089/58758.php> (accessed: 02.01.2019). (In Russ.)
19. Avdeeva I.L. Analysis of foreign experience using global technologies «Big Data». *Naukovedenie = Internet Journal of Science*. 2016. Vol. 8. No. 6. P. 13EVN616 (11 pp). Available at: <https://naukovedenie.ru/PDF/13EVN616.pdf> (accessed: 13.01.2019). (In Russ.)
20. International monetary fund. World Economic Outlook: Gaining Momentum? 2017. Available at: [https://www.imf.org/en/search#q=World%20economic%20outlook%20\(International%20Monetary%20Fund\).%20\(Russian\)%202017%20&first=30&sort=relevancy](https://www.imf.org/en/search#q=World%20economic%20outlook%20(International%20Monetary%20Fund).%20(Russian)%202017%20&first=30&sort=relevancy) (accessed: 20.12.2018).
21. Gawer A., Cusumano M. Industry Platforms and Ecosystem Innovation. *J. Product Innovation Management*. 2014. No. 31. Pp. 417–433. DOI: 10.1111/jpim.12105
22. Lee J., Kao H.A., Yang S. Service innovation and smart analytics for industry 4.0 and big data environment. *Procedia CIRP*. 2014. Vol. 16. Pp. 3–8. DOI: 10.1016/j.procir.2014.02.001
23. Kuznetsova S.A., Markova V.D. Digital economy: new facets of research and training in management. *Innovations*. 2017. No. 7. Pp. 20–25. (In Russ.)
24. Edelman B. How to launch a digital platform? Practical guide. *Harvard Business Review – Russia*. 2015. Pp. 80–87. Available at: <https://hbr-russia.ru/marketing/prodazhi/a15568> (accessed: 20.12.2018). (In Russ.)
25. Porter M., Heppelmann J. A revolution in manufacturing: smart technologies reshape companies. *Harvard Business Review – Russia*. Available at: <https://hbr-russia.ru/management/strategiya/a16698> (accessed: 20.12.2018). (In Russ.)
26. Adno Yu.L. Industry under the sign «4.0». *Eurasian Metals*. 2017. No. 4. Pp. 20–24. (In Russ.)
27. Golovina T.A., Polyaniin A.V., Rudakova O.V. Development of system of the public strategic administration by enterprise structures on the basis of opportunities new model of digital economy. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Economics and Management*. 2017. No. 2. Pp. 13–18. (In Russ.)
28. Thompson A.A., Strickland A.J. *Strategicheskii menedzhment: kontseptsii i situatsiya dlya analiza* [Strategic management: concepts and situation for analysis]. Moscow: Williams, 2013. 928 p. (In Russ.)
29. Kvint V.L. *K istokam teorii strategii. 200-letie teoreticheskoi raboty generala Zhomini (predislovie, kommentarii)* [To the origins of the theory of strategy. 200th anniversary of the theoretical work of General Jomini (Preface, comments)]. St. Petersburg: IPC SZIU – Fil. RANHIGS, 2017. 52 p. (In Russ.)
30. Kvint V. Strategy for the Global Market: Theory and Practical Applications. New York; London: Routledge, 2016. 519 p.
31. Usacheva I.Y. Improvement of system of strategic management of the mining and metals companies on the basis of pro-active management of core competences of managers of strategic level of management. *The Eurasian Scientific Journal*. 2018. No. 3. P. 43. (In Russ.)

32. Kaplan R.S., Norton D.P. *Sbalansirovannaya sistema pokazatelei. Ot strategii k deistviyu* [The Balanced Scorecard. from Strategy to Action]. Moscow ZAO «Olimp-Biznes», 2013. 314 p. (In Russ.)
33. Bonabeau E. Agent-based modeling: Methods and techniques for simulating human systems. Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America. 2002. Vol. 99. Suppl. 3. Pp. 7280–7287. DOI: 10.1073/pnas.082080899
34. Macal C.M., North M.J. Tutorial on agent-based modeling and simulation. *J. Simulation*. 2010. Vol. 4. Pp. 151–162.
35. Wang Z., Yao Z., Gu G., Hu F., Dai X. Multi-agent-based simulation on technology innovation-diffusion in China. *Papers in Regional Science*. 2014. Vol. 93. No. 2. Pp. 385–409. DOI: 10.1111/pirs.12069.
36. Sajjad M., Singh K., Paik E., Ahn C. A data-driven approach for agent-based modeling: simulating the dynamics of family formation. *J. Artificial Societies and Social Simulation*. 2016. Vol. 19. No. 1. Pp. 1–14. DOI: 10.18564/jasss.2988
37. Okrepilov V.V., Makarov V.L., Bakhtisin A.R., Kuzmina S.N. Application of supercomputer technologies for simulation of social and economic systems. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2015. No. 2. Pp. 301–312. (In Russ.)
38. Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Sushko E.D., Vasenin V.A., Borisov V.A., Roganov V.A. Supercomputer technologies in social sciences: Agent-oriented demographic models. *Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk = Bulletin of the Russian Academy of Sciences*. 2016. Vol. 86. No. 3. Pp. 252–262. (In Russ.). DOI: 10.7868/S0869587316030075
39. Mashkova A.L. Forecasting long-term development of macroeconomic systems based on agent modeling. *Public Administration. E-Journal*. 2016. Iss. 57. Available at: http://e-journal.spa.msu.ru/vestnik/item_825 (accessed: 13.01.2019). (In Russ.)
40. Bortalevich S.I., Loginov E.L., Mikhailov A.V., Chinaliev V.U. Management of export supply of the Russian fuel and energy resources: a multi-agent approach. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National interests: priorities and security*. 2017. No. 2. Pp. 327–340. (In Russ.). DOI: 10.24891/ni.13.2.327
41. Tsenina E.V. Agent-based modeling as a new point of view on the company activities. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo = Russian J. Entrepreneurship*. 2017. Vol. 18. No. 3. Pp. 367–374. (In Russ.). DOI: 10.18334/rp.18.3.37303
42. Chekmareva E.A. Reproduction of labor potential as object of simulation. *Problemy razvitiya territorii = Problems of territory development*. 2016. No. 6. Pp. 167–179. (In Russ.)
43. Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Sushko E.D. Situational modeling – the effective tool for strategic planning and management. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie = Administrative consulting*. 2016. No. 6. Pp. 26–39. (In Russ.)
44. Bae J.W., Paik E., Kim K., Singh K., Sajjad M. Combining microsimulation and agent-based model for micro-level population dynamics. *Procedia Computer Science*, 2016. Vol. 80. Pp. 507–517. DOI: 10.1016/j.procs.2016.05.331