

УДК 001.895: 061.6: 303.732.4

Заремба Г.А., Гафитулин М.Ю., Кочетыгов А.Л., Бессарабов А.М.

СИСТЕМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (1997-2015)

Заремба Галина Александровна, н.с.;

Гафитулин Михаил Юрьевич, к.т.н., ст.н.с.;

Кочетыгов Алексей Леонидович, к.т.н., вед.н.с.;

Бессарабов Аркадий Маркович, д.т.н., профессор, заместитель директора по науке, e-mail: bessarabov@nc-mtc.ru; ПАО Научный центр «Малотоннажная химия», Москва, Россия 107564, Москва, ул. Краснобогатырская, д. 42

Проанализирована динамика основных фондов научного комплекса России. Для предпринимательского сектора научного комплекса России проведены системные исследования динамики (1997-2015) основных фондов ведущих научных организаций химической и нефтехимической промышленности. Предложен критерий интегрированной рейтинговой оценки основных фондов научных организаций химического комплекса.

Ключевые слова: системный анализ, научный комплекс России, научные организации, химическая и нефтехимическая промышленность, основные фонды, рейтинговая оценка.

SYSTEM RESEARCHES OF FIXED ASSETS OF SCIENTIFIC ORGANIZATIONS OF THE CHEMICAL COMPLEX (1997-2015)

Zaremba G.A., Gafituln M.Yu., Kochetygov A.L., Bessarabov A.M.

R&D Centre "Fine Chemicals", Moscow, Russia

The dynamics of fixed assets of the scientific complex of Russia was analyzed. Systematic studies of fixed assets dynamics (1997-2015) of the leading scientific organizations of the chemical and petrochemical industry were conducted for the enterprise sector of the Russian scientific complex. A criterion for an integrated rating assessment of fixed assets of scientific organizations of the chemical complex was presented.

Keywords: system analysis, the scientific complex of Russia, scientific organizations, chemical and petrochemical industry, fixed assets, rating assessment.

В современной российской экономике главными исполнителями основного объема научно-исследовательских работ (НИР) являются отраслевые научные организации предпринимательского сектора науки. Например, отраслевая химическая наука является основной движущей силой технического прогресса химической и нефтехимической промышленности. Через отраслевые НИИ наиболее эффективно внедряются в промышленность результаты фундаментальных исследований академической науки и перспективные инновационные проекты. Кроме того, интеграция отраслевых НИИ и ВУЗов с целью подготовки кадров – важный элемент высокого уровня квалификации специалистов в научно-технической сфере [1].

Работы по анализу инновационных ресурсов предпринимательского сектора науки проводились нами по контрактам Минобрнауки и Минпромторга России. В качестве базовых индикаторов, характеризующих инновационное развитие научного комплекса России на разных уровнях его иерархии, используются три обособленных уровня показателей: интеллектуальные ресурсы (человеческий капитал), финансовые ресурсы и основные фонды [2]. Каждый уровень показателей содержит совокупность индикаторов, раскрывающую особенности соответствующего аспекта инновационного анализа.

В данной работе нами анализируется динамика основных фондов химической науки. На первом уровне системного анализа были рассмотрены

основные фонды научного комплекса России [3], эффективное использование которых напрямую влияет на конечные результаты научно-хозяйственной деятельности. Стоимость основных фондов (основные средства) анализировалась за период с 1994 по 2015 г. (рис.1).

Зависимость носит экстремальный характер с максимумом в 1996 г. На начальном участке значения индикатора выросли за период 1994-1996 гг. в 2.3 раза, затем последовал резкий спад к 2002 году в 3.6 раза и стабилизация (2002-2012 гг.) с последующим ростом на протяжении последних 3 лет.

Динамика изменения стоимости активной части основных фондов – машин и оборудования – показала схожий характер. После кратковременного роста в 1994-1996 гг. (в 1.7 раза), последовал спад в 3.4 раза к 2002 году. За последние 13 лет значение стоимости машин и оборудования колебалось в диапазоне 350-620 млрд. руб., а их удельный вес в общем объеме основных фондов научного комплекса России – 35-45%.

Практически неизменным остается соотношение основных фондов по секторам науки. Показано, что удельный вес основных фондов предпринимательского сектора в научном комплексе России составляет ~60%. Т.е. даже понеся в сравнении с академической и вузовской наукой самые большие потери, отраслевая наука сохранила основные фонды в 1,5 раза превышающие академические и вузовские вместе взятые [2].

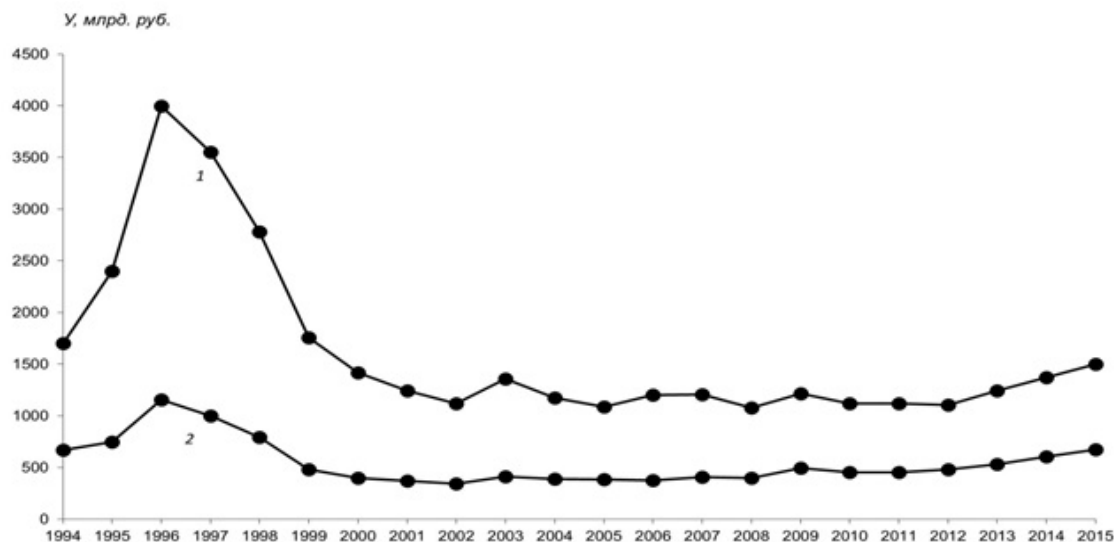


Рис.1. Динамика стоимости основных фондов в ценах 2015 г. (У): 1 – основные фонды; 2 – машины и оборудование

Для предпринимательского сектора научного комплекса России был проведен анализ группы индикаторов по основным фондам отраслевых НИИ химической и нефтехимической промышленности. В первую очередь, рассмотрен анализ динамики по объемам основных фондов (основные средства) за период 1997-2015 гг., приведенных на 1 НИИ [1]. В результате анализа показано, что средняя стоимость основных фондов на одну научную организацию для государственных унитарных предприятий (ГУП) снизилась в 5.7 раза. Для акционерных организаций (АО) падение было меньше и составило 4.1. Однако исследование динамики данных индикаторов показало, что за весь анализируемый период объем основных фондов в государственных НИИ в 2-3 раза выше, чем в акционерных.

Одним из важнейших приведенных индикаторов основных фондов является фондовооруженность – критически важный показатель для оценки потенциала национальной производственной системы. Низкая фондовооруженность свидетельствует либо о слабости экономики, ее неспособности реализовывать сложные технические решения, либо о ее неэффективной организации. Фондовооруженность российского рабочего места (по остаточной первоначальной стоимости) продолжает оставаться неприемлемо низкой по меркам развитых стран – чуть больше 10%. Многократное российское отставание по фондовооруженности от развитых стран затрудняет членство в клубе мировых технологических лидеров [4].

В результате обработки информации по стоимости основных фондов и численному составу получены динамические зависимости за 1997-2015 гг. по фондовооруженности научных организаций химического комплекса. Показано, что за 17 лет фондовооруженность в государственных НИИ химического комплекса сократилась в 2.3 раза, а в акционерных – примерно в 1.5 раза. Падение индикатора происходило до 2005-2006 года с последующей стабилизацией в ГУП и незначительным ростом в АО до 2015 года.

Зависимость имеет максимум в 1998 г. с фондовооруженностью для ГУП – 1.85 и для АО – 1.25 млн.руб./чел.

Далее была проанализирована техновооруженность НИИ химического комплекса. Для расчета значений индикатора техновооруженности предварительно была исследована динамика средней стоимости машин и оборудования. Анализ показал, что для государственных НИИ величина показателя упала более чем в 2.5 раза, а для АО – в 2 раза. При этом за весь рассматриваемый период (1997-2015 гг.) средняя стоимость машин и оборудования государственных научных организаций в 3-5 раз выше, чем в акционерных.

Индикатор техновооруженности отраслевых НИИ химического комплекса рассчитывался, как отношение стоимости машин и оборудования к среднесписочной численности. За рассматриваемый период техновооруженность в ГУПах сократилась всего на 10%, что стало возможным благодаря устойчивому росту показателя в период 2005-2015 гг. В акционерных НИИ также наблюдается устойчивый рост техновооруженности с 2006 года. Также была рассмотрена динамика еще одного показателя структуры основных фондов научной организации – удельного веса машин и оборудования. Показано, что для АО изменение данного показателя имеет колебательный характер (в диапазоне 20-35%) до 2010 года, с последующим ростом до 48% в 2015 году. В ГУП был зафиксирован рост с 33% в 1997 г. до 75% в 2015 году.

В завершении анализа была рассчитана динамическая зависимость важнейшего показателя, характеризующего уровень использования основных фондов – фондоотдача. Анализ данного индикатора показывает, что с 1997 г. фондоотдача существенно увеличивается, как для НИИ акционерной, так и государственной формы собственности. Однако, если на начальном временном отрезке (1997-2002 гг.) фондоотдача для НИИ различных форм собственности незначительно отличается друг от

друга, то в дальнейшем этот индикатор для АО в 1.5-3 раза выше, чем для ГУП. Это объясняется тем, что, несмотря на более высокие объемы работ по НИР в государственных организациях, акционерные организации имеют очень малые объемы основных фондов, обеспечивающие им высокую фондоотдачу.

Нами разработана методология интегрированной рейтинговой оценки основных фондов отраслевых научных организаций. Предлагаемый нами критерий (R) представляет собой функциональную зависимость от наиболее информативных динамических (D_i) и статических (S_i) индикаторов основных фондов научных организаций:

$$R = f(S_i, D_i). \quad (1)$$

При разработке интегрированного критерия (1) были выбраны два основных критериальных принципа статического и динамического анализа [5]. Принцип статического анализа: максимальная фондоотдача по НИР за 2015 г.; принцип динамического анализа: сохранение основных средств – минимальные потери основных фондов за период 1997-2015 гг.

«Статический анализ» основных фондов проводится за последний год из рассматриваемых, т.е. за 2015 год. Это связано с тем, что индикаторы «сегодняшнего дня» имеют максимальный вес при комплексной оценке основных фондов отраслевой химической науки. В результате статического анализа важнейших индикаторов основных фондов было показано, что инвариантным показателем для НИИ всех форм собственности является фондоотдача по НИР и научным услугам. Такая важная характеристика, как фондовооруженность была исключена из критериального анализа, так как невозможно оценить ее уменьшение или увеличение в качестве положительного влияния на инновационную привлекательность научной организации

Анализ плотности распределения НИИ по фондоотдаче показывает, что фондоотдача для ГУП имеет нормальное распределение относительно средней фондоотдачи равной 0,64. Высокая средняя фондоотдача для АО (0,73) связана с аномальным распределением акционерных НИИ. Более 70% АО относятся к группам с очень низкой или очень высокой (свыше 1,6) фондоотдачей.

С учетом принципа динамического анализа (минимальные потери основных фондов за рассматриваемый период) была предложена динамическая составляющая интегрированного критерия рейтинговой оценки. Это динамический индекс основных фондов (ДИОФ), величина которого равна отношению стоимости основных фондов (S) в узловых точках временного интервала. В качестве первой узловой точки принята экстремальная координата стоимости основных фондов, соответствующая 1998 году (в ценах 2011 г.). Второй узловой точкой является статическая координата – 2015 год. Отсюда для каждой научной организации:

$$\text{ДИОФ} = S(1997) / S(2015). \quad (2)$$

Окончательно был разработан критерий интегрированной рейтинговой оценки основных фондов НИИ химического комплекса (R):

$$R = \gamma_1 S_1 + \sum_{i=2}^n \gamma_i D_i = \gamma_1 S_1 + \gamma_2 D_2;$$

$$\gamma_i = \frac{n - \alpha_i + 1}{\sum_{j=1}^n \alpha_j}; \quad n = 2; \quad \alpha_1 = 1; \quad \alpha_2 = 2; \quad (3)$$

где γ_i – весовые коэффициенты, рассчитываемые по лексикографическому принципу;

S_1 – приведенная к средней фондоотдача по НИР за 2015 г.;

D_2 – приведенная к среднему величина, обратная ДИОФ;

n – число частных критериев.

В результате рейтингового анализа все научные организации были распределены на 3 группы по уровню оценки основных фондов: высшая ($R1$) – рейтинг выше 1,25; средняя ($R2$) – рейтинг от 0,75 до 1,25; низшая ($R3$) – рейтинг ниже 0,75. Проведенный рейтинговый анализ однозначно показывает хорошее состояние основных фондов и их использование в группе $R2$ (и тем более $R1$) и проблемы в этой области для группы $R3$. Предложенная методология является достаточно гибкой структурой; в нее легко включить вновь появляющиеся варианты и группы индикаторов, а также адаптировать к другим секторам и отраслям науки.

Работа проводилась при поддержке РФФИ (проект № 16-07-00823).

Список литературы

1. Бессарабов А.М., Поляков А.В. Разработка информационно-аналитической системы для оценки инновационного потенциала отраслевых НИИ химического комплекса (1990-2003 гг.) // Информационные технологии. 2005. № 11. С. 44-52.
2. System studies of innovative development in the business sector of chemical science (1990–2014) / Bessarabov A. [et al.]. Theoretical Foundations of Chemical Engineering. 2016. V. 50, № 6. P. 1001-1014.
3. Войнилов Ю.Л., Городникова Н.В., Гохберг Л.М. и др. Индикаторы науки: 2017. Статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2017. 304 с.
4. Алексеев А.В. Российский реальный сектор - трамплин(чик) для инновационной экономики // Вестник Института Кеннана в России. 2013. № 23. С. 18-24.
5. Разработка модели управления инновационным бюджетным финансированием отраслевой науки / Бессарабов А.М. [и др.]. Проблемы управления. 2010. № 1. С. 33-38.