

ЭТАПЫ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ  
УРОВНЕМ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
ПРЕДПРИЯТИЙ ОПК

© 2016 А.В. Силкина, Л.В. Ерыгина\*

**Ключевые слова:** научно-технологическое развитие, оборонно-промышленный комплекс, методика, интегральный показатель.

Представлены этапы методики, позволяющей оценить уровень научно-технологического развития предприятий ОПК и на основе проведенной оценки предложить варианты стратегий их дальнейшего развития. Дана блок-схема, отражающая последовательность этапов методики. Оценка научно-технологического развития происходит с помощью интегральных показателей. В качестве метода управления уровнем научно-технологического развития предлагается использовать матрицу стратегических решений.

К числу ключевых проблем научно-технологического развития предприятий ОПК относятся оценка и поиск методов управления его уровнем. Без адекватной, современной и актуальной оценки уровня научно-технологического развития становится невозможным дальнейшее инновационное развитие предприятия<sup>1</sup>. Предприятия оборонно-промышленного комплекса представляют собой особый тип предприятий, главной чертой которых является главенство исполнения государственного оборонного заказа над любым другим видом деятельности. Поэтому для предприятий ОПК уровень их технологического и научного развития остается одним из ведущих показателей. Большая часть инновационных и высокотехнологичных товаров производится именно на предприятиях, включенных в состав оборонно-промышленного комплекса.

В ходе проведенного исследования разработана методика оценки и управления уровнем научно-технологического развития предприятий ОПК. Основные этапы методики отмечены на рис. 1.

На первом этапе предлагаемой методики происходит отбор данных для расчета первичных показателей:

- ◆ объем отгруженных инновационных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами;
- ◆ общий объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами;

- ◆ выручка от реализованной инновационной продукции;
- ◆ стоимость затрат на производство инновационной продукции;
- ◆ доля высокотехнологичного оборудования, машин;
- ◆ общий объем машин, оборудования;
- ◆ выручка от реализованной продукции, произведенной с использованием научных разработок;
- ◆ стоимость затрат на производство продукции с использованием научных разработок;
- ◆ средний возраст работников предприятия, занимающихся инновационной научно-исследовательской деятельностью;
- ◆ затраты предприятия на исследования и разработки за определенный период времени;
- ◆ общий объем затрат предприятия за определенный период времени.

Возможными источниками получения требуемой информации могут являться форма № 2 приложения к бухгалтерскому балансу "Отчет о финансовых результатах", расшифровка строк данного отчета, а также пояснительная записка к нему с указанием запрашиваемых параметров. Помимо этого, источниками могут также служить внутренние формы отчетности предприятия.

На втором этапе с учетом полученных данных производится расчет значений, включенных в состав интегральных показателей

\* Силкина Анна Владимировна, ст. преподаватель; Ерыгина Лилия Викторовна, доктор экономических наук, профессор. - Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика М. Ф. Решетнёва. E-mail: Silkina-sibsau@yandex.ru.

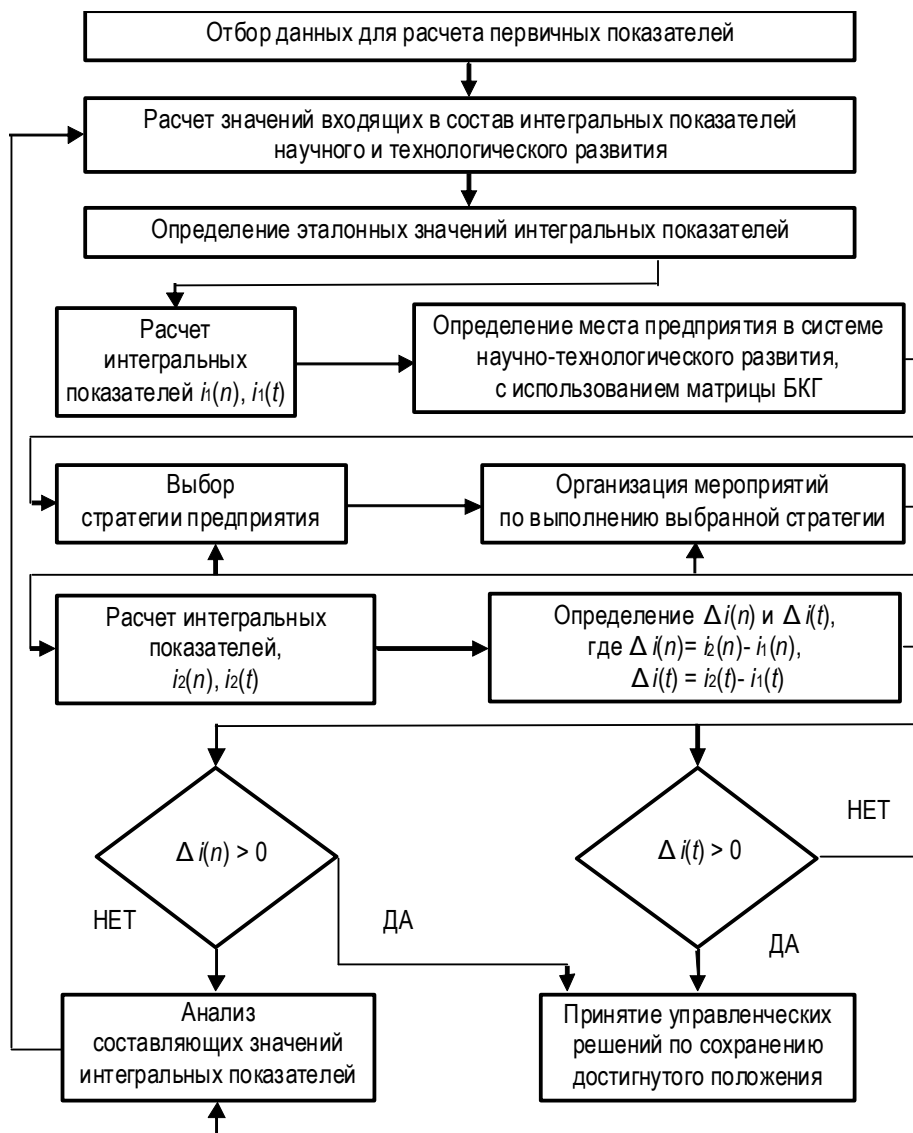


Рис. 1. Этапы методики оценки и управления научно-технологическим развитием предприятий ОПК

научного и технологического развития. Требуемые показатели с формулами их расчета отражены в табл. 1.

На третьем этапе методики определяются веса каждого из индикаторов в системе соответствующего интегрального показателя, а также рассматриваются существующие эталонные значения данных индикаторов на предмет актуальности. По умолчанию предлагается использовать равные веса для всех показателей, т.е. 33,33%, или 1/3. В дальнейшем каждое конкретное предприятие может менять вес индикаторов, таким образом настраивая интегральный показатель под особенности своего предприятия и выделяя какой-либо из индикаторов в качестве основного.

Эталонным значением (нормальным значением) следует считать границу между низким и высоким уровнями развития. Перешагнув за эту границу, в случае, когда значение выше эталонного, предприятие попадает в зону высокого уровня развития, а опустившись ниже эталонного значения - в зону низкого уровня развития в рассматриваемой области. Предлагаемые к использованию эталонные значения индикаторов и их обоснования представлены в табл. 2.

На четвертом этапе выполняется расчет интегральных показателей научного и технологического развития. С учетом этапа № 3 (т.е. веса и эталонные значения утверждены)

Таблица 1

## Индикаторы, включенные в состав интегральных показателей

Показатель	Формула расчета
<b>ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ</b>	
Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг	Объем отгруженных инновационных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами/Общий объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами <sup>1)</sup>
Отдача от использования технологических инноваций	Выручка от реализованной инновационной продукции/Стоимость затрат, понесенных на ее производство
Доля машин, оборудования, относящихся к высокой степени технологичности, в общем объеме машин и оборудования на предприятии <sup>2)</sup>	Доля высокотехнологичного оборудования, машин/Общий объем машин, оборудования
<b>ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ НАУЧНОГО РАЗВИТИЯ</b>	
Отдача от использования научных инноваций	Выручка от реализованной продукции, произведенной с использованием научных инноваций/Стоимость затрат, понесенных на ее производство
Коэффициент среднего возраста исследователей	Найти среднее арифметическое среди возрастов работников предприятия, занимающихся инновационной научно-исследовательской деятельностью. Далее необходимо 43 разделить на получившееся значение, это и будет коэффициент достижения среднего возраста исследователей <sup>3)</sup>
Доля внутренних затрат, направленных на исследования и разработки	Затраты предприятия на исследования и разработки за определенный период времени/Общий объем затрат за тот же период

<sup>1)</sup> См.: Путин В.В. Перечень мероприятий по реализации Послания Федеральному Собранию № Пр-3086 от 27.12.2013. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/20004> (дата обращения: 19.02.2016); Система показателей Росстата для статистической оценки уровня технологического развития отраслей экономики. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/) (дата обращения: 21.02.2016).

<sup>2)</sup> Система показателей Росстата для статистической оценки уровня технологического развития отраслей экономики. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/) (дата обращения: 21.02.2016).

<sup>3)</sup> См.: Концепция федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-производственного комплекса России на 2014-2020 гг.» URL: [http://минобрнауки.рф/documents/3376/file/2200/13.05.02-Распоряжение\\_736р.pdf](http://минобрнауки.рф/documents/3376/file/2200/13.05.02-Распоряжение_736р.pdf) (дата обращения: 21.02.2016); Паспорт федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-производственного комплекса России на 2014-2020 гг.» URL: [http://минобрнауки.рф/projects/428/file/2238/13.05.21-Постановление\\_426-ФЗП.pdf](http://минобрнауки.рф/projects/428/file/2238/13.05.21-Постановление_426-ФЗП.pdf) (дата обращения: 21.02.2016).

формулы расчеты интегральных показателей будут выглядеть следующим образом:

$$L(\text{tech}) = 1/3 \cdot (I/0,87 + R/2,4 + K/0,5), \quad (1)$$

где  $L(\text{tech})$  - уровень технологического развития предприятия;

$I$  - удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг;

$RT$  - отдача от использования технологических инноваций;

$K$  - доля машин, оборудования, относящихся к высокой степени технологичности, в общем объеме машин и оборудования на предприятии.

$$L(\text{sci}) = 1/3 \cdot (RS/2,4 + A/0,935 + C/0,266), \quad (2)$$

где  $L(\text{sci})$  - уровень научного развития предприятия;

$RS$  - отдача от реализации научных проектов;

$A$  - коэффициент среднего возраста исследователей;

$C$  - доля внутренних затрат, направленных на исследования и разработки.

Рассчитав интегральные показатели, остается лишь сравнить их значения с единицей. В случае если  $L(\text{tech})$  и  $L(\text{sci})$  больше 1, то имеет смысл говорить о высоком уровне технологического и научного развития, со-

Эталонные значения индикаторов

Наименование индикатора	Эталонное значение и его обоснование
<b>ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ</b>	
Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг <sup>1)</sup>	В качестве эталонного принято значение в целом по Российской Федерации за 2014 г. в соответствии с данными, представленными в открытом доступе Федеральной службой государственной статистики, а именно 8,7 (коэффициент 0,087)
Отдача от использования технологических инноваций	В качестве эталонного принято значение, указанное в Распоряжении Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р "Об утверждении Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г.", равное 2,4 (2,4 руб. инновационной продукции на 1 руб. понесенных затрат) (коэффициент 2,4) <sup>2)</sup>
Доля машин, оборудования, относящихся к высокой степени технологичности, в общем объеме машин и оборудования на предприятии	Эталонное значение определяется как 0,5, т.е. как минимум половина имеющихся машин и оборудования должны относиться к высокой степени технологичности
<b>ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ НАУЧНОГО РАЗВИТИЯ</b>	
Отдача от использования научных инноваций	В качестве эталонного принято значение, указанное в Распоряжении Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р "Об утверждении Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г.", равное 2,4 (2,4 руб. инновационной продукции на 1 руб. понесенных затрат), т.е. отдача составила 240% (коэффициент 2,4) <sup>3)</sup>
Коэффициент среднего возраста исследователей	Согласно Федеральной целевой программе "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 гг." к 2020 г. (период окончания целевой программы) средний возраст исследователей должен составлять 43 года. При этом согласно четвертому (худшему) сценарию развития целевой программы средний возраст исследователей в 2015 г. будет составлять 46 лет. Таким образом, эталонный коэффициент будем считать равным $43/46=0,935^4)$
Доля внутренних затрат, направленных на исследования и разработки	В качестве эталонного принято среднее по России значение доли внутренних затрат на исследования и разработки на период 2014 г., указанное в распоряжении правительства, а именно 26,6% (коэффициент 0,266) <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Путин В.В. Перечень мероприятий по реализации Послания Федеральному Собранию № Пр-3086 от 27.12.2013. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/20004> (дата обращения: 19.02.2016).

<sup>2)</sup> Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 № 2227-р. URL: <http://rg.ru/2012/01/03/innov-razvitie-site-dok.html> (дата обращения: 23.02.2016).

<sup>3)</sup> Там же.

<sup>4)</sup> Концепция федеральной целевой программы "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-производственного комплекса России на 2014-2020 гг.". URL: [http://минобрнауки.рф/documents/3376/file/2200/13.05.02-Распоряжение\\_736p.pdf](http://минобрнауки.рф/documents/3376/file/2200/13.05.02-Распоряжение_736p.pdf) (дата обращения: 21.02.2016); Паспорт федеральной целевой программы "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-производственного комплекса России на 2014-2020 гг.". URL: [http://минобрнауки.рф/projects/428/file/2238/13.05.21-Постановление\\_426-ФЗП.pdf](http://минобрнауки.рф/projects/428/file/2238/13.05.21-Постановление_426-ФЗП.pdf) (дата обращения: 21.02.2016).

<sup>5)</sup> Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 № 2227-р. URL: <http://rg.ru/2012/01/03/innov-razvitie-site-dok.html> (дата обращения: 23.02.2016).

ответственно, поскольку по некоторым или по всем параметрам предприятие шагнуло за границу эталонных значений, а значит, имеет показатели выше среднего (выше эталон-

ного, выше нормального), что позволяет говорить о высоком уровне развития в рассматриваемой области. Если значения интегральных показателей меньше 1, то уровень науч-

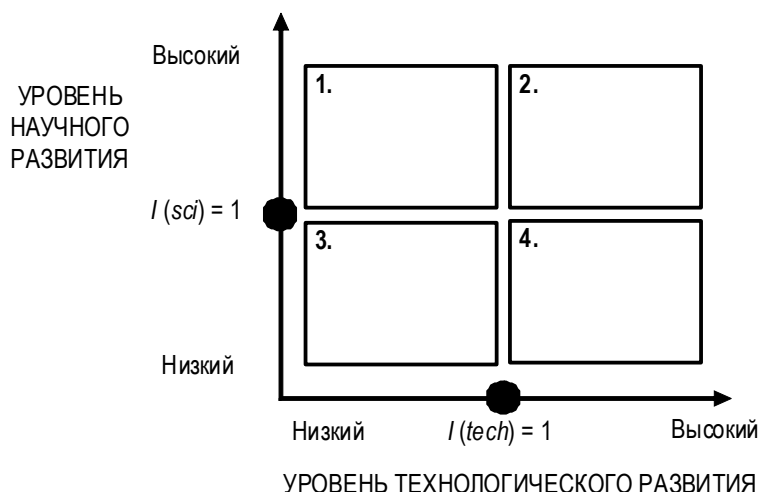


Рис. 2. Матрица стратегических решений

ного и технологического развития стоит считать низким, недостаточным.

На пятом этапе определяется место предприятия в системе научно-технологического развития с использованием видоизмененной матрицы БКГ<sup>2</sup>, именуемой матрицей стратегических решений (рис. 2). Эта матрица состоит из четырех квадрантов, каждый из которых представляет собой сочетание уровней научного и технологического развития предприятия (“высокий”, “низкий”). Таким образом, рассчитав уровни научного и технологического развития, предприятие попадет в один из квадрантов матрицы стратегического развития.

На рис. 2 представлена характеристика предприятий, имеющих разное сочетание уровней научного и технологического развития (попадающих в разные квадранты матрицы стратегических решений).

Согласно рис. 2, квадрант под № 1 представляет собой сочетание высокого уровня научного развития и низкого уровня технологического развития ( $L(tech) < 1$ ;  $L(sci) > 1$ ). Такое предприятие имеет хорошо развитую научную базу, собственные внедренные разработки, высококвалифицированный состав исследователей, однако при этом в его структуре либо совсем отсутствует производственный компонент, либо он развит достаточно слабо. Хорошо развитая научная база с достигнутым эталонным значением и низкий уровень технологического развития в ситуации, когда тенденции развития ведут к обособленности предприятий, наличие в своем составе научного и производственного компонентов предполагают

стратегии с возможным переходом в квадрант № 2 с высоким уровнем технологического развития.

Высокое научное развитие в сочетании с высоким технологическим развитием ( $L(tech) > 1$ ;  $L(sci) > 1$ ). Предприятие оборонно-промышленного комплекса с характеристиками такого рода полноценно развито и в научном, и в производственном плане. Такое предприятие либо изначально относилось к научно-производственному типу, либо в настоящее время, используя современные возможности, является результатом интеграции. При этом, грядущее снижение объемов гособоронзаказа после 2020 г. (после окончания программы перевооружения) не может оказать негативного влияния на такое предприятие<sup>3</sup>. Стратегией его развития в данном случае является укрепление своего положения на рынке высокотехнологичной гражданской продукции. Высокий уровень научно-технологического развития при этом не предполагает его максимально возможный уровень. Поскольку в качестве эталонного значения приняты средние значения по России, для данных предприятий актуальны дальнейший рост и развитие в тех же направлениях.

Низкое научное развитие в сочетании с низким технологическим развитием, или ( $L(tech) < 1$ ;  $L(sci) < 1$ ). Низкое научно-технологическое развитие на предприятии в первую очередь заставляет задуматься о необходимости дополнительного изучения показателей. Оценка его основных фондов, оборудования, квалификации персонала, наличия у такого предприятия государственного

оборонного заказа, его сроков и объемов, принимаемых стратегических решений<sup>4</sup>. На данный момент времени в связи с развитием программ вооружения у предприятий ОПК должно появиться все необходимое для того, чтобы укреплять свою научно-производственную базу, поэтому такое положение может говорить о проблемах предприятия в области управления<sup>5</sup>. При этом, поскольку внутренних резервов для выхода из данного положения, скорее всего, недостаточно, необходимо искать иные источники решения проблемы.

Низкое научное развитие в сочетании с высоким технологическим развитием - квадрант матрицы № 4, или  $L(tech) > 1; L(sci) < 1$ . Такое сочетание позволяет предположить, что предприятие относится к группе производственных, имеет хорошо развитую производственную структуру, высокую долю высокотехнологичного оборудования, высококвалифицированный персонал производственного компонента. Однако научная база чаще всего практически не развита или отсутствует совсем либо же представлена достаточно формально. Хорошо развитая производственная база с достигнутым эталонным значением и низкий уровень научного развития в ситуации, когда его тенденции ведут к обособленности предприятий, наличие в своем составе научного и производственного компонентов предполагают стратегии с возможным переходом в квадрант № 2 с высоким

уровнем научного развития либо укрепление существующего положения и увеличение масштабов производства<sup>6</sup>.

На шестом этапе каждый из описанных квадрантов матрицы стратегического развития предполагает варианты стратегий, предложенные в табл. 3.

Таким образом, предложенная матрица стратегического развития при использовании интегральных показателей научного и технологического развития позволяет предложить варианты стратегий с учетом положения и уровня развития конкретного предприятия. При этом расчеты не представляются сложными и могут быть произведены без каких-либо трудоемких операций и затрат.

Седьмой этап предлагаемой методики заключается в организации мероприятий, позволяющих достигнуть принятой стратегии развития и определить сроки, в течение которых будут видны результаты.

На восьмом этапе после окончания установленного срока предприятию необходимо повторить алгоритм расчета интегральных показателей. Вновь рассчитанные интегральные показатели необходимо сравнить с предыдущими для оценки эффективности проводимых мероприятий. Если вновь полученные значения больше предыдущих, то можно говорить об эффективности принятых мер и стратегических решений. В таком случае необходимо приложить все возможные усилия для сохранения динамики роста уров-

Таблица 3

Стратегии развития предприятия

№ занимаемого квадранта	Предложенные варианты стратегий
№ 1. Высокое научное развитие в сочетании с низким технологическим развитием ( $L(tech) < 1; L(sci) > 1$ )	1. Интеграция с преимущественно производственным предприятием 2. Развитие на базе своего предприятия производства продукции гражданского назначения. 3. Укрепление существующего положения в научной сфере, дальнейший рост выше уровня эталона
№ 2. Высокое научное развитие в сочетании с высоким технологическим развитием ( $L(tech) > 1; L(sci) > 1$ )	1. Укрепление существующего положения, рост показателей научного и технологического развития. 2. Инвестиции в научные разработки и производство. Увеличение масштабов производства
№ 3. Низкое научное развитие в сочетании с низким технологическим развитием ( $L(tech) < 1; L(sci) < 1$ )	1. Развитие предприятия путем участия в государственных программах. Попытка получения государственных инвестиций для дальнейшего развития
№ 4. Низкое научное развитие в сочетании с высоким технологическим развитием ( $L(tech) > 1; L(sci) < 1$ )	1. Интеграция с преимущественно научным предприятием. 2. Укрепление существующего положения в производственной сфере, увеличение объемов производства, дальнейший рост выше уровня эталона

ней научного и технологического развития на предприятии.

Когда же имеет место снижение значений интегральных показателей или отсутствие каких-либо изменений, предприятию требуется провести анализ проводимых мероприятий и составляющих индикаторов интегрального показателя для уточнения причин отрицательной динамики, а также следует убедиться, что выбранная стратегия является верной.

Предложенная методика служит актуальным и современным механизмом оценки и управления уровнем научно-технологического развития предприятий ОПК. Использование данной методики не требует больших временных и материальных затрат, применения трудоемких расчетов и сложных операций. Элементы методики (интегральные показатели, матрица стратегических решений) могут подстраиваться под возможности и потребности конкретного предприятия ОПК.

---

<sup>1</sup> См.: Концепция федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-производственного комплекса России на 2014-2020 гг.». URL: [http://минобрнауки.рф/documents/3376/file/2200/13.05.02-Распоряжение\\_736p.pdf](http://минобрнауки.рф/documents/3376/file/2200/13.05.02-Распоряжение_736p.pdf) (дата обращения: 21.02.2016); Паспорт федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-производственного комплекса России на 2014-2020 гг.». URL: <http://минобрнауки.рф/projects/428/file/>

2238/13.05.21-Постановление\_426-ФЗ.П.pdf (дата обращения: 21.02.2016).

<sup>2</sup> Ансофф И. Стратегический менеджмент : классич. издание : пер. с англ. / под ред. А.Н. Петрова. Санкт-Петербург : Питер, 2009. С. 47-49.

<sup>3</sup> См.: Путин В.В. Послание Президента Федеральному Собранию на 2015 г. от 04.12.2014. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/47173> (дата обращения: 23.02.2016); *Его же*. Послание Президента Федеральному Собранию на 2014 г. от 12.12.2013. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/19825> (дата обращения: 23.02.2016); Стратегическое планирование в ОПК: актуальность и научно-методическое обеспечение. URL: <http://csef.ru/ru/nauka-i-obshchestvo/499/4521> (дата обращения: 20.02.2016).

<sup>4</sup> Стратегическое планирование в ОПК: актуальность и научно-методическое обеспечение. URL: <http://csef.ru/ru/nauka-i-obshchestvo/499/4521> (дата обращения: 20.02.2016).

<sup>5</sup> Кошуков И.В. В новой Государственной программе вооружения приоритет отдан высокотехнологичным образцам. URL: <http://3mv.ru/forum/9-253-1> (дата обращения: 20.02.2016); Путин В.В. Послание Президента Федеральному Собранию на 2015 г. от 04.12.2014. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/47173> (дата обращения: 23.02.2016); *Его же*. Послание Президента Федеральному Собранию на 2014 г. от 12.12.2013. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/19825> (дата обращения: 23.02.2016).

<sup>6</sup> Рогозин Д. Развитию ОПК необходимо придать как можно больший импульс. URL: <http://tass.ru/armiya-i-opk/1757001> (дата обращения: 20.02.2016).

*Поступила в редакцию 20.09.2016 г.*