

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ НА ДИНАМИКУ ЦЕН АКЦИЙ КОМПАНИЙ ЦИФРОВОГО СЕГМЕНТА***Дмитрий Юрьевич РОГАЧЕВ**

ассистент кафедры мировой экономики и таможенного дела,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского (ННГУ), Нижний Новгород, Российская Федерация
rogistyle@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-0683-3340>
SPIN-код: 3078-0177

История статьи:

Рег. № 342/2019
Получена 15.05.2019
Получена в доработанном виде 07.06.2019
Одобрена 05.07.2019
Доступна онлайн 29.11.2019

УДК 336.761
JEL: C11, G17

Ключевые слова: цены акций, рост, волатильность, затраты на НИОКР, уровень использования цифровых технологий

Аннотация

Предмет. В настоящее время затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, а также разработки в сфере цифровых технологий являются одними из крупнейших статей расходов компаний. Инвестиции компаний в НИОКР оказывают сильное влияние на финансовое состояние организаций.

Цели. Выявить взаимосвязь между расходами на НИОКР и стоимостью акций ряда американских компаний. Оценить влияние уровня цифровой дифференциации на эффективность проведения инвестиционной политики компании в области НИОКР. Выявить разницу между предполагаемой будущей ценой акций компаний у цифровых и нецифровых организаций.

Методология. Для проверки гипотез было проведено эконометрическое моделирование роста цен акций (их зависимости от времени) с использованием смешанных моделей, основанных на разнородных панельных данных.

Результаты. Выделены критерии, по которым возможно дифференцировать цифровые компании от менее цифровых. Расходы компаний на НИОКР приводят к высокому темпу роста цен акций для высокоцифровых компаний, инвестиции которых направлены на современные, но легкодоступные, рядовые разработки, имеющие высокий шанс на успешное внедрение. А для компаний, инновационные разработки которых требуют больших средств, времени и могут быть безрезультатными, эффект от инвестиций в НИОКР на цены акций – гораздо ниже.

Выводы. Предложенные модели позволяют прояснить взаимосвязь между инновационной активностью компании, общим уровнем волатильности на фондовом рынке и уровнем цифрового развития компании.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Рогачев Д.Ю. Влияние инновационной активности на динамику цен акций компаний цифрового сегмента // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. – 2019. – Т. 12, № 4. – С. 435 – 449.
<https://doi.org/10.24891/fa.12.4.435>

Исследованию факторов, влияющих на изменение цен акций компаний на фондовом рынке, посвящено большое количество работ отечественных и зарубежных авторов.

Многие исследователи подчеркивают важность анализа макроэкономических, отраслевых и микроэкономических факторов для объяснения и прогнозирования курсов акций компаний различного профиля. Так автор работы [1] делает выводы, что наиболее

существенными факторами макроуровня, влияющими на курсовую стоимость акций, являются показатели общего состояния экономики, уровень инфляции и процентных ставок. К факторам микроуровня он относит изменения в управлении компании и уровне ее технологического развития. В статье [2] проведено моделирование российских фондовых индексов в зависимости от макроэкономических факторов. Особая роль автором придавалась влиянию зарубежных фондовых индексов и условий торговли.

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00716.

В работах [3, 4] построены эконометрические модели зависимости курсовых стоимостей различных российских компаний от макроэкономических факторов, таких как цена на нефть, курс рубля по отношению к доллару США, денежная масса (агрегат M2), индекс РТС (отражающий общую ситуацию на фондовом рынке), общий объем экспорта, коммерческий грузооборот транспорта (без трубопроводного), а также от специфических отраслевых факторов: объема добычи и экспорта природного газа, добычи угля, производства минеральных удобрений.

Многие исследователи исходят из того, что динамика индексов фондового рынка включает две составляющие: тренд и цикличность и(или) волатильность. Колебания цен фондового рынка вызываются макроэкономическими шоками, то есть резким изменением макроэкономических факторов. Так, на волатильность фондового рынка могут оказать влияние ожидаемые и неожиданные политические решения, воздействующие на динамику макроэкономических переменных: ВВП, процентной ставки, инфляции, обменных курсов [5]. Рядом ученых также исследуется чувствительность фондовых рынков как к корпоративным [6], так и макроэкономическим новостям [7]. Чувствительность к последним объясняет, почему участники рынка склонны внимательно следить за политическими и экономическими изменениями.

В исследовании [8] изучалось влияние как политических, так и технологических рисков на доходность акций США в 1980–2011 гг. На основе разработанной стохастической модели автором выявлено воздействие эффекта экономической неопределенности, связанного с изменением налоговой и монетарной политики после рецессии 2007–2009 гг. В работе [9] авторы исследовали влияние избрания президентом США Дональда Трампа на изменение ожиданий инвесторов. Политика Трампа, направленная на снижение корпоративных налогов и ограничений во внешней торговле, шла вразрез с выстроенными прогнозами инвесторов. В исследовании авторы пришли к выводу о

значительном влиянии ожиданий относительно изменения ставок налогов на стоимость компаний.

Некоторые исследователи обратили внимание на связь волатильности курсов ценных бумаг с волатильностью обменных курсов, также проявляющих высокую чувствительность к макроэкономическим шокам и вербальным интервенциям центрального банка. Так, анализируя ирландский фондовый рынок в 1975–1994 гг., автор работы [10] сделал вывод, что волатильность обменного курса оказывает более значимое влияние на изменение доходности компании, чем на волатильность процентных ставок.

Отдельно следует указать работы, анализирующие саму взаимосвязь роста курсов акций и индексов волатильности. Индекс волатильности способен объяснить реакцию рынка на непредвиденные события и на ожидания будущих доходов от ценных бумаг. Индекс также оценивает настроения участников фондового рынка, их склонность к панике или излишнему оптимизму. Если брокеры не испытывают страха перед будущим движением котировок акций, индекс волатильности пойдет вниз, если же они не уверены в будущем состоянии цен, индекс пойдет вверх. В периоды кризиса на фоне снижения цен акций, как правило, наблюдается значительное увеличение волатильности фондового рынка [11].

Ряд исследований посвящен влиянию уровня инновационной активности компаний, измеряемой разными показателями, в том числе расходами на НИОКР, на курсовые стоимости акций. Например, работы [12, 13] показывают, что инвесторы обычно уделяют избыточное внимание краткосрочной прибыли и недостаточное внимание инвестициям в исследования и разработки, которые создают новые стратегические возможности для фирм. В результате фирмы со значительными инвестициями в НИОКР могут быть недооценены. Автор работы [14] утверждает, что многие инвестиции в НИОКР не приносят прибыли и, следовательно, оценка их стоимости оказывается завышенной.

В исследовании [15] авторы отмечают высокую волатильность доходности акций французских высокотехнологических фирм. Положительная корреляция между расходами на НИОКР и волатильностью цен акций была объяснена информационной асимметрией. Авторы пришли к выводу, что фирмам, которые осуществляют значительные вложения в НИОКР, следует публиковать информацию в открытой печати, чтобы уменьшить искажение информации и предотвратить чрезмерную волатильность фондового рынка.

В работе [16] показано влияние числа патентов как показателя уровня инновационной активности корпорации на изменение цен акций. Авторы пришли к выводу, что при принятии решений инвесторы в большей степени принимают во внимание количество патентов у корпорации, чем расходы на НИОКР в предыдущем периоде. Поэтому данный фактор обладает большей предсказательной силой в прогнозировании динамики цен акций.

Исследование [17] показало отсутствие систематической реакции инвесторов на рост цен акций, обусловленный инвестициями в НИОКР. Это связано со сложностью анализа расходов на НИОКР. Цены акций реагируют с задержкой, информация о расходах на НИОКР оценивается инвесторами неоднозначно. Зачастую статистика НИОКР проходит мимо инвесторов, внимание которых ограничено и сосредоточено на других показателях компании.

В статье [18] дается объяснение спада на фондовом рынке США в 1970-х гг. на основе механизма технологических диффузий. Инвесторы предполагали, что новые информационные технологии распространяются очень быстро. Однако в действительности их влияние на рост акций оказалось распределенным во времени, и ожидаемый подъем акций произошел только в конце 1990-х гг. Авторы сделали вывод, что инвесторы зачастую неверно прогнозируют распределение во времени эффекта от расходов на информационные технологии.

Отметим также исследования, посвященные оценке влияния инвестиций на курсовую стоимость акций и проблемам прогнозирования цен фондового рынка. Так, в работе [19] на основе разработанной пятифакторной модели определения эффекта от инвестиций авторы показали, что доходность акций низкорентабельных компаний демонстрирует низкую чувствительность к инвестициям. Наконец, авторы работы [20] предложили подбор и использование технических индикаторов для среднесрочного и долгосрочного прогнозирования цен акций.

Целью нашего исследования стало выявление взаимосвязи между ценами акций, их волатильностью и расходами на НИОКР, а также выяснение различий этого взаимодействия в компаниях, отличающихся более и менее высоким уровнем использования цифровых технологий. Результатом анализа должно стать обоснование необходимости использования разных подходов к формированию инвестиционных портфелей, состоящих из акций компаний, отличающихся уровнем использования цифровых технологий.

В настоящем исследовании мы выдвигаем и тестируем две гипотезы:

- о положительном влиянии расходов на НИОКР на рост котировок акций компаний разного типа;
- о дополнительном положительном эффекте роста курсов акций у цифровых компаний, относящихся к индустрии 4.0.

Для исследования были выбраны акции американских компаний, активно использующих цифровые технологии.

Вначале рассматривалась большая группа компаний, но в результате эконометрического анализа некоторые из них были отбракованы, так как ухудшали свойства модели. В конечном счете в выборку вошли следующие компании:

- Boeing Company – крупнейшая в мире аэрокосмическая компания, ведущий

производитель коммерческих лайнеров, систем электронной обороны, спутников и систем запуска;

- Caterpillar Inc. – ведущий мировой производитель строительного и горного оборудования, дизельных и газовых двигателей, промышленных газовых турбин и дизель-электрических локомотивов;
- IBM – компания, занимающаяся производством самых передовых в мире серверов и суперкомпьютеров, а также разработкой промежуточного программного обеспечения;
- Intel – разработчик, производитель и продавец интегрированных платформ цифровых технологий по всему миру, в то числе: микропроцессоров, которые обрабатывают системные данные и управляют другими устройствами в системе, а также наборов микросхем, которые передают данные между микропроцессором и устройствами ввода;
- Johnson & Johnson – компания, занимающаяся исследованиями, разработками, производством и продажей ряда продуктов в области здравоохранения. Работает на трех сегментах: потребительском, фармацевтическом и сегменте медицинских приборов и оборудования;
- Merck & Co – транснациональная фармацевтическая компания. Производит вакцины и другие лекарства, а также выпускает на некоммерческой основе информационные издания о здравоохранении;
- Microsoft – разрабатывает, производит, лицензирует, поддерживает и продает ряд программных продуктов и услуг;
- Pfizer – биофармацевтическая компания, занимается разработкой и производством медицинской продукции;
- United Technologies Corporation – занимается обслуживанием военных заказов. Компания является мировым лидером в строительной

и аэрокосмической промышленности, обслуживает клиентов в коммерческом сегменте аэрокосмической, оборонной и строительной промышленности.

В числе исключенных оказалась компания Apple. Безусловно, она является гигантом цифровой индустрии, но в последнее время компания уступает своим конкурентам в системе IoT (интернет вещей) – сети связанных через Интернет любых автономных устройств, способных собирать и обмениваться данными, поступающими со встроенных сервисов, и управляться удаленно.

Далее в исследовании использовались панельные данные по 9 указанным компаниям за период с первого квартала 1995 г. по третий квартал 2018 г. (в поквартальной разбивке). В качестве объясняемой переменной эконометрических моделей использовалась скорректированная среднеквартальная цена (*price*), рассчитанная на основе цен закрытия в разные дни торгов с учетом поправок, включающих любые распределения и корпоративные действия, которые произошли в любое время до открытия следующего дня¹.

В качестве объясняющих переменных использовались индекс волатильности рынка (*vixcls*)², который рассчитывается Чикагской биржей опционов (Chicago Board Options Exchange) и измеряет рыночные ожидания краткосрочной волатильности на основе цен опционов на фондовые индексы. Второй объясняемой переменной, влияние которой, собственно, и тестировалось, были данные о расходах компаний на НИОКР (*rd*)³.

В табл. 1 представлена описательная статистика для зависимой и всех объясняющих переменных.

Для проверки гипотез было проведено эконометрическое моделирование роста цен акций (их зависимости от времени) с

¹ Котировки акций по данным Yahoo Finance. URL: <https://finance.yahoo.com/quote/IBM?guccounter=1>

² CBOE Volatility Index: VIX (*vixcls*). URL: <https://fred.stlouisfed.org/series/VIXCLS>

³ International Business Machines Research and Development Expense. URL: https://ycharts.com/companies/IBM/r_and_d_expense

использованием смешанных моделей, основанных на разнородных панельных данных. Достоинством таких моделей является то, что они позволяют учитывать как индивидуальные, так и общие свойства наблюдаемых объектов. В то же время смешанные модели позволяют делать общие выводы относительно взаимосвязи результирующей переменной и предикторов, вне зависимости от индивидуальных особенностей, присущих отдельным объектам. Кроме того, на их основе можно получить максимально точные оценки коэффициентов и делать обоснованные прогнозы на будущее.

Для тестирования первой гипотезы в работе использовалась модель следующей спецификации:

$$\ln price_{ij} = [\gamma_{00} + \gamma_{01} \ln vixcls_i + \gamma_{02} \ln rd_i + \gamma_{10} time_{ij} + \gamma_{11} (\ln vixcls_i \cdot time_{ij}) + \gamma_{12} (\ln rd_i \cdot time_{ij})] + [\varepsilon_{ij} + \zeta_{0i} + \zeta_{1i} time_{ij}],$$

где $\ln price_{ij}$ – результирующий показатель котировки акций компании;

i, j – индексы, показывающие отдельные компании и наблюдения (время) соответственно;

$\ln vixcls_i$ – логарифм индекса волатильности рынка;

$\ln rd_{ij}$ – логарифм расходов на НИОКР;

$time_{ij}$ – показатель времени. Время в данной модели измеряется номером квартала, начиная с первого момента наблюдения (рассматриваемый период – I квартал 1995 г. – III квартал 2018 г.);

γ_{00}, γ_{10} – коэффициенты регрессии для константы;

γ_{01}, γ_{11} – коэффициенты регрессии для углового коэффициента прямой;

ε_{ij} – отклонения котировок акций отдельной компании от линейной траектории в зависимости от времени;

ζ_{0i}, ζ_{1i} – случайные остатки коэффициентов регрессии линейной модели.

Данная модель позволяет оценить влияние не только объясняющих переменных, но и фактора времени, решив проблему нестационарности временных рядов.

Для тестирования второй гипотезы в модель была введена дамми-переменная, разделяющая исследуемые нами компании на две группы:

- высокотехнологичные цифровые компании, центром которых являются технологии Индустрии 4.0, для которых введена дамми-переменная, равная единице;
- прочие высокотехнологичные компании. Разделение данных компаний проводилось с использованием методологии оценки зрелости OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model)⁴.

Отнесение к первой группе проводилось на основе следующих критериев: наличие у компании единой системы управления информацией, интеграция в хозяйственную деятельность нематериальных активов, использование реверс-инжиниринга, использование трансфера технологий, корпоративной системы управления проектами, цифрового управления логистикой, цифрового моделирования бизнес-процессов и технологических процессов, автоматизированных рабочих мест, полной информационной модели выпускаемого продукта, аддитивного производства, других современных цифровых технологий, например интернета-вещей.

В итоге модель приобрела следующий вид:

$$\ln price_{ij} = [\gamma_{00} + \gamma_{01} \ln vixcls_i + \gamma_{02} \ln rd_i + \gamma_{10} time_{ij} + \gamma_{11} (\ln vixcls_i \cdot time_{ij}) + \gamma_{12} (\ln rd_i \cdot time_{ij}) + dummi + \gamma_{01} (\ln vixcls_i \cdot dummi) + \gamma_{02} (\ln rd_i \cdot dummi) + \gamma_{10} (time_{ij} \cdot dummi) + \gamma_{11} (\ln vixcls_i \cdot dummi \cdot time_{ij}) + \gamma_{12} (\ln rd_i \cdot dummi \cdot time_{ij})] + [\varepsilon_{ij} + \zeta_{0i} + \zeta_{1i} time_{ij}],$$

где $dummi$ – фиктивная переменная.

⁴ Цифровое производство: методы, экосистемы, технологии. URL: http://assets.fea.ru/uploads/fea/news/2017/11_november/17/tsifrovoe_proizvodstvo_112017.pdf

В результате тестирования первой гипотезы путем добавления новых переменных была получена следующая модель:

$$\ln price_{ij} = [0,0051 + 6,503 \ln vixcls_i + 2,191 \ln rd_i + 1,244 time_{ij} + 0,96(\ln vixcls_i \cdot time_{ij}) + 0,99(\ln rd \cdot time_{ij})] + [\varepsilon_{ij} + \zeta_{0i} + \zeta_{1i} time_{ij}].$$

При этом в качестве критериев обоснованности включения переменных использовались информационный критерий Акаике и Байеса.

Подробнее данная модель представлена в табл. 2.

Модели являются статистически значимыми и состоятельными по критерию Вальда. Качество смешанных моделей также оценено по информационным критериям Акаике и Байеса⁵. Полученные результаты указывают, что исследуемые переменные не полностью отображают зависимую переменную. Возможно улучшение моделей добавлением новых переменных.

Коэффициенты моделей могут быть интерпретированы как показатели эластичности. Они демонстрируют, на сколько процентов увеличивается цена акции при увеличении объясняющей переменной на 1%. Так, согласно второй модели, увеличение расходов на НИОКР на 1% приводит в среднем к росту цен акций на следующее количество процентов: $2,199 + 0,99 time$.

В ходе тестирования второй гипотезы сначала было проведено разделение компаний на две группы с использованием критериев, описанных в методологической части статьи.

В первую группу попали высокотехнологические цифровые компании: IBM, United Technologies Corporation, Caterpillar Inc. Эти компании активно

используют аддитивное производство и 3D-печать, цифровое моделирование, цифровых двойников, с помощью которых возможна презентация разработок в любой точке мира без затрат на логистику оборудования. Компании в своей деятельности используют системы единого управления информацией предприятия, внедрена корпоративная система управления проектами через прямую, четко определенную связь с финансовой результативностью проектов. Более того, IBM является родоначальником таких систем. Caterpillar работает над полным сопровождением интеллектуальной продукции в пользовании клиента. Собственное производство отлажено и организованы системы тестирования, замеров и испытаний на всех ключевых этапах.

Компании первой группы имеют внедренную корпоративную систему управления проектами, методология управления проектами регулярно анализируется и совершенствуется. Производится анализ и оптимизация потока создания ценностей. Персонал компании проходит непрерывное повышение квалификации, в том числе международные стажировки и внедрение обучающих программ.

Во вторую группу попали Boeing, Pfizer, Intel, Johnson & Johnson, Merck & Co, Microsoft.

На первый взгляд, нет никаких оснований полагать, что эта группа компаний уступает в развитии и использовании цифровых наработок в своем производстве. Финансовый анализ или анализ территориального охвата производства компаний находится на том же уровне, что и компании первой группы. Однако более глубокое исследование открытых источников о деятельности компаний в сети Интернет указывает на некоторое отставание от современного тренда максимальной цифровизации.

Включение фармацевтических компаний (Pfizer, Johnson & Johnson, Merck & Co) во вторую группу может быть обусловлено иным подходом к различным цифровым технологиям, например к реверс-инжинирингу или созданию полной информационной

⁵ Критерий Акаике (Akaike's Information Criterion, AIC) – критерий выбора из класса параметризованных регрессионных моделей. Включает штраф за использование большого количества параметров, что ограничивает значительный рост сложности модели. Чем меньше отклонение, тем лучше подходит модель. Байесовский информационный критерий (BIC) – аналог критерия Акаике. Использует более строгий штраф за увеличение параметров модели.

модели. Использование в работе оборудования для анализа химического состава имеет большие различия по сравнению с использованием программного обеспечения и оборудования для создания развертки модели и ее цифрового двойника.

Компания Boeing занимается военными заказами, производством систем обороны, развитием аэрокосмической промышленности. В целях безопасности своих проектов, а также в интересах безопасности США компания вынуждена держать часть своих разработок в секрете. Такая стратегия секретности снижает уровень цифрового развития. Кроме того, не стоит исключать, что некоторые разработки компаний могут оказаться совершенно секретными и не отображаться в статьях расходов компаний в области инновационных расходов.

Исследуя корпорацию Microsoft, можно выделить, что высокие расходы на НИОКР не приносят ей высокой прибыли, темп роста цен акций низок по сравнению с компаниями первой группы. Проблема заключается в том, что Microsoft в наши дни не выдерживает конкуренции. В начале своей деятельности компания лицензировала свою операционную систему Windows широкому кругу производителей, которые в свою очередь заполнили рынок дешевой продукцией, для которой Microsoft не имеет возможности вести ценовую и маркетинговую политику. Большие инвестиции в создание продуктов от своего имени не были успешными, так как цена оказалась выше, чем у конкурентов. Перед Microsoft стоит двусторонняя проблема: отказ от передачи технологий и лицензирования может уничтожить партнерские отношения с множеством дружественных компаний, но и трансфер технологий оказывается для компании убыточным.

Основная деятельность компании Intel – производство и разработка чипов и микропроцессоров. Это сложный процесс, требующий значительных инвестиций как в исследования, так и в разработку. Для производства самой современной линейки товара, способной обрабатывать бесконечно растущие объемы информации, компании необходимо постоянно совершенствовать

технологии производства чипов, а также основное оборудование, необходимое для применения технологий ноу-хау на практике.

Теоретически компания по производству микросхем, которая владеет и управляет собственными заводами по их производству, может реализовать значительные преимущества по сравнению с компаниями, которые этого не делают, поскольку компания может адаптировать технологию производства к точным потребностям продукта.

Но внедрение технологий изготовления чипов следующего поколения чрезвычайно сложно, и если компания терпит неудачу, когда другие идут вперед, собственное производство может быстро перейти от конкурентного преимущества к конкурентному недостатку.

Если весь портфель продуктов компании зависит от организации, производящей технологии, вовремя выпускающей новые технологии, и с этой технологией возникают серьезные проблемы, то компания может оказаться не в состоянии своевременно выпускать новые продукты.

В результате тестирования второй гипотезы была получена следующая модель:

$$\ln price_{ij} = [0,00659 + 10,61 \ln vixcls_i + 1,676 \ln rd_i + 1,25time_{ij} + 0,95(\ln vixcls_i \cdot time_{ij}) + 0,993(\ln rd_i \cdot time_{ij}) + 0,0000941 + 0,314(\ln vixcls_i \cdot dummi) + 8,283(\ln rd_i \cdot dummi) + 1,109(time_{ij} \cdot dummi) + 1,026(\ln vixcls_i \cdot dummi \cdot time_{ij}) + 0,974(\ln rd_i \cdot dummi \cdot time_{ij})] + [\varepsilon_{ij} + \zeta_{0i} + \zeta_{1i}time_{ij}].$$

Для высокотехнологичных цифровых компаний, центром которых являются технологии Индустрии 4.0, дамми-переменная равна единице.

Более подробно данная модель и оценки ее качества представлены в *табл. 3* (столбец 3).

Согласно полученным результатам, для компаний первой группы (с высоким уровнем использования цифровых технологий) эластичность цен акций по расходам на НИОКР составляет

$$1,676 + 0,993time + 8,283 + 0,974time = 9,959 + 1,967time.$$

В то же время для компаний второй группы она меньше: $1,676 + 0,993time$.

Иными словами, не только уровень реакции цен на текущие расходы на НИОКР у компаний первой группы выше, но и изменение степени этой реакции со временем заметно интенсивнее.

Иными словами, не только уровень реакции цен на текущие расходы на НИОКР у компаний первой группы выше, но и изменение степени этой реакции со временем заметно интенсивнее.

Проведенный анализ помогает сделать вывод, что на движение цен акций компаний оказывают влияние рыночные ожидания краткосрочной волатильности и расходы компаний на НИОКР.

Было установлено, что даже при рассмотрении исключительно высокотехнологичных организаций можно сделать последующее

разделение и выделить среди них менее цифровые компании. Как оказалось, различия компаний заключается не только в менее цифровых подходах к производству. Некоторые компании, занимающиеся сложным производством цифровых продуктов, требуют больших вложений средств в НИОКР. При этом их разработки могут быть неудачными или невостребованными рынком. Такое заключение поможет инвесторам более грамотно формировать портфель инвестиций. Необходимо учитывать не только статистику расходов на инновационную деятельность компании, но и производственную природу компании и область разработок, куда направляются инвестиции.

Применение настоящих моделей на практике имеет ряд ограничений. Модели тестировались на данных финансового рынка США, который широко диверсифицирован и более устойчив к резким изменениям в отдельных областях экономики.

Таблица 1

Описательная статистика переменных, включенных в модели

Table 1

Descriptive statistics of variables included in the models

Показатель	N	Среднее	Медиана	Min	Max	Стандартное отклонение
<i>price</i>	828	42,276	29,509	2,4509	287,687	36,1637
<i>vixcls</i>	828	19,818	17,815	9,45	45,45	7,6815
<i>rd</i>	790	1 209,899	1 063	117	4 649	817,3486

Примечание. У ряда компаний за некоторые периоды отсутствует информация о расходах на НИОКР.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2

Модель влияния факторов на цены акций компаний, использующих цифровые технологии (зависимая переменная $\ln price$)

Table 2

A model of the impact of factors on the share prices of companies that use digital technologies (dependent variable $\ln price$)

Объясняющие переменные	Коэффициент, значимость (стандартная ошибка)	
A	1	2
$\ln rd$	1,725*** (0,184)	2,191*** (0,208)
$time$	1,097*** (0,0163)	1,244*** (0,0189)
$\ln rd \cdot time$	0,992*** (0,00195)	0,99*** (0,00171)
$\ln vixcls$	–	6,503*** (0,883)
$\ln vixcls \cdot time$	–	0,96*** (0,00238)
Константа	5,239* (3,659)	0,0051*** (0,00385)
ζ_{0i}	0,0997*** (0,05)	0,0901*** (0,0443)
ζ_{1i}	0,0481 (0,356)	0,169 (0,341)
ε_{ij}	0,0000441*** (0,0000223)	0,0000438*** (0,0000218)
Deviance	478,7	247,1
AIC	494,7	267,1
BIC	532,1	313,8
R^2	0,5038	0,4997

Примечание. Значимость коэффициентов при регрессорах: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 3

Модели влияния факторов на цены акций компаний, отличающихся уровнем использования цифровых технологий (зависимая переменная *lnprice*)

Table 3

Models of the impact of factors on the share prices of companies that have different levels of digital technology use (dependent variable *lnprice*)

Объясняющая переменная	Значение	Коэффициент, значимость (стандартная ошибка)	
A	1	2	3
<i>lnrd</i>	1,725*** (0,184)	2,191*** (0,208)	1,676*** (0,165)
<i>time</i>	1,097*** (0,0163)	1,244*** (0,0189)	1,25*** (0,0211)
<i>lnrd·time</i>	0,992*** (0,00195)	0,99*** (0,00171)	0,993*** (0,00177)
<i>lnvixcls</i>	–	6,503*** (0,883)	10,61*** (1,655)
<i>lnvixcls·time</i>	–	0,96*** (0,00238)	0,950*** (0,00269)
<i>dummy</i>	–	–	0,0000941*** (0,000187)
<i>dummy·time</i>	–	–	1,109*** (0,0423)
<i>dummy·lnrd</i>	–	–	8,283*** (2,273)
<i>dummy·lnvixcls</i>	–	–	0,314*** (0,0845)
<i>dummy·lnrd·time</i>	–	–	0,974*** (0,00479)
<i>dummy·lnvixcls·time</i>	–	–	1,026*** (0,00506)
Константа	5,239* (3,659)	0,0051*** (0,00385)	0,00659*** (0,00551)
ε_{ij}	0,0000441*** (0,0000223)	0,0000438*** (0,0000218)	0,0000512*** (0,0000271)
ζ_{0i}	0,0997*** (0,05)	0,0901*** (0,0443)	0,13*** (0,0778)
ζ_{1i}	0,0481 (0,356)	0,169 (0,341)	–0,525 (0,279)
Deviance	478,7	247,1	139,2
AIC	494,7	267,1	171,2
BIC	532,1	313,8	245,9
R^2	0,5038	0,4997	0,6737

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Мандрон В.В. Волатильность и инвестиционные параметры национального фондового рынка // Бюллетень науки и практики. 2016. № 10. С. 187–192.
URL: https://docs.wixstatic.com/ugd/208d22_73a224b5f4e94d54a513ef79a1ee6c88.pdf?index=true
2. Зямалов В.Е. Сравнение предсказательной способности одно- и многорежимных моделей динамики фондового рынка // Финансовый журнал. 2017. № 2. С. 64–75.
URL: https://www.nifi.ru/images/FILES/Journal/Archive/2017/2/statii_2/fm_2017_2_06.pdf

3. Малкина М.Ю., Яковлева Е.К. Анализ влияния макроэкономических и отраслевых факторов на курс акций компаний // *Финансы и кредит*. 2016. Т. 22. № 44. С. 33–47.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vliyaniya-makroekonomicheskikh-i-otraslevykh-faktorov-na-kurs-aktsiy-kompaniy>
4. Малкина М.Ю., Яковлева Е.К. Анализ факторов роста курсовой стоимости акций российских компаний (на примере ПАО «Уралкалий») // *Региональная экономика: теория и практика*. 2019. Т. 17. Вып. 1. С. 183–200. URL: <https://doi.org/10.24891/re.17.1.183>
5. Chordia T., Roll R., Subrahmanyam A. Liquidity and Market Efficiency. *Journal of Financial Economics*, 2008, vol. 87, iss. 2, pp. 249–268. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2007.03.005>
6. Солодухина А.В., Репин Д.В. Влияние корпоративных новостей на рыночную стоимость компаний // *Корпоративные финансы*. 2009. № 1(9). С. 41–69.
URL: http://ecsocman.hse.ru/data/368/769/1223/Vypusk9_3.pdf
7. Борочкин А.А. Макроэкономические факторы шоков валютного и фондового рынков: метод панельной векторной авторегрессии // *Финансы и кредит*. 2017. Т. 23. Вып. 15. С. 882–899.
URL: <https://doi.org/10.24891/fc.23.15.882>
8. Apergis N. Policy Risks, Technological Risks and Stock Returns: New Evidence from the US Stock Market. *Economic Modelling*, 2015, vol. 51, pp. 359–365.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.08.021>
9. Wagner A.F., Zeckhauser R.J., Ziegler A. Company Stock Price Reactions to the 2016 Election Shock: Trump, Taxes and Trade. *Journal of Financial Economics*, 2018, vol. 130, iss. 2, pp. 428–451. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2909835>
10. Kearney C. The Determination and International Transmission of Stock Market Volatility. *Global Finance Journal*, 2000, vol. 11, iss. 1-2, pp. 31–52.
URL: [https://doi.org/10.1016/S1044-0283\(00\)00015-6](https://doi.org/10.1016/S1044-0283(00)00015-6)
11. Борочкин А.А., Рогачев Д.Ю. Краткосрочное прогнозирование финансовых пузырей на примере экономики США // *Финансы и кредит*. 2016. Т. 22. № 21. С. 39–50.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kratkosrochnoe-prognozirovanie-finansovykh-puzyrey-na-primere-ekonomiki-ssha>
12. Hall B.H. The Stock Market's Valuation of R&D Investment During the 1980's. *The American Economic Review*, 1993, vol. 83, iss. 2, pp. 259–264. URL: <https://www.jstor.org/stable/2117674>
13. Stein J.C. Takeover Threats and Managerial Myopia. *Journal of Political Economy*, 1988, vol. 96, iss. 1, pp. 61–80. URL: <http://dx.doi.org/10.1086/261524>
14. Jensen M.C. The Modern Industrial Revolution, Exit, and the Failure of Internal Control Systems. *Journal of Finance*, 1993, vol. 48, iss. 3, pp. 831–880. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.93988>
15. Gharbi S., Sahut J.-M., Teulon F. R&D Investments and High-Tech Firms' Stock Return Volatility. *Technological Forecasting and Social Change*, 2014, vol. 88, pp. 306–312.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.10.006>
16. Gun Jea Yu, KiHoon Hong. Patents and R&D Expenditure in Explaining Stock Price Movements. *Finance Research Letters*, 2016, vol. 19, pp. 197–203.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.07.012>

17. Songur H., Heavilin J.E. Abnormal Research and Development Investments and Stock Returns. *The North American Journal of Economics and Finance*, 2017, vol. 42, pp. 237–249. URL: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2017.07.010>
18. Ghossoub E.A., Beladi H. Technological Diffusion and Asset Prices. *Economics Letters*, 2011, vol. 111, iss. 1, pp. 1–5. URL: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2010.12.003>
19. Fama E.F., French K.R. A Five-Factor Asset Pricing Model. *Journal of Financial Economics*, 2015, vol. 116, iss. 1, pp. 1–22. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.010>
20. Basak S., Kar S., Saha S. et al. Predicting the Direction of Stock Market Prices Using Tree-Based Classifiers. *The North American Journal of Economics and Finance*, 2019, vol. 47, pp. 552–567. URL: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2018.06.013>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

THE IMPACT OF INNOVATION ON THE SHARE PRICE PERFORMANCE OF DIGITAL FIRMS

Dmitrii Yu. ROGACHEV

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (UNN),
Nizhny Novgorod, Russian Federation
rogistyle@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-0683-3340>

Article history:

Article No. 342/2019
Received 15 May 2019
Received in revised form
7 June 2019
Accepted 5 July 2019
Available online
29 November 2019

JEL classification: C11, G17

Keywords: stock price,
growth, volatility index,
R&D expenditure, digital
technology use

Abstract

Subject This article deals with the issues of investments of companies in research and development (R&D), that influence the financial condition of organizations considerably.

Objectives The article aims to identify the relationships between the R&D costs and the share value of some U.S. companies and assess the impact of digital differentiation on the effectiveness of the company's investment policy in the field of R&D.

Methods For the study, I used the technique of econometric modeling of share price appreciation (time dependent price behavior), applying mixed models based on heterogeneous panel data.

Results The article presents certain criteria that help differentiate digital companies from the less digital ones. It shows how and what R&D costs of different companies and under what conditions have certain effect on the share price performance of the companies.

Conclusions The proposed models help establish and clarify the relationship between the company's innovation activity, general level of volatility in the stock market, and the level of digital development of the company.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Rogachev D.Yu. The Impact of Innovation on the Share Price Performance of Digital Firms. *Financial Analytics: Science and Experience*, 2019, vol. 12, iss. 4, pp. 435–449.
<https://doi.org/10.24891/fa.12.4.435>

Acknowledgments

The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) within research project № 19-010-00716.

References

1. Mandron V.V. [Volatility and investment parameters of the national stock market]. *Byulleten' nauki i praktiki*, 2016, no. 10, pp. 187–192. (In Russ.) URL: https://docs.wixstatic.com/ugd/208d22_73a224b5f4e94d54a513ef79a1ee6c88.pdf?index=true
2. Zyamalov V.E. [Comparison of the predictive ability of single- and multi-regime models of stock market dynamics]. *Finansovyi zhurnal = Financial Journal*, 2017, no. 2, pp. 64–75. URL: https://www.nifi.ru/images/FILES/Journal/Archive/2017/2/statii_2/fm_2017_2_06.pdf (In Russ.)
3. Malkina M.Yu., Yakovleva E.K. [Analysis of the influence of macroeconomic and industrial factors on companies' stock price]. *Finansy i kredit = Finance and Credit*, 2016, vol. 22, iss. 44, pp. 33–47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vliyaniya-makroekonomicheskikh-i-otraslevykh-faktorov-na-kurs-aktsiy-kompaniy> (In Russ.)

4. Malkina M.Yu., Yakovleva E.K. [An analysis of growth drivers of prices for the Russian companies' shares]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2019, vol. 17, iss. 1, pp. 183–200. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24891/re.17.1.183>
5. Chordia T., Roll R., Subrahmanyam A. Liquidity and Market Efficiency. *Journal of Financial Economics*, 2008, vol. 87, iss. 2, pp. 249–268. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2007.03.005>
6. Solodukhina A.V., Repin D.V. [How corporate news influence company stock price]. *Korporativnye finansy*, 2009, no. 1(9), pp. 41–69. (In Russ.)
URL: http://ecsocman.hse.ru/data/368/769/1223/Vypusk9_3.pdf
7. Borochkin A.A. [Macroeconomic determinants of the currency and stock market shocks: A panel VAR approach]. *Finansy i kredit = Finance and Credit*, 2017, vol. 23, iss. 15, pp. 882–899. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/fc.23.15.882>
8. Apergis N. Policy Risks, Technological Risks and Stock Returns: New Evidence from the US Stock Market. *Economic Modelling*, 2015, vol. 51, pp. 359–365.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.08.021>
9. Wagner A.F., Zeckhauser R.J., Ziegler A. Company Stock Price Reactions to the 2016 Election Shock: Trump, Taxes and Trade. *Journal of Financial Economics*, 2018, vol. 130, iss. 2, pp. 428–451. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2909835>
10. Kearney C. The Determination and International Transmission of Stock Market Volatility. *Global Finance Journal*, 2000, vol. 11, iss. 1-2, pp. 31–52.
URL: [https://doi.org/10.1016/S1044-0283\(00\)00015-6](https://doi.org/10.1016/S1044-0283(00)00015-6)
11. Borochkin A.A., Rogachev D.Yu. [Short-term forecasting of stock market bubbles: Evidence from the U.S. economy]. *Finansy i kredit = Finance and Credit*, 2016, vol. 22, iss. 21, pp. 39–50.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kratkosrochnoe-prognozirovanie-finansovyh-puzyrey-na-primere-ekonomiki-ssha> (In Russ.)
12. Hall B.H. The Stock Market's Valuation of R&D Investment During the 1980's. *The American Economic Review*, 1993, vol. 83, iss. 2, pp. 259–264. URL: <https://www.jstor.org/stable/2117674>
13. Stein J.C. Takeover Threats and Managerial Myopia. *Journal of Political Economy*, 1988, vol. 96, iss. 1, pp. 61–80. URL: <http://dx.doi.org/10.1086/261524>
14. Jensen M.C. The Modern Industrial Revolution, Exit, and the Failure of Internal Control Systems. *Journal of Finance*, 1993, vol. 48, iss. 3, pp. 831–880. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.93988>
15. Gharbi S., Sahut J.-M., Teulon F. R&D Investments and High-Tech Firms' Stock Return Volatility. *Technological Forecasting and Social Change*, 2014, vol. 88, pp. 306–312.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.10.006>
16. Gun Jea Yu, KiHoon Hong. Patents and R&D Expenditure in Explaining Stock Price Movements. *Finance Research Letters*, 2016, vol. 19, pp. 197–203.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.07.012>
17. Songur H., Heavilin J.E. Abnormal Research and Development Investments and Stock Returns. *The North American Journal of Economics and Finance*, 2017, vol. 42, pp. 237–249.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2017.07.010>
18. Ghossoub E.A., Beladi H. Technological Diffusion and Asset Prices. *Economics Letters*, 2011, vol. 111, iss. 1, pp. 1–5. URL: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2010.12.003>

19. Fama E.F., French K.R. A Five-Factor Asset Pricing Model. *Journal of Financial Economics*, 2015, vol. 116, iss. 1, pp. 1–22. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.010>
20. Basak S., Kar S., Saha S. et al. Predicting the Direction of Stock Market Prices Using Tree-Based Classifiers. *The North American Journal of Economics and Finance*, 2019, vol. 47, pp. 552–567. URL: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2018.06.013>

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.