УДК 338.45

ВЛИЯНИЕ НЕУПОРЯДОЧЕННОСТИ ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ

Гамберг А.Е.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, e-mail: agamberg@mail.ru

В данной статье рассмотрены вопросы управления деятельностью предприятия научно-технической направленности и некоторые аспекты формирования его стратегии. Целью исследования, результаты которого представлены в данной статье, является доказательство гипотезы о том, что существует взаимосвязь между отраслевой принадлежностью проектов, реализуемых предприятием, их синергизмом и показателем энтропии портфеля его проектов. В рамках данного исследования был проведен анализ современных работ отечественных авторов по тематике формирования портфеля проектов предприятия научно-технической сферы. Исходя из результатов анализа был предложен подход к оценке эффективности портфеля проектов, основанный на вероятностной оценке коммерциализуемости проектов, их технической проработки, создаваемого внутри портфеля синергетического эффекта, а также степени неупорядоченности совокупности проектов, составляющих портфель предприятия. В статье предлагается оценивать степень структурированности портфеля проектов как вероятностного объекта, обладающего информационной энтропией. Использование данного подхода позволило сопоставить показатели эффективности деятельности предприятия, уровень энтропии портфеля его проектов, величину синергизма между ними, а также отраслевую принадлежность предприятий, разделенных на следующие группы: машиностроение, приборостроение, внедрение технологий, разработка программного обеспечения. Выдвинутая в статье гипотеза подтверждается расчетами на основе выборки из 20 предприятий Уральского и Сибирского автономных округов России. В результате исследования, выявлена обратная зависимость между уровнем доходов предприятий научно-технической сферы на ранних этапах развития и уровнем энтропии портфеля проектов по всем выделенным отраслевым группам. Результаты данного исследования в дальнейшем могут быть применены в стратегическом менеджменте организаций.

Ключевые слова: научно-технический продукт, научно-технический проект, научно-техническое предприятие, научные исследования, энтропия, инновация, портфель проектов, бифуркация, жизненный цикл, стратегия

INFLUENCE OF THE DISORDER OF PORTFOLIO OF PROJECTS TO THE RESULTS OF ACTIVITY OF SMALL R&D ENTERPRIZES OF DIFFERENT INDUSTRY BRANCHES

Gamberg A.E.

Ural Federal University named after the first President of Russia Boris Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: agamberg@mail.ru

Examines the questions of R&D enterprise management and some aspects of the formation of its strategy. The study, whose results are presented in this article is to prove the hypothesis that there is a relationship between the industry branch of projects implemented by the enterprise and its project portfolio entropy index. The analysis of contemporary works of local authors by the subject is shown. It is proposed to assess the effectiveness of the portfolio, based on a probabilistic assessment of commercialization of projects, their technical processing, as well as the degree of disorder of projects that make up the portfolio of the company. It proposes also to assess the degree of structuring of the portfolio as a probabilistic object with information entropy. This approach is to compare performance indicators of the company: the level of project portfolio's entropy, synergy between the projects, industry branch accessory of the companies, divided into the following groups: engineering, instrument-making, implementation of technologies, software development. Extended article hypothesis is supported by calculations based on the sample of 20 enterprises of Ural and Siberian autonomous regions of Russia. The inverse relationship between the level of income of R&D enterprises in the early stages of development and the level of portfolio's entropy to all selected industry groups was found. The results of this research may be used in strategic management in the future.

Keywords: r&d product, r&d project, r&d enterprise, research, entropy, innovation, project portfolio, bifurcation, life cycle, strategy

В период кризиса сырьевой модели экономики одним из ключевых стратегических направлений государственного управления является развитие научно-технической сферы для создания новых направлений продуктового экспорта. Наиболее важным, на наш взгляд, вектором является развитие малого и среднего сектора предпринимательства в данной отрасли, вследствие рыночной гибкости и инвестиционной перспективности данного сектора экономики. Уникальность данного объекта с точки зрения стратегического планирования заключается в том, что продукт таких предприятий

обладает ярко выраженной проектной направленностью. Большинство научно-технических предприятий малого и среднего типа не способны преодолеть существующие базовые рыночные барьеры, такие как недостаток собственных средств и квалифицированного персонала, представленные в работах А.В. Луговцова, А.Е. Гамберга [5]. Тому, что лишь малая часть предприятий преодолевает их, по нашему мнению, предшествует тот факт, что у руководства и собственников предприятий отсутствует представление о стратегическом плане развития предприятия, учитывающем специфику продукции малых предприятий научно-технической сферы.

Одной из причин данного явления, на наш вгляд, является то, что ресурсов предприятий не хватает на развитие нескольких проектов одновременно, а в условиях мало предсказуемого кризисного рынка трудно оценить рыночную привлекательность какого-либо проекта предприятия и осуществить селекцию. При этом проекты, развиваемые предприятием, оказывают влияние на развитие друг друга, за счет ограниченности ресурсов, различности величин доходов от внедрения данных проектов и механизмов финансовой «подпитки». Такой подход позволяет говорить о наличии синергизма между проектами, разрабатываемыми предприятием, и появлении синергетического эффекта от эффективного формирования портфеля таких проектов.

Как известно, проект, в отличие от продукта в классическом представлении, обладает предметной и отраслевой спецификой, характеризуемой различной величиной затрат на проведение работ, внедрение проектов, а также спросом на результаты разработок и экономическим эффектом от их внедрения. К тому же проект может находиться на разной степени технической проработки, и этот показатель способен изменяться в динамике. Этот факт играет значительную роль с точки зрения влияния на деятельность предприятия в целом, в связи с тем, что в портфель научно-технического предприятия, как правило, входит более одного проекта. Структура такого портфеля может быть неоднородной и включать проекты на разной степени технической проработки и проекты из разных предметных областей. Учет этих параметров при формировании стратегии особенно важен на ранних этапах развития предприятия, когда организация подвержена влиянию внешней среды и необходима жесткая структурированность внутренних процессов.

Учитывая вышеперечисленное, очевидной видится проблема учета структуры, отраслевой принадлежности и синергетического эффекта портфеля проектов научно-технического предприятия на ранних этапах развития предприятия. Исследования по тематике оценки портфеля проектов научно-технического предприятия встречаются в работах российских авторов, таких как Б.П. Воловиков, О.Ю. Колущинская [4] и Н.В. Баша, П.А. Горнов, А.С. Шпякина [1]. Однако в предложенных этими авторами подходах к формированию портфеля проектов отсутствуют методики, учитывающие отраслевую принадлежность проектов и предприятия, а также отражающие взаимосвязь между этими параметрами и результатами финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

В рамках данного исследования был проведен анализ взаимосвязи неупорядоченности портфеля проектов научно-технического предприятия на ранней стадии развития и показателей эффективности деятельности такого предприятия.

Предлагаемый методический подход базируется на следующем постулате: существует энтропия портфеля проектов научно-технического предприятия, которая характеризует степень неупорядоченности (неопределенности) данного портфеля, базируясь на параметрах, отражающих качество и количество проектов, как-то: степень технической проработки проектов и степень синергизма, возникающего при их одновременной разработке.

Аналогично процессам, происходящим в термодинамических и информационных системах, на протяжении жизненного цикла предприятия без вмешательства в портфель проектов энтропия изменяется, как следствие возникает максимальная неупорядоченность системы, что является предпосылкой к кардинальному изменению фазы жизненного цикла, то есть приводит предприятие к точке перехода в другое состояние.

Показатель энтропии портфеля проектов предлагается оценивать по формуле Шеннона [2].

Для расчета данного показателя по степени технической проработки проектов необходимо ввести вероятностную оценку этапов технической проработки продуктов, разрабатываемых на предприятии. В данной методике для вероятностной оценки мы предлагаем пользоваться шкалой, предложенной К.М. Великановым для оценки вероятности внедрения технических проектов [3]. Коэффициент, предложенный выше, представляет собой вероятность воплощения технического решения на текущей стадии его проработки в полноценное коммерчески реализуемое изделие.

Для расчета данного показателя по величине синергизма проектов в портфеле был введен коэффициент синергизма, находящийся в пределах от нуля до единицы. Коэффициент является предметом экспертной оценки руководителями предприятий на основе анкетирования и выставляется на основе следующих критериев:

1. Необходимость финансовой подпитки от других проектов или возможность выделения средств для их подпитки.

2. Потребность в ресурсах, используемых другими проектами, или возможность передачи другим проектам излишков данных ресурсов.

3. Востребованность технических решений из других проектов или богатая база интеллектуальных ресурсов.

4. Недостаток или избыток квалифицированного персонала, занятого в проекте.

5. Схожесть или различие целевой потребительской аудитории проекта и.т.д.

Учитывая, что портфель проектов научно-технического предприятия состоит из нескольких проектов, расчет энтропии портфеля с использованием данной шкалы вероятностей, а также анализ полученных значений позволяет принимать стратегические решения об изменении состава портфеля проектов.

Данный механизм расчета был апробирован на экономических показателях деятельности предприятий научно-технической сферы Уральского и Сибирского федеральных округов. В выборку попали 20 предприятий, реализующих продукты и услуги в следующих областях промышленности: приборостроение – 5 предприятий, машиностроение – 5 предприятий, программное обеспечение – 5 предприятий, технологические компании – 5 предприятий. Срок деятельности всех предприятий выборки – 5 лет. Все они были образованы либо реструктуризированы в 2010 году.

Расчет производится с учетом динамики изменения степени технической проработки проекта и величиной синергизма проектов в портфеле. Полученные в ходе расчета данные были сгруппированы и усреднены.

Как видно из графика (рис. 1), среднее количество проектов в портфеле предприятий остается в пределах от одного до двух проектов, в первые два года количество проектов предприятий близко к одному, это связано, прежде всего, с отсутствием финансовой возможности запуска других проектов и высокой организационной загрузкой руководства компаний на этапе открытия предприятия.

К третьему году, как правило, запускаются новые проекты, а к пятому наступает период селекции проектов, когда ресурсы направляются на наиболее финансово перспективные разработки, а проекты с низкой отдачей закрываются. Развитию проектов, входящих в вышеуказанные отраслевые портфели, соответствует следующий уровень энтропии (рис. 2).

Как видно из рис. 2, динамика изменения энтропии портфеля проектов по степени технической проработки данной выборки предприятий по годам отражает следующие результаты: к пятому году деятельности на большинстве предприятий наблюдалось снижение энтропии портфеля проектов. Связано это как с исключением из портфеля к 2015 году наименее эффективных проектов (за счет чего упорядоченность портфеля увеличивается), так и с улучшением степени технической проработки самих проектов. Энтропия портфеля по коэффициенту синергизма проектов отражена на рис. 3.

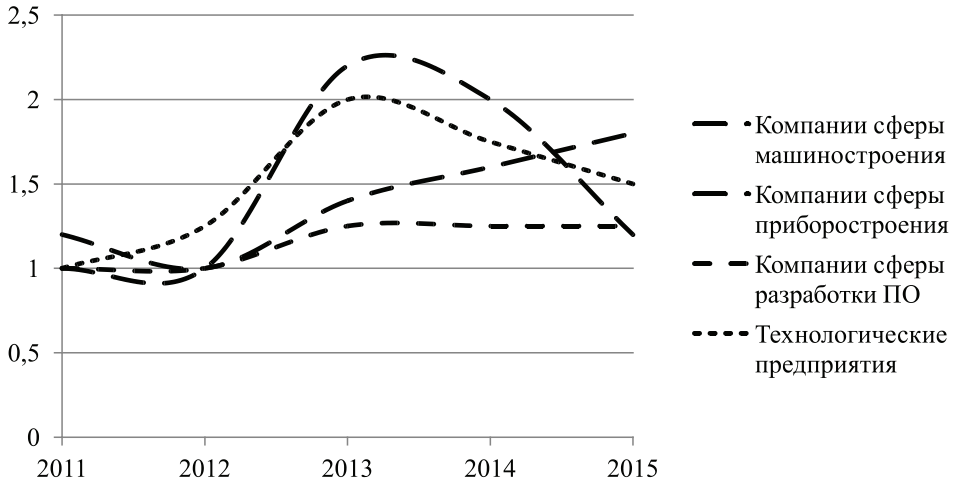

Рис. 1. Изменение среднего количества проектов в портфеле предприятий по годам

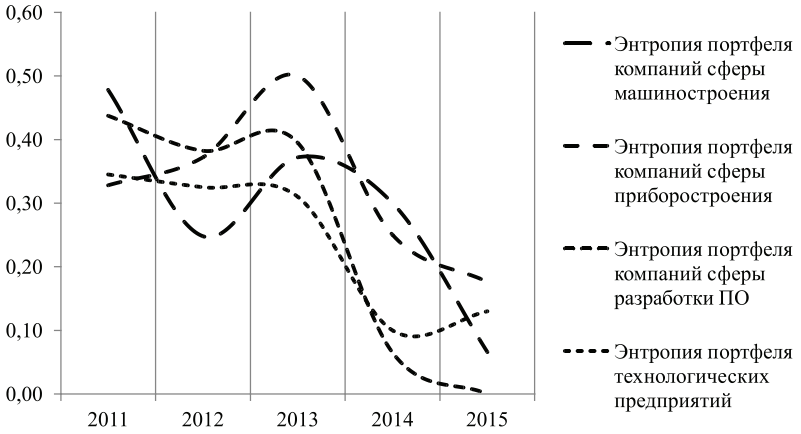

Рис. 2. Изменение средней энтропии портфеля проектов по степени технической проработки проектов предприятий по годам

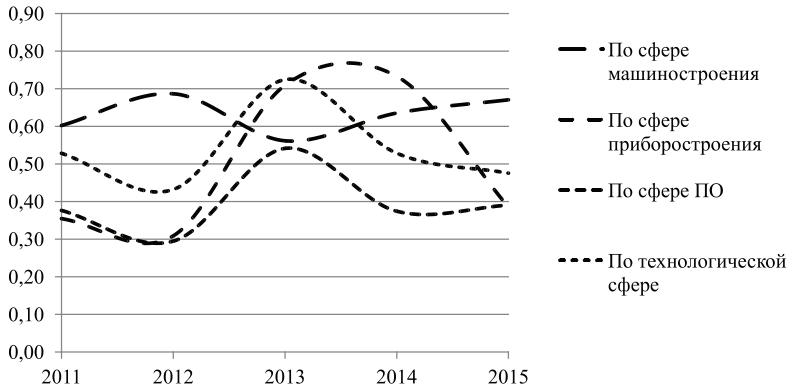

Рис. 3. Изменение средней энтропии портфеля проектов по коэффициенту синергизма проектов предприятий по годам

Как видно из рис. 3, по предприятиям сфер приборостроения, разработки программного обеспечения и технологической сферы энтропия портфеля проектов по коэффициенту синергизма достигает наибольших значений в 2013–2014 годах. Данный показатель отражает степень упорядоченности и полноты синергизма проектов в портфеле, необходимую для достижения максимального синергетического эффекта при одновременной разработке данных проектов. Достижение данным показателем максимальных величин говорит о наименьшей упорядоченности и может являться следствием наличия большого количества проектов в портфеле, а также мало сочетаемых коэффициентов синергизма проектов в портфеле. По сфере машиностроения, напротив, 2013 год является пиком упорядоченности проектов в портфелях предприятий по синергизму, а колебания данного показателя в целом меньше, чем в других отраслях за период наблюдения. Данный факт, на наш взгляд, говорит о том, что в данной отрасли присутствует высокая степень близости между проектами в плане соответствия интеллектуальных и материальных ресурсов, а также универсальности специалистов, реализующих подобные проекты.

Объем выручки по группам предприятий за период наблюдения представлен на рис. 4.

Как видно из рис. 4, выручка предприятий значительно различается в зависимости от отраслевой принадлежности портфеля проектов. Так, наибольший объем выручки за последний период наблюдения соответствует группе научно-технических предприятий в сфере машиностроения, наименьший – в сфере разработки программного обеспечения. Данный факт обосновывается тем, что себестоимость изделий, производимых предприятиями сферы машиностроения, как правило, выше, чем в остальных сферах, и в случае, когда предприятие данной сферы становится коммерчески успешным, величина его выручки составляет величину, превосходящую по объему выручку компаний, реализующих проекты в других отраслях даже при относительно невысокой прибыли. Выручка по группам технологи-

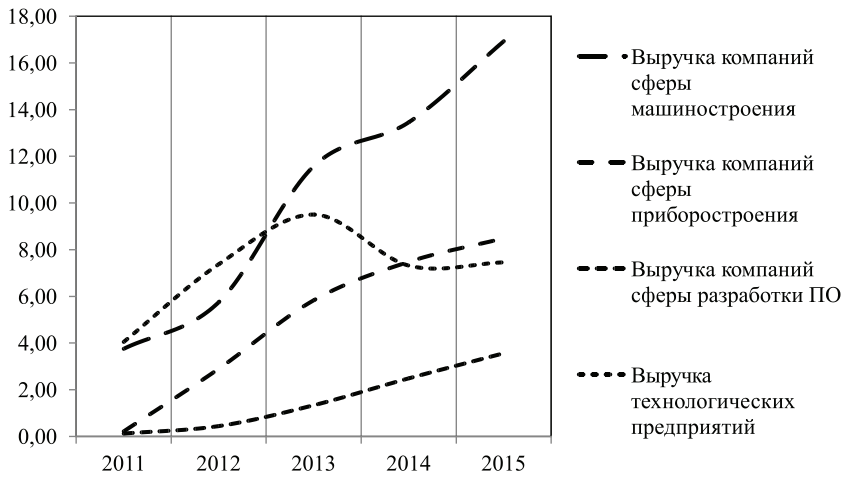

Рис. 4. Изменение средней выручки предприятий по годам

ческих предприятий и предприятий сферы машиностроения в первые три года выше, нежели у предприятий сферы разработки ПО и предприятий приборостроения. Этот факт обосновывается различной потребностью в ресурсах при разработке проектов и различной структурой затрат в зависимости от отраслевой принадлежности проектов. Также из рис. 4 видно, что в первый год выручка компаний сферы приборостроения и разработки программного обеспечения минимальна, в связи с продолжительным периодом разработки проектов в этой сфере. Предприятия, осуществляющие деятельность в сфере машиностроения и внедрения технологий, имеют более высокие результаты в базовом году за счет высокой базовой стоимости услуг и продукции уже на старте продаж. Исходя из результатов расчета, применительно к специфике продукта предприятий, можно сделать вывод о том, что выручка компаний научно-технической сферы на ранних стадиях зависит как от степени проработки проектов в портфеле и от типа продукта, на разработку которого направлен проект, так и от степени синергизма между проектами.

Использование данных параметров для оценки полноты и структурированности портфеля научно-технических проектов предприятий видится перспективным. Такая методика позволяет учитывать отраслевую принадлежность портфеля как составляющую внешней среды, а также степень технической проработки и синергизма как составляющие внутренней среды портфеля в сравнении с экономическими результатами от его ведения.

Полученные результаты позволяют говорить о возможности использования совокупности вышеописанных расчетных показателей для прогнозирования развития предприятия научно-технической сферы. В дальнейшем на основе данных показателей возможно построение корреляционно-регрессионных моделей и матриц принятия стратегических решений. Данная методика может быть использована для формирования стратегии малого предприятия научно-технической сферы.

Список литературы

1. Баша Н.В., Горнов П.А., Шпякина А.С. Формирование портфеля инновационных проектов при управлении научно-исследовательскими организациями // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № . 5–2 (24). – С. 11–13.

2. Боос В.О., Использование понятия энтропии для описания влияния интеллектуального капитала на финансовые результаты предприятия // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2011. – № 28 (245). – С. 12–16.

3. Великанов К.М. Экономика и организация производства в дипломных проектах. – 1986. – С. 232

4. Воловиков Б.П., Колущинская О.Ю. Разработка оптимального бизнес-портфеля промышленного предприятия // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2010. – № 1. – С. 162–168.

5. Луговцов А.В., Гамберг А.Е., Организационный механизм развития инновационной составляющей конкурентоспособности российских предприятий // Проблемы обеспечения безопасного развития современного общества: сборник трудов IV международной научно-практической конференции. – 2014. – Ч. 2. – С. 217–225.

References

1. Basha N.V., Gornov P.A., Shpyakina A.S. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatelskiy zhurnal – [International journal of scientific researches]*, 2014, no. 5–2 (24), pp. 11–13.

2. Boos V.O., *Vestnik YuUrGU – [South-Ural government University messenger]*, 2011. no. 28 (245), pp. 12–16.

3. Velikanov K.M. *Ekonomika I organizatsyya proizvodstva v diplomnykh proektakh – [Economics and production management in graduation works]*, Leningrad, 1986, pp. 232.

4. Volovikov B.P., Koluschinskaya O.Yu., *Vestnik Omskogo Universiteta-[Omsk university messenger],* 2010, no. 1, pp. 162–168.

5. Lugovtsov A.V., Gamberg A.E. *Problemy obespecheniya bezopasnogo razvitiya sovremennogo obschestva* (Proc IV int. conf. Problems of provision of secure development of modern society) 2014. p. 2. pp. 217–225.