

УДК: 334.7

***ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОБЪЕМА ИННОВАЦИОННОЙ  
ПРОДУКЦИИ ОТ ИНВЕСТИЦИЙ ПО ОТРАСЛЯМ И СТАДИЯМ  
РАЗВИТИЯ ПРОЕКТОВ***

***Гуляева М.М.***

*магистр,*

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,  
Пермь, Россия.*

***Краева С.А.***

*и. о. Начальника отдела Коммерциализации разработок,*

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,  
Пермь, Россия.*

**Аннотация**

Статья посвящена исследованию влияния объема инвестиций на разных стадиях и в разных отраслях развития инновационных проектов на объем инновационной продукции. В статье представлена корреляционная матрица зависимости объема инновационной продукции в добывающей и обрабатывающей отраслях от вложения инвестиций в инновационные проекты на разных стадиях развития проектов. Также проведена оценка зависимости объема инновационной продукции в добывающей и обрабатывающей отрасли от вложения инвестиций в отрасли информационных, биологических и промышленных технологий.

**Ключевые слова:** инвестиции, инновации, стартап, анализ, акселератор.

***RESEARCH OF DEPENDENCE OF VOLUME OF INNOVATIVE PRODUCTS  
ON INVESTMENTS ON THE INDUSTRIES AND STAGES OF  
DEVELOPMENT OF PROJECTS***

***Gulyaeva M.M.***

*Master's Degree,*

*Perm National Research Polytechnic University,*

*Perm, Russia.*

***Krayeva S.A.***

*acting as Head of department Kommertsialization of developments,*

*Perm National Research Polytechnic University,*

*Perm, Russia.*

### **Abstract**

Article is devoted to a research of influence of the volume of investment at different stages and in the different industries of development of innovative projects on the volume of innovative products. The correlation matrix of dependence of volume of innovative products in the extracting and processing industries from an investment of investments into innovative projects at different stages of development of projects is presented in article. The assessment of dependence of volume of innovative products in the extracting and processing industry from an investment of investments into branches of information, biological and industrial technologies is carried also out.

**Keywords:** investments, innovations, startup, analysis, accelerator.

Современное развитие общества требует от предприятий постоянного совершенствования технологии добычи полезных ископаемых и производства продукции. Вследствие чего, компании начинают активно инвестировать в НИОКР и искать все новые пути сотрудничества с командами, работающими над созданием инновационных продуктов.

Бизнес-инкубаторы и акселераторы являются одними из региональных институтов, способствующими коммерциализации инновационных разработок и развитию технологического предпринимательства в регионах, а также активизации создания и развития стартапов [1, 2]. Акселераторы и инкубаторы, работающие со стартапами на ранних этапах развития, имеют наибольший

потенциал к повышению качества, выживаемости и устойчивости роста инновационных проектов [4].

С помощью программного продукта Microsoft Excel проведен анализ производства инновационной продукции в обрабатывающей и добывающей отраслях и инвестирования на различных стадиях развития инновационных проектов для определения наиболее перспективных направлений развития стартапов (табл. 1) [5].

Таблица 1. Исходные статистические данные объема инновационных товаров, работ, услуг и инвестиций по отраслям

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млрд. руб., (y <sub>1</sub> )	2872,91	3507,87	3579,92	3843,43	4364,32	4167,00
Объем инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли, млрд. руб., (y <sub>2</sub> )	522,89	523,21	648,53	368,40	419,98	489,45
Объем инновационных товаров, работ, услуг в обрабатывающей отрасли, млрд. руб., (y <sub>3</sub> )	1973,54	2518,62	2362,39	2856,25	3196,99	2832,80
Доля инновационных товаров, работ, услуг всего (y <sub>4</sub> )	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,07
Доля инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли (y <sub>5</sub> )	0,07	0,06	0,07	0,04	0,04	0,04
Доля инновационных товаров, работ, услуг в обрабатывающей отрасли (y <sub>6</sub> )	0,10	0,12	0,10	0,11	0,11	0,09
Объем инвестиции в посевную стадию, млн. долл., (x <sub>1</sub> )	38,50	29,40	38,10	7,10	9,20	18,40
Объем инвестиции в стартап, млн. долл., (x <sub>2</sub> )	100,10	106,60	102,90	13,80	8,40	16,60
Объем инвестиции на ранней стадии, млн. долл., (x <sub>3</sub> )	255,70	221,20	130,90	64,50	60,40	42,40
Объем инвестиции на стадии масштабирования, млн. долл., (x <sub>4</sub> )	517,70	295,90	184,00	147,20	87,20	166,30
Кол-во инвестиции в посевную стадию, шт., (x <sub>5</sub> )	71,00	57,00	46,00	27,00	38,00	35,00
Кол-во инвестиции в стартап, шт., (x <sub>6</sub> )	70,00	96,00	51,00	19,00	15,00	20,00
Кол-во инвестиции на ранней стадии, шт., (x <sub>7</sub> )	32,00	51,00	32,00	77,00	73,00	52,00
Кол-во инвестиции на стадии масштабирования, шт., (x <sub>8</sub> )	15,00	18,00	18,00	28,00	31,00	60,00

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Отрасль ИТ, млн. долл., (x <sub>9</sub> )	792,10	611,00	440,60	205,90	149,60	205,30
Отрасль Био. тех., млн. долл., (x <sub>10</sub> )	11,40	13,00	35,10	18,10	9,50	14,70
Отрасль Пром. тех., млн. долл., (x <sub>11</sub> )	108,40	29,10	5,20	8,60	6,10	23,70
Отрасль ИТ, шт., (x <sub>12</sub> )	156,00	193,00	133,00	97,00	110,00	126,00
Отрасль Био. тех., шт., (x <sub>13</sub> )	15,00	13,00	6,00	39,00	26,00	11,00
Отрасль Пром. тех., шт., (x <sub>14</sub> )	17,00	16,00	10,00	15,00	21,00	30,00

Из таблицы 1 видно, что в период с 2012 по 2017 гг. доля инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли снизилась на 3% . В 2017 году вложения в стартапы и проекты, находящиеся на ранней стадии развития, снизились в 6 раз (рис. 1).

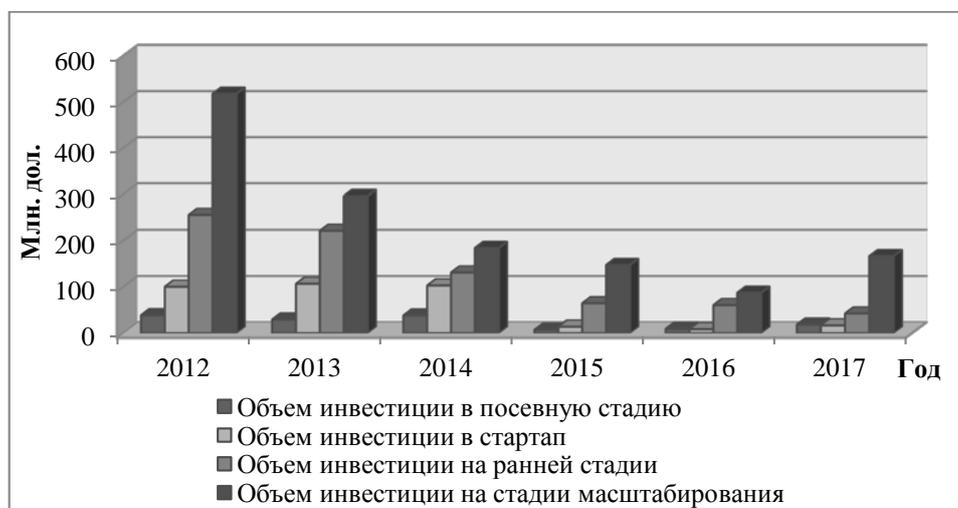


Рис. 1. Распределение объема инвестиций по стадиям

На протяжении всего рассматриваемого периода сохраняется тенденция к инвестированию в отрасль инновационных технологий (рис. 2), что может быть связано с активным распространением цифровых технологий, компьютеризации, роботизации.

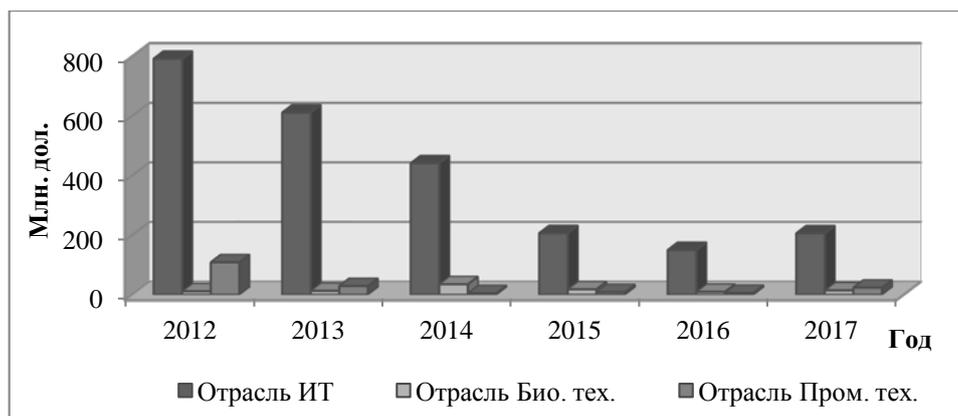


Рис. 2. Распределение объема инвестиций по отраслям производства

С помощью построения корреляционной матрицы определим факторы в наибольшей степени влияющих на результирующий показатель (табл. 2) [5].

Таблица 2. Корреляционная матрица объема инновационных товаров, работ, услуг и инвестиций по отраслям

	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>3</sub>	y <sub>4</sub>	y <sub>5</sub>	y <sub>6</sub>
y <sub>1</sub>	1,00					
y <sub>2</sub>	-0,46	1,00				
y <sub>3</sub>	0,96	-0,65	1,00			
y <sub>4</sub>	-0,17	0,15	-0,04	1,00		
y <sub>5</sub>	-0,76	0,88	-0,83	0,40	1,00	
y <sub>6</sub>	0,00	-0,23	0,20	0,91	0,06	1,00
x <sub>1</sub>	<b>-0,80</b>	<b>0,89</b>	<b>-0,91</b>	0,13	<b>0,95</b>	-0,18
x <sub>2</sub>	<b>-0,82</b>	<b>0,79</b>	<b>-0,86</b>	0,45	<b>0,96</b>	0,17
x <sub>3</sub>	<b>-0,91</b>	0,46	<b>-0,85</b>	0,37	<b>0,78</b>	0,25
x <sub>4</sub>	<b>-0,93</b>	0,32	<b>-0,89</b>	-0,05	<b>0,60</b>	-0,11
x <sub>5</sub>	<b>-0,84</b>	<b>0,52</b>	<b>-0,83</b>	0,17	<b>0,76</b>	0,06
x <sub>6</sub>	<b>-0,76</b>	<b>0,55</b>	<b>-0,73</b>	<b>0,50</b>	<b>0,77</b>	0,37
x <sub>7</sub>	<b>0,71</b>	<b>-0,90</b>	<b>0,87</b>	0,08	<b>-0,87</b>	0,40
x <sub>8</sub>	<b>0,69</b>	-0,32	<b>0,57</b>	<b>-0,76</b>	<b>-0,71</b>	<b>-0,59</b>
x <sub>9</sub>	<b>-0,95</b>	<b>0,54</b>	<b>-0,92</b>	0,24	<b>0,81</b>	0,09
x <sub>10</sub>	-0,11	<b>0,65</b>	-0,26	0,21	<b>0,50</b>	-0,19
x <sub>11</sub>	<b>-0,79</b>	0,15	<b>-0,76</b>	-0,27	0,40	-0,26
x <sub>12</sub>	<b>-0,60</b>	<b>0,52</b>	<b>-0,60</b>	0,36	<b>0,64</b>	0,29
x <sub>13</sub>	0,31	<b>-0,90</b>	<b>0,52</b>	0,10	<b>-0,68</b>	0,37
x <sub>14</sub>	<b>0,52</b>	-0,37	0,44	<b>-0,77</b>	<b>-0,65</b>	<b>-0,50</b>

Объем инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли зависит от объема инвестиций в посевную стадию развития и вложений стартапы. Прирост объема инновационных товаров, работ услуг в добывающей отрасли зависит от инвестиций в отрасль инновационных технологий.

В обрабатывающем производстве не прослеживается четкой зависимости доли инновационных товаров, работ, услуг от рассматриваемых факторов: зависимость либо отрицательная, либо слабая. В связи с этим, для дальнейшего анализа рассматриваются показатели только добывающей отрасли.

Далее при построении модели на основе представленных статистических данных осуществлены соответствующие расчеты: многофакторная модель зависимости объема инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли от четырех факторов: инвестиции в посевную стадию, инвестиции в отрасль ИТ, инвестиции в отрасль Биологических технологий, инвестиции в стартап.

Для проверки факторов на адекватность использовалось *p*-значение. *P*-значение показателей: инвестиции в отрасль Биотех и инвестиции в стартап исключаются, т.к. *p*-значение составило 0,07 и 0,12, что больше допустимого значения (табл. 3).

Таблица 3. Регрессионный анализ

Регрессионная статистика				
Множественный R	0,986743			
R-квадрат	0,973662			
Нормированный R-квадрат	0,956103			
Стандартная ошибка	20,27661			
Наблюдения	6			
Дисперсионный анализ				
	df	SS	MS	F
Регрессия	2	45596,94	22798,47	55,4517
Остаток	3	1233,423	411,141	
Итого	5	46830,36		
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	p-значение
Y-пересечение	359,0185	17,44756	20,577	0,000251
Инвестиции в посевную стадию, млн. долл	11,02314	1,247495	8,836222	0,003055
Инвестиции в отрасль ИТ, млн. долл.	-0,30468	0,066893	-4,55469	0,019835

По данным коэффициентов построим многофакторную модель зависимости объема инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли от инвестиций в посевную стадию и отрасль ИТ:

$$y = 359,02 + 11,02x_1 - 0,30x_2,$$

где  $y$  – объем инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли, млрд. руб.;

$x_1$  – объем инвестиций в посевную стадию, млн. долл.;

$x_2$  – объем инвестиций в отрасль ИТ, млн. долл.

Многофакторная модель является надежной, так как коэффициенты корреляции составили 0,89 и 0,54 соответственно, что свидетельствует о сильной связи между объемом инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли от инвестиций в посевную стадию и инвестиций в отрасль ИТ. Значение F-критерия Фишера для данной модели составляет 55,45, табличное значение 9,55. Поскольку  $F > F_{табл}$ , то модель является статистически значимой.

Далее при построении модели на основе представленных статистических данных осуществлены соответствующие расчеты: многофакторная модель зависимости доли инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли от четырех факторов: инвестиций в посевную стадию, инвестиций в отрасль ИТ, инвестиций на ранней стадии развития, инвестиций в стартап.

Для проверки факторов на адекватность использовалось р-значение. Р-значение показателей: инвестиции в посевную стадию, инвестиции в отрасль ИТ, инвестиции на ранней стадии развития исключаются, т.к. р-значение составило 0,33, 0,44 и 0,76, что больше допустимого значения (табл. 4).

Таблица 4. Регрессионный анализ

Регрессионная статистика				
Множественный R	0,958809			
R-квадрат	0,919314			
Нормированный R-квадрат	0,899142			
Стандартная ошибка	0,004905			

Наблюдения	6			
Дисперсионный анализ				
	df	SS	MS	F
Регрессия	1	0,001097	0,001097	45,57479
Остаток	4	9,62E-05	2,41E-05	
Итого	5	0,001193		
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t- статистика	P- Значение
Y-пересечение	0,034988	0,003258	10,73755	0,000426
Инвестиции в стартап, млн. долл	0,000299	4,43E-05	6,75091	0,00251

По данным коэффициентов построим однофакторную модель зависимости объема инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли от объема инвестиций в стартап:

$$y = 0,0350 + 0,0003x_1,$$

где  $y$  – объем инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли, млрд. руб.;

$x_1$  – объем инвестиций в стартап, млн. долл.;

Однофакторная модель является надежной, так как коэффициент корреляции составил 0,96, что свидетельствует о сильной связи между объемом инновационных товаров, работ, услуг в добывающей отрасли от объема инвестиций в стартап. Значение F-критерия Фишера для данной модели составляет 45,57, табличное значение 7,71. Поскольку  $F > F_{табл}$ , то модель является статистически значимой.

Наибольший прирост инновационных товаров, работ, услуг происходит от инвестирования на посевной стадии и в стартапы в направлении инновационных технологий. Таким образом, целесообразно увеличение количества проектов начальной стадии разработки. Для реализации данной стратегии предлагается запуск корпоративного акселератора как механизма достижения целей компании, обеспечивающего ускоренную реализацию, развитие стартапов, прошедших проверку «жизнеспособности» проектов, направленного на отрасли ИТ и биологических технологий. Быстрое развитие и

рост количества бизнес-инкубаторов и акселерационных программ в мире (в т. ч. в вузах) свидетельствует об эффективности их использования для решения задач по внедрению и трансформации новых технологий и объектов интеллектуальной деятельности [3].

### **Библиографический список:**

1. Гуляева М.М., Постников В.П. Исследование бизнес-инкубаторов и акселераторов как институтов коммерциализации инновационных разработок и развития стартапов // Региональная экономика: теория и практика. 2019. Т. 17. № 4 (463). С. 718-732.
2. Каменских М.А., Постников В.П. Исследование особенностей и перспектив развития бизнес-акселератора как института сетевого взаимодействия (на примере Пермского края) // Региональная экономика: теория и практика. 2019. Т. 17. № 2 (461). С. 369-382.
3. Гусев А., Казакова М., Крицын А. и др. Инновационная экономика и технологическое предпринимательство: комплекс методических материалов по практическим работам для слушателей курса / А. Гусев, М. Казакова, А. Крицын. - Москва: RIS Ventures, 2018, - 267 с.
4. Козырев А.В. Инфраструктура поддержки российских малых инновационных предприятий: инкубаторы и акселераторы / А.В. Козырев // Экономика и управление: теория и практика. 2018. Т. 4, № 4-2. С. 67-76 [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_35433613\\_66814095.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_35433613_66814095.pdf)(Дата обращения 22.06.2019)
5. Постников В.П., Буторина О.В. Факторный анализ, планирование и прогнозирование экономических и управленческих процессов в научно-исследовательской работе магистров: учеб.-метод. пособие / В.П. Постников, О.В. Буторина. – – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 130 с.

*Оригинальность 81%*