

**Скореход Александрина Юрьевна**кандидат экономических наук, доцент  
Санкт-Петербургского государственного  
экономического университета**Пахтусова Валерия Николаевна**бакалавр экономики, магистрант  
Санкт-Петербургского государственного  
экономического университета**ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ОРГАНИЗАЦИИ:  
МОДЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ  
ИДЕНТИФИКАЦИИ СТАДИИ РОСТА****Skorokhod Aleksandrina Yuryevna**PhD in Economics,  
Assistant Professor,  
St. Petersburg State University of Economics**Pakhtusova Valeria Nikolaevna**Bachelor of Economics,  
Applicant for a Master's degree,  
St. Petersburg State University of Economics**COMPANY'S LIFE CYCLE:  
MODELING TOOLS FOR IDENTIFYING  
THE GROWTH STAGE****Аннотация:**

*В статье рассмотрена математическая модель для определения такой стадии жизненного цикла организации, как стадия роста. Модель основана на анализе регрессионного уравнения с использованием статистических данных о финансовом состоянии организаций. Выборка предприятий включает быстрорастущие компании России, вошедшие в топ-50 компаний рейтинга РБК за 2016 г. Доказаны статистическая надежность и обоснованность данной теории путем расчета F-критерия Фишера и t-критерия Стьюдента, анализа коэффициентов корреляции и детерминации. Представлена возможность ее практического применения для конкретной компании на примере Группы «Илим», проведено сравнение результатов, полученных с использованием авторской модели и концепции Виктории Дикинсон. Предложенная модель является оригинальным решением проблемы определения стадии жизненного цикла организации и может активно применяться при анализе финансово-хозяйственной деятельности предприятия.*

**Ключевые слова:**

*математическая модель, регрессионный анализ, жизненный цикл организации, финансовые показатели, стадия роста, выручка, экономическая эффективность.*

**Summary:**

*The article deals with the problem of defining company's life stages. The authors describe a mathematical model to determine growth stage for a company with the help of regression analysis which is based on statistical data on the financial status of enterprises. A sample of companies includes the most fast growing enterprises in the Russian Federation in 2016 that are considered to be top fifty companies according to RBC (RosBusinessConsulting) ranking. Moreover, the authors prove statistical reliability and validity of this theory by means of F-test, Student's t-test, analysis of correlation coefficients and determination. In particular, the study provides the possibility of applying this theory to Ilim Group PJSC. It compares the results obtained by using the author's model and the concept of Victoria Dickinson as well. The described model is an original way to define a company's life stage. It can be widely used while analyzing financial and economic activities of a company.*

**Keywords:**

*mathematical model, regression analysis, company's life cycle, financial indicators, growth stage, revenue, economic efficiency.*

В экономической литературе рассматриваются как теоретические, так и практические способы определения жизненного цикла организации (ЖЦО), описываются основные характеристики фирмы в зависимости от конкретного этапа ЖЦО [1]. Часть из них основывается на рассмотрении ключевых проблем и вопросов, стоящих перед компанией, другие – на расчете и анализе финансовых показателей. Именно последнее направление представляет для нас наибольший интерес.

Актуальность работы связана с тем, что в современной экономике накоплен значительный материал о понятии жизненного цикла компании, но практически отсутствуют модели для определения стадии жизненного цикла на основе финансовых показателей. Созданная модель является оригинальным способом решения этой проблемы.

Выбор метода регрессионного анализа для построения модели обосновывается его легкостью и удобством, наличием всех необходимых статистических данных для проведения исследования, высокой степенью достоверности полученных результатов.

Первоначально было предпринято исследование для формирования единой модели определения всех стадий жизненного цикла, но на практике она работает исключительно для определения этапа роста. Таким образом, полученная модель способна подтвердить или опровергнуть гипотезу о нахождении предприятия на стадии роста, так как именно на этом этапе для компании характерен рост большинства параметров: выручки, объема продаж, финансового рычага.

Модель определения такой стадии ЖЦО, как рост, относится к ряду многофакторных. Это обусловлено тем, что выявление стадии роста только по одному фактору, например росту выручки, является нецелесообразным и не приведет к значимым практическим результатам.

Все показатели, используемые в модели в качестве факторов, являются относительными, а не абсолютными. В противном случае полученная модель будет недействительной. Это вызвано тем, что компании, находящиеся на одной и той же стадии жизненного цикла, могут иметь совершенно разные объемы и масштабы производства, например от малого предприятия до градообразующего.

В рамках исследования определим, что под растущей понимается компания, которая:

- показывает устойчивый рост продаж с одновременным увеличением выручки,
- расширяет штат сотрудников,
- увеличивает число активов на балансе.

На основании приведенного определения и анализа финансового состояния компании на стадии роста был выделен ряд параметров, которые в случае успешной деятельности имеют максимальные значения и наиболее точно отражают ключевые характеристики данного этапа развития (табл. 1).

**Таблица 1 – Формулы расчета факторов модели**

<b>Показатель</b>	<b>Формула расчета</b>
рентабельность активов (ROA)	$\frac{\text{Прибыль от продаж}}{\text{Активы}}$
рентабельность продаж (ROS)	$\frac{\text{Прибыль от продаж}}{\text{Выручка}}$
финансовый рычаг	$\frac{\text{Заемный капитал}}{\text{Собственный капитал}}$
коэффициент абсолютной ликвидности	$\frac{\text{Денежные средства} + \text{Краткосрочные финансовые вложения}}{\text{Краткосрочные обязательства}}$
рост выручки	$\frac{\text{Выручка } n - \text{го года}}{\text{Выручка } (n - 1) \text{ года}}$

В качестве выборки была рассмотрена отчетность предприятий, которые вошли в топ-50 быстрорастущих компаний России в 2016 г. по мнению РБК [2]. Такой выбор обусловлен методикой формирования данного рейтинга, который включает в себя фирмы, созданные не позднее декабря 2011 г., которые не находятся в состоянии ликвидации или банкротства, а также рост доходов которых в течение последних 4 лет составлял не менее 20 % в год. Ключевым параметром данного рейтинга является выручка, именно поэтому специальный коэффициент роста (КР) был рассчитан на основе данного показателя.

Выборка включила 30 предприятий из 50 быстрорастущих компаний разных отраслей: сельское хозяйство и продукты питания, металлургия, транспорт, лесная промышленность, розничная торговля, дистрибуция и т. д.

Помимо этого, в качестве искомого значения модели выступило значение показателя будущей модели или коэффициент роста (КР). Таким образом, обусловим, что показатель модели варьируется в пределах от 0 до 1. При этом при значении выше 0,8 модель является достоверной, т. е. можно утверждать, что для предприятия с вероятностью 95 % будет характерна стадия роста, а не какая-либо другая стадия ЖЦО. Число 0,8 представляет собой экспертную оценку, основанную на представлении о том, что любой показатель свыше 80 % говорит о тесной связи между факторами и результативным признаком.

Для построения регрессионного уравнения были проранжированы имеющиеся данные по 30 предприятиям. После этого было определено значение показателя модели (Y) для каждой фирмы на основе роста выручки. В соответствии с этим максимальному росту выручки (309 %) для компании ООО «Торговый дом «Риф»» соответствует максимальное значение модели, равное 1. Напротив, для АО «01 Пропертиз-Финанс», рост выручки которого составляет всего 120 %, значение модели будет находиться на уровне 0,8 как минимальное.

Далее было рассчитано значение показателя модели для каждого предприятия. Для этого необходимо найти соотношение разницы между максимальным и минимальным значениями показателя (0,2) и числом наблюдений за минусом 1. Таким образом, шаг Y составил 0,006897.

Следовательно, были получены все финансовые показатели, необходимые для построения множественной регрессии в программе MS Excel (табл. 2).

В ходе проведенного регрессионного анализа была построена следующая линейная модель:

$$Y = 0,68 + 0,1199X_1 - 0,035X_2 + 5^{-6}X_3 + 0,0299X_4 + 0,122X_5,$$

- где Y – результативный признак,  
 $X_1$  – рентабельность активов,  
 $X_2$  – рентабельность продаж,  
 $X_3$  – финансовый рычаг,  
 $X_4$  – коэффициент абсолютной ликвидности,  
 $X_5$  – рост выручки.

**Таблица 2 – Расчет факторов модели [3]**

Название компании	ROA	ROS	Финансовый рычаг	Коэффициент абсолютной ликвидности	Рост выручки	KP
ООО «Торговый дом «Риф»»	0,09	0,01	43,58	0,04	3,09	1,00
НПК «Объединенная вагонная компания»	0,01	0,04	73,00	0,07	2,47	0,99
ООО «Первый Одинцовский мясокомбинат»	0,10	0,05	15,02	0,08	2,26	0,99
ООО «Розница К-1»	0,00	0,00	1,00	0,10	2,26	0,98
ПАО «Богучанская ГЭС»	0,10	0,60	7,17	0,85	2,22	0,97
ООО «Солнцевский угольный разрез»	0,25	0,29	-5,65	0,08	2,05	0,97
ООО «Уралмаш НГО Холдинг»	0,19	0,28	4,65	0,14	2,01	0,96
ООО «Торговый дом «Доминант»»	0,04	0,03	6,37	0,84	1,86	0,95
АО «Усть-Луга Ойл»	0,40	0,76	-72,16	0,37	1,85	0,94
ЗАО «СтройТрансНефтеГаз»	0,20	0,10	7,87	0,06	1,83	0,94
ООО «Мегамикс»	0,17	0,09	4,83	0,18	1,79	0,93
ООО «Птицефабрика «Акашевская»»	0,05	0,17	4,57	0,33	1,64	0,92
ООО «Эко-инжиниринг»	0,12	0,02	5,92	1,39	1,61	0,92
АО «Концерн Титан-2»	0,02	0,03	31,84	0,25	1,60	0,91
ООО «Лабиринт.РУ»	0,03	0,00	105,45	0,38	1,55	0,90
ООО «Нефтегазстрой»	0,08	0,04	3,90	0,07	1,54	0,90
ООО «Металлоцентр Лидер-М»	0,15	0,04	9,16	0,01	1,52	0,89
ЗАО «ЛДК Игрима»	0,18	0,22	-2,75	0,15	1,50	0,88
ООО «Всеволожский завод алюминиевых сплавов»	0,05	0,01	-69,69	0,26	1,46	0,88
БКФ «Каменская»	0,18	0,17	3,86	0,13	1,44	0,87
АО «Птицефабрика «Чамзинская»»	0,08	0,04	2,90	0,00	1,42	0,86
ООО «Холлифуд»	-0,08	-0,01	43,15	0,06	1,41	0,86
ООО «Южный центр»	0,15	0,02	9,12	0,04	1,33	0,85
ООО «Олимпситистрой»	0,01	0,01	40,48	0,13	1,32	0,84
ЗАО «Эктив Телеком»	0,09	0,08	9,21	0,25	1,28	0,83
ООО «Бэст прайс»	0,08	0,03	3,37	0,14	1,27	0,83
ООО «Вайлдберриз»	0,06	0,02	10,37	0,02	1,26	0,82
АО «Антипинский НПЗ»	-0,17	-0,17	-2,88	0,00	1,24	0,81
ООО «Шахтоуправление «Майское»»	0,08	0,06	-5,89	0,19	1,21	0,81
АО «01 Пропертиз-Финанс»	0,07	0,90	2,98	0,59	1,20	0,80

На основе этого были сделаны следующие выводы. Во-первых, на значение результативного признака в наибольшей степени оказывает влияние рост выручки. Так, при изменении данного показателя на 1 % значение модели увеличится на 0,122 единицы при неизменности остальных параметров. При изменении рентабельности активов на 1 %  $Y$  изменится на 0,1199 при сохранении показателей других факторов. Такие факторы, как финансовый рычаг и коэффициент абсолютной ликвидности, оказывают наименьшее влияние на значение результативного признака. Напротив, рентабельность продаж оказывает на показатель модели противоположный эффект. Так, например, при неизменности других параметров с ростом ROS на 1 %  $Y$  уменьшится на 0,035.

Множественный коэффициент корреляции модели равняется 0,94. Он показывает общее влияние пяти факторов на результативный признак модели множественной регрессии. Полученное значение говорит о сильной связи признака с факторами, что подтверждает правильность и актуальность выбранных факторов.

Значение коэффициента детерминации  $R^2$  полученной модели равно 0,883. Он показывает, что модель определения стадии роста компании на 88,3 % объясняет вариацию значения результативной переменной. Такая связь характеризуется как тесная.

Для оценки качества и достоверности модели было проанализировано значение  $F$ -критерия Фишера путем сравнения расчетного значения для модели с табличным.  $F$ -тест заключается в проверке гипотезы о статистической незначимости полученного регрессионного уравнения и показателя тесноты связи ( $R^2 = 0$ ).

Для поиска табличного значения критерия Фишера следует знать два ключевых параметра:

$k_1 = m = 5$  – число параметров модели;

$k_2 = n - m - 1$ , где  $n$  – число наблюдений. Таким образом,  $k_2 = 24$ .

Данным параметрам для вероятности 95 % соответствует табличное значение  $F$ -критерия Фишера, равное 2,62.

Ниже приведен расчет  $F$ -критерия Фишера для полученной модели:

$$F - \text{критерий} = \frac{0,883}{1 - 0,883} * \frac{30 - 5 - 1}{5} = 36,2.$$

Таким образом,  $36,2 > 2,62$ , значит, табличное значение критерия существенно меньше расчетного. Это подтверждает значимость и надежность модели определения стадии роста. При этом отвергается гипотеза о статистической незначимости проведенного исследования.

Другой способ определения значимости регрессионного уравнения заключается в расчете  $t$ -критерия Стьюдента. Обычно данный показатель рассчитывается на основе данных о случайных ошибках, но для множественной регрессии такой способ затруднителен.

На основе утверждения, что  $t$ -критерий Стьюдента для коэффициентов регрессии представляется как квадратный корень каждого из частных  $F$ -критериев Фишера, были рассчитаны частные значения  $F$ -критерия для каждого из параметров:

$$F_{x_1} = \frac{(0,883 - 0,09)}{1 - 0,883} * (30 - 5 - 1) = 162,7;$$

$$F_{x_2} = \frac{(0,883 - 0,006)}{1 - 0,883} * (30 - 5 - 1) = 179,9;$$

$$F_{x_3} = \frac{(0,883 - 0,014)}{1 - 0,883} * (30 - 5 - 1) = 178,25;$$

$$F_{x_4} = \frac{(0,883 - 0,018)}{1 - 0,883} * (30 - 5 - 1) = 177,4;$$

$$F_{x_5} = \frac{(0,883 - 0,84)}{1 - 0,883} * (30 - 5 - 1) = 8,8.$$

На основе полученных частных значений  $F$ -критерия Фишера были найдены соответствующие показатели  $t$ -критерия Стьюдента:

$$t_1 = \sqrt{162,7} = 12,7;$$

$$t_2 = \sqrt{179,9} = 13,4;$$

$$t_3 = \sqrt{178,25} = 13,35;$$

$$t_4 = \sqrt{177,4} = 13,3;$$

$$t_5 = \sqrt{8,8} = 2,97.$$

Табличные критерии  $t$ -Стьюдента зависят от принятого уровня значимости (0,05) и числа степеней свободы (24). Таким образом,  $t_{\text{табл}} = 2,0639$ .

В соответствии с полученными данными все коэффициенты регрессии характеризуются как надежные и статистически значимые, так как превышают критическое значение. Это говорит о том, что на включенные в модель факторы можно опираться при анализе стадии жизненного цикла фирмы.

Проведенные расчеты и исследования подтверждают, что описанная модель для определения стадии роста деятельности компании является надежной и может применяться для анализа функционирования предприятия.

На наш взгляд, в современной литературе наиболее полной и эффективной моделью для идентификации стадии жизненного цикла предприятия является труд Виктории Дикинсон [4, с. 389]. Именно поэтому было произведено сравнение результатов, полученных с использованием вышеуказанной модели и выведенного регрессионного уравнения и концепции В. Дикинсон, на примере Группы «Илим».

На предприятиях Группы «Илим» выпускается практически 70 % российской товарной целлюлозы и 20 % картона. Доля Группы «Илим» в общем объеме выпуска продукции целлюлозно-бумажной промышленности в России составляет более 25 %. При этом крупнейшим рынком сбыта корпорации является в первую очередь Китай, только на втором месте располагаются Россия и страны СНГ.

Во-первых, рассчитаем все показатели, рассмотренные в научном труде В. Дикинсон, для Группы «Илим» и сделаем вывод, какая стадия жизненного цикла характерна для данного холдинга (табл. 3).

**Таблица 3 – Определение стадии жизненного цикла Группы «Илим», млн р. [5]**

Показатель	2015	2014	2013	2012	2011	2010
операционный поток	+	+	+	+	+	+
инвестиционный поток	-	-	-	-	-	-
финансовый поток	+	+	+	-	+	-
объем продаж	102 526	71 288	53 940	52 685	59 238	53 508
прирост продаж, %	43,82	32,16	2,38	-11,06	10,71	-
прибыль	13 554	-17 501	-2 808	3 443	8 590	8 463
прирост прибыли	-1,77	5,23	-1,81	-0,6	0,01	-
финансовый рычаг	3,07	4,03	2,6	1,89	1,29	0,98

Данные, представленные в таблице 3, показывают, что в течение последних 6 лет Группа «Илим» имела положительный операционный поток, генерируя доходы от деятельности. Это говорит о том, что для данной компании могут быть характерны только две стадии жизненного цикла: роста и зрелости. Эта гипотеза подтверждается и направлением инвестиционного потока группы, который является отрицательным, что связано с реализацией дорогостоящей инвестиционной программы.

Денежный поток от финансовой деятельности организации, напротив, является преимущественно положительным, что характеризует приток в компанию заемного капитала.

Объем продаж компании имеет положительную тенденцию к росту. За рассмотренный период выручка выросла с 53 508 до 102 526 млн р. Притом в последний год выручка компании увеличилась на 43,8 %. Ранее показатели роста были чуть менее значительными.

Несмотря на прирост выручки, 2013 и 2014 годы стали очень сложными для компании, которая стала работать в убыток. Основной причиной этого называют курсовую разницу от переоценки валютных кредитов Группы в банках Nordea, Bank Dublin и др., которая возникла в связи со значительной девальвацией рубля.

Отличительной особенностью Группы «Илим» является то, что в течение последних 6 лет она отказалась от выпуска акций с целью увеличения акционерного капитала. Ключевым источником финансирования компании является кредитование (преимущественно долгосрочное), при этом предприятие осуществляет полный или частичный перевод долгосрочной задолженности по полученным кредитам и займам в состав краткосрочной задолженности, когда по условиям договора остается 365 дней.

Увеличение заемных средств активно влияет на такой показатель, как финансовый рычаг или соотношение заемного и собственного капитала. Значение показателя постоянно колеблется, но находится в пределах 300 %. Это очень высокий показатель предприятия, осуществляющего деятельность в целлюлозно-бумажной промышленности. Другими словами, это означает, что Группа «Илим» является финансово зависимой и неустойчивой, а поэтому обладает высоким финансовым риском. В то же время корпорация имеет возможность получать заемные средства в банках и отсрочки по оплате кредиторской задолженности у контрагентов.

Таким образом, для Группы «Илим» наиболее характерен период роста, дающий множество возможностей для компании: выпуска новой продукции, выхода на другие рынки сбыта.

Далее была проанализирована деятельность компании за аналогичный период с точки зрения выведенного ранее регрессионного уравнения, которое основывается на пяти ключевых параметрах и соответствующем показателе модели или коэффициенте роста (табл. 4). Полученные результаты наглядно демонстрируют, что 2013 год стал для компании неблагоприятным. В этом году показатели рентабельности продаж и рентабельности активов достигли минимального значения (2,29 и 0,53 %).

**Таблица 4 – Расчет показателей модели определения стадии роста**

Показатель	2015	2014	2013	2012	2011	2010
ROA, %	6,66	2,56	0,53	1,76	6,32	7,80
ROS, %	31,82	14,58	3,29	9,65	23,44	23,68
финансовый рычаг, %	307,48	403,11	260,01	189,26	128,91	98,56
коэффициент абсолютной ликвидности, %	16,46	12,79	12,74	2,95	78,08	19,29
рост выручки, %	143,82	132,16	102,38	88,94	110,71	136,86
показатель модели	0,86	0,84	0,81	0,79	0,84	0,85

Несмотря на это, для группы характерна положительная динамика всех параметров, включенных в модель. Так, например, рост выручки составил 143,82 %, хотя в 2012 г. был равен всего лишь 88,94 %. Коэффициент абсолютной ликвидности находится на уровне 16,46 %.

В течение последних 6 лет показатель модели превышает 0,8. Только в 2012 г. он незначительно снизился до 0,79, но такое значение не является критичным. На основании полученной динамики можно сделать вывод, что показатели компании, используемые в регрессионной модели, находятся на достаточно высоком уровне, при этом прослеживается положительная динамика увеличения коэффициента. Таким образом, результаты полученной модели подтверждаются и делению В. Дикинсон [6].

Полученная модель стадии роста является оригинальным и актуальным решением проблемы сложности идентификации стадии жизненного цикла предприятия. Практическая и научная значимость полученной модели заключается в возможности ее использования для выявления такой стадии жизненного цикла организации, как рост. Помимо этого, она может применяться при проведении анализа финансового состояния предприятия.

Ключевые преимущества авторской модели состоят в том, что, во-первых, она легка в использовании, может быть применена для любого предприятия, независимо от его масштабов и вида деятельности. Во-вторых, целью использования модели является определение стадии жизненного цикла, на основе чего финансисты компании могут наиболее верно выбрать или скорректировать актуальную финансовую политику для фирмы в соответствии с ее потребностями и принять правильные финансовые решения.

#### **Ссылки и примечания:**

1. Пахтусова В.Н. Особенности деятельности компании на разных этапах жизненного цикла [Электронный ресурс] // *Novainfo* : электрон. журн. 2017. № 58-5. URL: <http://novainfo.ru/article/10860> (дата обращения: 23.06.2017).
2. Рейтинг РБК: 50 самых быстрорастущих компаний России [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rbc.ru/magazine/2016/12/5829b4f79a7947f1826c21fb> (дата обращения: 23.06.2017).
3. Предоставление данных бухгалтерской отчетности по запросам пользователей [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/accounting\\_report](http://www.gks.ru/accounting_report) (дата обращения: 23.06.2017).
4. Ованесова Ю.С. Финансовые показатели определения стадий жизненного цикла организаций: исторический аспект // *Аудит и финансовый анализ*. 2013. № 5. С. 387–391.
5. Таблицы 3 и 4 составлены по данным официального сайта Группы «Илим» (<http://www.ilingroup.ru>).
6. Dickinson V. Cash Flow Patterns as a Proxy for Firm Life Cycle // *The Accounting Review*. 2011. Vol. 86, no. 6. P. 1969–1994. <https://doi.org/10.2308/accr-10130>.

#### **References:**

- Dickinson, V 2011, 'Cash Flow Patterns as a Proxy for Firm Life Cycle', *The Accounting Review*, vol. 86, no. 6, pp. 1969–1994. <https://doi.org/10.2308/accr-10130>.
- Ovanesova, YuS 2013, 'Financial indicators of determining the stages of the life cycle of organizations: a historical aspect', *Audit i finansovyy analiz*, no. 5, pp. 387-391, (in Russian).
- Pakhtusova, VN 2017, 'The features of the company activities at different stages of the life cycle', *Novainfo: electronic journal*, no. 58-5, viewed 23 June 2017, <<http://novainfo.ru/article/10860>>, (in Russian).
- RBC (*RosBusinessConsulting*) ranking: top fifty fastest growing companies 2017, viewed 23 June 2017, <<http://www.rbc.ru/magazine/2016/12/5829b4f79a7947f1826c21fb>>, (in Russian).