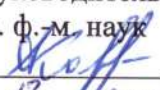


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Радиофизический факультет
Кафедра полупроводниковой электроники

ДОПУСТИТЬ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ ГЭК
Руководитель ООП
к. ф. м. наук

А.Г. Коротаев
« 13 » июня 2023 г.

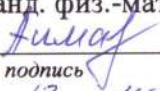
НАУЧНЫЙ ДОКЛАД

об основных результатах подготовленной научно – квалификационной работы
(диссертации)

СТРУКТУРНЫЕ, ЭЛЕКТРОПРОВДЯЩИЕ И ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА
ТОНКИХ ПЛЕНОК ОКСИДА ХРОМА.

по основной образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в
аспирантуре
направление подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия

Кушнарёв Богдан Олегович

Научный руководитель
канд. физ.-мат. наук, доцент

А.В. Алмаев
подпись
« 13 » июня 2023 г.

Автор работы
аспирант

Б.О. Кушнарёв
подпись

Томск-2023

Актуальность работы

Оксид хрома со структурой корунда ($\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$) относится к классу оксидов металлов переходной группы с избыточным содержанием кислорода, характеризуется высокими твердостью, плотностью и температурой плавления (2435°C), традиционно исследовался в качестве износостойких и антибактериальных покрытий, как магнитоэлектрический материал. Полупроводниковые свойства $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ давно известны, однако это направление не получило должного развития. Тонкие пленки $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ представляют интерес для разработки газовых датчиков, являются перспективным материалом для создания анизотипных гетеропереходов с $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$ для приложений силовой электроники и прозрачных проводящих оксидов (ТСО) p -типа. $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ обладает шириной запрещенной зоны $E_g = 3.1 - 3.6$ эВ и для получения p -ТСО предпринимались попытки легировать $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ Mg, Li, Ni и N. Наиболее подходящей примесью для получения p -ТСО на основе $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ является Ni, который модифицирует валентную зону $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$, увеличивая подвижность дырок до единиц $\text{см}^2/\text{В}\times\text{с}$. Однако плёнки $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$, легированные Ni, для создания p -ТСО были получены только методом импульсного лазерного напыления (PLD). Насколько известно, попытки формирования пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$, легированных Ni, другими методами физического осаждения из газовой фазы (PVD) не предпринимались.

В литературе, в целом, мало сведений о методах получения тонких пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ с высоким структурным совершенством. Ранее тонкие пленки $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ получали магнетронным распылением (MS), PLD, химическим осаждением из аэрозоля и т.д. Метод MS позволяет получать качественные монокристаллические слои $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ на подложках $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ с ориентацией (0001) при распылении оксидной мишени в смеси $\text{Ar} : \text{O}_2 = 9 : 1$ и последующего отжига при $T_{\text{ann}} = 900^\circ\text{C}$ в течение 2 минут в вакууме. Информация о легированных пленках $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$, полученных методом MS, в литературе не представлена. Легирование методом MS представляется возможным реализовать при послойном напылении слоев $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ и NiO с последующим высокотемпературным отжигом. Ожидается, что в процессе высокотемпературного отжига будет иметь место взаимная диффузия атомов хрома и никеля. Такой способ легирования тонких пленок, полученных магнетронным распылением, был реализован для тонких пленок $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ и SnO_2 .

Влияние условий отжига на электропроводящие свойства тонких пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ практически не исследовано. Термическая стабильность пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ наблюдалась до температуры 1200°C в азоте и воздухе. Высокотемпературный отжиг в различных средах использовали для повышения качества структуры тонких пленок и исследовали изменения трибологических свойств. Повышение температуры отжига ведет к увеличению размера зерен $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ и снижению шероховатости их поверхности, что должно в значительной степени влиять на электропроводящие свойства пленок. Изменения температуры отжига тонких пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$, полученных методом MS, в сравнительно узком интервале $T = 350 - 450^\circ\text{C}$ позволяет варьировать чувствительность пленок к различным газам.

Данная работа посвящена исследованию структурных, оптических и электропроводящих свойств тонких пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ и $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ с добавкой Ni, полученных методом MS с последующим высокотемпературным отжигом.

Объект, предмет, цель и задачи исследования

В качестве объекта исследований были выбраны тонкие металлооксидные пленки на основе $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$, подвергнутые отжигу при различных температурах и легированные никелем $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-Ni}$.

Целью работы Исследование структурных, электропроводящих, оптических и газочувствительных свойств тонких пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$, p -типа проводимости, полученных методом реактивного распыления.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Получение пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$, p -типа проводимости методом MS.
2. Разработка способа легирования пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ оксидом никеля, проверка влияния температуры и длительности отжига на параметры полученного материала.
3. Исследование структурных свойств полученных материалов методами: рентгеновской дифракционной спектроскопии (XRD), рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (XPS), рентгеновской энергодисперсионной спектроскопией (EDX), сканирующей электронной спектроскопией (SEM).
4. Измерение спектров оптического пропускания, для определения оптической ширины запрещенной зоны E_g .
5. Измерение коэффициента Зеебека для определения типа проводимости и оценки подвижности носителей заряда.
6. Проведение экспериментов, направленных на оценку возможности использования полученного материала для использования в устройствах газовой сенсорики: измерение температурных и концентрационных зависимостей сопротивления при воздействии газов.

Предметом исследований в работе являются физические процессы, протекающие в пленках $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ и $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-Ni}$, возникающие в условиях воздействия оптического излучения, различных газов и нагрева образцов.

Научная новизна

1. Разработан метод получения и легирования тонких пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ при помощи реактивного магнетронного распыления с дальнейшим высокотемпературным отжигом.
2. Проведены комплексные исследования структурных, оптических и газочувствительных свойств, пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ и $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-NiO}$.
3. Введение примеси Ni с последующим высокотемпературным отжигом $\geq 900^\circ\text{C}$, приводит к изменению микроструктуры пленок. В образцах, при отжиге наблюдается диффузия Al в толщину пленки.
4. На основе исследований коэффициента Зеебека в пленках $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-Ni}$, было установлено что $\alpha > 0$, это указывает на p -тип проводимости. Проведена оценка значения подвижности носителей заряда, величина которой составила $\mu_p \sim 0.09 \text{ см}^2/(\text{В}\times\text{с})$.
5. Показана возможность использования пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ в качестве буферного слоя для роста $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$, что приводит к снижению количества дислокаций \approx в 4 раза.

Практическая и научная значимость

Научная значимость полученных результатов обусловлена тем, что полученные теоретические и экспериментальные данные позволяют описать процесс переноса носителей заряда в $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$, а также вносят вклад в понимание процессов взаимодействия поверхности пленки p -типа проводимости с различными молекулами газов.

Полученные результаты имеют большую практическую значимость. Результаты будут востребованы для дальнейших исследований и разработок, связанных с развитием инфраструктуры полупроводниковой микроэлектроники, как в ведущих научных центрах России, так и ведущих научных центрах мира. Исследуемый материал $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ может стать основой в создании приборно-инструментальной базы нового поколения для изготовления устройств силовой электроники, может быть использован в качестве прозрачных проводящих оксидов (TCO) p -типа. Показана возможность применения пленок $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ в качестве чувствительного элемента для устройств газового анализа. Технология получения материала позволяет получать большое количество чувствительных элементов, в одном технологическом цикле, что значительно снижает стоимость конечного продукта.

Методология исследования

Тонкие пленки α -Cr₂O₃ были получены методом ВЧ магнетронного распыления мишени хрома (99,95%) в кислородно-аргоновой плазме, на установке Edwards A-500. В качестве подложек использовали пластины с-plane α -Al₂O₃ с толщиной 330 μ m. При напылении пленок α -Cr₂O₃, температура подложки поддерживалась на уровне комнатной. Рабочее давление и мощность установки составляли 7×10^{-3} мбар и 70 Вт, соответственно. Концентрация кислорода в смеси O₂ + Ar была 56.1 ± 0.5 об.%. Расстояние между подложкой и мишенью было 70 мм. Время напыления пленки α -Cr₂O₃ составляло 45 минут. Толщина пленок α -Cr₂O₃ соответствовала 150 нм (рисунок 1а).

Для исследования возможности введения никеля в объем пленок α -Cr₂O₃ был использован прием послойного напыления на сапфировую подложку пленок Cr₂O₃, NiO и Cr₂O₃ с последующим отжигом при высоких температурах (рисунок 1б). Далее слоистые тонкопленочные структуры обозначим α -Cr₂O₃-Ni. Режимы напыления слоев оксидов хрома и никеля описаны выше. Время напыления нижнего и верхнего слоев оксида хрома составляло 20 минут, что соответствует толщине ~ 70 нм. Слой NiO, толщиной 15 нм, формировался при распылении мишени никеля (99.999 %). Условия напыления этого слоя совпадали с условиями напыления Cr₂O₃. Время напыления NiO составляло 6 минут.

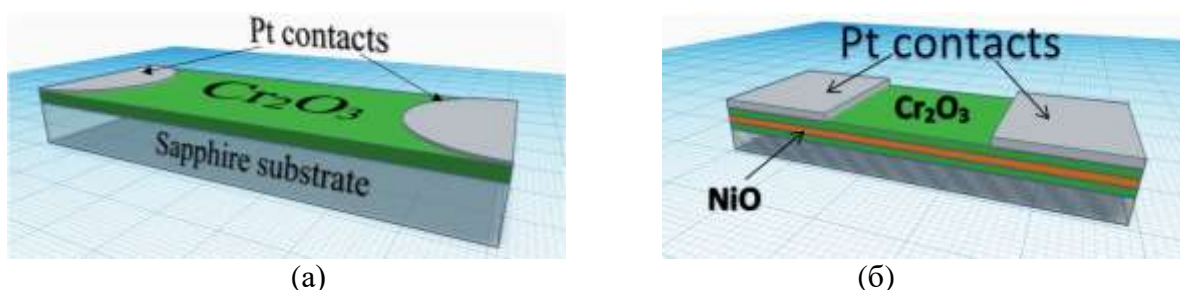


Рисунок 1 – Схема образцов с Pt контактами, используемых для исследования электрофизических и газочувствительных свойств тонких пленок:
(а) α -Cr₂O₃ (б) α -Cr₂O₃-Ni.

После напыления, пластины с пленками α -Cr₂O₃ и α -Cr₂O₃-Ni подвергались высокотемпературным отжигам в атмосфере воздуха (Таблица 1). В таблице 1 введены следующие обозначения: T_{ann} – температура отжига; t_{ann} – длительность отжига.

Таблица 1 – Условия отжига образцов и их условные обозначения

пленка	$T_{ann}, ^\circ\text{C}$	$t_{ann}, \text{мин}$	атмосфера	Условное обозначение
α -Cr ₂ O ₃	350	180	воздух	Cr ₂ O ₃ -350
	400	180	воздух	Cr ₂ O ₃ -400
	500	180	воздух	Cr ₂ O ₃ -500
	900	30	аргон	Cr ₂ O ₃ -900
α -Cr ₂ O ₃ -Ni	350	180	воздух	Cr ₂ O ₃ -Ni-350
	400	180	воздух	Cr ₂ O ₃ -Ni-400
	500	180	воздух	Cr ₂ O ₃ -Ni-500
	900	30	аргон	Cr ₂ O ₃ -Ni-900

Методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС) исследовали химический состав тонких пленок оксида хрома на фотоэлектронном спектрометре Escalab 250Xi. В качестве источника излучения использовалась монохроматическая линия AlK α с энергией 1486,7 эВ. Глубина анализа поверхности составляла до 2 нм. Погрешность шкалы энергий связи составила около 0,3 эВ. Для нейтрализации поверхностного заряда использовалась система компенсации электронно-ионного заряда. Коррекция положения линий элементов во всех случаях проводилась по линии углерода

C1_s (285 эВ). Изучение состава поверхности по глубине проводили травлением поверхности ионной пушкой (Ar⁺) с ускоряющим напряжением 3кВ.

Рентгенодифракционные (XRD) спектры для тонких плёнок оксида хрома были получены при помощи дифрактометра высокого разрешения Bruker D8 Discover. Рентгенодифракционные измерения проводились с использованием дифрактометра с CuK α -излучением, работающего при 40 кВ и 30 мА. Длина волны источника рентгеновского излучения составляла 1,54 Å.

Для исследования особенностей рельефа поверхности образцов использовался сканирующий электронный микроскоп (SEM) Zeiss Merlin с детектором вторичных электронов (SE), оснащенный энергодисперсионным рентгеновским спектрометром (EDS) Oxford Instruments INCAx-act. Сканирование выполнялось при ускоряющих напряжениях 21 кВ.

Измерения спектров пропускания при комнатной температуре проводили для тонких пленок оксида хрома, напыленных на подложку c-plane α -Al₂O₃, полированную с двух сторон, и с толщиной 150 μ m. В качестве источника излучения использовался комбинированный источник DH-2000 на основе дейтериевой и вольфрамовой галогенной ламп. Данный источник обеспечивает стабильное излучение в диапазоне длин волн $\lambda=190$ –2500 нм. Излучение вводилось со стороны слоя α -Cr₂O₃. Со стороны подложки прошедшее излучение фокусировалось при помощи собирающей оптики и по оптоволокну подавалось на вход спектрометров Ocean Optics. В качестве приемников использовались Ocean Optics USB2000+ с диапазоном $\Delta\lambda_1=320$ –517 нм и Ocean Optics Flame с диапазоном $\Delta\lambda_2=200$ –850 нм. Измерение длины волны проводилось с оптическим разрешением 1 нм. Управление измерениями проводилось с использованием программного обеспечения OceanView.

Для исследования электропроводящих свойств полученных пленок на их поверхности через маску методами магнетронного и вакуумного напылений формировали Pt и Ti/Pt контакты. После этого пластину с пленкой и контактами разделяли на отдельные образцы с размером 2×1 мм или 8×5 мм. Расстояние между металлическими контактами составляло 1 мм или 4 мм.

Для установления типа проводимости пленок проводилось исследование температурной зависимости коэффициента Зеебека, измеренной в вакууме, в интервале температур 25–450 °С. Нагрев образцов осуществлялся при помощи галогеновых ламп. Хромель-алюмелевые термопары использовались в качестве зондов для определения градиента температур исследуемых образцов и измерения коэффициента Зеебека.

Измерения электрофизических и газочувствительных характеристик, в различных условиях, были проведены при помощи источника – измерителя Keithley 2636A и герметичной установки микрозондового контроля MPS-СНН фирмы Nextron. Данная установка позволяет проводить измерения в диапазоне температур T от комнатной до 750 °С, с точностью задания $T \pm 0.1$ °С. Измерения ВАХ при различных температурах проводили в темновых условиях, в потоке чистого сухого воздуха с величиной 1000 см³/мин. Источником чистого сухого воздуха являлся генератор чистого воздуха. Для исследования газовой чувствительности, через камеру прокачивалась смесь чистого сухого воздуха и исследуемого газа: NH₃, CH₄, NO₂, H₂, пары ацетона и толуола. Для устранения влияния предыстории образцов, на один датчик воздействовали одним газом. Концентрация целевого газа задавалась при помощи генератора газовых смесей «Микрогаз-Ф06» в состав, которого входят расходомеры газа Bronkhorst. Суммарный поток газа во время измерений поддерживался на постоянном уровне, который изменялся от 900 до 1000 см³/мин в зависимости от подаваемого газа. Измерения характеристик структур проводили в автоматизированном режиме при помощи персонального компьютера и программы, разработанной в среде LabView.

Основные результаты исследования

Исследованы структурные, электрофизические, оптические и газочувствительные характеристики пленок α -Cr₂O₃ и α -Cr₂O₃-NiO.

1. Разработан метод получения монокристаллических тонких пленок α -Cr₂O₃ хрома при помощи магнетронного распыления, что подтверждено результатами рентгеноструктурного анализа.

2. Увеличение температуры постростового отжига приводит к увеличению размера кристаллитов в пленках α -Cr₂O₃.

3. Введение примеси Ni с последующим высокотемпературным отжигом $\geq 900^\circ\text{C}$, приводит к изменению микроструктуры пленок: на поверхности образуются агломераты в форме чешуек с размером до 250 нм. Исследование спектров XPS показало наличие двух основных состояний хрома, Cr₂O₃ и CrO_{3-x}. Исследование состава по глубине показало что при высокотемпературных отжигах в пленках наблюдается диффузия Al.

4. ВАХ пленок при температурах $> 100^\circ\text{C}$ линейны, ток пленок с добавкой никеля на 3-4 порядка выше тока чистого оксида хрома что свидетельствуют о проявлении свойств акцепторной примеси Ni. Pt контакты при температурах от 200 – 750 $^\circ\text{C}$ являются омическими и проявляют стабильность.

5. При исследовании коэффициента Зеебека в пленках α -Cr₂O₃-Ni, было установлено что $\alpha > 0$, это говорит о том, что в пленках преобладает *p*-тип проводимости. значение подвижности $\mu_p \sim 0.09 \text{ см}^2/(\text{В}\times\text{с})$ коррелирует с литературными данными.

6. В полученных пленках значение коэффициента пропускания $> 60\%$ это позволяет использовать пленки Cr₂O₃ в качестве прозрачных проводящих оксидов (TCO).

7. Пленки α -Cr₂O₃ и α -Cr₂O₃-Ni подвергнутые низкотемпературному отжигу $< 450^\circ\text{C}$ в области рабочих температур 300–450 $^\circ\text{C}$ демонстрируют высокие отклики на ацетон. Введение никеля приводит к отсутствию смены проводимости при воздействии водородосодержащих газов при низких температурах.

8. Подвергнутые отжигу при температурах $> 900^\circ\text{C}$ пленки α -Cr₂O₃ и α -Cr₂O₃-Ni, характеризуются снижением отклика ко всем исследуемым газам.

3. Показана возможность использования пленок α -Cr₂O₃ в качестве буферного слоя для роста α -Ga₂O₃, использования подслоя приводит к снижению количества дислокаций \approx в 4 раза.

Список публикаций по теме исследования

1. Almaev A. Synthesis and Gas Sensitivity of Thin Chromium Oxide Films / A. Almaev, B. Kushnarev, E. Chernikov, V. Novikov // Technical Physics Letters. – 2020. Vol 46.

2. Kushnarev B. Structural, electrical and gas-sensitive properties of Cr₂O₃ thin films / B. Kushnarev, A. Almaev, E. Chernikov, V. Novikov, et all // Superlattices and Microstructures. – 2021. Vol.151

3. Polyakov A. Electrical properties of α -Ga₂O₃ films grown by halide vapor phase epitaxy on sapphire with α -Cr₂O₃ buffers. / A. Polyakov, V. Nikolaev, S. Stepanov, A. Almaev, A. Pechnikov, E. Yakimov, B. Kushnarev, S. Pearton // Journal of Applied Physics. – 2022. Vol. 131

4. Polyakov A., Effects of sapphire substrate orientation on Sn-doped α -Ga₂O₃ grown by halide vapor phase epitaxy using α -Cr₂O₃ buffers. A. Polyakov, V. Nikolaev, S. Stepanov, A. Almaev, A. Pechnikov, E. Yakimov, S. Pearton // Journal of Physics D:Applied Physics. – 2022. Vol. 55

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Кушнарёв Богдан Олегович

Проверяющий:

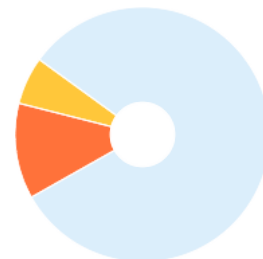
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://users.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 18
 Начало загрузки: 22.06.2023 14:03:27
 Длительность загрузки: 00:00:01
 Имя исходного файла: НД_Кушнарёв Б_О.docx
 Название документа: НД_Кушнарёв Б_О
 Размер текста: 17 кБ
 Символов в тексте: 16980
 Слов в тексте: 2201
 Число предложений: 148

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 22.06.2023 14:03:29
 Длительность проверки: 00:02:01
 Корректировка от 22.06.2023 14:08:35
 Комментарии: [Автосохраненная версия]
 Поиск с учетом редактирования: да
 Проверенные разделы: титульный лист с. 1, основная часть с. 2-6
 Модули поиска: ИПС Адилет, Библиография, Сводная коллекция ЭБС, Интернет Плюс*, Сводная коллекция РГБ, Цитирование, Переводные заимствования (RuEn), Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu), Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (KkRu), Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (KyRu), Переводные заимствования по коллекции Гарант: аналитика, Переводные заимствования по коллекции Интернет в английском сегменте, Переводные заимствования по Интернету (EnRu), Переводные заимствования по Интернету (KkRu), Переводные заимствования по Интернету (KyRu), Переводные заимствования по коллекции Интернет в русском сегменте, Переводные заимствования (KkEn), Переводные заимствования (KyEn), Переводные заимствования издательства Wiley, eLIBRARY.RU, СПС ГАРАНТ: аналитика, СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация, IEEE, Медицина, Диссертации НББ, Коллекция НБУ, Перефразирования по eLIBRARY.RU, Перефразирования по СПС ГАРАНТ: аналитика, Перефразирования по Интернету, Перефразирования по Интернету (EN), Перефразированные заимствования по коллекции Интернет в английском сегменте, Перефразированные заимствования по коллекции Интернет в русском сегменте, Перефразирования по коллекции издательства Wiley, Патенты СССР, РФ, СНГ, СМИ России и СНГ, Шаблонные фразы, Кольцо вузов, Издательство Wiley, Переводные заимствования



СОВПАДЕНИЯ	САМОЦИТИРОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
12,33%	6,27%	0%	81,4%

Совпадения — фрагменты проверяемого текста, полностью или частично сходные с найденными источниками, за исключением фрагментов, которые система отнесла к цитированию или самоцитированию. Показатель «Совпадения» — это доля фрагментов проверяемого текста, отнесенных к совпадениям, в общем объеме текста.

Самоцитирования — фрагменты проверяемого текста, совпадающие или почти совпадающие с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа. Показатель «Самоцитирования» — это доля фрагментов текста, отнесенных к самоцитированию, в общем объеме текста.

Цитирования — фрагменты проверяемого текста, которые не являются авторскими, но которые система отнесла к корректно оформленным. К цитированиям относятся также шаблонные фразы; библиография; фрагменты текста, найденные модулем поиска «СПС Гарант: нормативно-правовая документация». Показатель «Цитирования» — это доля фрагментов проверяемого текста, отнесенных к цитированию, в общем объеме текста.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальный текст — фрагменты проверяемого текста, не обнаруженные ни в одном источнике и не отмеченные ни одним из модулей поиска. Показатель «Оригинальность» — это доля фрагментов проверяемого текста, отнесенных к оригинальному тексту, в общем объеме текста.

«Совпадения», «Цитирования», «Самоцитирования», «Оригинальность» являются отдельными показателями, отображаются в процентах и в сумме дают 100%, что соответствует полному тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые совпадения проверяемого документа с проиндексированными в системе источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности совпадений или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в тексте	Доля в отчете	Источник	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте	Комментарии
[01]	15,28%	0%	https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/services/Download/vital:15799/SOURCE01 https://vital.lib.tsu.ru	22 Июн 2023	Интернет Плюс*	0	41	
[02]	15,28%	0%	https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/services/Download/vital:15790/SOURCE01 https://vital.lib.tsu.ru	22 Июн 2023	Интернет Плюс*	0	41	
[03]	15,28%	0%	https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/services/Download/vital:15800/SOURCE01	22 Июн 2023	Интернет Плюс*	0	41	