

УДК 338.1

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ УСТОЙЧИВОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

© 2015 г.

С.Н. Яшин, Ю.С. Солдатова

Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского

julia2511@bk.ru

Поступила в редакцию 16.06.2015

В связи с необходимостью повышения инновационной активности российских промышленных предприятий металлургического комплекса как одной из базовых отраслей промышленности страны проблема анализа взаимосвязи устойчивости их инновационного развития и экономического состояния становится особенно актуальной. В статье анализируется зависимость между устойчивостью инновационного развития и экономическим состоянием российских металлургических предприятий. На основе применения экспертно-балльных методов оценки, метода анализа иерархий, а также методов корреляционного анализа разработан алгоритм анализа зависимости устойчивости инновационного развития от текущего экономического состояния для предприятий металлургического комплекса. Определены общие интегральные показатели устойчивости инновационного развития и экономического состояния рассматриваемых предприятий, проведено количественное определение тесноты связи между ними. Сделаны выводы о наличии прямой корреляции между устойчивостью инновационного развития и текущим экономическим состоянием на части рассматриваемых предприятий, а также проанализированы причины инновационной пассивности ряда предприятий металлургического комплекса.

Ключевые слова: инновации, инновационное развитие, устойчивость инновационного развития, экономическое состояние, металлургическая отрасль.

Характерной чертой современного мирового хозяйственного развития является переход ведущих стран к новому этапу формирования инновационного общества – построению экономики, базирующейся преимущественно на генерации, распространении и использовании знаний [1] и являющейся залогом повышения устойчивости инновационного развития промышленных предприятий. Инновации оказывают существенное воздействие на структуру производства и экономическую организацию общества в целом, а также являются главным стратегическим фактором экономического роста в мировой экономике. Правительство РФ ставит амбициозные задачи по созданию конкурентоспособной экономики знаний и высоких технологий, предполагающих укрепление к 2020 году позиций России на рынках высокотехнологичных товаров и интеллектуальных услуг в пяти – семи и более секторах и формирование условий для массового появления новых инновационных компаний во всех секторах экономики [2].

Решение поставленных задач предполагает в первую очередь повышение устойчивости инновационного развития базовых отраслей промышленности страны, одной из которых явля-

ется металлургическая отрасль, что свидетельствует об актуальности темы исследования. Металлургическая промышленность является одной из отраслей специализации России в современном международном разделении труда. Например, на сегодняшний день по производству стали Россия занимает 4-е место в мире (уступая Китаю, Японии и США), по производству стальных труб – 3-е место в мире, по экспорту металлопродукции – 3-е место в мире [3].

Инновационный сценарий развития металлургической промышленности России предполагает реализацию существующих конкурентных преимуществ экономики страны как в традиционных, так и в новых наукоемких секторах с параллельным превращением факторов устойчивости инновационного развития предприятий металлургического комплекса в основной источник их экономического роста. Реализация такого сценария позволит обеспечить выход России на новый уровень социально-экономического развития за счет повышения конкурентоспособности экономики, ее структурной диверсификации и роста эффективности [3].

Актуальность анализа факторов, влияющих на устойчивость инновационного развития промышленных предприятий металлургического

комплекса, не вызывает сомнений. К таким факторам можно отнести:

– текущее экономическое состояние предприятия, характеризующееся показателями деловой активности, ликвидности, платежеспособности, рентабельности, финансовой устойчивости и т.д.;

– внутренние ресурсные возможности предприятия, которые могут быть охарактеризованы показателями производственно-технологической базы, кадрового потенциала, научно-технической и информационной базы предприятия и т.д.;

– внутривладельческая эффективность осуществляемой на предприятии инновационной деятельности, оценка которой может быть произведена на базе показателей эффективности инвестиций в инновационную деятельность, рыночной перспективности инноваций, показателей влияния инновационной деятельности на развитие экономики предприятия и т.д.;

– организационно-управленческая устойчивость предприятия, уровень которой может быть определен на основе показателей эффективности организации труда, мотивации работников, менеджмента, маркетинга, коммуникативной системы предприятия и т.д.;

– стабильность стратегических зон хозяйствования предприятия, которая зависит от динамики изменения показателей доли и темпов роста рынка компании, своевременности реализации новшеств и т.д.

Как показывают исследования, наибольшее влияние на уровень устойчивости инновационного развития предприятия оказывает его текущее экономическое состояние [4, 5]. Очевидно, что инновационно устойчивое предприятие должно располагать большим объемом накопленного капитала, основных и собственных средств, которые могут быть направлены на разработку и реализацию инновационных проектов [6].

Анализ зависимости устойчивости инновационного развития от экономического состояния предприятий металлургического комплекса предлагается провести на примере следующих предприятий:

1. ОАО «Ашинский металлургический завод»;

2. ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»;

3. ОАО «Косогорский металлургический завод»;

4. ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат»;

5. ОАО «Выксунский металлургический завод»;

6. ОАО «Северсталь».

Устойчивость инновационного развития не может находиться в функциональной зависимости от экономического состояния предприятия, так как деятельность любого современного предприятия всегда осложняется наличием огромного множества самых различных случайных факторов внешней и внутренней среды предприятия, таких как, например, усиление напряженности конкуренции на рынке, ужесточение законодательства, нехватка квалифицированных кадров для реализации инновационных проектов предприятия и т.д. [7]. Поэтому для выявления тесноты связи между уровнем устойчивости инновационного развития предприятия и его текущим экономическим состоянием авторами данного исследования разработан алгоритм, представленный на рис. 1.

В рамках данного исследования для оценки экономического состояния использовались показатели деловой активности предприятия, ликвидности баланса, платежеспособности предприятия, рентабельности и финансовой устойчивости. В качестве основных показателей устойчивости инновационного развития предприятий металлургического комплекса использовались показатели результативности инвестиционной деятельности, наличия объектов интеллектуальной собственности, достаточности средств для осуществления инновационной деятельности, показатели инвестиционной активности и финансирования инновационного развития.

Установление значений перечисленных показателей для эталонного предприятия осуществлялось экспертным путем. При этом в качестве экспертов в данном исследовании выступали представители министерства промышленности и инноваций Нижегородской области и авторы данной работы. Для определения отношений фактических значений показателей к эталонным $M_{отнi}$ использовалась формула:

$$M_{отнi} = \frac{d_i}{d_{эти}}$$

где d_i – фактическое значение показателя на рассматриваемом предприятии; $d_{эти}$ – значение показателя эталонного предприятия.

Приведение анализируемых групп показателей в сопоставимый вид осуществлялось путем умножения количества баллов, присвоенного экспертным путем каждому из показателей, на показатель отношения фактического значения к эталонному:

$$M_i = N_i \times M_{отнi},$$

где N_i – количество баллов показателя.

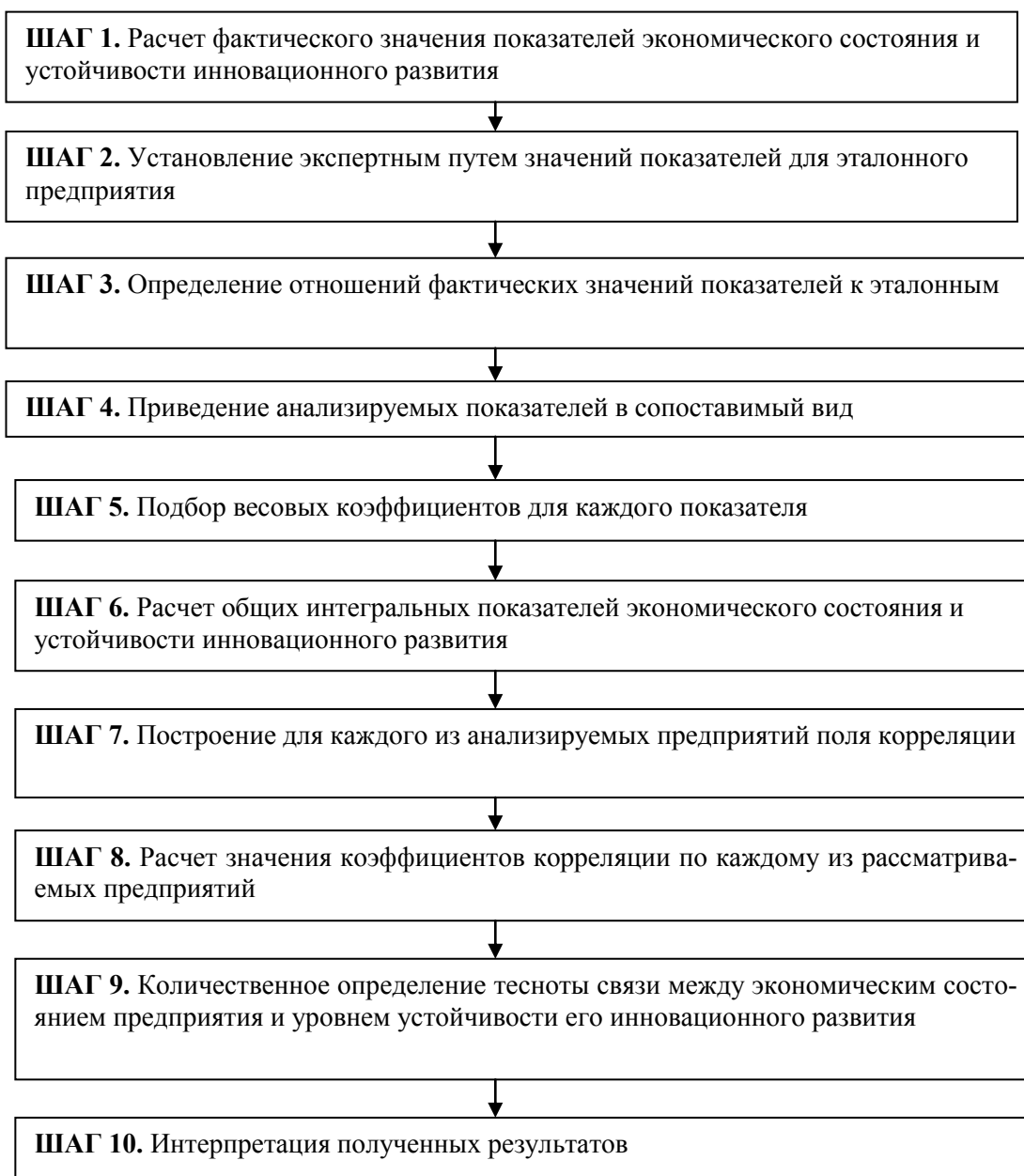


Рис. 1. Алгоритм выявления и анализа взаимосвязи устойчивости инновационного развития и текущего экономического состояния предприятий металлургического комплекса

Подбор весовых коэффициентов b_i для каждого показателя производился на основе применения метода анализа иерархий, что обусловлено спецификой обозначенной проблемы, когда имеется несколько показателей оценки, степень влияния которых на итоговый интегральный показатель не определена. Метод предполагает попарное сопоставление факторов, влияющих на итоговый интегральный показатель, на основе применения специальных математических методов [8].

Расчет общих интегральных показателей экономического состояния и устойчивости инновационного развития $Q_{\text{общ}}$ был произведен по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n M_i b_i .$$

Представим основные составляющие общих интегральных показателей экономического состояния и устойчивости инновационного развития в упрощенном схематическом виде:

$$Y(t) = \{Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5\}(t),$$

где $Y(t)$ – общий интегральный показатель экономического состояния предприятия за определенный период времени; Y_1 – обобщающий показатель деловой активности предприятия; Y_2 – обобщающий показатель ликвидности баланса; Y_3 – обобщающий показатель платежеспособности предприятия; Y_4 – обобщающий показатель рентабельности; Y_5 – обобщающий показатель финансовой устойчивости предприятия.

$$X(t) = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5\}(t),$$

где $X(t)$ – общий интегральный показатель устойчивости инновационного развития предприятия за определенный период времени; X_1 – обобщающий показатель результативности инвестиционной деятельности; X_2 – обобщающий показатель наличия объектов интеллектуальной собственности; X_3 – обобщающий показатель достаточности средств предприятия для осуществления инновационной деятельности; X_4 – обобщающий показатель инвестиционной активности; X_5 – обобщающий показатель финансирования инновационного развития.

Процесс расчета обобщающих показателей, входящих в состав общих интегральных показателей экономического состояния и устойчивости инновационного развития, предполагает использование аддитивной модели, то есть модели, в которую показатели, влияющие на результат, входят в виде алгебраической суммы. Например, обобщающий показатель деловой активности предприятия, в состав которого в данном исследовании вошли показатели общей оборачиваемости капитала, материально-производственных запасов, дебиторской задолженности, кредиторской задолженности, денежных средств и оборотных активов, может быть определен по формуле:

$$Y_1 = b_1M_1 + b_2M_2 + \dots + b_nM_n,$$

где M_i – приведенные в сопоставимый вид показатели деловой активности; b_i – весовая значимость показателей, определенная на основе метода анализа иерархий.

В таблице 1 представлены результаты расчета общих интегральных показателей экономического состояния и устойчивости инновационного развития рассматриваемых металлургических предприятий в динамике за период с 2010 по 2013 г.

Для того чтобы дать наглядную графическую интерпретацию результатов исследования, воспользуемся моделью двумерного нормального распределения. Данную графическую зависимость называют также корреляционным полем (рис. 2) [9].

Для расчета коэффициентов корреляции по каждому из рассматриваемых предприятий воспользуемся формулой расчета коэффициента корреляции Пирсона [9]:

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i \times y_i) - \sum_{i=1}^n x_i \times \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left(n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right)}} \times \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i \times y_i) - \sum_{i=1}^n x_i \times \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left(n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right)}}$$

где x_i – значение общего интегрального показателя экономического состояния предприятия за анализируемый период; y_i – значение общего интегрального показателя устойчивости инновационного развития предприятия за анализируемый период.

Значения коэффициента корреляции (r_{xy}) всегда находятся внутри диапазона $-1; +1$ [10]. То есть чем ближе окажется значение коэффициента корреляции к -1 или 1 , тем значительнее зависимость между устойчивостью инновационного развития предприятия и уровнем его экономического состояния. Результаты расчета коэффициентов корреляции для выбранной совокупности промышленных предприятий металлургического комплекса представлены в таблице 2.

Для статистического вывода о наличии или отсутствии корреляционной связи между исследуемыми переменными необходимо провести проверку значимости полученных коэффициентов корреляции путем сравнения их с соответствующим критическим значением по таблице критических значений коэффициента корреляции Пирсона [11].

Для этого вычисляем количество степеней свободы по формуле:

$$K = N - 2,$$

где N – размер выборки

В данном исследовании $N = 8$, поэтому $K = 6$.

Далее следует выбрать необходимый уровень значимости p , под которым следует понимать допустимую ошибку в сделанном утверждении. На практике различия считают достоверными при $p \leq 0,05$, то есть вероятность того, что принято правильное решение, составляет 95% [12].

Таблица 1

Общие интегральные показатели экономического состояния и уровня инновационного развития предприятий металлургического комплекса

Наименование показателя	Предприятие №/ отчетная дата	1	2	3	4	5	6
Общий интегральный показатель экономического состояния, x_i	На 30.06.2010	49.67	59.87	41.56	29.76	49.23	38.76
	На 31.12.2010	50.19	55.15	42.17	28.64	51.79	37.53
	На 30.06.2011	49.87	42.35	29.72	24.65	42.87	37.34
	На 31.12.2011	43.04	35.47	26.97	23.76	37.23	37.14
	На 30.06.2012	39.12	28.34	24.91	26.42	35.78	32.94
	На 31.12.2012	33.63	27.14	22.18	28.01	33.81	28.33
	На 30.06.2013	30.05	30.97	20.56	29.67	35.23	27.91
Общий интегральный показатель устойчивости инновационного развития, y_i	На 30.06.2010	6.25	8.01	10.75	4.78	23.65	21.09
	На 31.12.2010	6.5	7.45	10.76	4.78	24.75	22.03
	На 30.06.2011	5.25	6.07	7.23	4.78	25.76	20.76
	На 31.12.2011	3.01	7.26	7.48	4.78	25.82	17.97
	На 30.06.2012	3.45	4.35	8.02	4.78	22.76	20.01
	На 31.12.2012	4.3	8.12	8.54	4.78	23.54	21.31
	На 30.06.2013	3.62	8.87	7.24	5.34	24.78	19.76
На 31.12.2013	3.25	5.23	7.98	5.65	23.54	18.25	

Таблица 2

Значения линейных коэффициентов корреляции Пирсона (r_{xy})

Предприятие	Значение линейного коэффициента корреляции Пирсона
Предприятие 1	0.74944579
Предприятие 2	0.27801319
Предприятие 3	0.85122239
Предприятие 4	0.40783303
Предприятие 5	0.22683939
Предприятие 6	0.29210769

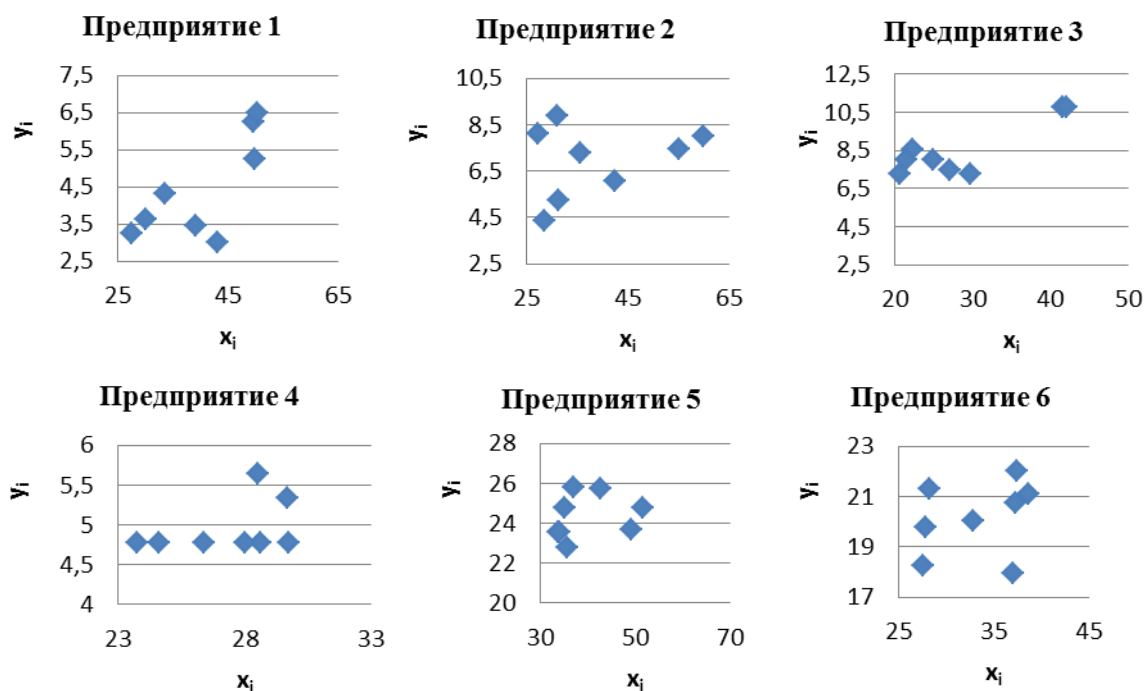


Рис. 2. Корреляционное поле

Таким образом, для выборки с числом элементов $N = 8$ и уровнем значимости $p = 0.05$ критическое значение коэффициента Пирсона составит $r_{\text{крит}} = 0.71$.

Лишь в том случае, если коэффициенты корреляции больше критических значений коэффициента Пирсона, они могут считаться достоверными [11].

Проведя необходимые сопоставления с критическим значением коэффициента Пирсона, можно сделать вывод, что на предприятиях под номерами 1 и 3 имеет место прямая корреляция между устойчивостью инновационного развития и текущим экономическим состоянием.

По значению коэффициента корреляции можно также судить о тесноте связи между рассматриваемыми интегральными показателями. Для оценки силы связи использовалась шкала Чеддока, содержащая интерпретацию величины коэффициента корреляции в виде качественной характеристики силы связи между рассматриваемыми переменными (табл. 3).

Таблица 3

Шкала Чеддока

Количественная мера тесноты связи	Качественная характеристика тесноты связи
$0.1 < r_{xy} < 0.3$	очень слабая
$0.3 < r_{xy} < 0.5$	слабая
$0.5 < r_{xy} < 0.7$	средняя
$0.7 < r_{xy} < 0.9$	высокая
$0.9 < r_{xy} < 1$	очень высокая

При отрицательной корреляции значения силы связи между переменными меняют на противоположные. Когда коэффициент равен 1, то связь функциональная, если он равен 0, то говорят об отсутствии линейной связи между признаками [13].

Сопоставив полученные значения коэффициентов корреляции предприятий под номерами 1 и 3 со шкалой оценки силы связи Чеддока, можно сделать вывод о наличии высокой тесноты связи между уровнем устойчивости инновационного развития данных предприятий с их экономическим состоянием.

На предприятиях 2, 4, 5 и 6 полученные коэффициенты корреляции меньше соответствующих критических значений, что позволяет сделать вывод об отсутствии в течение рассматриваемого периода на данных предприятиях тесной зависимости между уровнем устойчивости инновационного развития и экономическим состоянием.

Это значит, что данные предприятия даже при наличии необходимых средств для реализации инновационных проектов и программ, не занимаются в достаточной степени инноваци-

онной деятельностью. В связи с этим главной задачей становится выявление причин инновационной пассивности российских предприятий металлургического комплекса. Среди факторов, препятствующих повышению устойчивости инновационного развития предприятий, специалисты в области инновационной деятельности выделяют следующий круг проблем [14–16]:

- низкое качество инновационного менеджмента внутри организаций;
- отсутствие на предприятиях стратегии инновационного развития, соответствующей текущему экономическому состоянию;
- недостаточный уровень развития инновационной инфраструктуры;
- отсутствие эффективных методов внедрения инновационных технологий в производственный процесс предприятия;
- отсутствие эффективных методов контроллинга на предприятиях;
- недостаточное развитие законодательства в области инновационной деятельности.

Также можно выделить следующий ряд факторов, затрудняющих инновационное развитие металлургической отрасли [3]:

- высокий уровень износа основных промышленно-производственных фондов на ряде предприятий;
- дефицит некоторых видов металлопродукции;
- повышенные, по сравнению с зарубежными предприятиями-аналогами, удельные расходы сырья, материальных и энергоресурсов в натуральном выражении на производство однотипных видов металлопродукции;
- низкий уровень производительности труда;
- низкая восприимчивость предприятий к внедрению инноваций.

Для решения обозначенных проблем на рассматриваемых предприятиях рекомендуется увеличивать объемы производства высокотехнологичных эффективных видов металлопродукции, повышать их конкурентоспособность, снижать ресурсоемкость производства, внедрять ресурсосберегающие и экологичные технологии. Усиление устойчивости инновационного развития металлургических предприятий будет способствовать укреплению и расширению присутствия на мировых рынках российской металлопродукции и сократит отставание по техническому уровню производства от стран и фирм, являющихся лидерами в мировой металлургической промышленности.

Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ. Грант № 15-02-00102 а.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 21.05.2013 г. № 426 «О федеральной целевой программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы».
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р).
3. Стратегия развития металлургической промышленности России на период до 2020 года. Утверждена приказом Минпромторга России от 18 марта 2009 года.
4. Трифонов Ю.В., Кошелев Е.В. Управление эффективностью инновационных проектов // Проблемы теории и практики управления. 2014. № 6. С. 59–64.
5. Яшин С.Н., Солдатова Ю.С. Формирование интегральной оценки инновационного развития предприятий // Финансы и кредит. 2013. № 40. С. 34–39.
6. Захарова Ю.В., Оранова М.В. Пути развития финансового обеспечения инновационной сферы в современных условиях // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 456.
7. Яшин С.Н., Солдатова Ю.С. Оценка устойчивости инновационного развития и экономического состояния промышленных предприятий на основе корреляционного анализа // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2015. № 18. С. 10–18.
8. Яшин С.Н., Солдатова Ю.С. Оценка экономического состояния и уровня инновационного развития предприятий на основе применения метода многокритериальной векторной оптимизации // Финансы и кредит. 2013. № 4. С. 29–36.
9. Харченко М.А. Корреляционный анализ: Учебное пособие для вузов. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. 31 с.
10. Куприенко Н.В., Пономарева О.А., Тихонов Д.В. Статистические методы изучения связей. Корреляционно-регрессионный анализ: Учебное пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. 118 с.
11. Мхитарян В.С., Архипова М.Ю., Сиротин В.П. Эконометрика: Учебно-методический комплекс. М.: ЕАОИ, 2008. 144 с.
12. Шумак О.А., Гераськин А.В. Статистика. Издание: РИОР, 2012. 311 с.
13. Сизова Т.М. Статистика: Учебное пособие. СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2005. 190 с.
14. Трифонов Ю.В., Жариков А.В., Ширяева Ю.С. Инновационная деятельность и механизмы ее реализации на региональном уровне // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2012. № 1 (1). С. 213–216.
15. Трифонов Ю.В., Веретенникова А.А. Проблема оценки уровня инновационности региона // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 2 (34). С. 29.
16. Пронина С.В., Нестерова Т.А. Контроллинг как внутренний фактор эффективности управленческих инноваций // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2011. № 5 (2). С. 183–184.

**ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN STABILITY
OF INNOVATIVE DEVELOPMENT AND ECONOMIC CONDITION
OF THE METALLURGICAL INDUSTRY ENTERPRISES**

S.N. Yashin, Yu.S. Soldatova

Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod

The analysis of interrelation between stability of innovative development and economic condition of Russian industrial enterprises of the metallurgical complex acquires special importance due to the need to improve innovation activity of these enterprises. The aim of this study is to identify and analyze the relationship between the stability of innovative development and economic condition of Russian metallurgical enterprises. Based on the use of expert-point evaluation methods, the hierarchy analysis method, and correlation analysis methods, we have developed an algorithm for analyzing the dependence of stability of innovative development of the metallurgical complex enterprises on their current economic condition. As a result of this study, general integrated indicators of sustainable innovative development and economic condition of the enterprises were identified, and the closeness of the relation between these two factors was determined quantitatively. Based on the results, we can conclude that there is a direct correlation between the stability of innovative development and the current economic situation of some of the enterprises covered by our study. We have also analyzed the causes of passivity in terms of innovation at some metallurgical enterprises.

Keywords: innovation, innovative development, sustainable innovative development, economic condition, metallurgical industry.