

## ОЦЕНКА ФАКТОРОВ СТОИМОСТИ КОМПАНИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СЕКТОРА

Татьяна Юрьевна КУДРЯВЦЕВА<sup>а</sup>, Анги Ерастиевич СХВЕДИАНИ<sup>б</sup>,  
Оксана Павловна БАЛЬЧУГОВА<sup>с\*</sup>

<sup>а</sup> доктор экономических наук, профессор Высшей инженерно-экономической школы,  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация  
kudryavtseva\_tyu@spbstu.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-1403-3447>  
SPIN-код: 6096-2504

<sup>б</sup> кандидат экономических наук, доцент Высшей инженерно-экономической школы,  
Институт промышленного менеджмента экономики и торговли,  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация  
shvediani\_ae@spbstu.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-7171-7357>  
SPIN-код: 8003-0248

<sup>с</sup> магистр Высшей инженерно-экономической школы,  
Институт промышленного менеджмента экономики и торговли,  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация  
oksana2000.balchugova@yandex.ru  
ORCID: отсутствует  
SPIN-код: отсутствует

\* Ответственный автор

### История статьи:

Рег. № 541/2022  
Получена 28.11.2022  
Получена  
в доработанном виде  
12.12.2022  
Одобрена 26.12.2022  
Доступна онлайн  
30.01.2023

УДК 311, 658.1, 657.922  
JEL: C51, C52, L65

### Ключевые слова:

стоимость фирмы,  
биотехнологии,  
рыночная стоимость,  
панельная регрессия,  
регрессионный анализ

### Аннотация

**Предмет.** Взаимосвязь между финансовыми показателями и стоимостью 1054 биотехнологических фирм в период с 2011 по 2020 г.

**Цели.** С помощью эконометрического анализа построить модель и на ее основе оценить влияние финансовых факторов на стоимость компаний биотехнологического сектора.

**Методология.** Изучены материалы по теме и отобраны факторы для эконометрической модели, произведен регрессионный анализ, полученная модель протестирована по предпосылкам метода наименьших квадратов, оптимальная модель выбрана на основе тестов на спецификацию.

**Результаты.** Установлено, что расходы на научно-исследовательскую деятельность, рентабельность собственного капитала положительно и значимо связаны со стоимостью, тогда как коэффициент финансовой зависимости значимо отрицательно влияет на стоимость компаний. Темпы роста прибыли и дивидендная доходность в случае компаний биотехнологического сектора не значимы.

**Область применения.** Результаты могут использоваться руководителями биотехнологических компаний.

**Выводы.** Для компаний биотехнологического сектора коэффициент финансовой зависимости имеет очень большое значение, что говорит о том, что большинство биотехнологических компаний находится на стадии роста. При снижении коэффициента финансовой зависимости происходит увеличение собственных средств, что положительно сказывается на стоимости компаний.

**Для цитирования:** Кудрявцева Т.Ю., Схведиани А.Е., Бальчугова О.П. Оценка факторов стоимости компаний биотехнологического сектора // *Финансы и кредит*. — 2023. — Т. 29, № 1. — С. 60 — 79. <https://doi.org/10.24891/fc.29.1.60>

## Введение

Биотехнологии являются одной из старейших отраслей экономики в мире. Активному развитию биотехнологий в настоящее время способствовали инновационные решения, которые повсеместно внедряются в нашу жизнь. Распространенность хронических заболеваний, пандемия коронавируса — все это усилило потребность общества в разработке лекарств и их производстве. Росту рынка биотехнологий также способствовало их широкое применение в других комплексах и отраслях экономики. Согласно данным аналитического агентства Global Marketing Insights, объем рынка биотехнологий оценивался примерно в 497 млрд долл. США в 2020 г., и по прогнозам он вырастет в среднем более чем на 9,4% в период с 2021 по 2027 г.

## Актуальность проблемы

Оценка стоимости бизнеса или определенного объекта собственности является актуальной задачей, которая отвечает на вопрос инвесторов о том, инвестировать в данный проект либо предприятие или же нет. Оценить стоимость также требуется, если нужно передать собственность. Кроме того, в последние годы распространилось стоимостно ориентированное управление предприятиями, главная концепция которого — ориентация на стоимость предприятия, а точнее, на ее увеличение.

Для того чтобы управлять стоимостью компании, нужно понимание того, какие конкретно параметры или показатели деятельности являются определяющими. Необходимость анализа факторов связана с тем, что прямое воздействие на стоимость компании невозможно, а, следовательно, управленцы вынуждены работать лишь с тем, на что возможно повлиять. Система управления стоимостью бизнеса основана на выявлении и оптимизации ключевых факторов стоимости, целью которых является достижение таких значений факторов, при которых их вклад в стоимость компании будет максимальным.

Исследователи сравнивают нынешний этап биотехнологического сектора с периодом, предшествовавшим взрывному развитию индустрии персональных компьютеров, и утверждают, что опыт ранней индустрии ПК дает поучительную модель для инвестирования в биотехнологии. Они утверждают, что традиционные формулы оценки неприменимы, поскольку большинство из биотехнологических фирм убыточны. Нематериальные активы являются основными движущими силами

создания стоимости в биотехнологической отрасли [1]. Другие авторы отмечают, что достаточно распространены взгляды, согласно которым нематериальные активы компаний являются факторами их стоимости, хотя и не отражаются в отчетности [2]. Однако возможно, что некоторые финансовые переменные действительно служат хорошими показателями стоимости фирм. В данном исследовании мы опираемся на финансовые показатели на уровне компаний, чтобы определить факторы, влияющие на стоимость биотехнологических фирм.

## **Материалы и методы исследования**

Предметом исследования является влияние финансовых показателей биотехнологических фирм на их стоимость.

Одним из направлений оценки рыночной стоимости компаний выступает использование эконометрического метода — корреляционно-регрессионного анализа. Для подтверждения выдвинутых гипотез применялся анализ панельных данных. Статистические данные содержали информацию о различных факторах, а именно финансовых показателях, которые характеризовали один и тот же набор объектов (биотехнологических фирм) за ряд периодов времени.

Последовательность этапов исследования можно представить следующим образом. На первом этапе на основании литературных источников были отобраны показатели, которые мы включили в модель, и были выдвинуты гипотезы исследования. На втором этапе проанализирован каждый показатель и сформулирован вид модели, определена математическая функция для отражения связи между переменными в целях применения метода наименьших квадратов.

Обзор научных публикаций по выбранной теме производился, чтобы определить факторы, которые влияют на стоимость компаний, в том числе биотехнологических.

## **Стоимость компании**

Стоимость фирмы представляет собой активы, принадлежащие компании. Этот показатель очень важен, потому что он описывает процветание владельцев бизнеса [3]. Менеджер, являющийся представителем владельцев бизнеса, несет ответственность за оптимальную максимизацию стоимости фирмы, которая является основной целью любой организации [4]. В более ранних исследованиях (например, в работе W.W. McCutchen) утверждалось, что рыночная стоимость биотехнологических фирм играет по крайней мере две важные роли. Во-первых, поскольку акционерный и венчурный капитал являются существенными источниками дохода, рыночная стоимость служит показателем этих потенциальных источников дохода. Во-вторых, поскольку обычные показатели эффективности для фирм в этой отрасли неуместны, рыночная стоимость, по-видимому, является единственным обнаруживаемым показателем текущего и будущего успеха фирмы

[5]. Стоимость компаний представляется в исследованиях в виде следующих зависимых переменных: с точки зрения бухгалтерского показателя прибыльности как рентабельность активов (*ROA*), коэффициент Тобина [6–9]), маржа чистой прибыли, и с точки зрения фондового рынка как коэффициент рыночной стоимости акций к балансовой стоимости или *Market to Book ratio* [10]. Кроме того, применяются другие аналоги стоимости фирмы — *Price to Book value* или отношение рыночной капитализации компании к ее балансовой стоимости активов [11], *Market Capitalization*, или рыночная капитализация [1]. В этом исследовании в качестве зависимой переменной была выбрана рыночная капитализация, основой для расчета которой является текущая рыночная цена (табл. 1). Рыночная стоимость обычно оценивается по стоимости, которая представляет собой среднюю цену акций компании за данный год, умноженную на количество ее обыкновенных акций в обращении.

### Расходы на НИОКР

Ключевой особенностью биотехнологических фирм являются интенсивные инвестиции в НИОКР. В этом исследовании мы используем расходы на НИОКР в качестве показателя инновационной активности и ценности. В работах Т.А. Туминой, С.А. Тургаевой и др. отмечается огромная роль инноваций как ключевого фактора, повышающего стоимость бизнеса. Исследователями было выявлено: положительная зависимость между затратами на инновационную деятельность и стоимостью компании дает возможность предположить, что научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы организованы достаточно эффективно, положительно сказываются на деятельности компании и повышают доверие к ней, что в свою очередь выражается в увеличении стоимости акций. Многими авторами предпринимались успешные попытки выявить положительную взаимосвязь между нематериальными активами компаний и их стоимостью. Так, S.-H. Hsiao в своей работе показал, что инновационный капитал положительно влияет на стоимость фирм [12]. M. Simeth, M. Cincera обнаружили, что расходы на НИОКР, число патентов и публикаций оказали положительное значительное влияние на коэффициент Тобина, который является аналогом рыночной стоимости фирм [13]. L. Nesta и P.-P. Saviotti, помимо положительной корреляции между расходами на исследования и разработки и стоимостью компаний, исследовали влияние интеграции знаний и интенсивность НИОКР. Они заметили, что в общем случае финансовые переменные прибыли и интенсивности НИОКР обладают большей объясняющей силой, чем переменные, которые описывают базу знаний компаний с точки зрения капитала знаний. Авторы предположили, что биотехнологические знания становятся все более ценными, исходя из того, что капитал знаний этой отрасли уже в 1990-е гг. был выше, чем в остальных рассматриваемых в исследовании областях [14]. V. Voasson и др. изучали взаимосвязь стоимости компаний наукоемких секторов с географическим местоположением и конкурентной средой. В исследовании описан этот фактор с

учетом финансовой стратегии предприятия и показателей фармацевтических компаний, то есть с фактором расходов на НИОКР. Учет всех трех видов факторов дал положительное влияние со стоимостью фирм [6]. Однако в более ранних исследованиях W.W. McCutchen отмечалось, что расходы на НИОКР не имеют влияния на стоимость биотехнологических фирм, что открывает возможность исследовать этот вопрос [5].

*На основе существующей информации была сформулирована гипотеза: расходы на научно-исследовательскую деятельность положительно влияют на стоимость фирм (H1).*

### **Темпы роста прибыли**

Биотехнологии — высокотехнологичная сфера деятельности, ввиду чего требуются огромные расходы на исследования. Разработка инноваций в этой сфере, апробация и внедрение занимают много времени. Использование имеющихся результатов интеллектуальной деятельности в производстве требует внедрения новых / модернизации прежних бизнес-процессов. Результатом становится выпуск инновационной продукции, которая по своим характеристикам превосходит имеющиеся аналоги на основе перспективных технологий.

Важным фактором, влияющим на стоимость компании, выступает рассмотрение того, в какой степени она может генерировать прибыль, в том числе и прибыль для инвесторов. Исследуя влияние расходов на НИОКР для биотехнологических фирм, L. Nesta и P.-P. Saviotti рассмотрели влияние операционного дохода на стоимость компаний: рост прибыли фирмы на 1% увеличивает ее стоимость на 0,32% [14]. В работе P. Tan и C. Lim тоже была установлена значимая положительная корреляция между прибылью и стоимостью биотехнологических компаний [1].

*Таким образом, была сформулирована следующая гипотеза: получение прироста прибыли является значимым фактором, влияющим на стоимость фирм, и повышает стоимость компаний биотехнологического сектора (H2).*

Влияние ROE (рентабельности собственного капитала) на стоимость компании по-прежнему показывает противоречивые результаты. Так, в работе H.N. Dang ROE оказывает значимое положительное влияние на стоимость компаний [15]. Такие же результаты получили S. Hermuningsih [16], S. Bahaini [17], Y. Tahat [10].

В данной статье мы взяли возврат на собственный капитал в качестве независимой переменной, и определили следующую гипотезу исследования на основании теоретической литературы: *показатель эффективности компании (рентабельность собственного капитала) имеет значимое положительное влияние (H3).*

## Коэффициент финансовой зависимости

Коэффициент финансовой зависимости показывает, какую долю во всей структуре капитала занимают заемные средства. В статье S. Hermuningsih структура капитала описывается независимой переменной — коэффициентом финансовой зависимости. Автор утверждает, что фирма с большими активами, как правило, использует больше долгов по сравнению с фирмой с небольшими активами, даже несмотря на то, что эта фирма с небольшими активами имеет большие возможности для роста, и структура капитала имеет значимое положительное влияние на стоимость фирмы [16]. Однако в работе H.N. Dang получен противоположный результат: структура капитала, выраженная в коэффициенте финансовой зависимости, отрицательно коррелирует со стоимостью фирм [15]. В связи с этим данная независимая переменная была добавлена в модель для уточнения результатов.

## Дивидендная политика

Ранее M.J. Barclay, C.W.Jr. Smith выявили, что быстрорастущие компании с большим количеством инвестиционных возможностей будут платить низкий капитал. В то же время их коллеги с медленным ростом, как правило, используют более высокие дивиденды для решения потенциальной проблемы чрезмерных инвестиций, фирмы с высокими темпами роста платят низкие дивиденды частично для защиты от ряда инвестиционных проблем. В качестве инструмента корпоративного управления дивидендная политика как фактор, влияющий на стоимость компаний, рассматривалась M.J. Barclay, C.W. Jr. Smith, E. Morellec, поскольку вместе с политикой финансирования дивидендная политика представляет собой дополнительный способ контроля, так как она может повлиять на стимулы менеджеров и, соответственно, на стоимость компании. В результате был сделан вывод о том, что дивиденды положительно коррелируют со стоимостью фирм ([18]). Нелинейную U-образную зависимость влияния выплат дивидендов на стоимость фирм выявили P. Saona и P. San Martín [19], исследование также показало большую значимость данного фактора. В другой работе учеными была обнаружена отрицательная корреляция между стоимостью компаний нефинансовых рынков Нигерии и дивидендной доходностью на 1-процентном уровне значимости (E. Lawrence, O. Kingsley, I. Priscilla) [3]. Данные авторы связывают противоположное влияние дивидендной политики на стоимость фирмы с тем, что прибыль направляется инвесторам вместо того, чтобы направлять поток денежных средств на цели роста компании.

*Дивидендная политика является значимым отрицательным фактором в случае быстрорастущих компаний, таких как биотехнологические (H4).*

Далее был проведен корреляционный анализ в целях определения наличия связей между предикторами, и в случае их нахождения проведено определение направленности этих связей. Затем были построены различные варианты

регрессионных моделей, которые в последующем проверялись на соответствие положениям теоремы Гаусса — Маркова. На конечном этапе мы выбрали модель с помощью ряда тестов, основываясь на ее лучшие характеристики в сравнении с другими вариантами моделей.

Данные на уровне компаний состоят из публично торгуемых компаний биотехнологического сектора из базы данных Standard & Poor's. Период исследования охватывает диапазон с 2011 по 2020 г. Программный пакет, который использовался для анализа, — Stata 2014.

## Результаты и обсуждение

Статистика показывает, что рыночная стоимость компаний в среднем 3 136 млн долл. США, расходы на научно-исследовательскую деятельность принимают среднее значение в почти 32 млн долл. США. Рентабельность имеет в среднем отрицательное значение, что говорит о левом смещении распределения. У быстрорастущих компаний, к которым можно отнести биотехнологические, более низкий показатель Return on Equity. Дивидендная доходность в среднем низкая в биотехнологическом секторе и составляет 1,14%. Темпы прироста прибыли в среднем равны 703%.

Предварительно проведен корреляционный анализ. Расходы на НИОКР, дивидендная доходность и рентабельность собственного капитала положительно коррелируют со стоимостью компании на уровне значимости 0,05. При этом наблюдается слабая корреляция между всеми предикторами и стоимостью компании, так как коэффициент корреляции в соответствии со шкалой Чеддока  $r < 0,5$ .

Для правильной спецификации модели необходимо подобрать такой математический вид, чтобы модель проходила по предпосылкам МНК. Для этого каждая переменная была проверена на то, в каком математическом виде она будет иметь нормальное распределение. Это необходимо для достижения условия линейности.

Уравнение множественной регрессии выглядит следующим образом:

$$\ln MV_{(i)} = \beta_{(0)} + \beta_{(1)} \ln(R \wedge D) + \beta_{(2)}(debt\ ratio) + \beta_{(3)} \ln(Dividend\ Yield) + \beta_{(4)} \ln(revenue\ growth) + \beta_{(5)} ROE + \varepsilon_{(i)}, \quad (1)$$

где  $\beta$  — коэффициенты, подлежащие определению;

$\varepsilon$  — вектор случайных ошибок.

Модель протестировали на наличие влиятельных наблюдений или выбросов. После проведения тестов на выбросы с помощью стандартизованных,

студентизированных остатков и леввериджа были выявлены нетипичные наблюдения для выборки с высокими значениями этих показателей. Ими оказались наблюдения компании Daan Gene Co., Ltd (SZSE:002030). Обнаружено влияние данных наблюдений, а именно смещение коэффициентов и стандартных ошибок (табл. 2). Были удалены из выборки значения Daan Gene Co., Ltd (SZSE:002030), остатки стали иметь нормальный вид и далее был продолжен анализ со скорректированной моделью. Объясняющая способность модели (коэффициент детерминации) составляет 85% в обоих случаях: с выбросами и без них. В табл. 2 представлен регрессионный анализ простой регрессии без выбросов и регрессии с выбросами.

Проведенный тест показал наличие очень слабой мультиколлинеарности, которую можно принять незначительной. Тест на линейность показал хороший результат, так как были уже использованы необходимые преобразования. Далее модель была проверена на наличие проблем со спецификацией. Тест Рамсея продемонстрировал отсутствие пропущенных переменных (OV-тест:  $F(3,311) = 0,05$ ;  $Prob > F = 0,986$ ), а *linktest* — что модель имеет правильную спецификацию ( $\_hatsq = 0,898$ ;  $\_hat = 0$ ).

Проверка остатков модели на нормальность и гетероскедастичность проводилась графическими тестами и тестами Шапиро — Франсиа и Бройша — Пагана. Согласно результатам теста Шапиро — Франсиа ( $z = 0,982$ ;  $prob > z = 0,163$ ), остатки имеют распределение, близкое к нормальному. Тест Бройша — Пагана тоже показал отсутствие гетероскедастичности остатков ( $chi^2 = 0,5$ ;  $prob > chi^2 = 0,48$ ). Таким образом, была получена значимая модель.

Затем был проведен анализ панельных данных. Построенные модели с фиксированными и случайными эффектами сравнили с помощью тестов Вальда, Хаусмана и теста множителей Лагранжа (табл. 3).

В итоге была выбрана модель с фиксированными эффектами. Проведенный модифицированный тест Вальда для моделей с фиксированными эффектами на определение наличия гетероскедастичности остатков показал присутствие гетероскедастичности ( $chi^2 = 9 \cdot 10^{30}$ ;  $prob > chi^2 = 0$ ). Некоторая гетероскедастичность характерна для реальных экономических данных, однако несколько зависимых переменных перестали быть значимыми в модели с фиксированными эффектами, что может привести к неверным оценкам модели (табл. 4).

При удалении незначимых факторов из модели с фиксированными эффектами, другие факторы становились незначимыми, и это не решало проблему гетероскедастичности остатков в модели. Поэтому было принято решение оставить модель в таком виде.

В итоге получена модель:

$$\ln MV_{(i)} = 6,153 + 0,415 \cdot \ln(R \wedge D) - 0,0083 \cdot (Debt\ ratio) + 0,00126 \cdot \ln(Dividend\ Yield) + 0,00069 \cdot (Revenue\ growth) + 0,00351 \cdot ROE + \varepsilon_{(i)}.$$

1. Увеличение на 1% расходов на НИОКР повышает стоимость компании на 0,415%, что несколько меньше, чем в работах других авторов.
2. Увеличение на единицу коэффициента финансовой значимости понижает стоимость компании на 0,83%.
3. Увеличение *ROE* на единицу повышает стоимость фирмы на 0,351%.

Также наблюдается положительная корреляция между дивидендной доходностью, темпами роста прибыли и стоимостью фирмы, однако эти факторы незначимы в модели с фиксированными эффектами.

Таким образом, подтверждение получили гипотезы H1 и H3, остальные не соответствуют полученным результатам.

Фактор структуры капитала противоположно влияет на стоимость компании, согласно настоящему исследованию. Аналогичный результат был получен H.N. Dang, что было объяснено автором следующим образом. Чем больше долгов у компании, тем меньше ее рентабельность собственного капитала, и таким путем структура капитала влияет на стоимость компании. Кроме того, автором было предложено предприятиям с осторожностью привлекать кредитные средства [15]. Коэффициент финансовой зависимости показывает, насколько долго сохранится финансовая устойчивость компании в длительной перспективе, и наше предположение состоит в том, что снижение коэффициента зависимости означает увеличение доли собственных средств компании. В случае компаний биотехнологического сектора коэффициент финансовой зависимости в среднем по выборке имеет очень большое значение, что говорит о том, что большинство таких компаний находится на стадии роста, на которой они практически не имеют собственных средств. Фирмы находятся в финансовой зависимости от заемных средств, поскольку их продукт, который в будущем будет приносить прибыль, является результатом интеллектуального труда, а на него требуются затраты прежде, чем будет получен конечный продукт.

Относительно положительного влияния рентабельности собственного капитала, результаты исследования согласуются с работами S. Hermuningsih [16], S. Bahaini [17], H.N. Dang [15]. Чем выше полученная прибыль, тем более привлекательной будет компания для инвесторов. Это влияет на стоимость компании, поскольку финансовые показатели, указанные в ее финансовой отчетности, в настоящее время отражают финансовое состояние и прошлое, эти сведения могут быть использованы для прогнозирования состояния компании в будущем [20].

Ученые В. Lev и Т. Sougiannis показали значимую связь между капиталом фирм в области НИОКР и последующей доходностью акций, объясняя это компенсацией фактора риска и систематическим занижением цены акций фирм, интенсивно занимающихся НИОКР [21]. Их предположение подтверждается в настоящем исследовании, расходы на НИОКР имеют значимое положительное влияние на стоимость биотехнологических компаний. Данный сектор экономики активно развивается и растет, является высокотехнологичным, поэтому большие расходы на научно-исследовательскую деятельность повышают шансы компании получить продукт, который будет обладать новыми свойствами и заинтересует потребителей. Сами вложения в НИОКР для многих инвесторов являются сигналом к активному инвестированию, что напрямую оказывает влияние на стоимость компании, увеличивая стоимость ее акций.

## **Заключение**

В ходе исследования рассмотрены существующие факторы и взаимосвязи между ними и стоимостью фирм, на основании литературных данных разработаны гипотезы, которые подтвердились и согласуются с результатами исследований других авторов. Была получена регрессионная модель, после сравнения выбрана модель с фиксированными эффектами и составлена интерпретация на ее основе.

Практическая значимость модели обуславливается тем, что поиск нетрадиционных детерминант стоимости компаний биотехнологического сектора будет продолжаться с развитием данной отрасли. Настоящее исследование сделало вклад своим масштабом: охвачены биотехнологические фирмы различных сфер биотехнологий и размеров, находящиеся в разных странах мира. Многими авторами предлагаются рекомендации по продолжению изучения влияния нематериальных активов фирм на стоимость компаний, работ по объединению рыночных и стандартных финансовых показателей бухгалтерского учета как мер прибыльности и критерия эффективности деятельности компаний, что определяет направление дальнейших исследований.

**Таблица 1**  
**Переменные модели**

**Table 1**  
**Model's variables**

| Обозначение           | Переменная                                                               | Формула расчета                                                                                          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>MV</i>             | Рыночная стоимость <i>i</i> -й компании в <i>t</i> период, млн долл. США | <i>Market Capitalization</i> = <i>Market Price of share</i> · <i>Number of common Shares outstanding</i> |
| <i>R&amp;D</i>        | Затраты на научно-исследовательские работы и разработки, млн долл. США   | —                                                                                                        |
| <i>debt ratio</i>     | Коэффициент финансовой зависимости, %                                    | <i>Debt ratio</i> = $\frac{\text{Total liabilities}}{\text{Total assets}}$                               |
| <i>Dividend Yield</i> | Дивидендная доходность, %                                                | <i>Dividend Yield</i> = $\frac{\text{Annual Dividend per share}}{\text{Price per share}}$                |
| <i>revenue growth</i> | Темпы роста прибыли, %                                                   | <i>Revenue growth</i> = $\frac{\text{Total Revenue this year}}{\text{Total Revenue last year}}$          |
| <i>ROE</i>            | Рентабельность собственного капитала, %                                  | <i>Return on Equity</i> = $\frac{\text{Net income}}{\text{Shareholder's Equity}}$                        |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Таблица 2****Регрессионный анализ простой регрессии без выбросов и регрессии с выбросами****Table 2****Regression analysis: Regression without outliers and regression with outliers**

| Обозначение               | Переменная                         | Объединенная регрессия с выбросами | Объединенная регрессия без выбросов |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| <i>lnRD</i>               | Расходы на НИОКР                   | 0,928*<br>(0,029)                  | 0,928*<br>(0,029)                   |
| <i>Debt ratio</i>         | Коэффициент финансовой значимости  | -0,017*<br>(0,003)                 | -0,017*<br>(0,003)                  |
| <i>Ln(Dividend yield)</i> | Дивидендная доходность             | -0,266*<br>(0,042)                 | -0,263*<br>(0,043)                  |
| <i>Revenue growth</i>     | Темпы роста прибыли                | 0,001*<br>(0,0006)                 | 0,001*<br>(0,0006)                  |
| <i>ROE</i>                | Рентабельность собственных активов | 0,009*<br>(0,002)                  | 0,009*<br>(0,002)                   |
| <i>const</i>              | Константа                          | 4,852*<br>(0,084)                  | 4,852*<br>(0,084)                   |

Примечание. Параметры модели:  $N = 324; 320$ .  $R^2 = 0,8502; 0,8502$ .  $R^2_{adj} = 0,8478; 0,8478$ .  
 $Root\ MSE = 0,806; 0,81$ . Стандартные ошибки в скобках. \* $p < 0,05$ .

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Таблица 3****Сравнение моделей с помощью тестов на определение спецификации****Table 3****Comparison of models using specification definition tests**

| № | Тест                     | Выбор                                            | Вероятность | Результат             |
|---|--------------------------|--------------------------------------------------|-------------|-----------------------|
| 1 | Тест Вальда              | Сквозная регрессия против фиксированных эффектов | 0           | Фиксированные эффекты |
| 2 | Тест Хаусмана            | Фиксированные эффекты против случайных эффектов  | 0           | Фиксированные эффекты |
| 3 | Тест множителей Лагранжа | Сквозная регрессия против случайных эффектов     | 0           | Случайные эффекты     |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Таблица 4****Сводные данные по моделям****Table 4****Summary data on models**

| Показатель                | Коэффициент           |                                   |                                |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
|                           | МНК-модель            | Модель с фиксированными эффектами | Модель со случайными эффектами |
| <i>lnR&amp;D</i>          | 0,928***<br>0,0292    | 0,415***<br>0,0783                | 0,773***<br>0,045              |
| <i>debt ratio</i>         | -0,0174***<br>0,00294 | -0,00829*<br>0,00371              | -0,011***<br>0,00325           |
| <i>ln(Dividend Yield)</i> | -0,263***<br>0,0434   | 0,00126<br>0,0499                 | -0,112**<br>0,0443             |
| <i>Revenue growth</i>     | 0,0015*<br>0,00064    | 0,00069<br>0,00049                | 0,00101*<br>0,000474           |
| <i>ROE</i>                | 0,0088***<br>0,00204  | 0,00351**<br>0,00138              | 0,0045**<br>0,0014             |
| <i>_cons</i>              | 4,853***<br>0,0847    | 6,153***<br>0,271                 | 5,295***<br>0,144              |
| Число наблюдений          | 320                   | 320                               | 320                            |
| Число групп               | —                     | 86                                | 86                             |
| <i>Adj R-squared</i>      | 0,8478                | —                                 | —                              |
| <i>Overall R-squared</i>  | —                     | 0,8315                            | 0,8315                         |

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

## Список литературы

1. Mui-Siang Tan P., Yeow Lim C. The value relevance of accounting variables and analysts' forecasts: The case of biotechnology firms. *Review of Accounting and Finance*, 2007, vol. 6, iss. 3, pp. 233–253.  
URL: <https://doi.org/10.1108/14757700710777992>
2. Chen Y.-S., Chang K.-C. The relationship between a firm's patent quality and its market value – The case of US pharmaceutical industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 2010, vol. 77, iss. 1, pp. 20–33.  
URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2009.06.003>
3. Lawrence E., Kingsley O., Priscilla I. Dividend Policy Determinants of Firm Value in Nigeria. *Academic Journal of Digital Economics and Stability*, 2021, vol. 9, pp. 11–22.
4. Bhabra G.S. Insider ownership and firm value in New Zealand. *Journal of Multinational Financial Management*, 2007, vol. 17, iss. 2, pp. 142–154.  
URL: <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2006.08.001>
5. McCutchen W.W., Swamidass P.M. Effect of R&D expenditures and funding strategies on the market value of biotech firms. *Journal of Engineering and Technology Management*, 1996, vol. 12, iss. 4, pp. 287–299.  
URL: [https://doi.org/10.1016/0923-4748\(95\)00014-3](https://doi.org/10.1016/0923-4748(95)00014-3)
6. Boasson V., Boasson E., MacPherson A., Shin H.-H. Firm value and geographic competitive advantage: Evidence from the U.S. pharmaceutical industry. *Journal of Business*, 2005, vol. 78, no. 6, pp. 2465–2495. URL: <https://doi.org/10.1086/497038>
7. Geng C., Liu C. A research about how the dividend policy influences the enterprise value on the condition of consecutive cash payoff. *International Journal of Business, Human and Social Sciences*, 2011, vol. 4.0(5), pp. 270–273.  
URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1331805>
8. Kuzey C., Uyar A. Determinants of sustainability reporting and its impact on firm value: Evidence from the emerging market of Turkey. *Journal of Cleaner Production*, 2017, vol. 143, pp. 27–39. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.153>
9. Diah I. Effect of Environmental Performance, Performance Fundamentals and Macro Factors on Firm Value (Study on the Mining Sector Issuers Listed in Indonesia Stock Exchange). *European Journal of Business and Management*, 2016, vol. 8, no. 36, pp. 17–28. URL: <https://www.iiste.org/Journals/index.php/EJBM/article/viewFile/34483/35485>

10. Tahat Y., Dunne T., Fifield S., Power D. The value relevance of financial instruments disclosure: Evidence from Jordan. *Asian Review of Accounting*, 2016, vol. 24, iss. 4, pp. 445–473. URL: <https://doi.org/10.1108/ARA-11-2014-0115>
11. Sari R.A., Ardiansari A. Determinant of Firm Value in Property, Real Estate and Construction Sector 2015–2017. *Management Analysis Journal*, 2019, vol. 8, no. 3, pp. 293–301. URL: <https://doi.org/10.15294/maj.v9i3.33914>
12. Hsiao S.-H. PTE, innovation capital and firm value interactions in the biotech medical industry. *Journal of Business Research*, 2014, vol. 67, iss. 12, pp. 2636–2644. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.04.001>
13. Simeth M., Cincera M. Corporate science, innovation, and firm value. *Management Science*, 2015, vol. 62, no. 7, pp. 1970–1981. URL: <https://doi.org/10.1287/mnsc.2015.2220>
14. Nesta L., Saviotti P.-P. Firm knowledge and market value in biotechnology. *Industrial and Corporate Change*, 2006, vol. 15, iss. 4, pp. 625–652. URL: <https://doi.org/10.1093/icc/dtl007>
15. Dang H.N., Vu V.T.T., Ngo X.T., Hoang H.T.V. Study the Impact of Growth, Firm Size, Capital Structure, and Profitability on Enterprise Value: Evidence of Enterprises in Vietnam. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 2019, vol. 30, iss. 1, pp. 144–160. URL: <https://doi.org/10.1002/jcaf.22371>
16. Hermuningsih S. Profitability, growth opportunity, capital structure and the firm value. *Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan*, 2014, vol. 16, no. 2, pp. 115–136. URL: <https://doi.org/10.21098/bemp.v16i2.440>
17. Bahaini S., Endri E., Santoso S. et al. Determinants of Firm Value: A Case Study of the Food and Beverage Sector of Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 2021, vol. 8, iss. 6, pp. 839–847. URL: <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2021.VOL8.NO6.0839>
18. Barclay M.J., Smith C.W. Jr, Morellec E. On the Debt Capacity of Growth Options. *The Journal of Business*, 2006, vol. 79, no. 1, pp. 37–60. URL: <https://doi.org/10.1086/497404>
19. Saona P., San Martín P. Determinants of firm value in Latin America: an analysis of firm attributes and institutional factors. *Review of Managerial Science*, 2018, vol. 12, pp. 65–112. URL: <https://doi.org/10.1007/s11846-016-0213-0>
20. Kharisma C., Haryanto M. Determining the Effect of Tax Planning, Tax Aggressiveness, and Tax Risk to the Firm Value: An Empirical Study on Manufacturing Companies Listed in Indonesia Stock Exchange Period

2011–2014. *Jurnal Ekonomis*, 2016, vol. 9, no. 2, pp. 34–52.

URL: <https://jurnal.unai.edu/index.php/jeko/article/view/448>

21. Lev B., Sougiannis T. The capitalization, amortization, and value-relevance of R&D.

*Journal of Accounting and Economics*, 1996, vol. 21, iss. 1, pp. 107–138.

URL: [https://doi.org/10.1016/0165-4101\(95\)00410-6](https://doi.org/10.1016/0165-4101(95)00410-6)

### **Информация о конфликте интересов**

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем 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.

## ASSESSING THE VALUE DETERMINANTS OF BIOTECHNOLOGY SECTOR FIRMS

Tat'yana Yu. KUDRYAVTSEVA <sup>a</sup>, Angi E. SKHVEDIANI <sup>b</sup>, Oksana P. BAL'CHUGOVA <sup>c,\*</sup>

<sup>a</sup> Higher School of Engineering and Economics,  
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation,  
kudryavtseva\_tyu@spbstu.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-1403-3447>

<sup>b</sup> Higher School of Engineering and Economics,  
Institute of Industrial Management Economics and Trade,  
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation  
shvediani\_ae@spbstu.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-7171-7357>

<sup>c</sup> Higher School of Engineering and Economics,  
Institute of Industrial Management of Economics and Trade,  
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation  
oksana2000.balchugova@yandex.ru  
ORCID: not available

\* Corresponding author

### Article history:

Article No. 541/2022  
Received 28 Nov 2022  
Received in revised form  
12 December 2022  
Accepted 26 Dec 2022  
Available online  
30 January 2023

**JEL classification:** C51,  
C52, L65

**Keywords:** company  
value, biotechnology,  
market value, panel  
regression, regression  
analysis

### Abstract

**Subject.** This paper examines the relationship between financial indicators and the value of 1054 biotech firms in the period from 2011 to 2020.

**Objectives.** The aim is to build a model, using the econometric analysis, and on its basis to assess the impact of financial factors on the value of companies operating in the biotechnology industry.

**Methods.** The study consists of several stages. At the first stage, we scrutinized the existing materials on the topic and selected factors for constructing an econometric model. At the second stage, we performed a regression analysis and tested the resulting model according to the prerequisites of the least squares method. At the last stage, we selected the optimal model based on tests for the specification of the model, and interpreted the results.

**Results.** We established that the costs of research activities, return on equity are positively and significantly related to the cost, while the coefficient of financial dependence significantly negatively affects the value of companies. Revenue growth and dividend yield are not significant in the case of biotech companies.

**Conclusions.** For the biotech sector companies, the coefficient of financial dependence, on the average in the sample, is very important. This suggests that most biotech companies are at the stage of growth. With a decrease in the coefficient of financial dependence, there is an increase in own funds, which undoubtedly has a positive effect on the value of biotech companies.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2022

**Please cite this article as:** Kudryavtseva T.Yu., Skhvediani A.E., Bal'chugova O.P. Assessing the Value Determinants of Biotechnology Sector Firms. *Finance and Credit*, 2023, vol. 29, iss. 1, pp. 60–79.  
<https://doi.org/10.24891/fc.29.1.60>

---

## References

1. Mui-Siang Tan P., Yeow Lim C. The value relevance of accounting variables and analysts' forecasts: The case of biotechnology firms. *Review of Accounting and Finance*, 2007, vol. 6, iss. 3, pp. 233–253.  
URL: <https://doi.org/10.1108/14757700710777992>
2. Chen Y.-S., Chang K.-C. The relationship between a firm's patent quality and its market value – The case of US pharmaceutical industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 2010, vol. 77, iss. 1, pp. 20–33.  
URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2009.06.003>
3. Lawrence E., Kingsley O., Priscilla I. Dividend Policy Determinants of Firm Value in Nigeria. *Academic Journal of Digital Economics and Stability*, 2021, vol. 9, pp. 11–22.
4. Bhabra G.S. Insider ownership and firm value in New Zealand. *Journal of Multinational Financial Management*, 2007, vol. 17, iss. 2, pp. 142–154.  
URL: <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2006.08.001>
5. McCutchen W.W., Swamidass P.M. Effect of R&D expenditures and funding strategies on the market value of biotech firms. *Journal of Engineering and Technology Management*, 1996, vol. 12, iss. 4, pp. 287–299.  
URL: [https://doi.org/10.1016/0923-4748\(95\)00014-3](https://doi.org/10.1016/0923-4748(95)00014-3)
6. Boasson V., Boasson E., MacPherson A., Shin H.-H. Firm value and geographic competitive advantage: Evidence from the U.S. pharmaceutical industry. *Journal of Business*, 2005, vol. 78, no. 6, pp. 2465–2495.  
URL: <https://doi.org/10.1086/497038>
7. Geng C., Liu C. A research about how the dividend policy influences the enterprise value on the condition of consecutive cash payoff. *International Journal of Business, Human and Social Sciences*, 2011, vol. 4.0(5), pp. 270–273.  
URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1331805>
8. Kuzey C., Uyar A. Determinants of sustainability reporting and its impact on firm value: Evidence from the emerging market of Turkey. *Journal of Cleaner Production*, 2017, vol. 143, pp. 27–39. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.153>
9. Diah I. Effect of Environmental Performance, Performance Fundamentals and Macro Factors on Firm Value (Study on the Mining Sector Issuers Listed in Indonesia Stock

- Exchange). *European Journal of Business and Management*, 2016, vol. 8, no. 36, pp. 17–28. URL: <https://www.iiste.org/Journals/index.php/EJBM/article/viewFile/34483/35485>
10. Tahat Y., Dunne T., Fifield S., Power D. The value relevance of financial instruments disclosure: Evidence from Jordan. *Asian Review of Accounting*, 2016, vol. 24, iss. 4, pp. 445–473. URL: <https://doi.org/10.1108/ARA-11-2014-0115>
  11. Sari R.A., Ardiansari A. Determinant of Firm Value in Property, Real Estate and Construction Sector 2015–2017. *Management Analysis Journal*, 2019, vol. 8, no. 3, pp. 293–301. URL: <https://doi.org/10.15294/maj.v9i3.33914>
  12. Hsiao S.-H. PTE, innovation capital and firm value interactions in the biotech medical industry. *Journal of Business Research*, 2014, vol. 67, iss. 12, pp. 2636–2644. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.04.001>
  13. Simeth M., Cincera M. Corporate science, innovation, and firm value. *Management Science*, 2015, vol. 62, no. 7, pp. 1970–1981. URL: <https://doi.org/10.1287/mnsc.2015.2220>
  14. Nesta L., Saviotti P.-P. Firm knowledge and market value in biotechnology. *Industrial and Corporate Change*, 2006, vol. 15, iss. 4, pp. 625–652. URL: <https://doi.org/10.1093/icc/dtl007>
  15. Dang H.N., Vu V.T.T., Ngo X.T., Hoang H.T.V. Study the Impact of Growth, Firm Size, Capital Structure, and Profitability on Enterprise Value: Evidence of Enterprises in Vietnam. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 2019, vol. 30, iss. 1, pp. 144–160. URL: <https://doi.org/10.1002/jcaf.22371>
  16. Hermuningsih S. Profitability, growth opportunity, capital structure and the firm value. *Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan*, 2014, vol. 16, no. 2, pp. 115–136. URL: <https://doi.org/10.21098/bemp.v16i2.440>
  17. Bahaini S., Endri E., Santoso S. et al. Determinants of Firm Value: A Case Study of the Food and Beverage Sector of Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 2021, vol. 8, iss. 6, pp. 839–847. URL: <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2021.VOL8.NO6.0839>
  18. Barclay M.J., Smith C.W. Jr, Morellec E. On the Debt Capacity of Growth Options. *The Journal of Business*, 2006, vol. 79, no. 1, pp. 37–60. URL: <https://doi.org/10.1086/497404>
  19. Saona P., San Martín P. Determinants of firm value in Latin America: An analysis of firm attributes and institutional factors. *Review of Managerial Science*, 2018, vol. 12, pp. 65–112. URL: <https://doi.org/10.1007/s11846-016-0213-0>

20. Kharisma C., Haryanto M. Determining the Effect of Tax Planning, Tax Aggressiveness, and Tax Risk to the Firm Value: An Empirical Study on Manufacturing Companies Listed in Indonesia Stock Exchange Period 2011–2014. *Jurnal Ekonomis*, 2015, vol. 9, no. 2, pp. 34–52.  
URL: <https://jurnal.unai.edu/index.php/jeko/article/view/448>
21. Lev B., Sougiannis T. The capitalization, amortization, and value-relevance of R&D. *Journal of Accounting and Economics*, 1996, vol. 21, iss. 1, pp. 107–138.  
URL: [https://doi.org/10.1016/0165-4101\(95\)00410-6](https://doi.org/10.1016/0165-4101(95)00410-6)

### **Conflict-of-interest notification**

We, the authors 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.