

DOI: 10.18721/JE.10312
УДК 334.76

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРТНЕРСКОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

В.В. Глухов, М.А. Пашоликов

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Выпуск крупной машины, станка, транспортного средства требует системы взаимодействующих предприятий. Одному предприятию невозможно решить проблему выпуска всей совокупности составляющих и обеспечить сборку конечного изделия. В проектах импортозамещения необходимо не просто повторить изделие, требуется выпустить модернизированное изделие с лучшей эффективностью использования и меньшей себестоимостью производства. Распределение всего комплекса работ между соисполнителями позволяет сократить время проектирования, подготовки производства и выпуска изделия. За выпуск конечного изделия ответственность несет среднее или крупное предприятие, но совокупность соисполнителей – это малые предприятия. Отдельные деталь, узел, блок более оперативно осваиваются малым предприятием. Малое промышленное предприятие отличается более высокой индивидуальной нацеленностью на эффективность результата, более высокая специализация, более высокий индивидуальный профессионализм, меньшая доля накладных расходов, большая гибкость. Все это в совокупности позволяет предполагать меньшую себестоимость при малых сериях продукции, меньшее время освоения новой продукции, оптимизацию изделия при импортозамещении. Проявится это в полной мере при построении соответствующей среды взаимодействия, правильной декомпозиции общего процесса производства, лучшем подборе субъектов – участников процесса. Рассмотрены задачи подготовительного периода – выбор основного исполнителя, проектирование изделия, разукрупнение изделия, определение исполнителя отдельных блоков и деталей, организация взаимодействия соисполнителей, а также организационно-экономические задачи – выбор формы взаимодействия соисполнителей, оценка вклада каждого из участников, построение схемы мотивации участников, обеспечение минимизации времени подготовки производства, организация выпуска изделий.

Ключевые слова: разномасштабные предприятия; импортозамещение; интеграционный потенциал; партнерская сеть предприятий

Ссылка при цитировании: Глухов В.В., Пашоликов М.А. Оптимизация партнерской сети предприятий при освоении новой продукции // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 3. С. 133–139. DOI: 10.18721/JE.10312

OPTIMIZATION OF PARTNER NETWORKS OF ENTERPRISES IN DEVELOPING NEW PRODUCTION

V.V. Glukhov, M.A. Pasholikov

Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

The release of a large machine or a vehicle necessitates a system of interacting enterprises. One enterprise cannot solve a problem of releasing the entire set of components and providing assembly of the final product. In projects of import substitution it is necessary not just to repeat

a product, it is required to release the modernized product with the best efficiency of use and smaller cost of production. The distribution of all works between collaborators allows to reduce the time for design, for preparing the production and releasing the product. The release of the final product is the responsibility of the medium-sized or large enterprise, but the collaborators are small enterprises. A separate detail, knot, or block is processed more quickly by a small enterprise. The small industrial enterprise is distinguished by higher individual aiming at efficiency of result, higher specialization, higher individual professionalism, a smaller share of overhead costs, high flexibility. All this in total allows to assume a lower prime cost in small series of production, shorter time for developing new production, optimization of a product in import substitution. This will be fully achieved when the corresponding environment of interaction is created, with the correct decomposition of the general process of production, the best selection of subjects participating in the process. The article considers the problems of the preparatory period: choosing the main performer, designing a product, performing the disaggregation of the product, determining the manufacturers of separate blocks and details, organizing the interaction of collaborators, and also the organizational and economic tasks, such as choosing a form of interaction of collaborators, estimating the contribution of each of the participants, constructing the scheme of motivation of participants, providing the minimization of time of preparation of production, organizing the release of products.

Keywords: multi-scale enterprises; import substitution; integration capacity; partner network of enterprises

Citation: V.V. Glukhov, M.A. Pasholikhov, Optimization of partner networks of enterprises in developing new production, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (3) (2017) 133–139. DOI: 10.18721/JE.10312

Введение. Несмотря на активное развитие в последние годы процессов интеграции предприятий реального сектора, необходим постоянный поиск новых форм взаимодействия, направленных на повышение уровня капитализации активов предприятий, а также конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности промышленного производства в целом. Заметим, что созданные в последние годы в России институциональные условия функционирования интегрированных структур позволяют существенно расширить возможности формообразования партнерских сетей промышленных предприятий.

Это предполагает необходимость изучения традиционных и новых форм взаимодействий в промышленности, разработку адаптивных технологий их построения с учетом отраслевой, региональной специфики, а также при освоении предприятиями новой продукции. При этом практический интерес представляют особенности оптимизации партнерской сети промышленных предприятий, специфика отношений участников которых определяется новыми требованиями перехода на несырьевую модель, ориентированную на импортозамещение.

Вопросы эффективной реализации потенциала взаимодействия промышленного бизнеса, а также адекватной оценки эффективности

такого взаимодействия в последнее десятилетие являются предметом исследования многих отечественных и зарубежных ученых. Особую актуальность данная проблематика приобрела в условиях принятого курса на формирование новой модели несырьевого развития национальной экономики, ориентированной на реализацию проектов импортозамещения в высокотехнологичном секторе.

Базовые основы развития промышленности, управления модернизационными процессами на промышленных предприятиях и в их объединениях, адаптация отраслевых и региональных стратегий, технологий, механизмов и инструментов к конкретным макроэкономическим факторам и условиям представлены в публикациях Л.И. Абалкина, И.А. Агапова, А.В. Алешина, А.Н. Асаула, Е.С. Балашовой, В.В. Глухова, А.Е. Карлика, Б.М. Карпова, Г.Б. Клейнера, В.М. Макарова, Л.Г. Матвеевой, А.В. Медведева, В.Н. Половинкина, Н.С. Рычиной, М.К. Старовойтовой, А.Б. Фомичева, А.Е. Шаститко, Е.Г. Ясина и других российских ученых [1–21].

Признавая высокую значимость данных исследований для теории и практики экономики промышленности, следует отметить, что вызовы XXI в., а также изменившиеся макроэкономические условия требуют разработки новых механизмов реализации модернизаци-

онного потенциала отечественной промышленности, в том числе на основе поиска решения задач оптимизации партнерской сети разномасштабных промышленных предприятий. В связи с этим можно отметить недостаточность работ концептуального и инструментально-методического характера, посвященных проблематике формирования и поддержки взаимодействия структур разномасштабных промышленных предприятий при реализации ими проектов импортозамещения (концентрированность во времени, новизна технологии, интеллектуальность изделий и др.).

Высокий уровень востребованности методических подходов к решению практических задач реализации политики импортозамещения в промышленности обуславливает поиск новых способов оптимизации производства конкурентоспособной продукции, что и является целью данного исследования.

Методика исследования. Конкурентное производство современной сложной техники обеспечивается соответствующими компетенциями предприятия (знания персонала, ноу-хау, опыт). Они являются залогом качества продукции, своевременности выпуска ее на рынок, оперативного перехода на лучшие типы и модели. Особенностью сложной техники, машин, конструкций является сочетание разнородных компетенций (материалы, технологии, электроника, управление и т. д.), обеспечить которые в полной мере одно предприятие не в состоянии. «Собрать» необходимый комплекс компетенций можно через кооперацию предприятий-партнеров. Базовое предприятие, ответственное за выпуск изделия перед заказчиком, привлекает предприятия-партнеры для изготовления специализированных узлов, деталей, блоков, агрегатов, конструкций. При наличии альтернативных вариантов выбирается партнер с меньшей ценой изготовления при сопоставимом качестве. При сравнении возможных поставщиков оценивается, прежде всего, профессиональная компетенция: квалификация персонала предприятия, предшествующий опыт работы, наличие специализированных исследовательских работников, возможность выполнения работ в необходимые сроки.

Формирование партнерской сети предприятий, каждое из которых специализируется на профильной продукции, позволяет повысить загрузку имеющихся у них ресурсов (уменьшить резервы), снизить цену продукции, разделить общий цикл работ на более короткие самостоятельные части. Построение партнерской сети оптимизирует производство продукции в «трех координатах»: по ресурсам, по времени, по стоимости.

Стоимость работ сокращается по следующим составляющим расходов:

1) прямые производственные расходы, уменьшаются у специализированных партнеров за счет сокращения производственного цикла и высокой загрузки производственных мощностей;

2) смежные расходы, уменьшаются пропорционально прямым затратам;

3) налоговые начисления, снижаются пропорционально основным расходам, а также за счет налоговых льгот для малых и средних предприятий;

4) банковские процентные начисления на кредитование производства, уменьшаются за счет разделения общей части работ на составляющие и сокращения продолжительности работ на каждом из предприятий.

При традиционном выпуске номенклатуры изделий партнерская сеть предприятий, как правило, стабильна и меняется в незначительной степени. Однако при переходе к новому виду изделий, имеющему принципиальные отличия, или изделию, ранее не выпускаемому, возникает необходимость формирования сети партнеров. Их выбор происходит в условиях частичной неопределенности. Это позволяет требуемую интеллектуальную работу, затраты по освоению новых материалов и технологий распределить между участниками. У потенциального предприятия-партнера нет опыта выпуска требуемых узлов или деталей, не в полной мере известны стоимость и сроки работ.

Освоение новой продукции сопровождается инвестиционными затратами, проведением исследовательских, конструкторских и опытных работ, изменением технологии, дополнительным обучением персонала. Чем выше соответствующие компетенции предприятия, тем ниже дополнительные затраты и меньше время освоения

новой продукции. Однако одновременно имеет место риск — степень уверенности в выполнении необходимой работы. Неполная информированность о партнере, о его возможностях требует оценки наряду с ожидаемыми (обещаемыми) затратами введения показателей риска — вероятности достижения показателей работоспособности узла, детали, вероятности выполнения работ в рамках плановых затрат, вероятности выполнения работ в плановые сроки.

Результаты исследования. Оптимизационная задача руководства базового — предприятия состоит в распределении работ по предприятиям-партнерам.

Исходное изделие разделяется на отдельные профильные детали и узлы, для каждого из которых необходимо определить предприятие-изготовитель. Особенностью рассматриваемых предприятий является разный уровень имеющихся компетенций, что проявляется в сроках освоения новой продукции t_k и количестве необходимых затрат (инвестиционных x_k и текущих y_k), риске достижения результата:

$$\begin{aligned} x_k &= F(p_{kj}, r_{kj}), \\ y_k &= G(p_{kj}, r_{kj}), \\ t_k &= H(p_{kj}, r_{kj}), \\ R_{ki} &= R(p_{kj}, r_{kj}, \mu_k), \end{aligned}$$

где p_{kj} — требуемый уровень компетенций j -го вида k -му предприятию; r_{kj} — имеющийся уровень компетенций j -го вида у k -го предприятия; μ_k — степень информированности о k -м предприятии.

Для формализации постановки задачи введем переменную z_{ki} , равную 0 или 1 и обозначающую передачу детали i предприятию k . При $z_{ki} = 1$ деталь i закрепляется для изготовления за предприятием k , что влечет соответствующие показатели x_{ki} , y_{ki} , t_{ki} .

Интегральные показатели по затратам вычисляются как суммарные:

$$\begin{aligned} X &= \sum_i \sum_k x_{ki} z_{ki}, \\ Y &= \sum_i \sum_k y_{ki} z_{ki}, \end{aligned}$$

как сложная функция параллельно и последовательно реализуемых работ —

$$T = C(y_{ki}, z_{ki});$$

оценка риска достижения результата может быть вычислена как дисперсия результата

(среднеквадратичное отклонение от среднего) по последовательной цепочке работ и при параллельных цепочках работ —

$$R = S(R_{ki}(p_{kj}, r_{kj}, \mu_k)).$$

Неопределенность результирующих показателей деятельности предприятий требует введения соответствующих итоговых оценок. Можно предложить два варианта их построения:

1) оценка математического ожидания и интервала колебания (наиболее вероятного изменения) расходов на выпуск продукции —

$$\begin{aligned} M\{J\} &= M\{X\} / n + M\{Y\} + \alpha M\{T\} / n, \\ \min J &= \min X / n + \min Y + \alpha \min T / n, \\ \max J &= \max X / n + \max Y + \alpha \max T / n; \end{aligned}$$

2) использование комплексного показателя оптимизации из четырех составляющих —

$$J = X / n + Y + \alpha T / n + \beta R.$$

Задача формирования совокупности взаимодействующих предприятий направлена на достижение минимума значения итогового показателя — $\min J$.

Здесь n — число изделий, на которые распределяются единовременные вложения; α — потери в единицу времени от сдерживания выпуска новой продукции; β — значимость показателя риска по отношению к величине затрат.

При сравнении двух предприятий как потенциальных партнеров для выпуска продукции i -й, выбирается имеющееся минимальное значение оценки:

$$g_{ki} = x_{ki} / n + y_{ki} + \alpha t_{ki} / n + \beta r_{kj}.$$

Значения переменных x_{ki} , y_{ki} , t_{ki} являются ориентирами в последующем для решения о справедливом распределении прибыли между участниками совместного проекта в соответствии с их реальными вкладами в общую прибыль от освоения новой продукции.

Выводы. Показано, что многофакторность оцениваемых показателей требует использования специального управленческого инструментария для планирования и мониторинга взаимоотношений предприятий-партнеров. Практика оптимизирования партнерской сети предприятий демонстрирует целе-

сообразность стимулирования взаимодействия именно разномасштабных промышленных предприятий, поскольку в новых это является одним из наиболее эффективных способов успешной реализации политики рационального импортозамещения в несырьевом секторе. В соответствии с этим определено, что оптимизированная партнерская сеть специализированных предприятий позволяет:

- повысить степень интеллектуальной обработки продукции на этапе создания;
- сократить время освоения новой продукции;
- уменьшить доработку продукции при ее последующем производстве;
- повысить показатели качества изделия.

Выполнение специализированной части работ позволяет сократить необходимые промежуточные запасы, потребные производственные площади, масштаб обеспечивающих вспомогательных производств. Разделение

общего цикла на части ведет к повышению производительности в каждой из специализированных частей работ, сокращает время выполнения заказа, собственно, на базовом предприятии. Все эти преимущества проявляются в сокращении расходов за счет снижения производственных затрат, уменьшения накладных расходов, сокращения банковских процентных расходов на кредитование отдельных стадий производства.

В дальнейшем целесообразно рассмотреть возможность построения модели, которая позволяла бы, в определенной мере, учитывать дополнительные факторы импортозамещения отечественной продукции, в первую очередь, связанные со спецификой конкретного региона, в границах которого и выполняется задача оптимизации партнерской сети промышленных предприятий.

Подготовлена при поддержке Российского гуманитарного научного фонда в рамках выполнения проекта № 15-02-00629.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Babkin A.V., Muraveva S.V., Plotnikov V.A. Integrated industrial structures in the economy of Russia: organizational forms and tipology // Proceeding of the 25th international business information management association conference – innovation vision 2020: from regional development sustainability to global economic growth, Ibima 2015. 2015. P. 1286–1293.
- [2] Glukhov V.V., Balashova E.S. Operations strategies in info-communication companies // Lecture notes in computer science. 2015. No. 9247. P. 554–558.
- [3] Glukhov V.V., Glukhov E.V., Lialina V.A., Ostanin V.A., Rozhkov Y.V. Social function of small business taxes in Russia // Asian social science. 2015. No. 11(19). P. 247–256.
- [4] Glukhov V.V., Ilin I.V., Anisiforov A.B. Problems of data protection in industrial corporations enterprise architecture // ACM international conference proceeding series. 2015.
- [5] Glukhov V.V., Ilin I.V., Levina A.I. Project management team structure for internet providing companies // Lecture notes in computer science. 2015. No. 9247. P. 543–553.
- [6] Бабкин А.В., Уткина С.А. Формирование инновационно-промышленного кластера на основе виртуального предприятия // Российский научный журнал. Экономика и управление. 2012. No. 10 (84). С. 48–51.
- [7] Балашова Е.С., Пашоликов М.А. Управление экономическими ресурсами малого предпри-
- ятия как инструмент снижения рисков // Инновации. 2015. № 04 (198).
- [8] Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Промышленная политика как механизм стимулирования инновационной деятельности // Математические методы и модели для менеджмента. СПб., 2010.
- [9] Гулин К.А., Мазилев Е.А., Ермолов А.П. Импортозамещение как инструмент активизации социально-экономического развития территорий // Проблемы развития территорий. 2015. № 3 (77).
- [10] Доргушаова А.К. Развитие индикативного подхода к региональному стратегированию в целях наращивания потенциала импортозамещения // Крымский научный вестник. 2015. № 5.
- [11] Жеребов Е.Д., Бабкин А.В. Методика формирования производственной программы при стратегическом планировании развития предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2009. № 4 (81). С. 145–150.
- [12] Кушнаренко Т.В. Развитие несырьевых отраслей экономики в условиях многоукладности региональных систем // Финансовые исследования. 2015. № 3.
- [13] Лунев И.Л. Методология управления потенциалом корпорации: концепция, модели, инструменты. Ростов-н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2004.
- [14] Макаров А.Н. Импортозамещение как инструмент индустриализации экономики региона: инновационный аспект // Российский внешнеэкономический вестник. 2011. № 5.

[15] **Матвеева Л.Г.** Инновационный потенциал промышленности Юга России: инструментарий управления в целях снижения региональной асимметрии // Региональная экономика. Юг России. 2014. № 1.

[16] **Матвеева Л.Г., Чернова О.А.** Потенциал малого бизнеса в несырьевом развитии промышленности России: модели оценки, инструменты и механизмы управления // Таганрог: Изд-во ЮФУ. 2014.

[17] **Пашоликов М.А.** Иерархия эффектов интеграции разномасштабных промышленных предприятий в сфере импортозамещения // Современная экономика: проблемы и решения. 2015. № 11 (71).

[18] **Семькин В.А., Сафронов В.В., Терехов В.П.** Импортозамещение как эффективный инструмент развития рыночной экономики // Вестник Кур-

ской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 7.

[19] **Сироткина Н.В., Лесных Д.Н., Матвеев А.И.** Системный подход к оценке эффективности аппарата управления промышленным предприятием // Экономический анализ: теория и практика. 2007. № 2.

[20] **Стефанков И.О.** Инновационный потенциал промышленных предприятий в несырьевом развитии экономики // Глобальный мир: многополярность, антикризисные императивы, институты: матер. V Междунар. науч.-практ. конф. Ростов-н/Д: Изд-во ЮФУ, 2014.

[21] **Третьяков А.К.** Анализ системной модели эффективного управления производственными подразделениями промышленных предприятий // Экономический анализ: теория и практика. 2009. № 3.

ГЛУХОВ Владимир Викторович. E-mail: vicerector.me@spbstu.ru

ПАШОЛИКОВ Максим Александрович. E-mail: pasholikov@gmail.com

Статья поступила в редакцию 30.03.17

REFERENCES

[1] **A.V. Babkin, S.V. Muraveva, V.A. Plotnikov,** Integrated industrial structures in the economy of Russia: organizational forms and tipology, Proceeding of the 25th international business information management association conference – innovation vision 2020: from regional development sustainability to global economic growth, Ibima 2015, (2015) 1286–1293.

[2] **V.V. Glukhov, E.S. Balashova,** Operations strategies in info-communication companies, Lecture notes in computer science, 9247 (2015) 554–558.

[3] **V.V. Glukhov, E.V. Glukhov, V.A. Lialina, V.A. Ostanin, Y.V. Rozhkov,** Social function of small business taxes in Russia, Asian social science, 11 (19) (2015) 247–256.

[4] **V.V. Glukhov, I.V. Ilin, A.B. Anisiforov,** Problems of data protection in industrial corporations enterprise architecture, ACM international conference proceeding series (2015).

[5] **V.V. Glukhov, I.V. Ilin, A.I. Levina,** Project management team structure for internet providing companies, Lecture notes in computer science, 9247 (2015) 543–553.

[6] **A.V. Babkin, S.A. Utkina,** Formirovanie innovatsionno-promyshlennogo klastera na osnove virtual'nogo predpriatiia, Rossiiskii nauchnyi zhurnal. Ekonomika i upravlenie, 10(84) (2012) 48–51.

[7] **E.S. Balashova, M.A. Pasholikov,** Upravlenie ekonomicheskimi resursami malogo predpriatiia kak instrument snizheniia riskov, Innovatsii, 04(198) (2015).

[8] **V.V. Glukhov, M.D. Mednikov, S.B. Korobko,** Promyshlennaia politika kak mekhanizm stimulirovaniia

innovatsionnoi deiatel'nosti, Matematicheskie metody i modeli dlia menedzhmenta, St. Petersburg, 2010.

[9] **K.A. Gulin, E.A. Mazilov, A.P. Ermolov,** Importozameshchenie kak instrument aktivizatsii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiia territorii, Problemy razvitiia territorii, 3(77) (2015).

[10] **A.K. Dorgushaova,** Razvitie indikativnogo podkhoda k regional'nomu strategirovaniu v tseliakh narashchivaniia potentsiala importozameshcheniia, Krymskii nauchnyi vestnik, 5 (2015).

[11] **E.D. Zherebov, A.B. Babkin,** The technique of formation of the production program at strategic planning of development of the industrial enterprise, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 4(81) (2009) 145–150.

[12] **T.V. Kushnarenko,** Razvitie nesyr'evykh otraslei ekonomiki v usloviakh mnogoukladnosti regional'nykh system, Finansovye issledovaniia, 3 (2015).

[13] **I.L. Lunev,** Metodologiya upravleniia potentsialom korporatsii: kontseptsii, modeli, instrument, Rostov-n/D, Izd-vo SKNTs VSh, 2004.

[14] **A.N. Makarov,** Importozameshchenie kak instrument industrializatsii ekonomiki regiona: innovatsionnyi aspekt, Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik, 5 (2011).

[15] **L.G. Matveeva,** Innovatsionnyi potentsial promyshlennosti Iuga Rossii: instrumentarii upravleniia v tseliakh snizheniia regional'noi asimetrii, Regional'naiia ekonomika. Iug Rossii, 1 (2014).

[16] **L.G., Matveeva O.A. Chernova,** Potentsial malogo biznesa v nesyr'evom razvitiu promyshlennosti Rossii: modeli otsenki, instrumenty i mekhanizmy upravleniia, Taganrog, Izd-vo IuFU. 2014.

[17] **M.A. Pasholikov**, Ierarkhiia effektivov integratsii raznomasshtabnykh promyshlennykh predpriatii v sfere importozameshcheniia, *Sovremennaia ekonomika: problemy i resheniia*, 11(71) (2015).

[18] **V.A. Semykin, V.V. Safronov, V.P. Terekhov**, Importozameshchenie kak effektivnyi instrument razvitiia rynochnoi ekonomiki, *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii*, 7 (2014).

[19] **N.V. Sirotkina, D.N. Lesnykh, A.I. Matveev**, Sistemyi podkhod k otsenke effektivnosti apparata

upravleniia promyshlennym predpriatiem, *Ekonomicheskii analiz: teoriia i praktika*, 2 (2007).

[20] **I.O. Stefankov**, Innovatsionnyi potentsial promyshlennykh predpriatii v nesyrevom razvitiie ekonomiki, *Global'nyi mir: mnogopoliamnost', antikrizisnye imperativy, instituty. Mater. V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Rostov-n/D, Izd-vo IuFU* (2014).

[21] **A.K. Tret'iakov**, Analiz sistemnoi modeli effektivnogo upravleniia proizvodstvennymi podrazdeleniiami promyshlennykh predpriatii, *Ekonomicheskii analiz: teoriia i praktika*, 3 (2009).

GLUKHOV Vladimir V. E-mail: vicerektor.me@spbstu.ru

PASHOLIKOV Maksim A. E-mail: pasholikov@gmail.com