

Федеральное Государственное Автономное Образовательное Учреждение
Высшего Образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи



Меркулова Мария Андреевна

**Исследование центробежных и резонансных эффектов в молекулах
типа асимметричного и сферического волчка: C_2D_4 , ClO_2 , CD_4 , SiF_4**

Специальность 1.3.6. Оптика

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук

Научный руководитель:
доктор физико-математических наук,
профессор Уленев О. Н.

Научный консультант:
PhD,
старший научный сотрудник Будон В.

Томск 2025

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| Глава 1 | |
| Методы теоретического исследования колебательно-вращательных спектров молекул | |
| 1.1. Колебательно-вращательный гамильтониан молекулы | 12 |
| 1.2. Элементы теории изотопозамещения..... | 20 |
| 1.3. Теория неприводимых тензорных операторов..... | 24 |
| 1.4. Колебательный гамильтониан с учетом тетраэдрических расщеплений | 26 |
| 1.5. Колебательные полиады | 28 |
| Глава 2 | |
| Теоретическое исследование спектров высокого разрешения молекул типа асимметричного волчка: молекулы C₂D₄ и ClO₂ | |
| 2.1. Этилен C ₂ D ₄ | 30 |
| 2.1.1. Характеристика и теоретическое описание молекулы дейтерированного этилена..... | 30 |
| 2.1.2. Результаты исследования колебательно-вращательной структуры спектров молекулы C ₂ D ₄ . Комбинационные полосы $\nu_5 + \nu_{12}$ и $\nu_6 + \nu_{11}$ | 33 |
| 2.2. Диоксид хлора ClO ₂ | 37 |
| 2.2.1. Теоретическое описание молекул в несинглетных электронных состояниях | 37 |
| 2.2.2. Анализ колебательно-вращательной структуры спектров молекулы ClO ₂ . Фундаментальная полоса ν_3 и комбинационная полоса $\nu_1 + \nu_3$ | 39 |
| Глава 3 | |
| Теоретические исследования молекул типа сферического волчка: молекулы CD₄, SiF₄ и SiH₄ | |
| 3.1. Дейтерированный изотополог метана CD ₄ | 44 |
| 3.1.1. Теоретические методы описания молекулы типа сферического волчка метана CD ₄ . | 44 |
| 3.1.2. Результаты анализа колебательно-вращательных энергий и интенсивности линий метана CD ₄ в районе диады ν_2/ν_4 | 47 |
| 3.2. Тетрафторид кремния – силан SiF ₄ | 52 |
| 3.2.1. Теоретические методы описания молекулы типа сферического волчка силана SiF ₄ .. | 54 |
| 3.2.2. Результаты анализа спектров комбинационных полос молекулы SiF ₄ | 55 |
| 3.3. Силан SiH ₄ | 58 |
| 3.3.1. Результаты исследования контура и абсолютной интенсивности линий спектра силана SiH ₄ | 60 |

| | |
|---|-----|
| Заключение | 62 |
| Публикации по теме диссертации | 63 |
| Список использованной литературы | 66 |
| Приложение А. Рисунок к Главе 1 | 77 |
| Приложение Б. Рисунки к Главе 3 | 78 |
| Приложение В. Таблицы к Главе 2 | 84 |
| Приложение Г. Таблицы к Главе 3 | 105 |

Введение

Исследование вращательных и колебательно-вращательных спектров многоатомных молекул в газовой фазе давно имеет фундаментальное значение для определения точной молекулярной геометрии в различных колебательных состояниях, для получения информации о внутреннем силовом поле, параметрах колебательно-вращательного взаимодействия, дипольных моментах, расчете термодинамических функций на основе структурных и колебательных данных и, в целом, для получения информации о взаимосвязи между структурой и физическими свойствами молекулы.

Значимость изучения колебательно-вращательных состояний многоатомных молекул в последнее время заметно возросла благодаря появлению спектроскопии высокого разрешения и существенным успехам в развитии теоретических и экспериментальных методов исследования тонкой структуры колебательно-вращательных спектров молекул.

Анализ электромагнитного спектра молекулы позволяет получать информацию о ее энергетических уровнях, причем положение этих уровней непосредственно зависит от внутренних физических характеристик молекулы. Таким образом, анализ молекулярных спектров дает возможность извлекать разнообразные физические параметры, описывающие внутренние свойства молекул. Причем информация, получаемая из спектров, характеризуется высокой степенью точности и имеет большое значение для более глубокого понимания внутренних свойств молекул [1].

Структура и свойства молекулы напрямую зависят от ее симметрии. Эта зависимость отображается в спектрах высокого разрешения, и, таким образом, исследование спектров молекул различных симметрий требует применения особых методов и подходов, а также учета известных особенностей и возможных затруднений. Так, например, при исследовании спектров молекул, относящихся к классу сферических волчков (для которых все три момента инерции равны), неприменимы традиционные методы и подходы, такие, например, как метод комбинационных разностей. Вследствие высокой (например, тетраэдрической, T_d) симметрии сферических волчков, в спектрах таких молекул наблюдается так называемое «тетраэдрическое расщепление», что значительно усложняет интерпретацию и математическое описание таких спектров. Присутствие в спектрах «горячих» полос также усложняет задачу интерпретации линий в спектре, т. к. спектр становится очень плотным, линии смешиваются, а иногда и полностью перекрываются.

Молекулы, относящиеся к классу асимметричного волчка (все три момента инерции неравны), обладают слабой степенью симметрии. Их исследование может быть затруднено присутствием линий, относящихся к «горячим» полосам. Для корректного и полного исследования

таких спектров необходимы специально подобранные экспериментальные условия, способные снизить влияние от присутствия «горячих» полос.

Среди молекул типа асимметричного волчка особое место занимают молекулы в вырожденных электронных состояниях. Исследование таких молекул требует особого подхода при описании несинглетных электронных состояний. В настоящее время имеет место нехватка гарантированно точных методов описания спектров этих молекул для обеспечения потребности в высокоточной количественной информации о параметрах спектральных линий. Поэтому возникает необходимость в разработке особых методов, способных с теоретической точки зрения обосновать поведение современных экспериментальных спектров высокого разрешения таких молекул.

Указанные выше сложности, а также упомянутая практическая значимость полученной при анализе спектров информации для различных областей физики, химии, материаловедения, биологии, астрономии и атмосферной оптики определяют **актуальность темы исследования**, проводимого в рамках настоящей работы. Работа посвящена получению новой высокоточной информации путем исследования спектров высокого разрешения молекул типа сферического и асимметричного волчка, а также разработке новых и усовершенствованию уже имеющихся методов анализа спектров молекул в несинглетных электронных состояниях. Таким образом, была сформулирована **цель** данной работы:

- Получение теоретических данных о положениях линий, соответствующих колебательно-вращательным переходам, в спектрах молекул SiF_4 , CD_4 , C_2D_4 , ClO_2 и их изотопологов для дальнейшего решения обратной спектроскопической задачи и получения параметров эффективного гамильтониана для возбужденных колебательно-вращательных полос.
- Получение теоретически рассчитанных спектров «горячих» полос молекулы SiF_4 с использованием полученных из экспериментальных данных значений параметров эффективного гамильтониана комбинационных полос.
- Получение теоретических данных об интенсивностях линий, соответствующих колебательно-вращательным переходам, в спектре молекулы SiH_4 для получения параметров дипольного момента.

Достижение поставленных целей требует решение нескольких **задач**:

1. Выполнить анализ положений линий колебательно-вращательных спектров комбинационных полос молекул SiF_4 , CD_4 , C_2D_4 , ClO_2 и их изотопологов.
2. Для исследуемых полос решить обратную спектроскопическую задачу.
3. С помощью полученных спектроскопических параметров для комбинационных полос молекулы SiF_4 и пакета программ XTDS провести расчет положений линий и построить теоретический спектр «горячих» полос данной молекулы, вплоть до 14 полиады.

4. Получить новые высокоточные спектры основного состояния молекулы SiH_4 , выполнить анализ интенсивностей линий спектров для улучшения данных о параметрах дипольного момента.

Говоря о **методологии и методах исследования**, для решения поставленных задач использовались методы квантовой механики, теории групп и аппарата теории неприводимых тензорных операторов.

Положения, выносимые на защиту:

1. Использование подхода, основанного на теории неприводимых тензорных операторов, для описания спектров высокого разрешения молекул типа асимметричного волчка в дублетных электронных состояниях позволяет улучшить расчет положения линий спектров фундаментальной полосы молекулы ClO_2 более чем в десять раз.

2. Описание колебательно-вращательной структуры молекул C_2D_4 (в области $3\,120\text{--}3\,510\text{ см}^{-1}$) и CD_4 (в области $800\text{--}1\,300\text{ см}^{-1}$) с точностью, не хуже экспериментальной, возможно на основе использования аналитических выражений, полученных из изотопических соотношений для материнской и соответствующей изотопозамещенной модификаций.

3. Учет аналитических выражений для тетраэдрических расщеплений при решении обратной спектроскопической задачи позволяет получить численные значения спектроскопических параметров, описывающих вращательную структуру молекул типа XY_4 , с точностью, близкой к погрешностям эксперимента.

Степень достоверности результатов, полученных в работе, подтверждается:

- Строгостью используемых математических моделей, непротиворечивостью полученных результатов.
- Соответствием результатов теоретических исследований экспериментальным данным, известным в литературе ранее, либо полученным впервые в рамках настоящего исследования.
- Согласованностью полученных в настоящей работе результатов с известными из литературы *ab initio* расчетами.

Научная новизна положений, выносимых на защиту, заключается в следующем:

- Впервые определены переходы комбинационных полос $\nu_5 + \nu_{12}$ и $\nu_6 + \nu_{11}$ молекулы C_2D_4 общим числом почти 4 500 до максимальных значений квантовых чисел $K_a^{\text{макс}} = 12$ и $K_a^{\text{макс}} = 17$ для полосы $\nu_5 + \nu_{12}$ и $\nu_6 + \nu_{11}$, соответственно.
- Впервые определены спектроскопические параметры молекулы C_2D_4 на основе анализа колебательно-вращательных спектров высокого разрешения полос $\nu_5 + \nu_{12}$ и $\nu_6 + \nu_{11}$.
- Определены впервые, либо с гораздо более высокой точностью переходы фундаментальной ν_3 и комбинационной $\nu_1 + \nu_3$ полос молекулы ClO_2 с использованием нового предложенного подхода, основанного на теории неприводимых тензорных операторов, для улучшенного опи-

сания спектров молекул типа асимметричного волчка в несинглетном электронном состоянии, общим числом 7 200 до максимального значения квантовых чисел $K_a = 21$ и $K_a = 59$ для фундаментальной и комбинационной полосы, соответственно.

- Определены впервые, либо с гораздо более высокой точностью параметры эффективного гамильтониана молекулы ClO_2 на основе анализа колебательно-вращательных спектров высокого разрешения полос ν_3 и $\nu_1 + \nu_3$ с использованием предложенного подхода для описания молекул в несинглетных электронных состояниях, учитывающим спин-вращательные взаимодействия в молекулах подобного типа.

- Определены впервые переходы, соответствующие диаде ν_2/ν_4 молекулы $^{13}\text{CD}_4$; определены с гораздо более высокой точностью абсолютные интенсивности линий диады ν_2/ν_4 молекулы $^{12}\text{CD}_4$ и впервые для полосы ν_4 молекулы $^{13}\text{CD}_4$.

- Определены впервые спектроскопические параметры молекулы $^{13}\text{CD}_4$, а также определены впервые, либо с гораздо более высокой точностью параметры эффективного дипольного момента диады ν_2/ν_4 молекулы $^{12}\text{CD}_4$ и впервые для полосы ν_4 молекулы $^{13}\text{CD}_4$.

- Впервые определены переходы комбинационных полос $\nu_1 + \nu_2$, $\nu_1 + \nu_3$, $\nu_1 + \nu_4$, $\nu_2 + \nu_3$, $\nu_2 + \nu_4$ и $\nu_3 + \nu_4$ молекулы SiF_4 общим числом более 10 000 до значений квантового числа $J^{\max} = 78$, 82, 58, 70, 54 и 60, соответственно; переходы полосы $\nu_1 + \nu_3$ были впервые определены также для изотопологов $^{29}\text{SiF}_4$ и $^{30}\text{SiF}_4$.

- Впервые определены спектроскопические параметры комбинационных полос $\nu_1 + \nu_2$, $\nu_1 + \nu_3$, $\nu_1 + \nu_4$, $\nu_2 + \nu_3$, $\nu_2 + \nu_4$ и $\nu_3 + \nu_4$ молекулы SiF_4 на основе анализа колебательно-вращательных спектров высокого разрешения.

- Впервые для молекулы SiF_4 проведен расчет положений линий и построены теоретические спектры «горячих» полос $\nu_3 + \nu_1 - \nu_1$, $\nu_3 + \nu_2 - \nu_2$ и $\nu_3 + \nu_4 - \nu_4$ с точностью не хуже экспериментальной вплоть до 14 полиады.

- Впервые для молекулы SiH_4 определена абсолютная интенсивность линий, соответствующих переходам между уровнями основного колебательного состояния, а также переходам «горячей» полосы $\nu_3 - \nu_3$.

- Впервые определены параметры эффективного дипольного момента молекулы SiH_4 для описания интенсивности линий в диапазоне дальнего инфракрасного излучения, где располагаются переходы между уровнями основного состояния и переходы «горячей» полосы $\nu_3 - \nu_3$.

Практическая значимость:

- Информация о структуре спектров высокого разрешения молекул SiH_4 , SiF_4 , CD_4 , C_2D_4 , ClO_2 и их изотопологов является существенным дополнением к существующим базам данных колебательно-вращательных спектров молекул и может быть использована в широком диапазоне практических приложений информации о тонкой структуре спектров молекул.

- Разработанный подход для анализа свободных радикалов типа асимметричного волчка в несинглетных электронных состояниях может быть использован для анализа спектров различных молекул, относящихся к указанному классу.

- Полученные при анализе и расчете спектров результаты были взяты за основу при создании методических рекомендаций для работы со спектроскопическими программными комплексами, позволяющими проводить моделирование и анализ молекулярных спектров высокого разрешения, для студентов бакалавриата и магистратуры в рамках дисциплин «Теоретические основы молекулярной спектроскопии» и «Экспериментальные методы ИК спектроскопии».

Разработанные в рамках научно-квалификационной работы методы и модели, а также результаты, полученные на их основе, позволяют упростить процедуру описания сложных колебательно-вращательных спектров многоатомных молекул различной симметрии, в том числе для молекул в несинглетных электронных состояниях.

Полученные в рамках настоящего исследования результаты использовались при выполнении совместных научных исследований Национального исследовательского Томского политехнического университета и университета Бургундии (Франция) и при проведении практических занятий и семинаров в рамках дисциплин «Теоретические основы молекулярной спектроскопии» и «Экспериментальные методы ИК спектроскопии».

Апробация работы. Материалы, вошедшие в диссертационную работу, докладывались и обсуждались на следующих российских и международных конференциях:

- 17-й международной конференции студентов и молодых ученых «Перспективы развития фундаментальных наук» (Томск, Россия, 2020 г.);

- 2-й всероссийской научно-методической конференции «Современные технологии, экономика и образование» (Томск, Россия, 2021 г.);

- 18-й международной конференции студентов и молодых ученых «Перспективы развития фундаментальных наук» (Томск, Россия, 2021 г.);

- Международном семинаре «Новые разработки в области молекулярной спектроскопии высокого разрешения и их применение в современных приложениях» (Лез-Уш, Франция, 2022 г.);

- Международном семинаре «Молекулярные объекты в изолированной и естественной средах» (Дюнкерк, Франция, 2022 г.);

- 15-й конференции «Применение спектроскопии в атмосферной оптике», совместно с 16-й конференцией «NITRAN» (Реймс, Франция, 2022 г.);

- 29-м международном коллоквиуме по молекулярной спектроскопии высокого разрешения (Дижон, Франция, 2023 г.);

- 77-м международном симпозиуме по молекулярной спектроскопии (Урбана и Шампейн, США, 2024 г.).

Работа выполнялась при финансовой поддержке стипендии «ISITE-BFC» для написания кандидатских диссертаций под совместным руководством в Томском политехническом университете (Томск, Россия) и Университете Бургундии (Дижон, Франция), 2021–2024 г. Исследования проводились, в том числе, в рамках проекта РФФИ «Исследование спектров высокого разрешения этилена: энергетическая структура, интенсивности и полуширины колебательно-вращательных спектральных линий» (№18-02-00819, 2018–2020 гг.), в рамках проекта РФФИ «Проведение фундаментальных и изыскательных научных исследований небольшими индивидуальными научными группами» (19.0013.РФФИ.2022, 2022 г.), в рамках проекта ПРИОРИТЕТ-2030 (НИП/ЭБ-010-000-2022, 2022 г.), а также при поддержке международного гранта концерна Фольксваген «Колебательное возбуждение органических молекул в космосе и атмосферах: экспериментальные и теоретические исследования» (Германия, 2020–2022 гг.).

Личный вклад автора:

- Совместно с профессорами ИШФВП ТПУ, д. ф.-м. н. О. Н. Уленевым, д. ф.-м. н., PhD О. В. Громовой, старшим научным сотрудником университета Бургундии (Франция), PhD В. Будоном, постановка целей и задач;

- Совместно с научными сотрудниками лаборатории «LURE» циклического ускорителя электронов Синхротрона «SOLEIL» (Франция) получение экспериментальных спектров молекулы SiH₄;

- Исследование тонкой структуры спектров молекул C₂D₄, ClO₂, CD₄, SiF₄, SiH₄ и их изотопологов;

- Совместно с профессорами ИШФВП ТПУ, д. ф.-м. н., PhD О. В. Громовой, к. ф.-м. н. И. Николаевой анализ интенсивностей и полуширин линий в спектрах диады ν_2/ν_4 молекулы ¹²CD₄ и ее изотополога ¹³CD₄ и основного состояния молекулы SiH₄;

- Совместно с профессором ИШФВП ТПУ, д. ф.-м. н., PhD О. В. Громовой и аспирантом ИШФВП А. Н. Какаулиным реализация и апробация подхода для анализа свободных радикалов типа асимметричного волчка в несинглетных электронных состояниях.

Публикации. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 13 печатных работах (из них 3 статьи в изданиях, рекомендуемых ВАК, 4 статьи в рецензируемых журналах, индексируемых «Scopus» и «Web of Science», и 9 – материалы и тезисы конференций).

Структура и объем научно-квалификационной работы. Работа состоит из введения, трех глав и заключения общим объемом 179 страниц, в том числе содержит 20 рисунков, 24 таблицы и список цитируемой литературы из 125 наименований.

Основное содержание работы.

Во **введении** обоснована актуальность проведенных научных исследований, сформулированы цели работы, указаны основные методы исследования, а также научные положения, выносимые на защиту. Приведено обоснование научной новизны представленных результатов, их практическая значимость, кратко описана структура научно-квалификационной работы и резюмировано содержание отдельных ее глав.

В **первой главе** описаны необходимые для понимания практической части работы приближения и методы теоретической колебательно-вращательной спектроскопии, способы построения квантово-механического гамильтониана во внутримолекулярных координатах для произвольной многоатомной молекулы, описаны элементы теории изотопозамещения и теории неприводимых тензорных операторов, а также представлены краткие сведения о колебательных полиадах молекул.

Вторая глава посвящена теоретическому исследованию молекул типа асимметричного волчка, таких как молекулы C_2D_4 и ClO_2 , описан предложенный подход для анализа свободных радикалов типа асимметричного волчка в несинглетных электронных состояниях. В данной главе описаны результаты анализа спектров комбинационных полос $\nu_5 + \nu_{12}$ и $\nu_6 + \nu_{11}$ молекулы C_2D_4 и спектров фундаментальной ν_3 и комбинационной $\nu_1 + \nu_3$ полос молекулы ClO_2 . Представлена теоретическая модель гамильтониана, учитывающего спин-вращательные взаимодействия в молекулах типа асимметричного волчка в дублетном электронном состоянии, которая позволяет увеличить точность описания спектров молекул, относящихся к данному классу, более чем в 10 раз по сравнению с известными в литературе данными.

В **третьей главе** представлены результаты анализа положения, интенсивности и полуширины линий колебательно-вращательных спектров молекул CD_4 , SiF_4 и SiH_4 . Так, представленные результаты анализа спектров описывают интенсивность переходов молекулы $^{12}CD_4$, принадлежащих диаде ν_2/ν_4 , положение линий диады ν_2/ν_4 изотополога $^{13}CD_4$ и интенсивность переходов, принадлежащих полосе ν_4 . Для молекулы SiF_4 представлены результаты проведенного впервые анализа спектров комбинационных полос $\nu_1 + \nu_2$, $\nu_1 + \nu_3$, $\nu_1 + \nu_4$, $\nu_2 + \nu_3$, $\nu_1 + \nu_4$, и $\nu_3 + \nu_4$. На основе полученных данных о комбинационных полосах рассчитаны спектры «горячих» полос $\nu_3 + \nu_1 - \nu_1$, $\nu_3 + \nu_2 - \nu_2$ и $\nu_3 + \nu_4 - \nu_4$ с точностью не хуже экспериментальной вплоть до 14 полиады. Для молекулы SiH_4 впервые определены параметры эффективного дипольного момента, который очень мал для этой молекулы и обусловлен эффектами центробежного искажения.

Выводы по работе сформулированы в **заключении**. Работа выполнена под совместным научным руководством в Национальном исследовательском Томском политехническом университете в исследовательской школе физики высокоэнергетических процессов (Томск, Россия) и в

Университете Бургундии Франш-Комте в междисциплинарной лаборатории Карно де Бургонь (Дижон, Франция) с 2020 по 2024 год.

Глава 1

Методы теоретического исследования колебательно-вращательных спектров молекул

В настоящей главе предоставлены фундаментальные сведения, связанные с теорией колебательно-вращательной спектроскопии многоатомных молекул. В частности, рассматриваются фундаментальные принципы, лежащие в основе теоретического описания молекулы как квантовой системы, на которых основаны методы теоретического моделирования энергетической структуры молекул, рассмотрены средства анализа спектров молекул с низкой и высокой степенью симметрии. Эти аспекты считаются неотъемлемой частью общей методологии и являются основой для понимания представленных в дальнейшем результатов и выводов.

1.1. Колебательно-вращательный гамильтониан молекулы

Переходы между различными квантовыми состояниями молекулы, которые изучаются в колебательно-вращательной спектроскопии, представляют собой результаты изменения во времени молекулярной системы при неразрушающем взаимодействии с электромагнитным излучением. Для изолированной молекулы такие процессы могут быть описаны временно-зависимым уравнением Шрёдингера:

$$i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = \mathbf{H}\Psi \quad (1.1.1)$$

где Ψ - полная волновая функция, зависящая от координат q частиц системы и времени t .

Как правило, в молекулярной спектроскопии используются нерелятивистские гамильтонианы, которые имеют следующий вид:

$$\mathbf{H} = T_{\text{яд}} + T_{\text{эл}} + V, \quad (1.1.2)$$

где $T_{\text{яд}}$ и $T_{\text{эл}}$ – операторы, описывающие кинетическую энергию ядер и электронов; V – оператор потенциальной энергии молекулы, в которую входят энергия электрического притяжения электронов к ядрам и энергия отталкивания между электронами и ядрами. Распишем операторы $T_{\text{яд}}$, $T_{\text{эл}}$ и V следующим образом:

$$\begin{aligned}
T_{яд} &= \frac{-\hbar^2}{2} \sum_N \frac{1}{m_N} \left(\frac{\partial^2}{\partial x_N^2} + \frac{\partial^2}{\partial y_N^2} + \frac{\partial^2}{\partial z_N^2} \right), \\
T_{эл} &= \frac{-\hbar^2}{2m_e} \sum_i \left(\frac{\partial^2}{\partial x_i^2} + \frac{\partial^2}{\partial y_i^2} + \frac{\partial^2}{\partial z_i^2} \right), \\
V &= \sum_{\substack{i,j \\ i>j}} \frac{e^2}{r_{ij}} + \sum_{\substack{N,N' \\ N>N'}} \frac{z_N z_{N'}}{r_{NN'}} - \sum_{i,N} \frac{e z_N}{r_{iN}},
\end{aligned} \tag{1.1.3}$$

где m_N и m_e – соответственно массы ядер и электронов; z_N – заряд ядер; r_{ab} – расстояние между частицами a и b . Следует заметить, что x_N и x_i – это координаты электронов и ядер в декартовой пространственно-фиксированной системе (ПФС).

Хотя выражение (1.1.2) для гамильтониана в обозначениях пространственно-фиксированных координат атомных ядер и электронов имеет простую форму, его численное интегрирование будет очень сложным даже для простой молекулярной системы. Кроме того, из физических экспериментов мы знаем, что связывающие электроны удерживают атомные ядра молекулы в конфигурации с приблизительно фиксированными длинами связей и валентными углами. С точки зрения классической механики, такая система атомных ядер и электронов может проявлять поступательное и вращательное движение в пространстве: атомные ядра могут колебаться в конфигурации, заданной электронной структурой молекулы; электроны молекулы могут двигаться вокруг атомных ядер.

Квантовомеханическое описание этих движений должно дать колебательные, вращательные и электронные уровни энергии и соответствующие волновые функции уравнения Шрёдингера для этой системы. Наиболее удобным подходом к решению этой проблемы является разработка модели движений молекулы, которая позволила бы описать такую систему через ее общие вращения, колебание ее атомных ядер и движение электронов. Этого можно достичь, если заменить пространственно-фиксированные координаты атомных ядер и электронов новой системой координат, которые относятся к подвижной системе осей x , y , z , фиксированной в центре масс молекулы. Подвижная система осей x , y , z будет следовать за перемещением всей молекулы и будет привязана к жесткой равновесной конфигурации атомных ядер, т. е. все компоненты углового момента равновесной конфигурации относительно осей x , y , z исчезнут. Поэтому систему осей x , y , z назовем молекулярно-фиксированной системой (МФС).

Полученный таким преобразованием гамильтониан принимает несколько более сложный вид, чем (1.1.2), однако его отдельные члены могут быть четко проинтерпретированы с физической точки зрения. Кроме того, можно найти последующее приближение к полному колебательно-вращательному гамильтониану. Преимущество такого подхода состоит в том, что уравнение Шрёдингера в простейшем приближении имеет простое аналитическое решение, которое

может быть использовано в решении задач более высокого порядка аппроксимации, используя стандартную теорию возмущений или колебательное приближение.

Одно из наиболее успешных преобразований координат, благодаря которому становится возможным разделить различные типы движений в молекуле, является преобразование вида [1]:

$$x_{N\alpha} = R_\alpha + \sum_{\beta} k_{\alpha\beta} \tilde{r}_{N\beta}, \quad (1.1.4)$$

$$x_{i\alpha} = R_\alpha + \sum_{\beta} k_{\alpha\beta} \tilde{r}_{i\beta},$$

Здесь $x_{N\alpha}$ и $x_{i\alpha}$ – компоненты вектора, описывающего N -ый атом и i -ый электрон в декартовой системе координат; R_α – вектор начала молекулярно-фиксированной системы координат относительно пространственно-фиксированной системы; $k_{\alpha\beta}$ – матрицы направляющих косинусов углов между осями старой и новой системами координат (также известны как функции угла Эйлера). Молекулярно-фиксированная система координат определяется таким образом, что ее начало находится в центре масс всей молекулы, что может быть записано как:

$$\sum_N m_N \tilde{r}_{N\beta} + \sum_i m_e \tilde{r}_{i\beta} = 0. \quad (1.1.5)$$

Здесь $\tilde{r}_{i\beta}$ представляет компонент координат i -го электрона в молекулярно-фиксированной системе; приведем ниже выражение для координат $\tilde{r}_{N\beta}$ N -го атома:

$$\tilde{r}_{N\beta} = \tilde{r}_{N\beta}^e + \sum_{\lambda} m_N^{-\frac{1}{2}} l_{N\beta\lambda} Q_{\lambda}, \quad (1.1.6)$$

где Q_{λ} представляет колебательные координаты.

Постоянные $\tilde{r}_{N\beta}$ и $l_{N\beta\lambda}$ обычно произвольные, однако они выбираются исходя из обязательных условий:

1. $\tilde{r}_{N\beta}$ соответствует $\tilde{r}_{N\beta}^e$, когда конфигурация ядер находится в равновесии;
2. оси молекулярно-фиксированной системы координат совпадают с главными осями инерции молекулы, когда конфигурация ядер находится в равновесии;
3. колебания являются нормальными;
4. выполняются условия Экарта.

Поскольку координаты Q независимы, данные условия можно выразить математически следующим образом:

$$\sum_N m_N \tilde{r}_{N\beta}^e + \sum_i m_e \tilde{r}_{i\beta} = 0, \quad (1.1.7)$$

$$\sum_N m_N \tilde{r}_{N\alpha}^e \tilde{r}_{N\beta}^e = 0, \alpha \neq \beta, \quad (1.1.8)$$

$$\sum_{N,\alpha} l_{N\alpha\lambda} l_{N\alpha\mu} = \delta_{\lambda\mu}, \quad (1.1.9)$$

$$\sum_N m_N^{\frac{1}{2}} l_{N\gamma\lambda} = 0, \quad (1.1.10a)$$

$$\sum_{N\beta\gamma} \varepsilon_{\alpha\beta\gamma} m_N^{\frac{1}{2}} \tilde{r}_{N\beta}^e l_{N\gamma\lambda} = 0, \quad (1.1.10b)$$

Выражения (1.1.10a) и (1.1.10b) называют первое и второе условия Экарта, соответственно [2].

Здесь $\varepsilon_{\alpha\beta\gamma}$ – полностью антисимметричный тензор, т.е.:

$$\varepsilon_{\alpha\beta\gamma} = \begin{cases} 1, & \text{если } \alpha, \beta, \gamma \text{ – циклическая перестановка индексов } x, y, z; \\ 0, & \text{если } \alpha = \beta, \beta = \gamma \text{ или } \alpha = \gamma; \\ -1 & \text{во всех остальных случаях.} \end{cases}$$

Таким образом, преобразование координат (1.1.4) задано в явном виде.

Однако отметим, что представленная схема введения новых координат имеет существенный недостаток: для определения координат электронов и ядер необходимо в каждый момент времени знать не только конфигурацию ядер, но и расположение всех электронов по отношению к ядрам, т. к. положение центра новой координатной системы расположено в центре масс всей молекулы. Как результат, задача становится намного сложнее.

Поэтому наиболее правильным будет такое определение новых координат, когда $r_{N\beta}$ и $r_{i\beta}$ отсчитываются от центра масс ядер, а не всей молекулы. В этом случае, выражения для преобразования координат будут расписаны в следующем виде:

$$x_{N\alpha} = R_\alpha + \sum_\beta k_{\alpha\beta} \left(r_{N\beta}^e + \sum_\lambda m_N^{\frac{1}{2}} l_{N\beta\lambda} Q_\lambda - \frac{m_0}{M} \sum_i r_{i\beta} \right), \quad (1.1.11)$$

и

$$x_{i\alpha} = R_\alpha + \sum_{\beta} k_{\alpha\beta} \left(r_{i\beta}^e - \frac{m_e}{M} \sum_j r_{j\beta} \right), \quad (1.1.12)$$

где $r_{N\beta}$ и $r_{i\beta}$ – положения электронов и ядер относительно центра масс ядер молекулы.

Теперь, когда мы знаем математически выраженные правила (1.1.11), (1.1.12) для преобразования координат, мы можем определить закон трансформации для операторов импульса $P_{N\alpha} = -i\hbar \frac{\partial}{\partial x_{N\alpha}}$ и $P_{i\alpha} = -i\hbar \frac{\partial}{\partial x_{i\alpha}}$. Используем тот факт, что данные формулы были получены из полинома [3]:

$$L = \sum_i \frac{m_e}{2} \dot{x}_i^2 + \sum_N \frac{m_N}{2} \dot{x}_N^2 + V. \quad (1.1.13)$$

Преобразования для выражения классических величин $P_{N\alpha}$ и $P_{i\alpha}$ через соответствующие величины в молекулярной системе координат подробно показаны в [4]. Таким образом, выражения для операторов принимают следующую форму:

$$P_{i\alpha} = \frac{m_e}{M} P_\alpha + \sum_{\beta} k_{\alpha\beta} P_{i\beta}, \quad (1.1.14)$$

$$P_{N\alpha} = \frac{m_N}{M} P_\alpha + \sum_{\beta} k_{\alpha\beta} \left\{ \sum_{\lambda} m_N^{\frac{1}{2}} l_{N\beta\lambda} P_\lambda + \sum_{\gamma\delta} \sum_{\lambda\mu} m_N^{1/2} l_{N\beta\lambda} \xi_{\lambda\mu}^{\gamma} \mu_{\gamma\delta} Q_\mu N_\delta - m_N \sum_{\gamma\delta\chi} \varepsilon_{\beta\gamma\delta} r_{N\gamma}^e \mu_{\delta\chi} N_\chi - \sum_{\lambda} m_N^{1/2} Q_\lambda \sum_{\gamma\delta\chi} \varepsilon_{\beta\gamma\delta} l_{N\gamma\lambda} \mu_{\delta\chi} \times N_\chi - \frac{m_e}{M_N} \sum_j P_{j\beta} \right\}. \quad (1.1.15)$$

Здесь $M_N = \sum_N m_N$ – суммарная масса всех ядер; $P_\alpha = -i\hbar \frac{\partial}{\partial R_\alpha}$, $P_\lambda = -i\hbar \frac{\partial}{\partial Q_\lambda}$; $\mu_{\gamma\delta}$ – элементы матрицы обратных моментов инерции; $\xi_{\lambda\mu}^\alpha$ – постоянные Кориолиса, выражающиеся через константы форм колебаний:

$$\mu_{\alpha\beta}^{-1} = \sum_{\gamma\delta} I''_{\alpha\gamma} I_{\gamma\delta}^{e-1} I''_{\delta\beta}; \quad (1.1.16)$$

$$I''_{\alpha\beta} = \delta_{\alpha\beta} \sum_N m_N \sum_{\gamma} (r_{N\gamma}^e)^2 - \sum_N m_N r_{N\alpha}^e r_{N\beta}^e + \frac{1}{2} \sum_{\lambda} a_{\lambda}^{\alpha\beta} Q_{\lambda}; \quad (1.1.17)$$

N_α – операторы, имеющие форму $N_\alpha = J_\alpha - G_\alpha - L_\alpha$, где J_α выражает компоненты полного углового момента; $G_\alpha = \sum_{\lambda\mu} \zeta_{\lambda\mu}^\alpha Q_\lambda P_\mu$ – компоненты колебательного углового момента; $L_\alpha = \sum_{\beta\gamma} \varepsilon_{\alpha\beta\gamma} \sum_i r_{i\beta} P_{i\gamma}$ – компоненты электронного углового момента. Следует отметить, что появ-

ление последнего члена в формуле (1.1.15) вызвано тем, что центр масс всей молекулы не совпадает с центром масс ядер. Однако в дальнейшем, при применении приближения Борна-Оппенгеймера, массы электронов полагают бесконечно малыми по сравнению с массами ядер и, таким образом, центр масс молекулы совпадает с центром масс ядер, и последний член в формуле исчезает.

Для получения гамильтониана, выраженного через координаты молекулярно-фиксированной системы координат, воспользуемся непосредственно выражениями (1.1.11), (1.1.12), (1.1.14) и (1.1.15). После процедуры упрощения, при учете симметричности матриц (1.1.16) и (1.1.17), получим окончательное выражение для операторов:

$$P_{N\alpha} = \frac{m_N}{M} P_\alpha + \sum_{\beta} k_{\alpha\beta} \left\{ \sum_{\lambda} m_N^{1/2} l_{N\beta\gamma} P_\lambda - \sum_{\gamma\delta\chi} m_N \varepsilon_{\beta\gamma\chi} r_{N\gamma}^e I''_{\chi\delta}^{-1} N_\delta \right\}. \quad (1.1.18)$$

При учете такого обстоятельства, что при переходе к новой системе координат условия нормировки волновых функций меняются [5], итоговый гамильтониан примет следующий вид:

$$\begin{aligned} \mathbf{H} = & \sum_{\alpha} \frac{P_{\alpha}^2}{2M} + \frac{1}{2m_{el}} \sum_{i\alpha} P_{i\alpha}^2 + \frac{1}{2M_N} \sum_{\alpha} \left(\sum_i P_{i\alpha} \right)^2 + \frac{1}{2} \sum_{\lambda} P_{\lambda}^2 + \\ & + \frac{1}{2} \sum_{\alpha\beta} (J_{\alpha} - G_{\alpha} - L_{\alpha}) \tilde{\mu}_{\alpha\beta} (J_{\beta} - G_{\beta} - L_{\beta}) + V. \end{aligned} \quad (1.1.19)$$

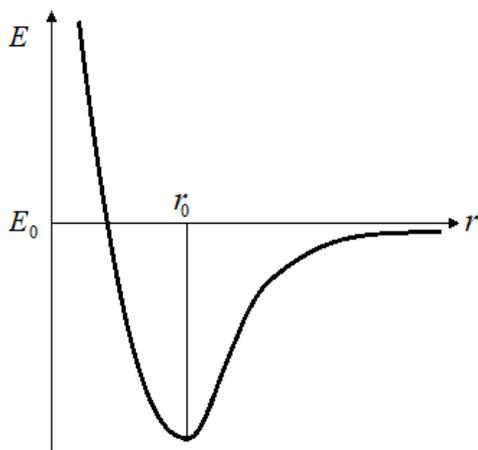
Здесь первый член описывает поступательное движение молекулы в целом; второй – кинетическую энергию электронов; третий, обусловленный разницей между центром масс ядер и всей молекулы, отвечает за массовый изотопный энергетический сдвиг; четвертый и пятый члены описывают колебательное движение ядерного каркаса и его вращение в пространстве, соответственно; оператор V представляет собой преобразованное выражение (1.1.9).

Следует помнить, что описанные выше преобразования гамильтониана действительны только для нелинейных молекул. Это связано с тем, что, в отличие от нелинейной, линейная молекула может быть определена в пространстве не тремя, а только двумя координатами, что существенно влияет на формулы преобразования операторов координат и импульсов; помимо этого, один из моментов инерции линейной молекулы обращается в нуль.

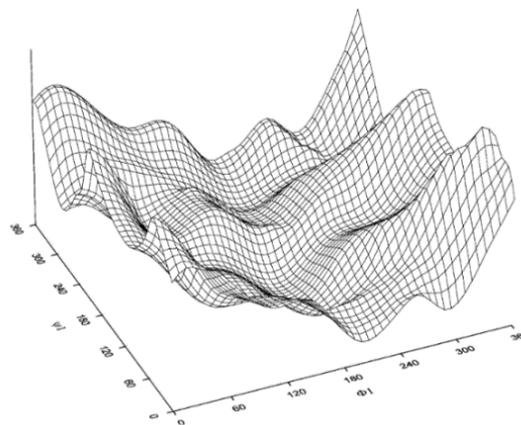
Как уже упоминалось выше, молекулу можно рассматривать как совокупность электронов и ядер, связанных кулоновскими силами. Уравнение Шрёдингера для такой общей модели молекулы в целом позволяет получить спектроскопическую информацию о молекулярных состояниях, однако оказывается неудобным даже для предварительных оценок и качественных обсуждений. Поэтому в таких случаях обращаются к частным моделям [6].

Колебательная модель описывает молекулу как совокупность материальных точек, связанных между собой упругими силами. Вращательная модель молекулы можно представить как совокупность материальных точек, фиксированных друг относительно друга в равновесной конфигурации. С точки зрения такой «вращательной» модели молекулу можно рассматривать как волчок.

Электронная модель предполагает, что ядра фиксированы в равновесной конфигурации, а электроны движутся в их кулоновском поле. Во многих случаях можно считать, что состояния движения ядер, отвечающих данному электронному состоянию, определяются уравнением Шрёдингера для ядер, в котором оператором потенциальной энергии принимается соответствующий адиабатический потенциал. В двухатомной молекуле смещения ядер из положения равновесия описываются одной координатой, определяющей изменение межъядерного расстояния, и, в таком случае, адиабатические потенциалы описываются в виде кривых на плоскости (рисунок 1.1 (а)). Для многоатомной молекулы пространство координат, описывающих смещения ядер друг относительно друга, многомерно, и адиабатические потенциалы представляют собой гиперповерхности в этом пространстве (рисунок 1.1 (б)).



а. Адиабатический потенциал двухатомной молекулы



б. Адиабатический потенциал молекулы каптоприла [7]

Рисунок 1.1 – Графическое отображение внутримолекулярной потенциальной функции.

Понятие о потенциальных гиперповерхностях, внутримолекулярной потенциальной функции (ВМПФ) и о равновесной структуре молекулы в квантовой механике описывается с использованием приближения Борна-Оппенгеймера.

В данном приближении предполагается, что молекулярная волновая функция может быть записана как $\Psi = \Psi_{\text{эл.}} \Psi_{\text{кол.}} \Psi_{\text{вр.}}$, и, таким образом, энергии, обусловленные каждым типом движения, аддитивны:

$$E = E_{\text{эл.}} + E_{\text{кол.}} + E_{\text{вр.}} \quad (1.1.20)$$

Применение приближения Борна-Оппенгеймера естественным образом приводит к описанию молекулы как жесткого ротора – вращение рассматривается отдельно от колебательного движения ядер, которое в дальнейшем будет описываться как возмущение. Наибольший вклад в энергию молекулы дает электронное движение вокруг ядер, затем следует вклад ядерных колебаний и, наконец, ядерного вращения. Основой для возможности такой классификации служат сравнительные величины ядерных и электронных масс.

Можно показать, что гамильтониан в таком случае разбивается на части, различающиеся по порядку малости:

$$\mathbf{H} = \mathbf{H}_e + \mathbf{H}_1 + \mathbf{H}_2 \quad (1.1.21)$$

где

$$\mathbf{H}_e = \frac{1}{2} m_e \sum_{j\alpha} P_{j\alpha}^2 + V_{r,Q}(r, Q), \quad (1.1.22)$$

$$\mathbf{H}_1 = \frac{1}{2} \sum_{\alpha\beta} \mu_{\alpha\beta} (J_\alpha - P_\alpha)(J_\beta - P_\beta) + \frac{1}{2} \sum_{\alpha} \frac{P_\alpha}{2M} + \frac{1}{2} \sum_{\lambda} P_\lambda^2, \quad (1.1.23)$$

$$\mathbf{H}_2 = \frac{1}{2M_N} \sum_{\alpha} \left(\sum_i P_{i\alpha} \right)^2 + \frac{1}{2} \sum_{\alpha\beta} \tilde{\mu}_{\alpha\beta} \left(L_\alpha L_\beta - (J_\alpha - G_\alpha) L_\beta - L_\alpha (J_\beta - G_\beta) \right). \quad (1.1.24)$$

Отметим, что полученные собственные функции и значения гамильтониана \mathbf{H}_e параметрически зависят от расстояния Δr_{NK} в молекуле. Некоторая параметризация точек $V_N(\Delta r_{NK})$ при фиксированном n для различных значений Δr_{NK} и называется потенциальной функцией молекулы.

Ошибка, вносимая при использовании такого приближения, намного меньше ошибок, вносимых другими приближениями.

Тот факт, что в этом приближении ВМПФ является одинаковой для всех изотопических модификаций молекулы, позволяет использовать для анализа колебательно-вращательных

спектров экспериментальную информацию о всех возможных изотопологах, тем самым повышая точность решаемой спектроскопической задачи.

1.2. Элементы теории изотопозамещения

Термин «изотопические эффекты» подразумевает изменение определенных свойств исследуемых молекул при переходе от одного типа ядер к другому. Для решения многих задач колебательно-вращательной спектроскопии необходимо оценить спектроскопические параметры, параметры спектральных линий и знание молекулярных постоянных. Одним из эффективных инструментов для получения такого рода информации является изотопическая зависимость вышеуказанных параметров, которая позволяет работать в условиях, в которых отсутствуют исходные данные об изучаемой молекуле.

Кинетический изотопный эффект возникает в основном из-за изменений в основных колебательных состояниях, вызванных изотопным возмущением вдоль пути минимальной энергии поверхности потенциальной энергии, что может быть объяснено только квантово-механической обработкой системы.

Зависимость молекулярных параметров, таких как гармонические частоты, ангармонические константы и ряд других от атомных масс, определяется тем, что нормальные координаты в потенциальной функции

$$V = V_0 + \frac{1}{2} \sum_{\lambda} \omega_{\lambda} Q_{\lambda}^2 + \sum_{\lambda\mu\nu} K_{\lambda\mu\nu} Q_{\lambda} Q_{\mu} Q_{\nu} + \dots \quad (1.2.1)$$

являются функциями атомных масс. Следовательно, если найти связь между нормальными координатами изотопных молекул, то можно получить изотопические соотношения для указанных постоянных в общем виде.

Пусть

$$\mathbf{H}'(x) = \sum_{N\alpha} \frac{P_{N\alpha}^2}{2m_N} + V(x_{N\alpha}); \quad (1.2.2)$$

и

$$\mathbf{H}(x) = \sum_{N\alpha} \frac{P_{N\alpha}^2}{2m'_{N}} + V(x_{N\alpha}); \quad (1.2.3)$$

– гамильтониан основной молекулы и ее произвольной изотопической модификации, соответственно. Здесь $x_{N\alpha}$ – координаты N -го ядра молекулы, имеющего массу m_N , $P_{N\alpha} = -i\hbar \frac{\partial}{\partial x_{N\alpha}}$. Записанные в таком виде гамильтонианы удобны при изучении изотопозамещения, поскольку

функцией масс является только кинетическая часть, потенциальная энергия при этом не зависит от масс, и, следовательно, инвариантна при изотопозамещении.

Таким образом, гамильтониан изотопозамещенной молекулы можно представить в виде:

$$\mathbf{H}'(x) = \mathbf{H}(x) - \sum_{N\alpha} \frac{m'_N - m_N}{2m'_N m_N} P_{N\alpha}^2 = \mathbf{H}(x) + h, \quad (1.2.4)$$

где в явном виде выделен вклад, отвечающий за все связанные с изотопозамещением эффекты. Для решения задачи необходимо совершить переход от декартовых координат $x_{N\alpha}$ пространственно-фиксированной системы координат к системе, связанной с молекулой.

Удобно, если соответствующая молекулярная система координат будет удовлетворять условиям Экарта и требованию нормальности колебательных координат. В работе [8] было показано, что такое преобразование приводит гамильтониан $\mathbf{H}'(x)$ в гамильтониан Уотсона (см. выражение (1.1.22)). Аналогичные преобразования координат в виде:

$$r'_{N\beta} = \sum_{\lambda} m'_N{}^{-\frac{1}{2}} l'_{N\beta\lambda} Q'_{\lambda}, \quad (1.2.5)$$

$$x'_{N\alpha} = R'_{\alpha} + \sum_{\beta} K'_{\alpha\beta} r'_{N\beta}, \quad (1.2.6)$$

переводят гамильтониан изотопозамещенной молекулы $\mathbf{H}(x)$ в гамильтониан вида Уотсона. Параметры преобразования (1.2.5), (1.2.6) удовлетворяют соответствующим условиям Экарта (1.1.7)–(1.1.10) и требованию нормальности координат для изотопозамещенной молекулы Q'_i .

Следует указать, что такое преобразование координат не является единственным, приводящим к гамильтониану изотопомера в уотсоновской форме. Сначала можно провести любое стандартное преобразование координат и выразить гамильтониан $\mathbf{H}(x)$ в этих координатах. В результате получится так называемый «промежуточный» гамильтониан. При этом, следуя из того, что совокупность стандартных преобразований координат образует группу, то, следовательно, найдется такое преобразование, которое позволит от «промежуточных» координат перейти к набору переменных, удовлетворяющих условиям Экарта для изотополога молекулы. При этом «промежуточный» гамильтониан преобразуется к уотсоновскому. Таким образом, переход от оператора $\mathbf{H}(x)$ к оператору вида Уотсона может быть проведен несколькими способами с получением некоторого «промежуточного» гамильтониана. Возможность постепенного преобразования гамильтониана с введением промежуточного звена становится важной в связи со следующими обстоятельствами. Как было показано в [8], гамильтониан изотополога может быть представлен в виде (1.2.10). Поэтому, если в качестве «промежуточных» координат вы-

брать нормальные координаты материнской молекулы, то оператор h будет зависеть только от постоянных основной молекулы и масс атомов, то есть констант форм колебания $l_{Na\lambda}$, параметров равновесных конфигураций r^e_{Na} , моментов инерции, гармонических частот и ангармонических констант. Определив второе преобразование, можно сразу получить гамильтониан изотопозамещенной молекулы в уотсоновском виде. Если при этом сохранить зависимость «промежуточного» гамильтониана от констант основной молекулы, то, при его сравнении с уотсоновским оператором основной модификации, мы получаем желаемые изотопные отношения.

Как отмечалось в [8], в теории изотопозамещения очень важно знать соотношения между константами форм колебаний основной и изотопозамещенной модификации. При этом эти соотношения имеют вид:

$$l'_{K\gamma\lambda} = \sum_{\alpha\mu} K_{\alpha\gamma}^e \frac{m_N^{\frac{1}{2}}}{m'_N} l_{K\alpha\mu} \beta_{\lambda\mu}. \quad (1.2.7)$$

Здесь индексы N, K обозначают атомы молекулы; параметры, принадлежащие замещенной молекуле, помечены апострофом «'»; индексы α, β, γ означают x, y и z компоненты соответствующей векторной величины; λ, μ, ν нумеруют различные нормальные колебательные координаты; m_N и m'_N представляют собой массы ядер исходной и изотопозамещенной молекулы, соответственно. Величины $K_{\alpha\gamma}^e$ (индекс «e» соответствует равновесной ядерной конфигурации молекулы) – элементы матрицы, определяющей вращение молекулярной системы координат при переходе от исходной к изотопозамещенной модификации. Величины $\beta_{\lambda\mu}$ являются элементами матрицы, обратной к матрице $\alpha_{\lambda\mu}$, где последняя определяет переход от нормальных координат исходного изотополога к замещенному. Элементы матрицы α можно определить из следующих соотношений:

$$\sum_{\nu} \alpha_{\lambda\nu} \alpha_{\nu\mu} = A_{\lambda\mu} = \sum_{N\alpha} \frac{m_N}{m'_N} l_{N\alpha\lambda} l_{N\alpha\mu}, \quad (1.2.8)$$

$$\sum_{\nu} A_{\lambda\nu} W_{\nu} \alpha_{\nu\mu} = \alpha_{\lambda\mu} W'_{\mu},$$

приводящих к известному уравнению:

$$\det\{AW - W'\} = 0. \quad (1.2.9)$$

Здесь A – матрица с элементами $A_{\lambda\nu}$, W и W' – диагональные матрицы с элементами $W_{\nu} = \omega_{\lambda}^2 \delta_{\lambda\nu}$ и $W'_{\nu} = \omega'_{\lambda}{}^2 \delta_{\lambda\nu}$, соответственно; ω_{λ} и ω'_{λ} – гармонические частоты исходной и изотопозамещенной молекул.

Используя теорию изотопозамещения, были теоретически предсказаны параметры гамильтониана для контроля и упрощения решения обратной спектроскопической задачи. В качестве примера приведены расчеты параметров для колебательного состояния ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$) молекулы C_2D_4 .

По причине изотопозамещения спектроскопические параметры колебательных состояний молекулы C_2D_4 претерпевают значительные изменения относительно соответствующих параметров основной модификации. Для контроля решения обратной спектроскопической задачи были теоретически рассчитаны значения главных вращательных параметров (A , B и C) колебательного состояния ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$).

Воспользуемся известной в литературе зависимостью [9] вращательных постоянных A , B и C от колебательных квантовых чисел:

$$B_\beta = B_\beta^e - \sum_{\lambda} \alpha_{\beta\lambda} \left(\nu_{\lambda} + \frac{d_{\lambda}}{2} \right) + \dots \quad (1.2.10)$$

Выбор осей обусловлен I' -представлением ($I_z < I_x < I_y$) A -редуцированного оператора Уотсона. B_β^e – значения вращательных постоянных для равновесной конфигурации, $\alpha_{\beta\lambda}$ – коэффициенты, учитывающие поправки ангармоничности к вращательным постоянным, ν_{λ} – квантовые числа $\nu_1, \nu_2, \dots, \nu_{12}$, d_{λ} – кратность вырождения λ -го колебания.

Численные значения вращательных постоянных $B_x^e = 0,976 \text{ см}^{-1}$ (параметр A), $B_y^e = 0,810 \text{ см}^{-1}$ (параметр B), $B_z^e = 4,776 \text{ см}^{-1}$ (параметр C) для основной модификации C_2H_4 , а так же $\tilde{B}_x^e = 0,716 \text{ см}^{-1}$, $\tilde{B}_y^e = 0,551 \text{ см}^{-1}$, $\tilde{B}_z^e = 2,401 \text{ см}^{-1}$ для изотополога C_2D_4 были получены на основе решения системы уравнений (1.10)–(1.14) из работы [4]. Значения вращательных постоянных $A = 4,90502 \text{ см}^{-1}$, $B = 1,006238 \text{ см}^{-1}$, $C = 0,82347 \text{ см}^{-1}$ полосы $\nu_5 + \nu_{12}$ для основной модификации взяты из работы [10].

Примем во внимание тот факт, что при изотопозамещении $C_2D_4 \leftarrow C_2H_4$ коэффициент $\alpha_{\beta\lambda}$ для молекулы C_2D_4 в два раза меньше соответствующих коэффициентов $\alpha_{\beta\lambda}$ для молекулы C_2H_4 [10], т. е. справедливо соотношение:

$$\tilde{\alpha}_{\beta\lambda} = \frac{1}{2} \alpha_{\beta\lambda}. \quad (1.2.11)$$

Используя уравнения (1.2.10), (1.2.11), а также численные значения равновесных вращательных постоянных для основной модификации C_2H_4 и изотополога C_2D_4 , были получены значения вращательных постоянных $\tilde{A} = 2,47 \text{ см}^{-1}$, $\tilde{B} = 0,73 \text{ см}^{-1}$, $\tilde{C} = 0,56 \text{ см}^{-1}$ для колебательного состояния ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$) молекулы C_2D_4 . Как можно видеть, параметры B_β для основной модификации отличаются в среднем в 0,6 раз от соответствующих параметров \tilde{B}_β для молекулы

C_2D_4 , что еще раз подтверждает наличие сильного эффекта изотопозамещения при дейтерозамещении.

1.3. Теория неприводимых тензорных операторов

При описании квантовых систем используется математический аппарат, основанный на теории операторов. Понятие оператора широко используется в квантовой механике и квантовой теории поля. Для применения к задачам молекулярной спектроскопии операторы физических величин и волновых функций представляют в виде линейных комбинаций, причем такие комбинации возможно преобразовывать по неприводимым представлениям из группы симметрии исследуемой системы. Симметризованные комбинации операторов называются неприводимыми тензорными операторами. Математические операции с неприводимыми тензорами отличаются от правил обычной алгебры. Наибольший вклад в разработку математического аппарата неприводимых тензорных операторов для применения к задачам молекулярной спектроскопии внесли работы К. Т. Хекта [11, 12].

Набор ортонормированных функций можно рассматривать как вектор в n -мерном векторном пространстве L_n . При операциях g из группы G линейных преобразований пространства L произвольный вектор x с компонентами x_i ($i = 1, 2, \dots, n$) переходит в некоторый другой вектор $x' = gx$, компоненты которого связаны с компонентами исходного вектора преобразованием:

$$x'_i = gx_i = \sum_j T_{ij}(g)x_j. \quad (1.3.1)$$

Произведения двух произвольных векторов x (x_i) и y (y_i) пространства L_n при операциях $g \in G$ будут преобразовываться по закону:

$$x'_i y'_i = g(x_i y_i)_i = \sum_{k,l} T_{ki}(g) T_{li}(g) x_k y_l = \sum_{k,l} T_{kl,ij}(g) x_k y_l, \quad (1.3.2)$$

где матрица $T_{kl,ij}(g)$ – прямое произведение матриц T_{kl} и T_{ij} . Совокупность n^2 величин, преобразующихся под действием операции g , так же, как и n^2 произведений $x_i y_i$ координат двух произвольных векторов x и y из L_n называют тензором второго порядка. Далее будем обозначать его как A_{ij} .

Тензор A_{ij} называется симметричным, если выполняется равенство $A_{ij} = A_{ji}$. Если $A_{ij} = -A_{ji}$, то тензор A_{ij} называется антисимметричным. Любой тензор A_{ij} второго порядка можно представить в виде суммы его симметричной и антисимметричной частей.

Аналогично можно ввести тензор l -го порядка $A_{i_1 i_2 \dots i_l}$, определяющийся как совокупность n^l величин $A_{i_1 i_2 \dots i_l} = \prod_{k=1}^l x_{j_k}^{(k)}$, изменяющийся при преобразованиях g (1.2.5) векторного пространства по закону:

$$A'_{i_1 i_2 \dots i_l} = \sum_{i_1 i_2 \dots i_l} \left(\prod_{k=1}^l T_{j_k i_k}(g) \right) A_{i_1 i_2 \dots i_l}. \quad (1.3.3)$$

Вся совокупность матриц преобразования (1.3.3) для различных преобразований $g \in G$ образует представление группы G . Такое представление называют тензорным представлением l -го порядка. Это представление в общем случае приводимо, так как является произведением l n -мерных представлений (1.3.1).

Неприводимым тензором симметрии Γ группы G линейных преобразований называется совокупность $[\Gamma]$ величин ψ_i^Γ , преобразующихся при операциях g группы G по неприводимому представлению T^Γ группы G :

$$g\psi_i^\Gamma = \tilde{\psi}_i^\Gamma = \sum_j T_{ji}^\Gamma(g)\psi_j^\Gamma, \quad (1.3.4)$$

где $[\Gamma]$ – размерность представления. Совокупность $[\Gamma]$ величин ψ_i^Γ называют неприводимым тензорным набором функций.

Для неприводимых тензоров определены алгебраические операции, такие как сложение и связывание (свертка) тензоров.

В результате сложения тензоров ϕ_i^Γ и ψ_i^Γ , преобразующихся по одному и тому же неприводимому представлению T^Γ группы G , получается неприводимый тензор, преобразующийся по тому же неприводимому представлению T^Γ в виде $\phi_i^\Gamma + \psi_i^\Gamma = \chi_i^\Gamma$.

В результате связывания (свертки) тензоров $\phi_i^{\gamma_1}$ и $\psi_j^{\gamma_2}$ получается неприводимый тензор, преобразующийся по неприводимому представлению $T^\Gamma \in D^{\gamma_1} \times D^{\gamma_2}$ в виде:

$$\chi_k^\Gamma \equiv [\phi^{\gamma_1} \times \psi^{\gamma_2}]_k^\Gamma = \sum_{ij} \phi_i^{\gamma_1} \psi_j^{\gamma_2} F_{\Gamma k}^{\gamma_1 \gamma_2 j}, \quad (1.3.5)$$

где $F_{\Gamma k}^{\gamma_1 \gamma_2 j}$ – коэффициенты Клебша-Гордана [13].

Аналогично определению (1.3.3) тензорным оператором называется совокупность операторов, линейно взаимно преобразующихся при линейных преобразованиях пространства, в котором действуют эти операторы.

Неприводимым тензорным оператором называется совокупность операторов $P_i^{(\Gamma)}$, преобразующихся при операциях R группы симметрии пространства по неприводимому представлению $D^{(\Gamma)}$ этой группы:

$$R^{-1}P_i^{(\Gamma)}R = \sum_k [T^\Gamma(R)]_i^k P_k^{(\Gamma)}. \quad (1.3.6)$$

Для неприводимых тензорных операторов также определены сложения и связывания, имеющие точно такой же вид, как и для неприводимых тензоров, если величины $\phi_i^\Gamma + \psi_i^\Gamma$ и x^γ рассматривать как операторы. Понятно, что неприводимые тензорные операторы можно умножать на числовые константы.

При описании квантовых явлений преимущества использования формализма неприводимых тензорных операторов во многом определяются одной из основных теорем формализма – теоремой Вигнера-Эккарта [14]. Согласно этой теореме, любой матричный элемент от оператора любой физической величины можно разделить на два сомножителя: коэффициент Клебша-Гордана и так называемый приведенный матричный элемент, зависящий от конкретного вида базиса операторов:

$$\langle \Psi_{v_1\sigma_1}^{\gamma_1} | P_S^\Gamma | \Psi_{v_2\sigma_2}^{\gamma_2} \rangle = F_{\gamma_2\sigma_2\Gamma S}^{\gamma_1\sigma_1} \langle \Psi_{v_1}^{\gamma_1} | P^\Gamma | \Psi_{v_2}^{\gamma_2} \rangle, \quad (1.3.7)$$

где v_1, v_2 – все прочие, кроме индексов симметрии γ или σ , индексы, характеризующие функцию ψ . Величина $\langle \Psi_{v_1}^{\gamma_1} | P^\Gamma | \Psi_{v_2}^{\gamma_2} \rangle$ в уравнении (1.3.7) называется приведенным матричным элементом, который является характерной величиной совокупности матричных элементов. Его значение не зависит от выбора базиса представлений группы. Для вычисления приведенного матричного элемента достаточно вычислить простейший, с точки зрения вычислений, матричный элемент $\langle \Psi_{v_1\sigma_1}^{\gamma_1} | P_S^\Gamma | \Psi_{v_2\sigma_2}^{\gamma_2} \rangle$, и тогда, зная соответствующие коэффициенты Клебша-Гордана, по формуле (1.3.7) можно рассчитать все остальные матричные элементы с данными значениями индексов γ_1, γ_2 и Γ .

Таким образом, теорема Вигнера-Эккарта обеспечивает значительное упрощение процедуры вычисления матричных элементов, допускаемой симметрией задачи, и сводит эту процедуру к вычислению стандартных сумм произведений коэффициентов Клебша-Гордана.

1.4. Колебательный гамильтониан с учетом тетраэдрических расщеплений

В спектрах молекул, обладающих высокой степенью симметрии (чьи группы симметрии изоморфны, например, группе T_d), наблюдаются так называемые «тетраэдрические» расщепления. При описании спектров таких молекул необходимо использовать математическую модель, учитывающую данные расщепления. Гамильтониан молекулы, в соответствии с общей колеба-

тельно-вращательной теорией, может быть записан в виде набора эффективных операторов или так называемых матриц эффективного оператора:

$$\mathbf{H}^{\text{кол.-вр.}} = \sum_{v,v'} |v\rangle \langle v'| \mathbf{H}^{v,v'}, \quad (1.4.1)$$

где операторы $\mathbf{H}^{v,v'}$ зависят только от вращательных операторов J_a , суммирование ведется по всем вырожденным и взаимодействующим состояниям; $|v\rangle$ и $\langle v'|$ – колебательные функции, которые должны обладать свойствами неприводимых тензорных наборов, относящихся к группе симметрии молекулы. Другими словами, гамильтониан (1.4.1) может быть записан с учетом свойств симметрии вращательных операторов и колебательных функций в следующем виде:

$$\mathbf{H}^{\text{кол.-вр.}} = \sum_{vl\gamma, v'l'\gamma'} \sum_{n\Gamma} [(|v\ l\ \gamma\rangle \otimes \langle v'\ l'\ \gamma'|)^{n\Gamma} \otimes \mathbf{H}_{vl\gamma, v'l'\gamma'}^{n\Gamma}]^{A_1}, \quad (1.4.2)$$

где в соответствии с наличием пяти неприводимых представлений группы T_d индексы γ , γ' и Γ могут принимать значения A_1 , A_2 , E , F_1 и F_2 . Таким образом, различные комбинации индексов γ , γ' и Γ в выражении (1.4.2) приводят к разному виду вращательных операторов.

Далее подробнее рассмотрим задачу построения той части гамильтониана, которая отвечает за тетраэдрические расщепления. В данном случае задача решается с использованием операторной теории возмущений, где виды операторов определяются из условий полносимметричности гамильтониана и знания симметрии колебаний.

Из общей колебательно-вращательной теории известно, что молекула, состоящая из n атомов, имеет $3n - 6$ колебательных степеней свободы. Однако, в силу симметрии молекулы типа XY_4 девяти колебательным степеням свободы соответствуют четыре нормальных колебания: ν_1 , ν_2 , ν_3 и ν_4 . Как показано в работе [15], для корректного описания достаточно десяти параметров тетраэдрических расщеплений G_{22} , G_{33} , G_{34} , G_{44} , S_{34} , T_{33} , T_{34} , T_{44} , T_{23} и T_{24} . Искомые операторы принимают следующий вид:

1. Оператор, ответственный за G_{22} -тип расщепления:

$$H_1 = d_{2222} (Q_{2_1}^2 + Q_{2_2}^2)^2 + V_3; \quad (1.4.3)$$

2. Оператор, связывающий расщепления с параметром G_{33} , G_{44} :

$$H_2 = B\zeta_\lambda^2 \sum_{\mu\nu} \varepsilon_{\lambda\mu\nu} (Q_\mu P_\nu + Q_\nu P_\mu) + d_{\lambda\lambda\lambda\lambda_x} (Q_{\lambda_x}^2 + Q_{\lambda_y}^2 + Q_{\lambda_z}^2) + V_3, \quad (1.4.4)$$

где $\lambda = 3$ или 4 , V_3 – кубическая часть внутримолекулярной потенциальной функции $V^{\text{анг}}$, B – равновесный вращательный параметр, $\varepsilon_{\lambda\mu\nu}$ – полностью антисимметричный тензор, а $d_{\lambda\lambda\lambda\lambda_x}$ – один из квартичных параметров ангармоничности (см. [11, 12]);

3. Расщепления, связанные с параметром G_{34} , представляются в виде:

$$H_3 = \frac{B}{2} \zeta_{34}^2 + 2B\zeta_3\zeta_4 + V_3; \quad (1.4.5)$$

4. Оператор, ответственный за расщепления T_{33} и T_{44} , расписывается как:

$$H_4 = d_{\lambda\lambda\lambda\lambda_x} \left(Q_{\lambda_x}^4 + Q_{\lambda_y}^4 + Q_{\lambda_z}^4 - 3Q_{\lambda_x}^2 Q_{\lambda_y}^2 - 3Q_{\lambda_x}^2 Q_{\lambda_z}^2 - 3Q_{\lambda_y}^2 Q_{\lambda_z}^2 \right) + V_3; \quad (1.4.6)$$

λ принимает значения 3 или 4;

5. Для расщеплений T_{33} и T_{44} операторы принимают следующий вид ($\lambda = 3; 4$):

$$\begin{aligned} H_{5a} = & d_{3344\lambda} [3Q_{4x}^2 Q_{3x}^2 + 3Q_{4y}^2 Q_{3y}^2 + 3Q_{4z}^2 Q_{3z}^2 - \\ & - (Q_{3x}^2 + Q_{3y}^2 + Q_{3z}^2)(Q_{4x}^2 + Q_{4y}^2 + Q_{4z}^2) - \\ & - 4Q_{3x} Q_{3y} Q_{4x} Q_{4y} - 4Q_{3x} Q_{3z} Q_{4x} Q_{4z} - 4Q_{3y} Q_{3z} Q_{4y} Q_{4z}] + V_3 \end{aligned} \quad (1.4.7)$$

и

$$H_{5b} = d_{2244t} [Q_{12} Q_{22} (Q_{\lambda x}^2 + Q_{\lambda y}^2) + (Q_{21}^2 - Q_{22}^2)(Q_{\lambda x}^2 + Q_{\lambda y}^2 - 2Q_{\lambda z}^2)] + V_3, \quad (1.4.8)$$

соответственно;

6. Оператор, ответственный за расщепления типа S_{34} , расписывается как:

$$\begin{aligned} H_6 = & d_{3344x} [(Q_{3x} Q_{4x} + Q_{3y} Q_{4y} + Q_{3z} Q_{4z})^2 - \\ & - \frac{1}{3} (Q_{3x}^2 + Q_{3y}^2 + Q_{3z}^2)(Q_{4x}^2 + Q_{4y}^2 + Q_{4z}^2)] + V_3. \end{aligned} \quad (1.4.9)$$

1.5. Колебательные полиады

Рассмотрим молекулу с N различными нормальными модами колебаний (которые могут быть вырожденными). Колебательный уровень (v_1, v_2, \dots, v_N) относится к полиаде P_n , если колебательные квантовые числа v_i ($i = 1, \dots, N$) удовлетворяют соотношению:

$$n = \sum_{i=1}^N i_i v_i, \quad (1.5.1)$$

где (i_1, i_2, \dots, i_N) – N целых чисел, выбранных для определения полиадной схемы. Простым примером является молекула метана (CH_4). Эта молекула имеет $N = 4$ нормальные моды колебаний: v_1 (невыврожденная), v_2 (дважды вырожденная), v_3 и v_4 (трижды вырожденные). Известно, что их частоты удовлетворяют приближенному соотношению:

$$v_1 \approx v_3 \approx 2v_2 \approx 2v_4 \quad (1.5.2)$$

Таким образом, колебательные уровни метана группируются в полиады с помощью полиадной схемы:

$$(i_1, i_2, i_3, i_4) = (2, 1, 2, 1), \quad (1.5.3)$$

иными словами, полиада P_n описывает все колебательные состояния, удовлетворяющие условию:

$$n = 2\nu_1 + \nu_2 + 2\nu_3 + \nu_4, \quad (1.5.4)$$

из которого следуют стандартные для метана полиады (рисунок 1.2; см. рисунок А.1 (приложение А) с примером полиадной схемы для молекулы SiF_4): P_1 с двумя колебательными уровнями (верхние состояния ν_2/ν_4 диады), P_2 с пятью уровнями (верхние состояния $\nu_1/\nu_3/2\nu_2/2\nu_4/\nu_2 + \nu_4$ пентады), и т. д.

Полиадная схема, определяемая набором целых чисел (i_1, i_2, \dots, i_N) , позволяет упростить исследование любой системы колебательных уровней, даже для молекул, не имеющих четкой полиадной схемы.

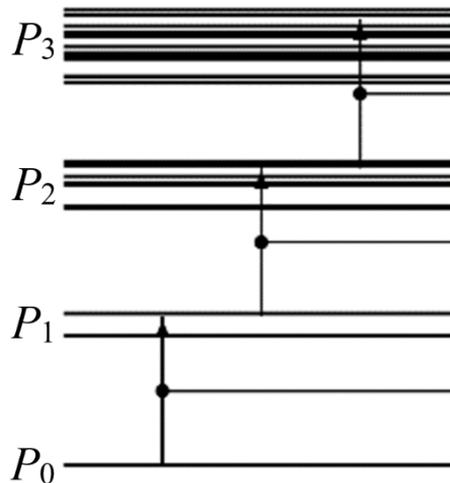


Рисунок 1.2 – Графическое представление энергетических уровней, сгруппированных в полиады $P_0 - P_3$.

Глава 2

Теоретическое исследование спектров высокого разрешения молекул типа асимметричного волчка: молекулы C_2D_4 и ClO_2

Данная глава посвящена теоретическому исследованию молекул типа асимметричного волчка, а именно исследованию колебательно-вращательных спектров полностью дейтерированного изотополога этилена C_2D_4 и молекулы в несинглетном электронном состоянии диоксида хлора ClO_2 . В начале каждого раздела приводится литературный обзор, а также сведения из теории, необходимые для описания спектров молекул типа асимметричного волчка.

2.1. Этилен C_2D_4

Будучи одним из важнейших объектов для исследования в различных областях науки, этилен представляет большой интерес для спектроскопии высокого разрешения. Встречающееся не только в земной атмосфере, это газообразное вещество было также обнаружено в межзвездном пространстве, планетарных туманностях [16], в атмосферах планет-гигантов, таких как Сатурн, Юпитер [17], и атмосфере спутника Юпитера – Титана [18, 19]. Этилен играет роль гормона в биохимии растений [20], естественным образом распространяясь в окружающем воздухе и влияя на химический состав атмосферы и глобальный климат [21, 22]. Исходя из вышеперечисленного, множество лабораторных исследований были посвящены анализу положений и интенсивностей спектральных линий данной молекулы [23–29]. Говоря о полностью дейтерированном изотопологе этилена C_2D_4 , наряду с другими видами дейтерированного этилена, его всегда следует учитывать для правильного определения внутримолекулярной потенциальной функции данной молекулы, а также при анализе распределения атомов H и D в процессе изотопного замещения [30].

2.1.1. Характеристика и теоретическое описание молекулы дейтерированного этилена

Молекула этилена C_2D_4 является молекулой типа асимметричного волчка, параметр асимметрии которой равен $\kappa \approx (2B - A - C)/(A - C) = -0,817$, а группа симметрии изоморфна точечной группе D_{2h} . Для данной группы характерны свойства симметрии, показанные в таблице 2.1, где в столбцах 1–9 показан набор неприводимых представлений и характеры группы D_{2h} ; в столбце 10 показаны симметрии вращательных операторов J_α и направляющих косинусов $k_{z\alpha}$, а в столбце 11 приведены симметрии каждого из 12 колебательных координат q_λ молекулы C_2D_4 . Переходы поглощения в данной молекуле возможны только между колебательными состояни-

ями, чьи симметрии Γ и Γ' имеют различные индексы « u » и « g », обозначающие, соответственно, симметричные и антисимметричные колебания относительно центра инверсии i . Кроме того, переходы с основного колебательного состояния разрешены только на верхний колебательный уровень с типом симметрии B_{1u} , B_{2u} или B_{3u} . Переходы на верхний колебательный уровень A_u запрещены симметрией и могут возникнуть в спектре только в результате резонанса типа Кориолиса. Из колонки 10 также видно, что переходы с основного на колебательные состояния типа A_g , B_{1g} , B_{2g} или B_{3g} полностью запрещены ввиду свойств симметрии и ввиду отсутствия взаимодействия между состояниями с различными индексами « u » и « g ».

Анализируя таблицу 2.1, можно сформулировать правила отбора и определить тип симметрии для различных полос:

1. Полосы $B_{1u} \leftarrow A_g$ принадлежат к c -типу и характеризуются следующими правилами отбора: $\Delta J = 0, \pm 1$; $\Delta K_a = \text{нечетное}$; $\Delta K_c = \text{четное}$.

2. Полосы $B_{2u} \leftarrow A_g$ принадлежат к b -типу и характеризуются следующими правилами отбора: $\Delta J = 0, \pm 1$; $\Delta K_a = \Delta K_c = \text{нечетное}$.

3. Полосы $B_{3u} \leftarrow A_g$ принадлежат к a -типу и характеризуются следующими правилами отбора: $\Delta J = 0, \pm 1$; $\Delta K_a = \text{четное}$; $\Delta K_c = \text{нечетное}$.

Таблица 2.1.

Типы симметрии и характеры неприводимых представлений группы D_{2h} .

| Пред. | E | σ_{xy} | σ_{xz} | σ_{yz} | i | $C_2(z)$ | $C_2(y)$ | $C_2(x)$ | Вращ. | Колеб. |
|----------|-----|---------------|---------------|---------------|-----|----------|----------|----------|---------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| A_g | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | q_1, q_2, q_3 |
| A_u | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | | q_4 |
| B_{1g} | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | J_y, k_{zy} | q_5, q_6 |
| B_{1u} | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | | q_7 |
| B_{2g} | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | J_x, k_{zx} | q_8 |
| B_{2u} | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | | q_9, q_{10} |
| B_{3g} | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | J_z, k_{zz} | |
| B_{3u} | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | | q_{11}, q_{12} |

Таким образом, исследуемые состояния должны быть описаны с использованием гамильтониана, учитывающего резонансные взаимодействия между различными колебательными состояниями. Данная модель гамильтониана имеет следующий вид:

$$\mathbf{H}^{\text{кол.-вр.}} = \sum_{v, \tilde{v}}^2 |v\rangle \langle \tilde{v} | \mathbf{H}^{v\tilde{v}}, \quad (2.1.1)$$

где суммирование ведется по всем колебательным состояниям, а $\mathbf{H}^{v\tilde{v}}$ представлен в следующем виде:

$$\mathbf{H}^{v\tilde{v}} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & W & F & C \\ 2 & - & W & - \\ 3 & - & - & W \end{vmatrix}, \quad (2.1.2)$$

где W – матричные элементы диагонального оператора; F – оператор резонансного взаимодействия Ферми; C – оператор взаимодействия типа Кориолиса. Диагональные блоки гамильтониана, описывающие вращательную структуру невозмущенных колебательных состояний, берутся в виде оператора Уотсона [31]:

$$\begin{aligned} \mathbf{H}^{v\tilde{v}} = & E^v + \left[A^v - \frac{1}{2}(B^v + C^v) \right] J_z^2 + \frac{1}{2}(B^v + C^v) J^2 + \frac{1}{2}(B^v + C^v) J_{xy}^2 - \\ & - \Delta_K^v J_z^4 - \Delta_{JK}^v J_z^2 J^2 - \Delta_K^v J^4 - \delta_K^v [J_z^2, J_{xy}^2]_+ - 2\delta_J^v J^2 J_{xy}^2 + \\ & + H_K^v J_z^6 + H_{KJ}^v J_z^4 J^2 + H_{JK}^v J_z^2 J^4 + H_J^v J^6 + [h_K^v J_z^4 + h_{JK}^v J_z^2 J^2 + h_J^v J^4, J_{xy}^2]_+ + \\ & + L_K^v J_z^8 + L_{KKJ}^v J_z^6 J^2 + L_{JK}^v J_z^4 J^4 + L_{JJK}^v J_z^2 J^6 + L_J^v J_z^8 + [J_K^v J_z^6 + J_{KJ}^v J_z^4 J^2 + J_{JK}^v J_z^2 J^4 + J_J^v J^6, J_{xy}^2]_+ + \\ & + P_K^v J_z^{10} + P_{KKJ}^v J_z^8 J^2 + P_{KJ}^v J_z^6 J^4 + P_{JK}^v J_z^4 J^6 + S_K^v J_z^{12} + S_{KKJ}^v J_z^{10} J^2 + \dots, \end{aligned} \quad (2.1.3)$$

где $J_{xy}^2 = J_x^2 - J_y^2$ и $[A, B]_+ = AB + BA$; J_α ($\alpha = x, y, z$) – компоненты оператора углового момента, определенного в молекулярно-фиксированной системе координат; E – колебательная энергия; A, B, C – вращательные постоянные; $\Delta_J, \Delta_{JK}, \Delta_K, \delta_K, \delta_{JK}$ – параметры центробежного искажения четвертой степени и $H_K, H_{KJ}, H_{JK}, H_J, h_K, h_{JK}, h_J$ – параметры центробежного искажения шестой степени.

Что касается недиагональных блоков, то, исходя из соображений симметрии, можно показать, что три оператора, описывающие взаимодействие Кориолиса (резонанс между состояниями разной симметрии), должны быть записаны в следующей форме [31]:

$$\begin{aligned} \mathbf{H}_{v,\tilde{v}} (v \neq \tilde{v}) = & v\tilde{v} F_0 + v\tilde{v} F_K J_z^2 + v\tilde{v} F_J J^2 + \dots + v\tilde{v} F_{xy} (J_x^2 - J_y^2) + \\ & + v\tilde{v} F_{Kxy} \{J_z^2, (J_x^2 - J_y^2)\}_+ + 2v\tilde{v} F_{Jxy} J^2 (J_x^2 - J_y^2) + \dots \end{aligned} \quad (2.1.4)$$

1. Взаимодействие Кориолиса a -типа между состояниями ($v_{10} = 1, B_{2u}$) и ($v_7 = 1, B_{1u}$):

$$\begin{aligned} \mathbf{H}_{v,\tilde{v}} = & iJ_z H_{v\tilde{v}}^{(1)} + [J_x, J_y]_+ H_{v\tilde{v}}^{(2)} + H_{v\tilde{v}}^{(2)} [J_x, J_y] + \\ & + [iJ_z, (J_x^2 - J_y^2)]_+ H_{v\tilde{v}}^{(3)} + H_{v\tilde{v}}^{(3)} [iJ_z, (J_x^2 - J_y^2)]_+ + \dots \end{aligned} \quad (2.1.5)$$

2. Взаимодействие Кориолиса b -типа между состояниями ($v_{10} = 1, B_{2u}$) и ($v_4 = 1, B_{3u}$):

$$\begin{aligned} \mathbf{H}_{v,\tilde{v}} = & iJ_x H_{v\tilde{v}}^{(1)} + H_{v\tilde{v}}^{(1)} iJ_x + [J_y, J_z]_+ H_{v\tilde{v}}^{(2)} + H_{v\tilde{v}}^{(2)} [J_y, J_z] + \\ & + [iJ_x, (J_x^2 - J_y^2)]_+ H_{v\tilde{v}}^{(3)} + H_{v\tilde{v}}^{(3)} [iJ_x, (J_x^2 - J_y^2)]_+ + \dots \end{aligned} \quad (2.1.6)$$

3. Взаимодействие Кориолиса c -типа между состояниями ($\nu_{10} = 1, \mathbf{B}_{2u}$) и ($\nu_{12} = 1, \mathbf{B}_{3u}$):

$$\begin{aligned} H_{\nu, \bar{\nu}} = & iJ_y H_{\nu \bar{\nu}}^{(1)} + H_{\nu \bar{\nu}}^{(1)} iJ_y + [J_x, J_z]_+ H_{\nu \bar{\nu}}^{(2)} + H_{\nu \bar{\nu}}^{(2)} [J_x, J_z] + \\ & + [iJ_y, (J_x^2 - J_y^2)]_+ H_{\nu \bar{\nu}}^{(3)} + H_{\nu \bar{\nu}}^{(3)} [iJ_y, (J_x^2 - J_y^2)]_+ + \dots \end{aligned} \quad (2.1.7)$$

2.1.2. Результаты исследования колебательно-вращательной структуры спектров молекулы C_2D_4 . Комбинационные полосы $\nu_5 + \nu_{12}$ и $\nu_6 + \nu_{11}$

Спектры молекулы C_2D_4 были зарегистрированы в диапазоне длин волн 2 900–3 500 cm^{-1} с помощью фурье-спектрометра Bruker IFS 125 HR (Брауншвейг, Германия) на базе интерферометра Майкельсона с разрешением 0,0025 cm^{-1} . Исследуемый образец находился в газообразном состоянии при комнатной температуре и давлении 1,05 мбар, оптическая длина пути составляла 24 м, количество сканирований было 500. Для увеличения оптической длины пути газ помещался в ячейку Уайта из нержавеющей стали. Для калибровки спектра использовались линии молекулы N_2O . Среднее отклонение положений линий N_2O от положений линий, опубликованных в текущей базе данных HITRAN, составляет порядка 10^{-4} cm^{-1} .

Зарегистрированный спектр в районе полосы $\nu_5 + \nu_{12}$ представлен на рисунке 2.1, центр полосы располагается около значения 3 386 cm^{-1} . На рисунке 2.2 представлен спектр полосы $\nu_6 + \nu_{11}$ с центром около значения 3 203 cm^{-1} . Обе полосы принадлежат к b -типу и характеризуются наличием сильных боковых R - и P -ветвей и слабых центральных Q -ветвей, чьи линии по большей части перекрыты линиями соседних R - и P -ветвей. Как было описано ранее (в разделе 2.1.1), для анализа полос b -типа используются следующие правила отбора: $\Delta J = 0, \pm 1$; $\Delta K_a = \Delta K_c = \pm (2n + 1)$, где $n = 0, 1, 2, \dots$

Спектры были проинтерпретированы с использованием метода комбинационных разностей. Обратим внимание на то, что этот метод является одним из самых простых, поскольку точный комбинационный принцип Ридберга-Ритца является единственным методом идентификации линий без какой-либо математической интерпретации [32, 33]. Необходимая информация о колебательно-вращательных энергиях основного состояния была взята из работы [34]. Информация о проинтерпретированных переходах затем использовалась для определения энергетической структуры состояний ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$) и ($\nu_6 = \nu_{11} = 1$). Энергии возбужденных колебательно-вращательных уровней были рассчитаны как средние значения энергий нескольких переходов P -, Q - и R -ветви из основного колебательного состояния. В качестве иллюстрации, в таблицах В.1 и В.2 (приложение В) представлены фрагменты из списка проинтерпретированных

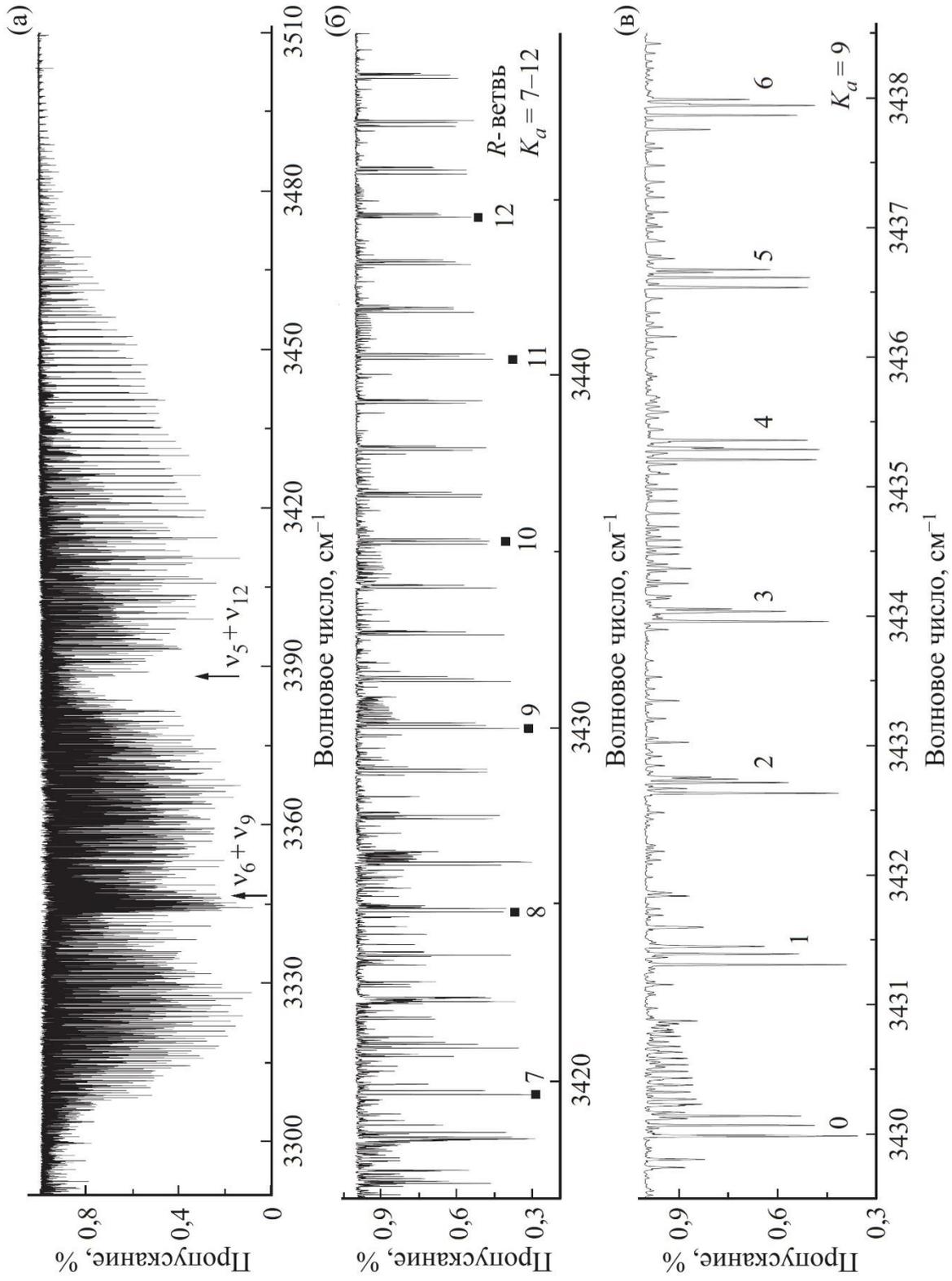


Рисунок 2.1 – Инфракрасный спектр молекулы этилена C_2D_4 в диапазоне 3 290–3 510 cm^{-1} (а); на фрагментах (б) и (в) показана часть R-ветви полосы $\nu_5 + \nu_{12}$.

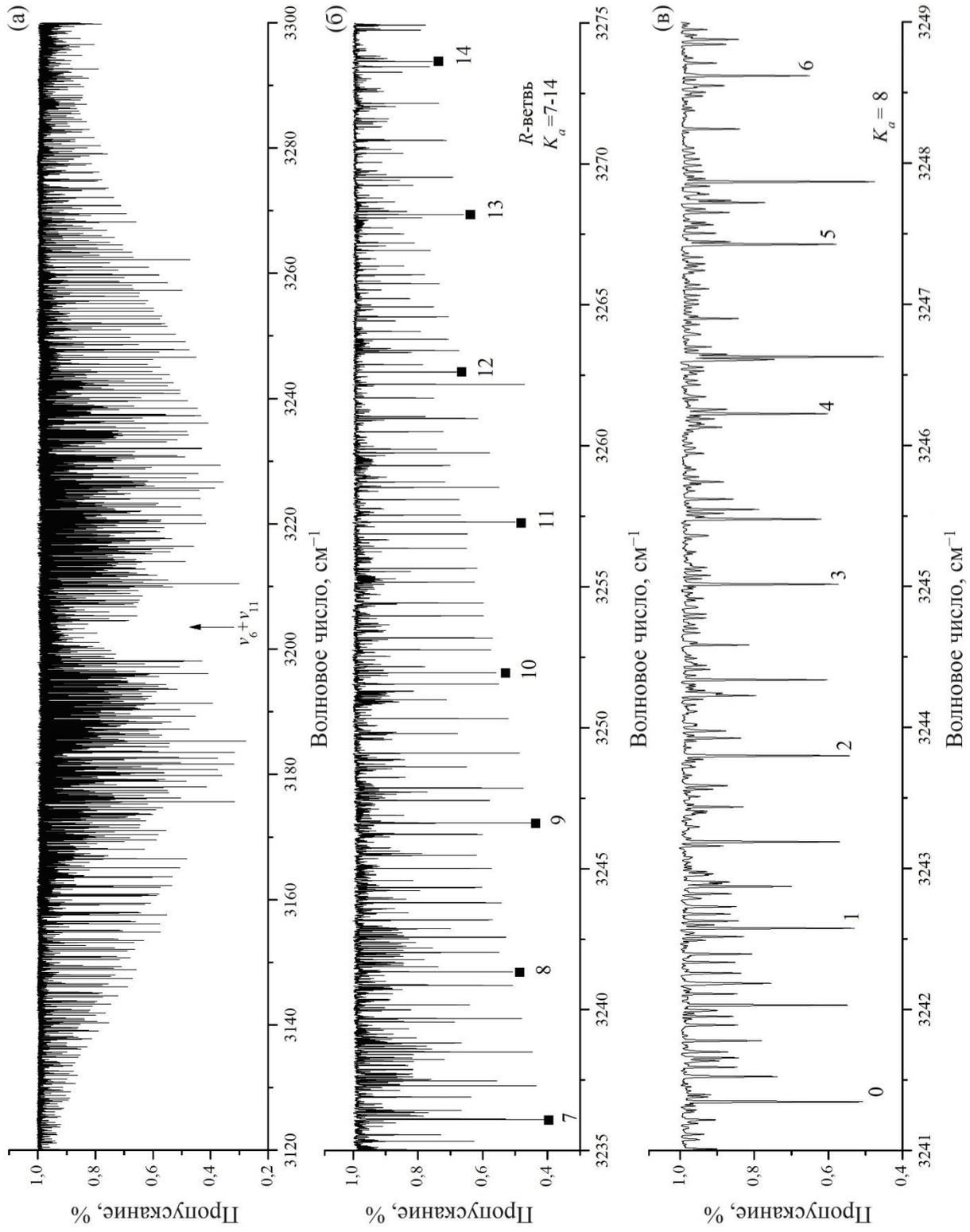


Рисунок 2.2 – Инфракрасный спектр молекулы этилена C_2D_4 в диапазоне $3\ 120-3\ 300\ \text{см}^{-1}$ (а); на фрагментах (б) и (в) показана часть R -ветви полосы $\nu_6 + \nu_{11}$.

переходов для каждой из исследованных комбинационных полос, где J' , K'_a , K'_c – квантовые числа уровней основного колебательного состояния, J , K_a , K_c – квантовые числа уровней возбужденного колебательного состояния, δ – разность между экспериментальным значением положений линий и теоретически рассчитанным.

В качестве наглядного примера выполненной интерпретации, т. е. ассоциации квантовых чисел с линиями в спектре, на рисунках 2.1 и 2.2 можно наблюдать структуру R -ветвей исследуемых полос. Отчетливо прослеживается пересечение R -ветвей для рядов с разными значениями квантового числа K_a . Наряду с этим необходимо отметить следующее: в процессе поиска серий $JK_aJ - K_a$ можно было наблюдать нетипичное поведение линий в Q -ветвях. Например, для серий $K_a = 5$ расстояние между линиями спектра, соответствующими малым квантовым числам, уменьшается, и при $J = 13$ Q -ветвь поворачивает назад. Такая ситуация возникает при близком расположении энергетических уровней, относящихся к разным колебательным состояниям, т. е. при наличии резонанса.

Данный факт подчеркивает необходимость обстоятельного рассмотрения корректности исследования колебательных состояний ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$) и ($\nu_6 = \nu_{11} = 1$) как изолированных. Из общих принципов колебательно-вращательной теории известно [4], что близкое расположение полос может привести к сложной картине спектра. Исходя из этого, можно говорить о существовании взаимодействий между колебательными состояниями ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$) и ($\nu_6 = \nu_9 = 1$), что приводит к необходимости использовать эффективный гамильтониан, учитывающий резонансные взаимодействия.

Однако без правильных теоретических предсказаний параметров недиагональных блоков резонансная модель эффективного гамильтониана оказывается не лучше (так как решение обратной задачи становится неустойчивым и некорректным), чем модель для изолированного состояния. Наряду с этим, как показал теоретический расчет вращательных параметров полосы с использованием метода теории изотопозамещения (см. пункт 1.2), параметры, найденные путем решения обратной спектроскопической задачи при значениях квантовых чисел $K_a \leq 12$, $J \leq 22$ с помощью гамильтониана, не учитывающего резонансные взаимодействия, и параметры, рассчитанные по теории изотопозамещения, отличаются незначительно. На основании вышесказанного, для получения адекватного набора параметров достаточно рассматривать исследуемые состояния как изолированные.

На начальном этапе решения обратной спектроскопической задачи параметры основного колебательного состояния молекулы C_2D_4 были взяты из работы [34] (столбец 3 в таблицах В.3, В.4, приложение В) как параметры гамильтониана первого приближения. Затем, используя пошаговую подстановку экспериментальных энергий с весовым коэффициентом 1, было определено оптимальное число варьируемых параметров (таблицы В.3, В.4, столбец 2). Таким обра-

зом, было проинтерпретировано 2 080 переходов полосы $\nu_5 + \nu_{12}$ и 2 415 переходов полосы $\nu_6 + \nu_{11}$ до значений квантовых чисел $K_a^{\text{макс}} = 12$ и $K_a^{\text{макс}} = 17$, соответственно. Было определено 529 точных значений колебательно-вращательных энергий колебательного состояния ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$) и 181 значение для колебательного состояния ($\nu_6 = \nu_{11} = 1$). Последние использовались при весовой подгонке параметров эффективного гамильтониана.

Полученные методом подгонки значения 12 параметров для полосы $\nu_5 + \nu_{12}$ и 8 параметров для полосы $\nu_6 + \nu_{11}$ воспроизводят экспериментальные значения энергии с точностью $1,3 \cdot 10^{-3} \text{ см}^{-1}$ для $\nu_5 + \nu_{12}$ и $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ см}^{-1}$ для $\nu_6 + \nu_{11}$, что близко к точности эксперимента.

2.2. Диоксид хлора ClO₂

Существенный интерес к физическим и химическим свойствам хлорсодержащих материалов наблюдается после открытия чрезвычайно высоких концентраций монооксида хлора ClO на низкой высоте в стратосфере над Антарктикой [35, 36]. Измерения, показавшие образование ClO₂ в ночное время [37], убедительно доказали, что эволюция антарктической озоновой дыры химически определяется хлором. Однако при рассмотрении в другом контексте диоксид хлора представляет особую важность в качестве полезного химического вещества. Это окислитель, который представляет собой одно из наиболее эффективных и быстродействующих дезинфицирующих средств, способное уничтожать бактерии, вирусы, биопленки и плесень [38]. Исходя из вышеперечисленного, диоксид хлора ClO₂ был объектом многих лабораторных исследований при анализе вращательных [39–40], электронных [41–43] и инфракрасных колебательных спектров низкого разрешения [44, 45]. Что касается спектров молекулы ClO₂ высокого разрешения, то они были рассмотрены в ряде работ [46–51], в том числе в недавней работе [52], посвященной исследованиям фундаментальной полосы ν_1 .

2.2.1. Теоретическое описание молекул в несинглетных электронных состояниях

Молекула диоксида хлора ClO₂ является стабильным свободным радикалом с основным электронным состоянием $X(^2B_1)$, а ее группа симметрии изоморфна точечной группе C_{2v} . Для данной группы характерны свойства симметрии, показанные в таблице 2.2.

Теории и методы, используемые для описания колебательно-вращательной структуры многоатомных молекул в синглетных электронных состояниях хорошо развиты и широко апробированы в большом количестве исследований спектров высокого разрешения. Однако данные методы не могут обеспечить высокую точность полученных результатов при исследовании мо-

лекул в несинглетных электронных состояниях из-за наличия сильных взаимодействий между вращением молекулы и спином непарного электрона (или электронов).

Таблица 2.2.

Характеры неприводимых представлений группы C_{2v} .

| Предст. | E | C_2 | σ_{yz} | σ_{xz} | Базисы |
|---------|-----|-------|---------------|---------------|----------|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| A_1 | 1 | 1 | 1 | 1 | z |
| A_2 | 1 | 1 | -1 | -1 | R_z |
| B_1 | 1 | -1 | -1 | 1 | x, R_y |
| B_2 | 1 | -1 | 1 | -1 | y, R_x |

Поэтому для корректного описания энергетических уровней таких молекул необходимо использование усовершенствованной, более сложной модели гамильтониана, учитывающей спин-вращательные взаимодействия в молекулах типа асимметричного волчка:

$$\mathbf{H}^{\text{эфф}} = \mathbf{H}^{\text{вр.}} + \mathbf{H}^{\text{сп.-вр.}} + \mathbf{H}^{\text{сп.}}, \quad (2.2.1)$$

где $\mathbf{H}^{\text{вр.}}$ – обычный колебательно-вращательный гамильтониан асимметричного волчка, соответствующий выражениям (2.1.1)–(2.1.4). Наиболее важным в выражении (2.2.1) является второй вклад, который описывает различные спин-вращательные эффекты взаимодействий. Он может быть представлен в виде слагаемых различного порядка малости

$$\mathbf{H}^{\text{сп.-вр.}} = {}^{(2)}\mathbf{H}^{\text{сп.-вр.}} + {}^{(4)}\mathbf{H}^{\text{сп.-вр.}} + {}^{(6)}\mathbf{H}^{\text{сп.-вр.}}, \quad (2.2.2)$$

где каждое из слагаемых может быть расписано как

$${}^{(2)}\mathbf{H}^{\text{сп.-вр.}} = a_0(NS) + aN_zS_z + b(N_xS_x - N_yS_y), \quad (2.2.3)$$

$${}^{(4)}\mathbf{H}^{\text{сп.-вр.}} = \Delta_j^S N^2(NS) + \frac{1}{2}\Delta_{NK}^S (N^2N_zS_z + N_zS_zN^2) + \Delta_{KN}^S N_z^2(NS) + \Delta_K^S N_z^3S_z + \delta_N^S (N_+^2 + N_-^2)(NS) + \frac{1}{2}\delta_K^S [(N_+^2 + N_-^2), N_zS_z], \quad (2.2.4)$$

$${}^{(6)}\mathbf{H}^{\text{сп.-вр.}} = H_j^S N^4(NS) + \frac{1}{2}H_{NNK}^S [N^4, N_zS_z]_+ + H_{KNN}^S N_z^2N^2(NS) + \frac{1}{2}H_{NKK}^S [N^2N_z^2, N_zS_z]_+ + H_{KKN}^S N_z^4(NS) + H_K^S N_z^4N_zS_z + \frac{1}{2}h_{KN}^S [(N_+^2 + N_-^2), N_z^2(NS)]_+ + \frac{1}{2}h_{NK}^S [(N_+^2 + N_-^2)N^2, N_zS_z]_+ + h_{NN}^S (N_+^2 + N_-^2)N^2(NS). \quad (2.2.5)$$

Обозначения соответствуют общепринятым для описания спин-вращательных взаимодействий. Здесь $N_+ = (N_x - N_y)/\sqrt{2}$ и $N_- = (N_x + N_y)/\sqrt{2}$ являются вращательными операторами рождения и уничтожения, соответственно; коэффициенты Δ_N^S , Δ_{NK}^S , Δ_{KN}^S , Δ_K^S , δ_N^S и δ_K^S введены по

аналогии с соответствующими коэффициентами центробежного искажения четвертого порядка вращательного оператора. Последнее, третье слагаемое (2.2.5) зависит только от операторов спина и оказывает влияние только на колебательную энергию, поэтому в данной работе оно не исследовалось. Более подробно получение гамильтониана и его матричных элементов расписано в работе [52].

Присутствующее в молекуле ядро ^{16}O обладает нулевым спином и, таким образом, является бозоном, при этом разрешенная Паули полная волновая функция молекулы $^{16}\text{O}^{35}\text{Cl}^{16}\text{O}$ должна обладать симметрией A^+ или A^- [53]. Если принять во внимание свойства симметрии основного и возбужденного колебательных состояний, то несложно заключить, что при комбинации квантовых чисел $K_a + K_c = \text{«нечетное»}$ разрешены только переходы симметрии $A_2(A^+)$, а при $K_a + K_c = \text{«четное»}$ в спектре наблюдаются переходы симметрии $B_2(B^+)$. Все остальные уровни в спектре отсутствуют. Таким образом, в молекуле ClO_2 для исследуемых в данной работе полос возможны только переходы a -типа. Правила отбора в этом случае будут записываться как: $\Delta N = 0, \pm 1$; $\Delta K_a = \text{четное}$; $\Delta K_c = \text{нечетное}$; $\Delta J = 0, \pm 1$; $\Delta S = 0, \pm 1$. Отметим, что наличие нулевого значения спина ядра ^{16}O приводит к отсутствию половины всех разрешенных правилами отбора переходов.

2.2.2. Анализ колебательно-вращательной структуры спектров молекулы ClO_2 .

Фундаментальная полоса ν_3 и комбинационная полоса $\nu_1 + \nu_3$

Для исследования полос ν_3 и $\nu_1 + \nu_3$ было записано два спектра в диапазоне длин волн 700–2 100 cm^{-1} на фурье-спектрометре Bruker IFS 125 HR (Брауншвейг, Германия) с разрешением 0,0015–0,0030 cm^{-1} . Образец ClO_2 состоял из смеси изотопологов $^{35}\text{ClO}_2$ и $^{37}\text{ClO}_2$ в соотношении 3/1 и был помещен в ячейку Уайта в газообразном состоянии при комнатной температуре и давлении 100 и 250 Па для первого и второго спектров, соответственно. Для калибровки использовались линии водяного пара (H_2O), оксида углерода (CO) и карбонилсульфида (OCS). Оптическая длина пути была 0,23 и 6,40 м, а число сканирований составило 400 и 2 000 для первого и второго спектров, соответственно.

На рисунках 2.3–2.5 представлены спектры исследуемых полос с указанием расположения их центров. Как уже было сказано ранее, исследуемые полосы являются полосами a -типа, поэтому для них характерны сильные R -, P - и Q -ветви. Спектры были проинтерпретированы описанным ранее методом комбинационных разностей, необходимые для этого значения колебательно-вращательных энергий основного состояния были взяты из [52]. Учитывая, что в зарегистрированных спектрах большое количество линий перекрыты (из-за многочисленных

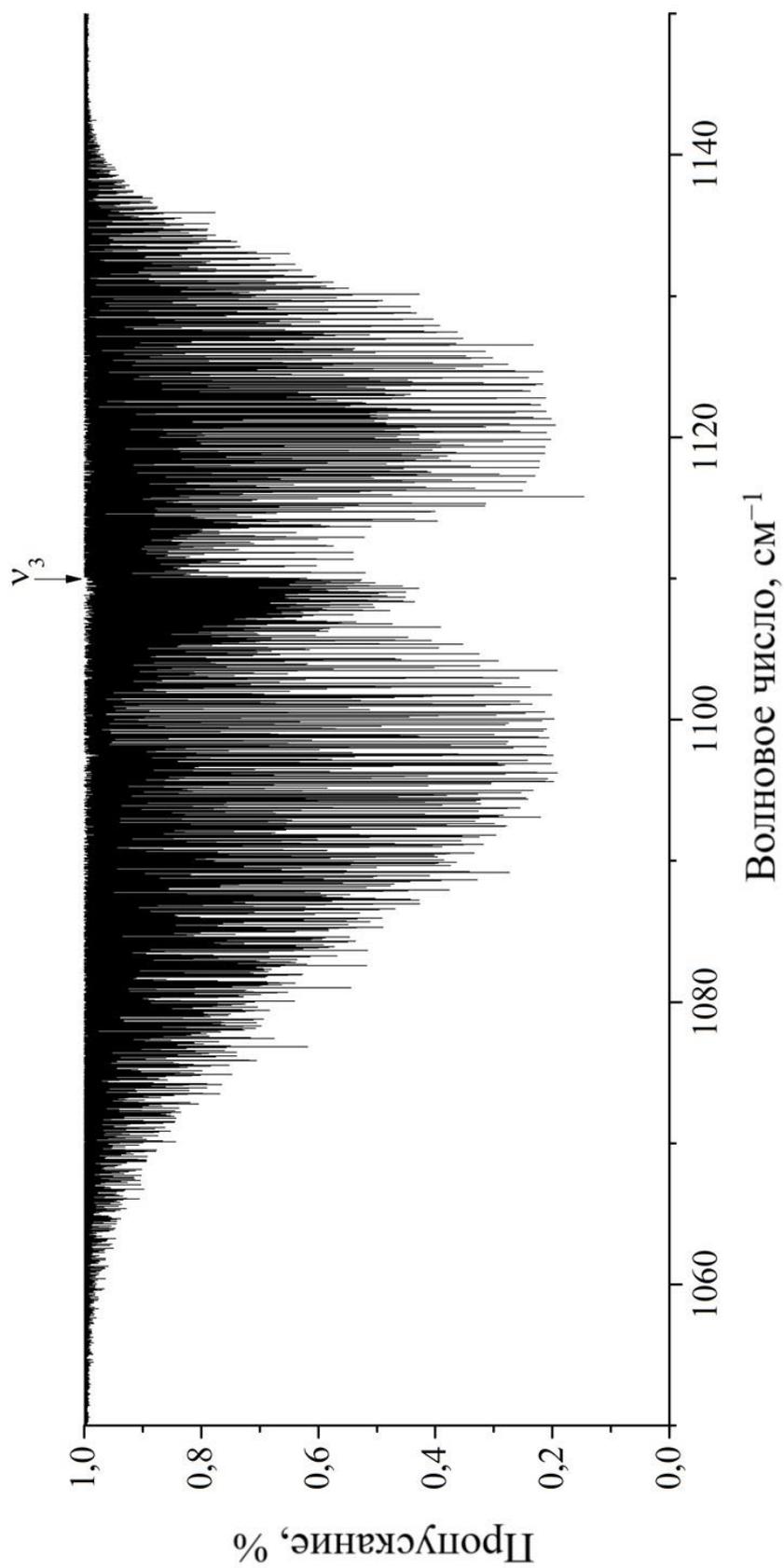


Рисунок 2.3 – Спектр молекулы CO_2 в районе полосы ν_3 .

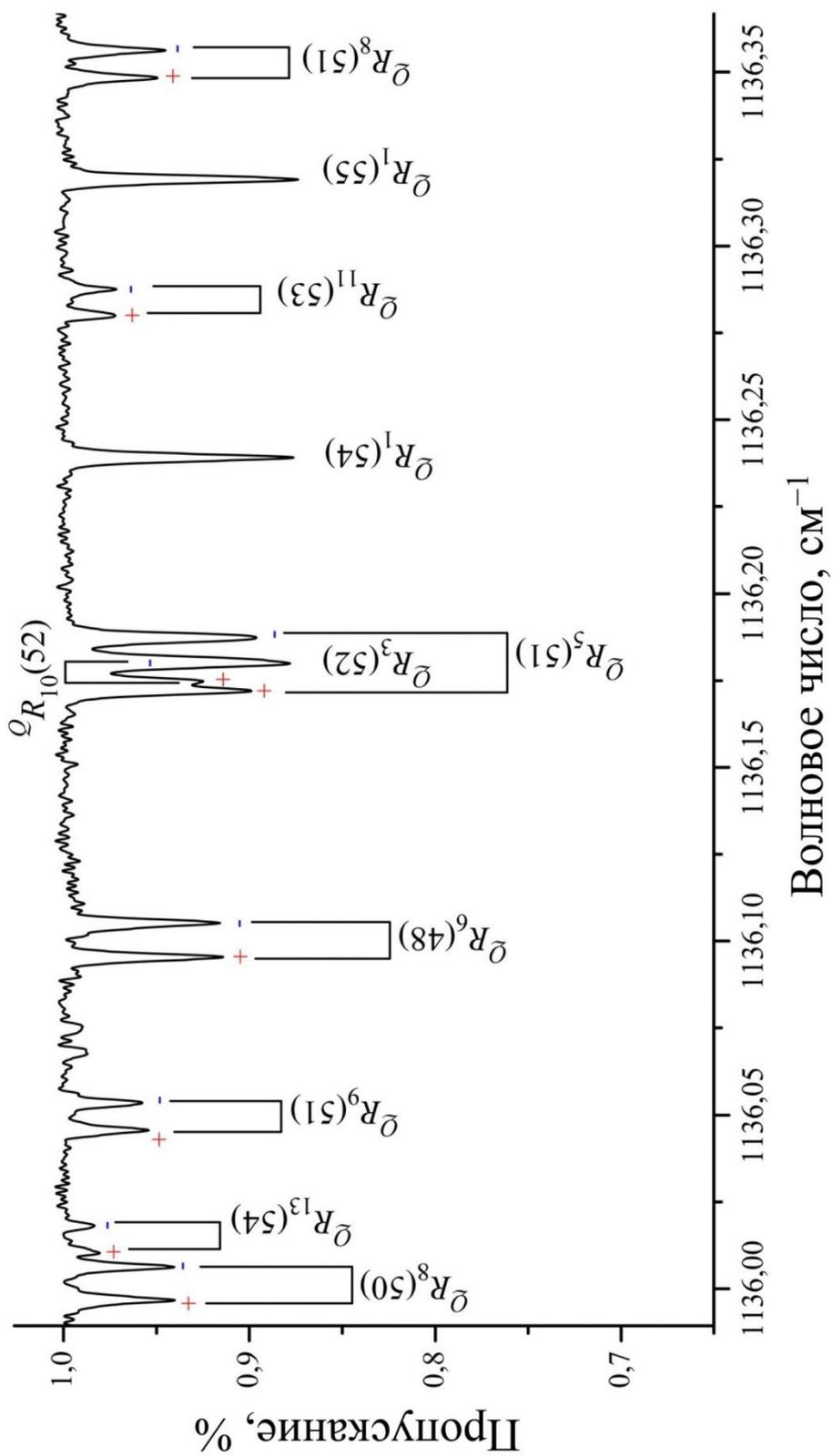


Рисунок 2.4 – Иллюстрация спин-вращательных расщеплений в области R -ветви в полосе ν_3 . Символы «+» и «-» обозначают симметричный и асимметричный компоненты дублетов $J = N \pm 1/2$.

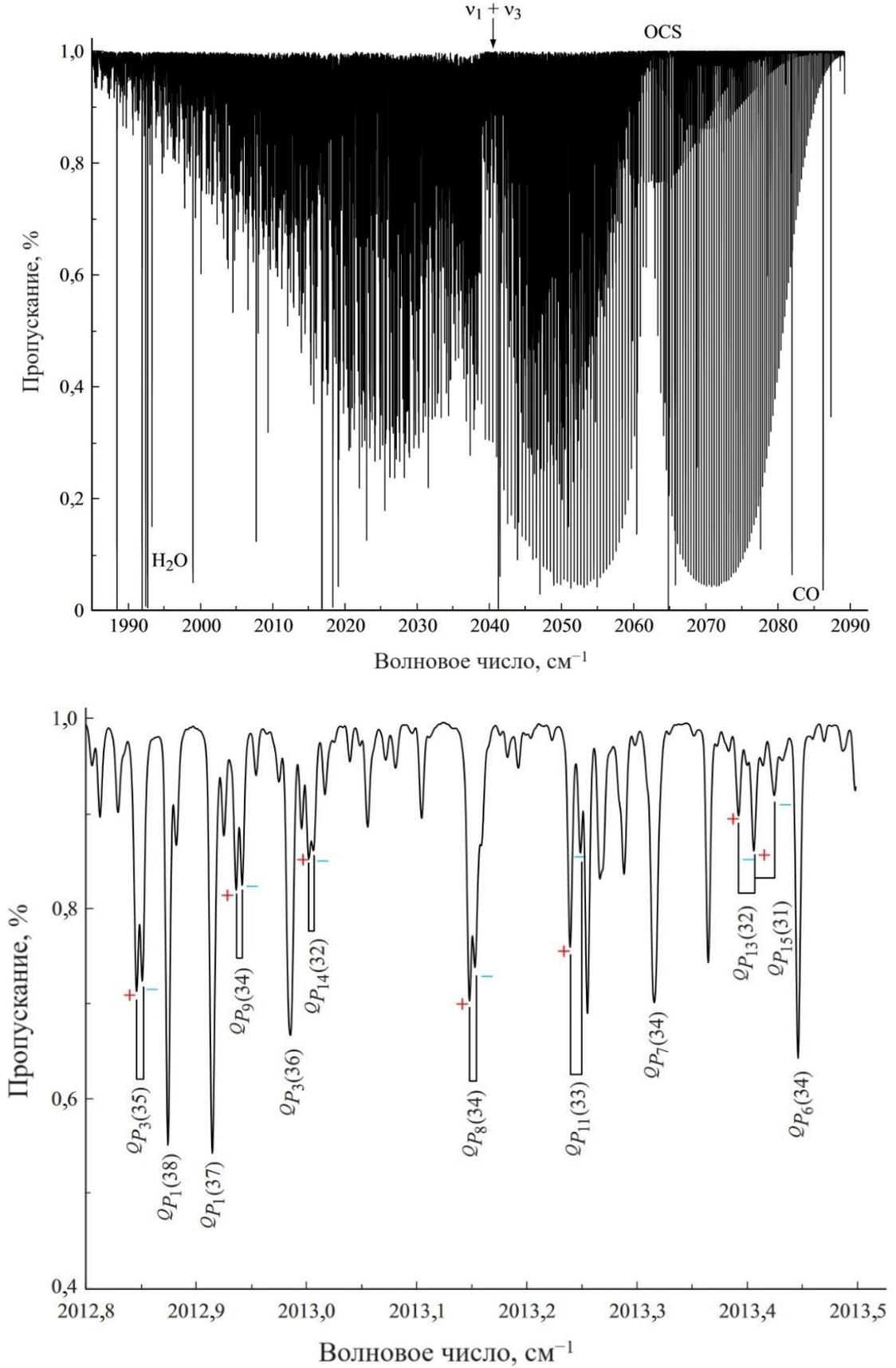


Рисунок 2.5 – Исследуемый спектр полосы $\nu_1 + \nu_3$ молекулы CO_2 (верхний фрагмент); дублетная структура P -ветви полосы $\nu_1 + \nu_3$ (нижний фрагмент).

неразрешенных и слаборазрешенных дублетов), значения верхних спин-вращательных энергий были определены с использованием только изолированных, ненасыщенных и неслабых линий.

Таким образом, используя улучшенную модель гамильтониана, 37 спектроскопических параметров (параметр колебательной энергии, 3 вращательных параметра, 18 параметров центробежного искажения и 15 спин-вращательных параметров) полосы ν_3 были определены, исходя из 2 220 значений колебательно-вращательных энергий, обусловленных 5 200 переходами (таблица В.5, приложение В) с максимальными значениями квантовых чисел $K_a = 21$. Данный набор параметров (таблица В.6) позволяет воспроизводить экспериментальные значения верхних энергетических уровней с точностью $d_{\text{rms}} = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$.

Используя полученные данные о фундаментальной полосе ν_3 и данные о полосе ν_1 [52], аналогичным образом при анализе полосы $\nu_1 + \nu_3$ были получены 983 значения энергии, обусловленные более 2 000 переходами с максимальным значением квантового числа $K_a = 59$. Набор из 30 спектроскопических параметров (параметр колебательной энергии, 17 вращательных и центробежных и 12 спин-вращательных параметров (таблица В.7)) воспроизводят значения экспериментальных энергий со среднеквадратичным отклонением $d_{\text{rms}} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$, что превышает известные в литературе данные [51] почти в 35 раз.

Глава 3

Теоретические исследования молекул типа сферического волчка: молекулы CD_4 , SiF_4 и SiH_4

В данной главе представлены результаты анализа колебательно-вращательных спектров молекул типа сферического волчка CD_4 , SiF_4 и SiH_4 . В начале каждого раздела приводится литературный обзор, а также сведения из теории описания спектров молекул типа сферического волчка.

3.1. Дейтерированный изотополог метана CD_4

Молекула метана, чье присутствие отмечено в различных областях нашей Вселенной, на протяжении многих десятилетий была объектом исследований методами молекулярной спектроскопии высокого разрешения. Говоря более конкретно, ее спектроскопические свойства играют важную роль при поиске решений проблем изменения климата атмосферы Земли [54], в исследованиях в области астрофизики и планетологии [55–60], при понимании химических реакций в атмосферах экзопланет [61] и других. В то же время, множество исследований физико-химических свойств атмосфер планет Солнечной системы и межзвездного пространства требуют высокоточной спектроскопической информации не только о самой молекуле метана CH_4 , но также о ее различных изотопологах [62–64]. В области химической физики метан играет важную роль в качестве прототипа, обладающего фундаментальной важностью для понимания вращательной динамики сферических волчков [65], для развития теории химических связей [66] и внутримолекулярных реакций [67], для понимания структуры потенциальной гиперповерхности [68–70] и фундаментальной динамики бимолекулярных реакций [71–73]. Теория изотопного замещения, являясь мощным методом анализа спектров многоатомных молекул, изначально нуждается в высокоточных экспериментальных данных как об основном, так и о различных изотопозамещенных видах рассматриваемой молекулы [74, 75].

3.1.1. Теоретические методы описания молекулы типа сферического волчка метана CD_4

Молекула CD_4 является сферическим волчком с тетраэдрической структурой, ее группа симметрии изоморфна точечной группе T_d . В группе симметрии тетраэдра насчитывается пять представлений: A_1 , A_2 , E , F_1 , F_2 . Все неприводимые представления группы отображены в виде характеров в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Характеры неприводимых представлений группы T_d

| Предст. | E | $8C_3$ | $3C_2$ | $6S_4$ | $6\sigma_d$ | Базисы |
|---------|-----|--------|--------|--------|-------------|-------------------|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| A_1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| A_2 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | |
| E | 2 | -1 | 2 | 0 | 0 | |
| F_1 | 3 | 0 | -1 | 1 | -1 | (R_x, R_y, R_z) |
| F_2 | 3 | 0 | -1 | -1 | 1 | x, y, z |

В силу симметрии молекулы типа XY_4 имеют четыре нормальных колебания: ν_1, ν_2, ν_3 и ν_4 . Два из них соответствуют валентным колебаниям ($\nu_1(A_1)$ невырожденное и $\nu_3(F_2)$ трижды вырожденное) и два – деформационным колебаниям ($\nu_2(E)$ дважды вырожденное и $\nu_2(E)$ трижды вырожденное).

Исходя из симметрии T_d молекулы CD_4 , переходы в спектрах поглощения этой молекулы возможны только между такими колебательными состояниями ($\nu\Gamma$) и ($\nu'\Gamma'$), для которых выполняется условие

$$\Gamma \otimes \Gamma' \in F_2. \quad (3.1.1)$$

Переходы, не удовлетворяющие этому соотношению, запрещены симметрией молекулы, однако они могут возникнуть в спектре вследствие резонансного взаимодействия между разрешенными переходами. В данном разделе представлены «разрешенная» полоса ν_4 и «запрещенная» по симметрии полоса ν_2 .

При описании спектров молекулы CD_4 в районе диады ν_2/ν_4 использовался эффективный гамильтониан (1.3.1). Для диады взаимодействующих полос ν_2 и ν_4 молекулы типа XY_4 (симметрии T_d) выражение (1.3.1) может быть представлено в виде

$$\mathbf{H}^{\text{кол.-вр.}} = \mathbf{H}_{\text{OC}}^{\text{кол.-вр.}} + \mathbf{H}_{\text{диада}}^{\text{кол.-вр.}}, \quad (3.1.2)$$

где

$$\mathbf{H}_{\text{OC}}^{\text{кол.-вр.}} = \sum_{\Omega K} |0000, A_1\rangle \langle 0000, A_1| R^{\Omega(K, A_1)} Y_{(0000, A_1), (0000, A_1)}^{\Omega(K, A_1)}, \quad (3.1.3)$$

$$\begin{aligned} \mathbf{H}_{\text{диада}}^{\text{кол.-вр.}} = & \sum_{\Gamma} \sum_{\Omega K} |0100, E\rangle \otimes \langle 0100, E| R^{\Omega(K, \Gamma)} Y_{(0100, E), (0100, E)}^{\Omega(K, \Gamma)} + \\ & + \sum_{\Gamma} \sum_{\Omega K} [(|0001, F_2\rangle \otimes \langle 0001, F_2|)^{\Gamma} \otimes R^{\Omega(K, \Gamma)}]^{A_1} Y_{(0001, F_2), (0001, F_2)}^{\Omega(K, \Gamma)} + \\ & + \sum_{\Gamma} \sum_{\Omega K} [(|0100, E\rangle \otimes \langle 0001, F_2|)^{\Gamma} \otimes R^{\Omega(K, \Gamma)}]^{A_1} Y_{(0100, E), (0001, F_2)}^{\Omega(K, \Gamma)} + \end{aligned} \quad (3.1.4)$$

$$+ \sum_{\Gamma} \sum_{\Omega K} [(|0001, F_2\rangle \otimes \langle 0100, E|)^{\Gamma} \otimes R^{\Omega(K, \Gamma)}]^{A_1} Y_{(0100, E), (0001, F_2)}^{*\Omega(K, \Gamma)}.$$

Все обозначения, использованные в выражениях (3.1.4)–(3.1.5), не противоречат традиционным: $|0000, A_1\rangle$, $|0100, E\rangle$ и $|0001, F_2\rangle$ представляют симметризованные колебательные функции основного и двух однократно возбужденных колебательных состояний; $R^{\Omega(K, \Gamma)}$ – симметризованный вращательный оператор; Ω – общая степень вращательного оператора J_{α} ($\alpha = x, y, z$) для каждого R ; K – ранг этого оператора; Γ – его симметрия в группе T_d . Знак \otimes обозначает тензорное умножение, а значения $Y_{v_l \gamma_l, v_u \gamma_u}^{\Omega(K, \Gamma)}$ описывают различные спектроскопические параметры (подробнее об этом говорится в работах [76–78]).

Для получения параметров дипольного момента молекулы были проанализированы контур и абсолютная интенсивность линий. Интенсивность индивидуальной линии описывалась как [78]:

$$S_{v_0} = \frac{8\pi^3 v_0}{4\pi\epsilon_0} \left[1 - \exp\left(-\frac{hc v_0}{k_B T}\right) \right] N \frac{g_A}{Z(T)} \exp\left(-\frac{E_A}{k_B T}\right) \mathcal{R}_A^B. \quad (3.1.6)$$

Здесь $v_0 = (E_B - E_A)/hc$ – волновое число соответствующего перехода; E_B и E_A представляют энергии возбужденного и основного колебательно-вращательных состояний перехода; g_A – статистический вес ядерного спина (для молекулы CD_4 имеем $g_{A1} = g_{A2} = 15$, $g_E = 12$, и $g_{F1} = g_{F2} = 18$ для вращательных состояний симметрии A_1, A_2, E, F_1 и F_2 [79]); $Z(T)$ – функция распределения. Значение

$$\mathcal{R}_A^B = |\langle A | \mu_{z'} | B \rangle|^2 \quad (3.1.7)$$

в уравнении (3.1.6) – квадрат матричного элемента оператора эффективного дипольного момента (подробнее об этом говорится в [80]):

$$\mu_{z'} = \sum_{v_l \gamma_l, v_u \gamma_u} \sum_{\Gamma v n \Gamma_r \Omega K \tilde{K}} ([|v_l \gamma_l\rangle \otimes \langle v_u \gamma_u|]^{(\Gamma v)} \otimes R^{\Omega K(\tilde{K}, n \Gamma_r)})^{A_2} p_{v_l \gamma_l, v_u \gamma_u}^{\Omega K(\tilde{K}, n \Gamma_r)} \quad (3.1.8)$$

на симметризованной нижней $\langle A |$ и верхней $|B\rangle$ колебательно-вращательной волновой функции перехода; множитель $p_{v_l \gamma_l, v_u \gamma_u}^{\Omega K(\tilde{K}, n \Gamma_r)}$ – так называемый параметр эффективного дипольного момента полосы $(v_u \gamma_u) \leftarrow (v_l \gamma_l)$; индексы l и u соотносятся с нижней и верхней волновыми функциями, а эффективные операторы $R^{\Omega K(\tilde{K}, n \Gamma_r)}$ имеют форму [81]:

$$R^{\Omega K(\tilde{K}, n \Gamma_r)} = \sum_{\mu} \tilde{K} G_{n \Gamma_r \sigma_r}^{\mu} R_{\mu}^{\Omega K(\tilde{K})} = \sum_{\mu} \tilde{K} G_{n \Gamma_r \sigma_r}^{\mu} (R^{\Omega(K)} \otimes \lambda^{(1)})_{\mu}^{\tilde{K}}. \quad (3.1.9)$$

Здесь \tilde{K} принимает значения $K - 1$, K или $K + 1$. Из трех операторов направляющих косинусов k_{zx} , k_{zy} , и k_{zz} можно легко ограничить неприводимые тензорные операторы $\lambda^{(1)}$, следуя правилам:

$$\lambda_0^{(1)} = k_{zz} = \cos\theta, \quad (3.1.10)$$

$$\lambda_{\pm 1}^{(1)} = \frac{\pm(k_{zx} \pm ik_{zy})}{\sqrt{2}} = \mp \sin\theta e^{\mp i\chi} / \sqrt{2}.$$

Матричные элементы $\langle A | \mu_z' | B \rangle$ могут быть вычислены с использованием результатов теории неприводимых тензорных множеств [82, 83]. Как показано в [81], в молекулах типа XY_4 (симметрии T_d) для колебательно-вращательных переходов с основного колебательного состояния данные матричные элементы могут быть расписаны как:

$$\langle A | \mu_z' | B \rangle = \sum_{n_{gr} \gamma_{gr} n_u \gamma_u} A_{0A_1; J_{gr} n_{gr} \gamma_{gr}}^{C_{gr} S_{gr}} B_{v_u \Gamma_u; J_u n_u \gamma_u}^{C_u S_u} \mathcal{R}_{0A_1; J_{gr} n_{gr} \gamma_{gr}; C_{gr} S_{gr}}^{v_u \gamma_u; J_u n_u \gamma_u; C_u S_u}. \quad (3.1.11)$$

Более подробно все преобразования для получения матричных элементов операторов дипольного момента представлены в [82, 83].

3.1.2. Результаты анализа колебательно-вращательных энергий и интенсивности линий метана CD_4 в районе диады ν_2/ν_4

Для проведения анализа положения и интенсивности линий было зарегистрировано три спектра газообразного CD_4 (с процентным содержанием исследуемого образца газа более 99 %) (рисунок 3.1) с использованием инфракрасного спектрометра с фурье-преобразованием Bruker IFS125HR в диапазонах длин волн от 800 до 1 400 cm^{-1} . Для этой цели использовались оптическая однопроходная (спектр I) и многопроходная ячейки Уайта (спектр II и III) [84], обе сделаны из нержавеющей стали. Для регистрации всех спектров использовался многополосный источник инфракрасного излучения (Glowbar), разделитель пучка, изготовленный из KBr и ртутно-кадмий-теллуrowый детектор, позволяющие добиться экспериментального разрешения в 0,003 cm^{-1} . Для каждого спектра количество сканирований составило не менее 700, что позволило дополнительно улучшить отношение сигнала к шуму. Для спектров I, II и III давление образца было равным 80, 100 и 352 Па, соответственно; оптическая длина пути была $230,5 \pm 0,2$ мм, $4,052 \pm 0,002$ м и $24,052 \pm 0,012$ м, соответственно; значение апертуры было 1,7, 1,3 и 1,7 мм, соответственно.

Общая ширина линии варьировалась в пределах 0,0030–0,0049 cm^{-1} . В общей ширине линии преобладает доплеровский эффект, так как шириной линии давления можно пренебречь.

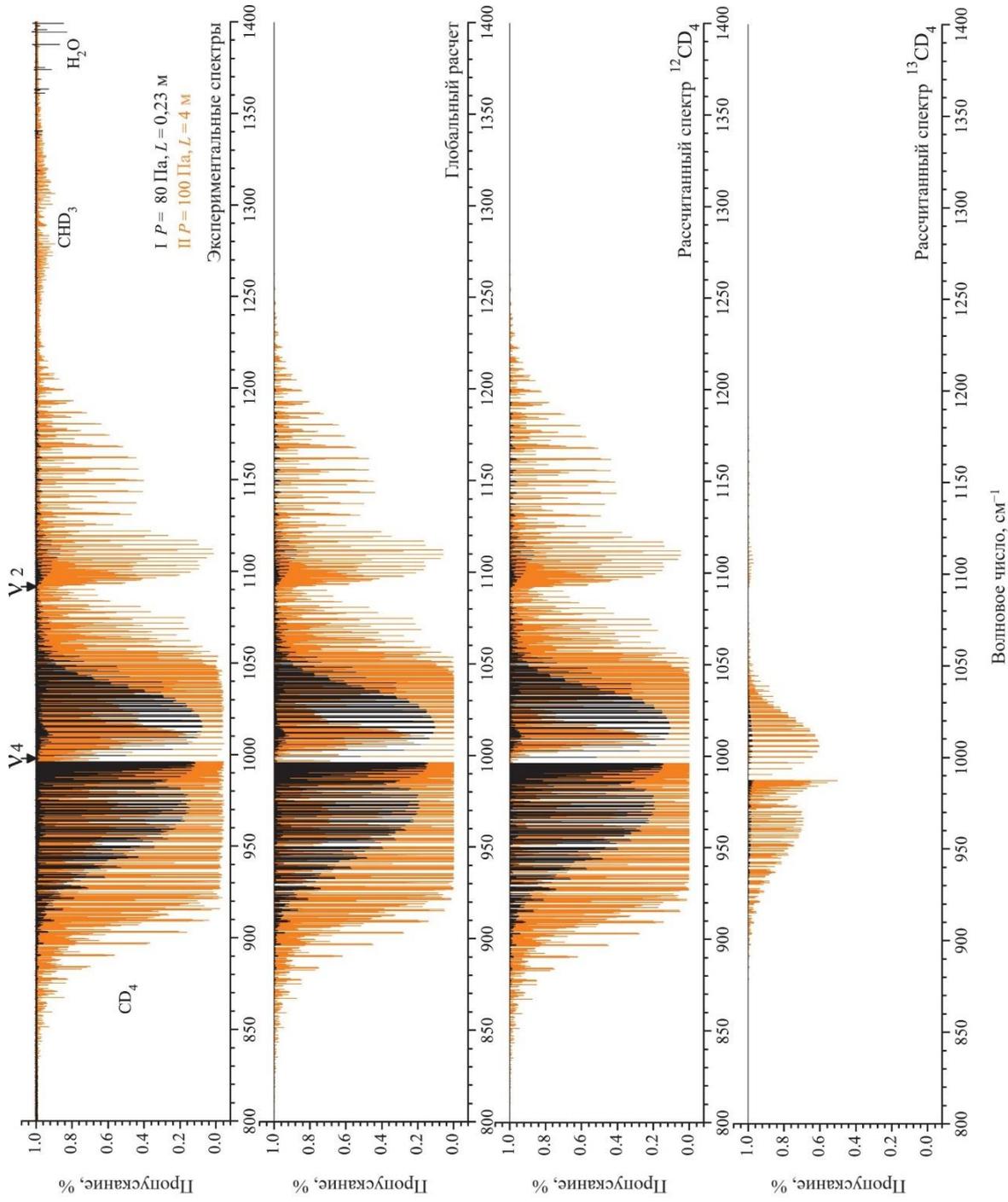


Рисунок 3.1 – Спектр I (черный) и II (оранжевый) молекул $^{12}\text{CD}_4$ и $^{13}\text{CD}_4$ в районе диады ν_2/ν_4 .
 Верхняя часть рисунка – экспериментально полученные спектры.
 Нижние – теоретически рассчитанные.

Используя закон Бугера–Ламберта–Бера, интенсивность линии S может быть получена из площади одной линии поглощения $A_{\text{линии}}$, парциального давления p газовых образцов ($^{12}\text{CD}_4$ и $^{13}\text{CD}_4$), температуры T и оптической длины пути L :

$$S = \frac{k_B T}{pL} A_{\text{линии}},$$

где

$$A_{\text{линии}} = \frac{1}{\log(e)} \int \log \left(\frac{I_0(\nu)}{I(\nu)} \right) d\nu.$$

Интенсивность линий была получена прямым интегрированием измеренного эффективно-го поглощения линий, которое может быть хорошо варьировано по профилю линии Фойгта или Хартманна-Тран.

Ранее исследование спектров молекулы CD_4 в районе сильно взаимодействующих полос диады ν_2/ν_4 впервые было представлено в работе [74]. Новые результаты по исследованию положений линий диады взаимодействующих состояний основной модификации представлены в [84]. В процессе анализа стало ясно, что в спектре присутствуют линии, принадлежащие изотопологу $^{13}\text{CD}_4$. По этой причине было возможно проанализировать положения и интенсивности не только основной, но и изотопозамещенной молекулы. В качестве иллюстрации на рисунке 3.2 представлено сравнение экспериментальных и описанных с помощью профиля Хартманна-Тран контуров линий полосы ν_4 (для экспериментального спектра I).

На начальном этапе исследования была проведена интерпретация колебательно-вращательных переходов молекулы $^{13}\text{CD}_4$ одновременно с варьированием параметров $Y_{\nu l \gamma, \nu l \gamma}^{\Omega(K, \Gamma)}$ эффективного гамильтониана (3.1.5) с использованием программного комплекса SPHETOM [85], который был разработан специально для этой задачи. Согласно основным положениям теории изотопозамещения, спектроскопические параметры наивысших порядков молекулы $^{13}\text{CD}_4$ должны быть близки по значению соответствующим параметрам основной модификации $^{12}\text{CD}_4$ (по крайней мере, различие между соответствующими параметрами изотопологов $^{12}\text{CD}_4$ и $^{13}\text{CD}_4$ не должно быть более 8–10 %). По этой причине (и принимая во внимание, что параметры более высоких порядков по модулю очень малы), было уместно использовать значения этих параметров основной модификации из [84] в качестве начального приближения при анализе изотопозамещенной модификации. Начальные значения спектроскопических параметров (центры полос, параметры взаимодействия типа Кориолиса и различные добавки к вращательным параметрам возбужденного колебательного состояния) были численно получены с использованием отношений из [8]. На основе всего вышесказанного, был проведен анализ, в результате которого было проинтерпретировано 689 переходов с максимальным значением квантового

числа $J = 23$ (по сравнению с известными в литературе результатами в 171 проинтерпретированный переход с $J^{\max} = 12$ из [74]) для полосы ν_4 и 212 переходов с максимальным значением квантового числа $J = 21$ для полосы ν_2 (в [74] нет данных для этой полосы). Полученные результаты служат хорошим дополнением к имеющимся данным о спектроскопических свойствах полос ν_2/ν_4 молекулы $^{13}\text{CD}_4$. В таблице Г.1 (приложение Г) представлен полный список переходов, проинтерпретированных для данных полос в рамках исследования спектров молекулы $^{13}\text{CD}_4$. Данные представлены в формулировке программного комплекса STDS [86, 87].

Для получения точных значений спектроскопических параметров гамильтониана молекулы $^{13}\text{CD}_4$ была решена обратная спектроскопическая задача, заключающаяся в подгонке параметров с использованием экспериментальных значений энергий каждого проинтерпретированного перехода с весовым коэффициентом. На начальном этапе подгонка осуществлялась с использованием программного комплекса SPHETOM, затем дальнейшее решение обратной спектроскопической задачи выполнялось с использованием программного комплекса XTDS [86, 87]. Таким образом, было получено 18 спектроскопических параметров (параметр основного состояния, 8 и 4 параметра колебательных состояний ($0001, F_2$) и ($0100, E$), и 5 параметров взаимодействия типа Кориолиса), которые представлены в таблице Г.2 колонке 5 вместе с их 1σ доверительными интервалами. Для сравнения в колонке 6 представлены параметры, известные ранее в литературе [74]. В колонке 4 представлены параметры из работы [84], посвященной исследованию диады основного изотополога $^{12}\text{CD}_4$. Полученные спектроскопические параметры позволяют воспроизводить экспериментальные положения линий с точностью не менее $d_{\text{rms}} = 2,57 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$ (рисунок 3.3), что близко к значению погрешности эксперимента, несмотря на слабую интенсивность исследуемых линий. Точность полученных результатов также подтверждается согласованностью значений параметров для основной $^{12}\text{CD}_4$ и изотопозамещенной $^{13}\text{CD}_4$ модификаций молекулы дейтерированного метана.

Абсолютная интенсивность линий полосы ν_4 молекулы $^{12}\text{CD}_4$ была проанализирована в спектре I. Для анализа интенсивности линий более слабой полосы ν_2 использовался спектр II. На первом этапе анализа индивидуальная интенсивность 777 несмешанных, ненасыщенных и не слабых линий полосы ν_4 и 780 линий полосы ν_2 были определены из подгонки контура линий к профилю Хартманна-Гран [88, 89] (в качестве иллюстрации на рисунке 3.2 представлен образец варьирования контура и интенсивности отдельной линии, принадлежащей полосе ν_4). Аналогичным образом была исследована экспериментальная интенсивность линий полосы ν_4 молекулы $^{13}\text{CD}_4$ (переходы, относящиеся к полосе ν_2 , обладали слишком малой интенсивностью даже в сильном спектре II, поэтому проанализировать их не представлялось возможным). В приложении Г, таблицах Г.3, Г.4 представлены экспериментальные значения абсолютной интенсивности линий диады ν_2/ν_4 молекулы $^{12}\text{CD}_4$ и полосы ν_4 молекулы $^{13}\text{CD}_4$, соответственно.

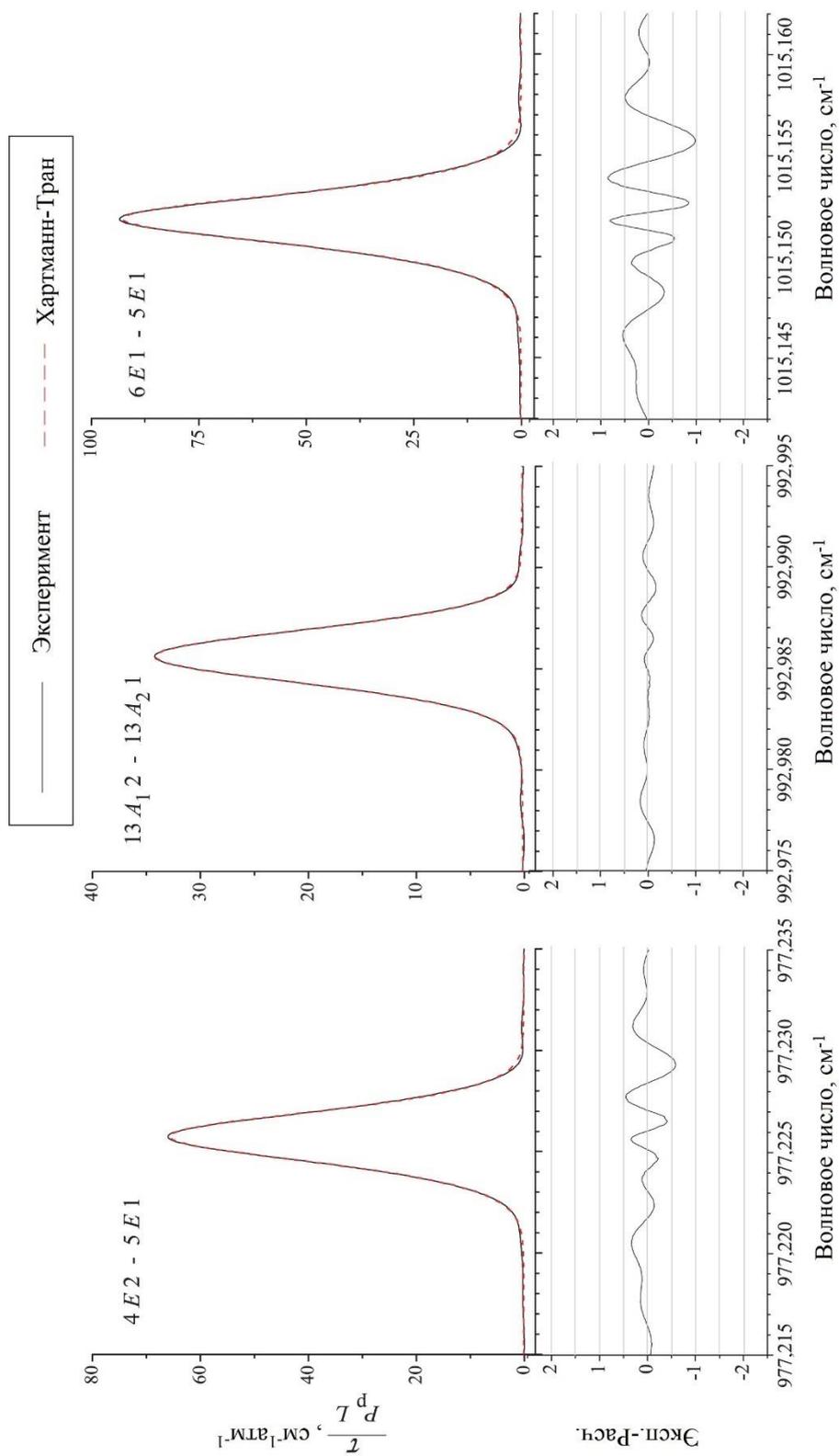


Рисунок 3.2 – Экспериментальный и описанный с помощью профиля Хартманна-Гран контур линий (для экспериментального спектра I). В нижней части рисунка представлено расхождение между экспериментальной и теоретически рассчитанной интенсивностями линии.

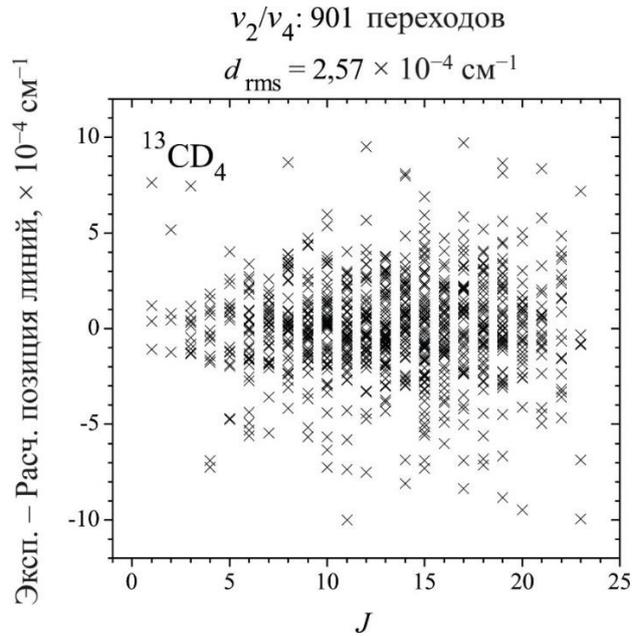


Рисунок 3.3 – Расхождение в положении экспериментальных и теоретически рассчитанных линий диады ν_2/ν_4 молекулы $^{13}\text{CD}_4$ в зависимости от квантового числа J и статистическая погрешность.

Данные об экспериментально полученной абсолютной интенсивности линий затем использовались для определения параметров эффективного дипольного момента $p_{\nu_l\nu_l\nu_u\nu_u}^{\Omega K(\tilde{K}, n\Gamma_r)}$ полос ν_4 и ν_2 молекулы $^{12}\text{CD}_4$ и полосы ν_4 молекулы $^{13}\text{CD}_4$ из процедуры варьирования с весовыми коэффициентами. Полученные значения параметров представлены в столбце 3 таблице Г.5.

Таким образом, индивидуальные значения интенсивности 131 перехода были определены из варьирования их контура с помощью профиля Хартманна-Тран и последующего определения параметров $p_{\nu_l\nu_l\nu_u\nu_u}^{\Omega K(\tilde{K}, n\Gamma_r)}$ эффективного дипольного момента (столбец 4 таблица Г.5). Как видно из данных, представленных в таблице Г.5, для полосы ν_4 молекулы $^{13}\text{CD}_4$ варьировался только основной параметр дипольного момента, значения остальных параметров были фиксированы значениями соответствующих параметров полосы ν_4 молекулы $^{12}\text{CD}_4$. Погрешность при описании экспериментальных контуров с помощью полученных параметров не превышала 5 % для всех полос и всех изотопологов. Точные значения погрешностей представлены в последней строке таблицы Г.5.

3.2. Тетрафторид кремния – силан SiF_4

Тетрафторид кремния (SiF_4) интересен как с практической, так и с теоретической точки зрения. Он используется в качестве химического реагента для получения высококачественных

полупроводниковых кремнийсодержащих эпитаксиальных покрытий [90]. Эта молекула образуется во время вулканической активности [91], и поскольку этот газ участвует в формировании чрезвычайно ядовитого фтористого водорода (HF) при контакте с горячей водой и кислотами [92], необходимо иметь возможность обнаруживать это соединение в атмосфере с высокой точностью. Геотермальная инфракрасная спектроскопия, использующая излучение самого вулкана, позволяет осуществлять непрерывный мониторинг содержания SiF₄ в воздухе [93, 94]. Таким образом, для определения точных концентраций этой молекулы необходимо лучшее знание ее спектроскопических параметров.

С теоретической точки зрения, молекула SiF₄ является молекулой типа сферического волчка. Особенности при описании спектров высокосимметричных молекул, которые первоначально рассматривались как необходимые к устранению трудности, стали мотивацией, которая привела к появлению оригинальных методов моделирования, применимых к широкому кругу спектроскопических задач [86]. Одной из важных и сложных проблем химической физики является точное определение внутримолекулярной многомерной потенциальной поверхности и поверхности дипольного момента, которые могут быть использованы в решении различных многочисленных прикладных задач. Знание высокоточной спектроскопической информации не только об основной (²⁸SiF₄), но и об изотопозамещенных модификациях (²⁹SiF₄, ³⁰SiF₄) играет важную роль при полном описании свойств молекул в натуральной изотопической смеси [95].

Одни из первых теоретических и экспериментальных исследований тетрафторида кремния были проведены более полувека назад [96–98], и в основном касались не столько спектроскопических данных самой молекулы, сколько построения колебательных частот молекул типа XY₄, определения силовых констант и повторного исследования молекулярной структуры газообразного SiF₄. В последующих работах [99–101] авторы рассказывают об исследовании фундаментальной полосы ν_3 и полосы $3\nu_3$, которые были проанализированы с помощью диодной лазерной спектроскопии с доплеровским ограничением и субдоплеровской спектроскопии насыщения, проинтерпретированы инфракрасные и микроволновые переходы. Следующие несколько лет работы, посвященные изучению этой молекулы, охватывают некоторые теоретические расчеты, улучшение модели гамильтониана, измерение двойного резонанса и улучшение параметров основного состояния с помощью полосы ν_3 [102, 103]. Таким образом, основное внимание исследователей долгое время было сосредоточено на изучении наиболее интенсивной полосы ν_3 и основного состояния, что повлияло на дальнейшее развитие теоретических и экспериментальных методов изучения этой молекулы.

Впоследствии авторы работы [104] представили свои результаты по расчету равновесной структуры, термодинамических и кинетических параметров молекулы тетрафторида кремния. С развитием экспериментальной техники и теории описания молекул типа сферических волчков

[105] в ряде последних работ [106, 107] были получены более точные сведения о спектроскопических параметрах фундаментальных и обертоновых состояниях и их сочетаний, что привело к точному определению равновесной длины связи Si-F. Была проведена первая подгонка производной дипольного момента для полосы ν_3 основного изотополога $^{28}\text{SiF}_4$. Зная данные о фундаментальных полосах, стало возможным исследовать более сложные комбинационные полосы молекулы, что и представлено в данной работе.

3.2.1. Теоретические методы описания молекулы типа сферического волчка силана SiF_4

Как и молекула CD_4 , описанная ранее в этой работе, молекула SiF_4 является молекулой типа сферического волчка с тетраэдрической структурой, ее группа симметрии изоморфна точечной группе T_d . Также, как и молекула метана, в силу симметрии молекула SiF_4 имеет четыре нормальных колебания: ν_1 , ν_2 , ν_3 и ν_4 . Два из них соответствуют валентным колебаниям ($\nu_1(A_1)$ невырожденное и $\nu_3(F_2)$ трижды вырожденное) и два – деформационным колебаниям ($\nu_2(E)$ дважды вырожденное и $\nu_4(F_2)$ трижды вырожденное).

Исходя из теории симметрии, теории групп и их применении к молекулярной спектроскопии, основная теоретическая модель для описания молекул, относящейся к одной группе симметрии (в данном случае группе, изоморфной точечной группе T_d), имеет один и тот же вид, а потому опустим повторение основных тезисов из раздела 3.1. Вместо этого приведем некоторые особенности, встречающиеся при описании тяжелой высокосимметричной молекулы SiF_4 .

Как уже было сказано ранее, молекула тетрафторида кремния по соотношению между моментами инерции относится в типу сферических волчков, и поэтому для ее описания используются результаты фундаментальных исследований авторов [108, 109], а также тензорный формализм и методы теории групп из [86, 105]. Для данного типа молекулы существуют примерные соотношения между волновыми числами ее нормальных колебательных мод, которые затем можно сгруппировать в колебательные полиады. Такое приблизительное соотношение описывается через колебательные состояния:

$$k = 6\nu_1 + 2\nu_2 + 8\nu_3 + 3\nu_4,$$

которое, таким образом, приводит к свойственным молекуле силана (и ее полностью фторированной версии SiF_4) полиадам: P_0 (основное состояние), P_1 в данном случае отсутствует, P_2 для полосы ν_2 и т. д. Полный список колебательных уровней, сгруппированных по полиадам, схематически показан на рисунке А.1 (приложение А). Следует также отметить, что простые расчеты в первом приближении по теории возмущений показывают, что вклад взаимодействия между различными колебательно-вращательными модами оказывается незначительным для мо-

лекулы типа SiF_4 . Таким образом, ее колебательно-вращательные полосы могут на начальном этапе быть проанализированы с достаточной точностью при использовании модели изолированных состояний. При этом, наличие высокой симметрии приводит к другой проблеме, а именно упомянутым ранее тетраэдрическим расщеплениям как в колебательных, так и колебательно-вращательных состояниях, которые обуславливают необходимость использования более сложного гамильтониана, учитывающего эти расщепления. Используемая модель гамильтониана для описания спектров сферических волчков была представлена ранее в разделе 3.1.1.

3.2.2. Результаты анализа спектров комбинационных полос молекулы SiF_4

Исследуемые спектры были зарегистрированы с использованием синхротронного излучения для регистрации дальнего инфракрасного диапазона ($100\text{--}600\text{ см}^{-1}$) на станции «AILES» синхротрона «SOLEIL» (Франция), а также с использованием широкополосного источника инфракрасного излучения в сочетании с различным размером коллиматора для среднего инфракрасного диапазона ($600\text{--}2\,400\text{ см}^{-1}$). Спектры были зарегистрированы с помощью спектрометра с фурье-преобразованием Bruker 125HR. Из-за слабой интенсивности многих исследуемых полос и большого количества «горячих» полос, образец был помещен в криогенную ячейку с длинным оптическим путем, в которой поддерживалась температура 163 К. Оптическая длина пути составляла 3 м (93 м для спектра, снятого в регионе полосы $\nu_2 + \nu_4$), а разрешение варьировалось от $0,0015$ до $0,0040\text{ см}^{-1}$. Давление образца было подобрано так, чтобы избежать насыщения в спектрах в районе полосы ν_2 . Количество сканирований варьировалось от 90 до 1 920. Для калибровки использовались хорошо изученные данные о линиях спектров CO_2 и COS .

На начальном этапе исследования спектров комбинационных полос молекулы SiF_4 использовались данные о фундаментальных полосах [107] данной молекулы как параметры эффективного гамильтониана первого приближения. Линии были проинтерпретированы с использованием программного комплекса SPVIEW. Для анализа и расчета энергетической структуры колебательных состояний ($\nu_1 = \nu_2 = 1$), ($\nu_1 = \nu_2 = \nu_4 = 1$), ($\nu_1 = \nu_3 = 1$), ($\nu_1 = \nu_4 = 1$), ($\nu_2 = \nu_3 = 1$), ($\nu_2 = \nu_4 = 1$) и ($\nu_3 = \nu_4 = 1$) использовался пакет программ XTDS. Оба программных комплекса были разработаны в междисциплинарной лаборатории ICB Бургундского университета (Дижон, Франция) [86, 87].

Основная сложность при исследовании спектров – присутствие большого количества переходов, принадлежащих «горячим» полосам молекулы SiF_4 , несмотря на подобранные таким образом экспериментальные условия, чтобы снизить интенсивность данных линий в исследуемых спектрах. Присутствие «горячих» полос отчетливо видно в спектре полосы $\nu_2 + \nu_4$ (рисунок

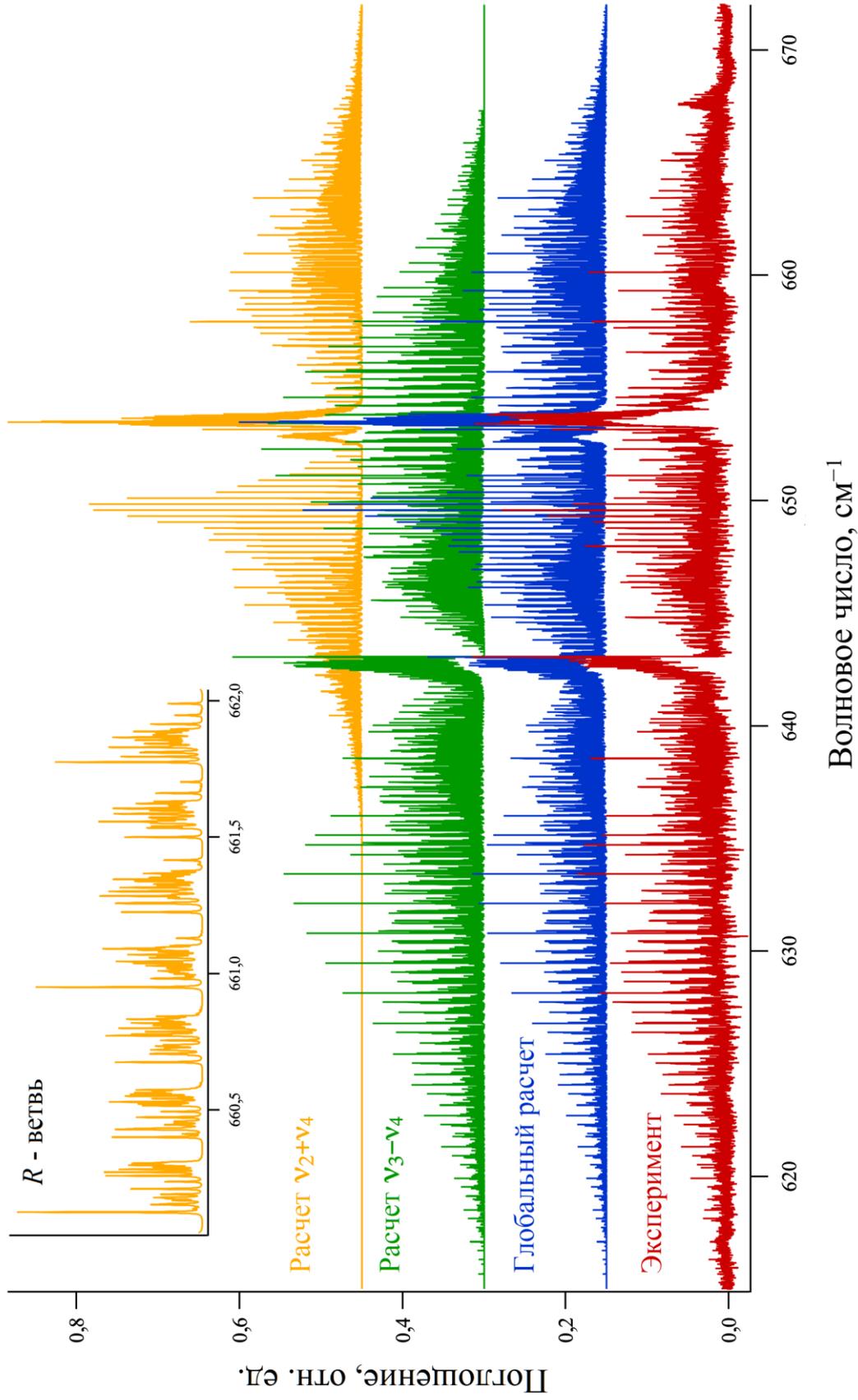


Рисунок 3.4 – Полосы $\nu_2 + \nu_4$ и $\nu_3 - \nu_4$. Сравнение экспериментальных и теоретических спектров.
На вставке сверху – детальное изображение R-ветви.

3.4). Несмотря на близкое расположение центров колебательно-вращательных полос, их взаимодействие представляется незначительным, а потому все колебательно-вращательные полосы, результаты исследования которых представлены в данном разделе, были проанализированы с использованием теоретической модели для изолированных состояний.

Статистика по результатам анализа спектров комбинационных полос приведена в таблице 3.2 (в колонке 5 представлено количество варьируемых в данной работе параметров).

Таблица 3.2.

Статистические данные по результатам анализа комбинационных полос молекулы SiF₄

| Полоса | Центр полосы, см ⁻¹ | $J_{\text{макс}}$ | $N_{\text{переходов}}$ | $N_{\text{параметров}}$ | $d_{\text{rms}} \cdot 10^{-3}$, см ⁻¹ |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $\nu_1 + \nu_2$ | 1064,2395 | 78 | 1 141 | 6 | 0,398 |
| $\nu_1 + \nu_2 + \nu_4$ | 1454,8007 | 16 | 135 | 16 | 0,429 |
| $\nu_1 + \nu_3$ | 1828,3546 | 82 | 1 334 | 9 | 0,563 |
| $^{29}\nu_1 + \nu_3$ | 1819,3854 | 45 | 198 | 8 | 0,665 |
| $^{30}\nu_1 + \nu_3$ | 1810,8235 | 58 | 267 | 11 | 0,478 |
| $\nu_1 + \nu_4$ | 1189,9905 | 58 | 1 131 | 4 | 0,417 |
| $\nu_2 + \nu_3$ | 1294,5825 | 70 | 2 907 | 22 | 0,445 |
| $\nu_2 + \nu_4$ | 653,3963 | 54 | 844 | 19 | 0,382 |
| $\nu_3 + \nu_4$ | 1418,5583 | 60 | 2 194 | 44 | 0,633 |
| $2\nu_3$ | 2058,4311 | | | | |
| Всего | | | 10 151 | | |

Для полосы $\nu_1 + \nu_3$ (рисунок Б.1, приложение Б), благодаря ее высокой интенсивности, были проанализированы не только переходы, относящиеся к основной модификации молекулы $^{28}\text{SiF}_4$, но и к изотопологам $^{29}\text{SiF}_4$ и $^{30}\text{SiF}_4$. Исследование полосы $\nu_2 + \nu_4$ было затруднено наличием близко расположенных линий, принадлежащих «горячей» полосе $\nu_3 - \nu_4$ (см. рисунок 3.4), которые смешивались и перекрывали линии исследуемой полосы. Полоса $\nu_3 + \nu_4$ (рисунок Б.2) состоит из четырех подуровней, что делает спектр очень плотным. Таким образом, при анализе этой полосы требовалось принять во внимание взаимодействие близкорасположенных четырех подуровней, что усложнило задачу. Полоса $\nu_2 + \nu_3$ (рисунок Б.3) была проанализирована до максимального значения квантового числа $J = 70$, в спектрах этой полосы отсутствуют линии, принадлежащие «горячим» полосам или другим комбинационным полосам. В спектре полосы $\nu_1 + \nu_4$ (рисунок Б.4) видно центр полосы, принадлежащей изотопологу $^{29}\text{SiF}_4$, однако ввиду ее слабой интенсивности она не была проанализирована. Анализ спектра слабой полосы $\nu_1 + \nu_2$ (рисунок Б.5), центр которой располагается достаточно близко к центру фундаментальной полосы ν_3 (менее 40 см⁻¹), проводился, так же, как и другие комбинационные полосы в этом исследовании, в рамках теоретической модели, не учитывающей резонансные взаимодействия.

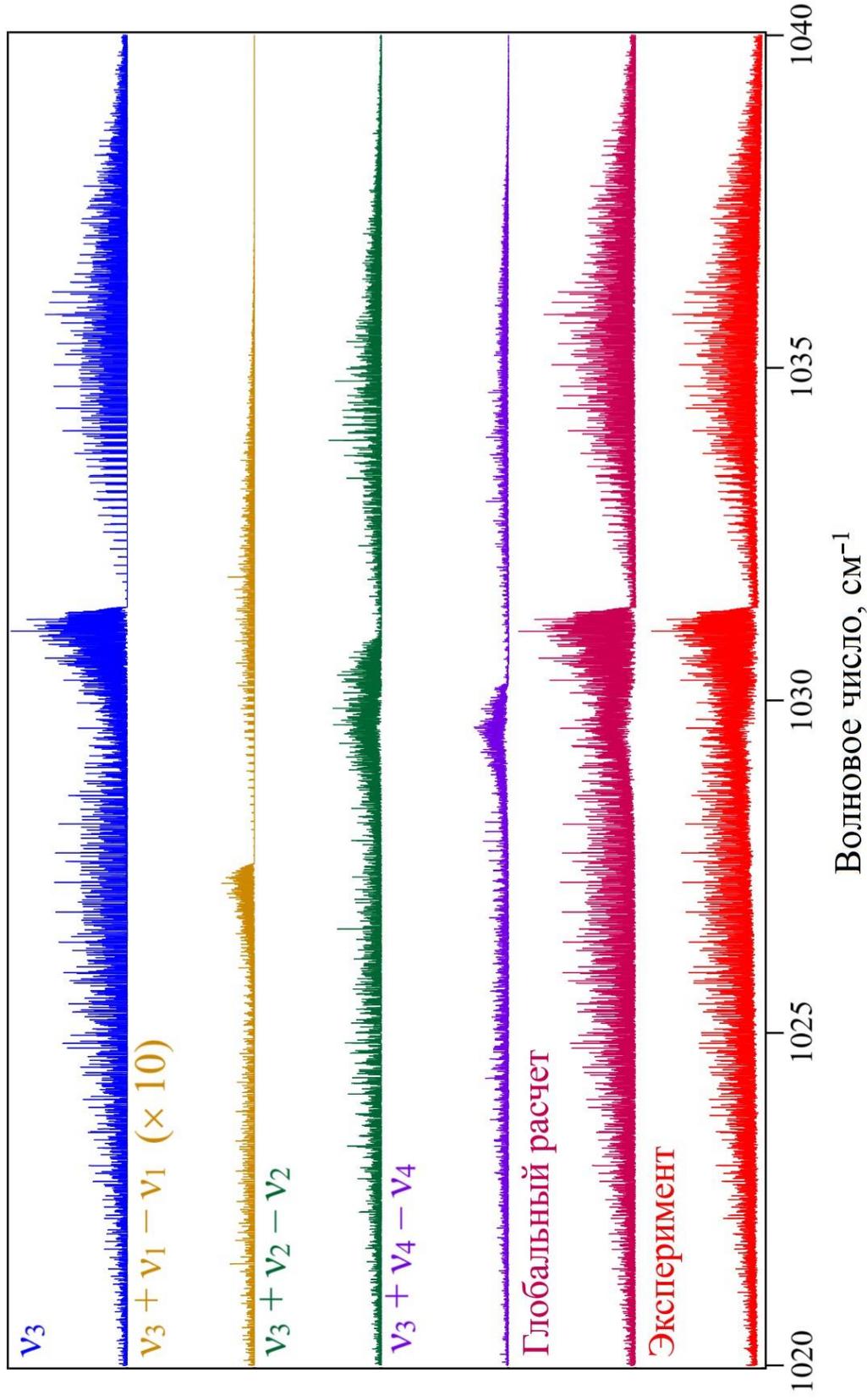
При этом полученные при варьировании спектроскопические параметры позволяют воспроизвести экспериментальные положения линий с точностью не хуже экспериментальной.

Полученные параметры комбинационных полос использовались для теоретических расчетов спектров «горячих» полос $\nu_3 + \nu_1 - \nu_1$, $\nu_3 + \nu_2 - \nu_2$ и $\nu_3 + \nu_4 - \nu_4$ в регионе фундаментальной полосы ν_3 (рисунок 3.5). Данные о положениях линий, соответствующих «горячим» переходам, как и данные об исследованных комбинационных полосах, были занесены в международную базу спектроскопической информации *TFSiCaSDa* [110].

Таким образом, спектры тетрафторида кремния были проанализированы в районе комбинационных полос, получены данные об энергетической структуре колебательных состояний ($\nu_1 = \nu_2 = 1$), ($\nu_1 = \nu_3 = 1$), ($\nu_1 = \nu_4 = 1$), ($\nu_2 = \nu_3 = 1$), ($\nu_2 = \nu_4 = 1$) и ($\nu_3 = \nu_4 = 1$). Проинтерпретировано более 10 150 переходов со значением $J^{\text{макс}} = 82$, что позволило решить обратную спектроскопическую задачу и получить наборы параметров эффективного гамильтониана (таблицы Г.6–Г.12), описывающие экспериментальные положения линий со среднеквадратичным отклонением в несколько 10^{-4} см^{-1} . Расхождения между экспериментальными и рассчитанными значениями положений линий показаны на рисунке Б.6. Полученные результаты важны для дальнейшего высокоточного полуэмпирического определения внутримолекулярной потенциальной функции молекулы SiF_4 , а также для последующего анализа интенсивностей линий этой молекулы.

3.3. Силан SiH_4

Интерес к исследованиям спектров высокого разрешения силана SiH_4 обусловлен несколькими причинами. Во-первых, исследования спектров высокого разрешения молекулы SiH_4 необходимы при изучении состава атмосфер планет, таких как Юпитер и Сатурн [111–114]. Основной изотополог $^{28}\text{SiH}_4$ был зарегистрирован в межзвездном пылевом образовании, окружающем звезду IRC+10216 [115, 116], чей диапазон излучения лежит в преимущественно инфракрасной области. Силан, как и его тетрафторированный аналог, играет важную роль в качестве прекурсора для химического осаждения слоев кремния из паровой фазы [117]. Поэтому процессы производства кремния высокой чистоты нуждаются в контроле газообразного силана [118], чаще методами спектроскопии. Исходя из этого, силан SiH_4 , являясь при этом самым легким из всех стабильных соединений кремния, на протяжении многих лет является объектом исследований [119], в том числе методами спектроскопии высокого разрешения [120–125].



Поглощение, отн. ед.

Рисунок 3.5 – Теоретически рассчитанные спектры «горячих» полос в регионе полосы ν_3 . Сравнение с экспериментальным спектром. Интенсивность полосы $\nu_3 + \nu_1 - \nu_1$ увеличена в 10 раз.

3.3.1. Результаты исследования контура и абсолютной интенсивности линий спектра силана SiH₄

Для регистрации спектра использовалась большая многоотражательная ячейка в сочетании с синхротронным излучением на станции «AILES» синхротрона «SOLEIL» (Франция). Оптическая длина пути составила 93 м. Было записано три спектра чистого газообразного SiH₄ при различных давлениях (12,5, 25 и 50 мб) и при температуре около 295 К. Таким образом, были получены спектры как «холодных» (основное состояние), так и «горячих» ($\nu_3 - \nu_3$) вращательных линий в диапазоне 45–165 см⁻¹.

Впервые для этого диапазона удалось измерить абсолютную интенсивность линий силана SiH₄. Для этой неполярной молекулы эффективный дипольный момент очень мал и обусловлен эффектами центробежного искажения. На первом этапе анализа индивидуальная интенсивность около ста несмешанных, ненасыщенных и неслабых линий была определена из подгонки контура линий к профилю Фойгта. Данные об экспериментально полученной абсолютной интенсивности линий затем использовались для определения параметров эффективного дипольного момента из процедуры варьирования с весовыми коэффициентами. Экспериментальные значения контура и абсолютной интенсивности линий позволили получить набор параметров эффективного дипольного момента, которые описывают экспериментальные характеристики спектральных линий, соответствующих переходам между уровнями основного состояния и переходам «горячей» полосы $\nu_3 - \nu_3$, с погрешностью не более 5,7 %.

На рисунке 3.6 показан пример кластера «холодных» переходов R(18) при различных давлениях в сравнении с теоретическим расчетом с использованием полученных параметров эффективного дипольного момента (таблица 3.3).

Таблица 3.3.

Параметры эффективного дипольного момента молекулы SiH₄ в дальнем ИК диапазоне

| $(\nu, \gamma) (\nu', \gamma')$ | $(Q, K, n\Gamma)$ | Значение, D |
|---|--------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| (0000, A ₁) (0000, A ₁) | 2(2,0F2)10 ⁵ | 0,9946(78) |
| | 4(2,0F2)10 ⁷ | 0,1910(31) |
| | 6(2,0F2)10 ¹⁰ | 0,5829(28) |
| d_{rms} | 5,67 % | |

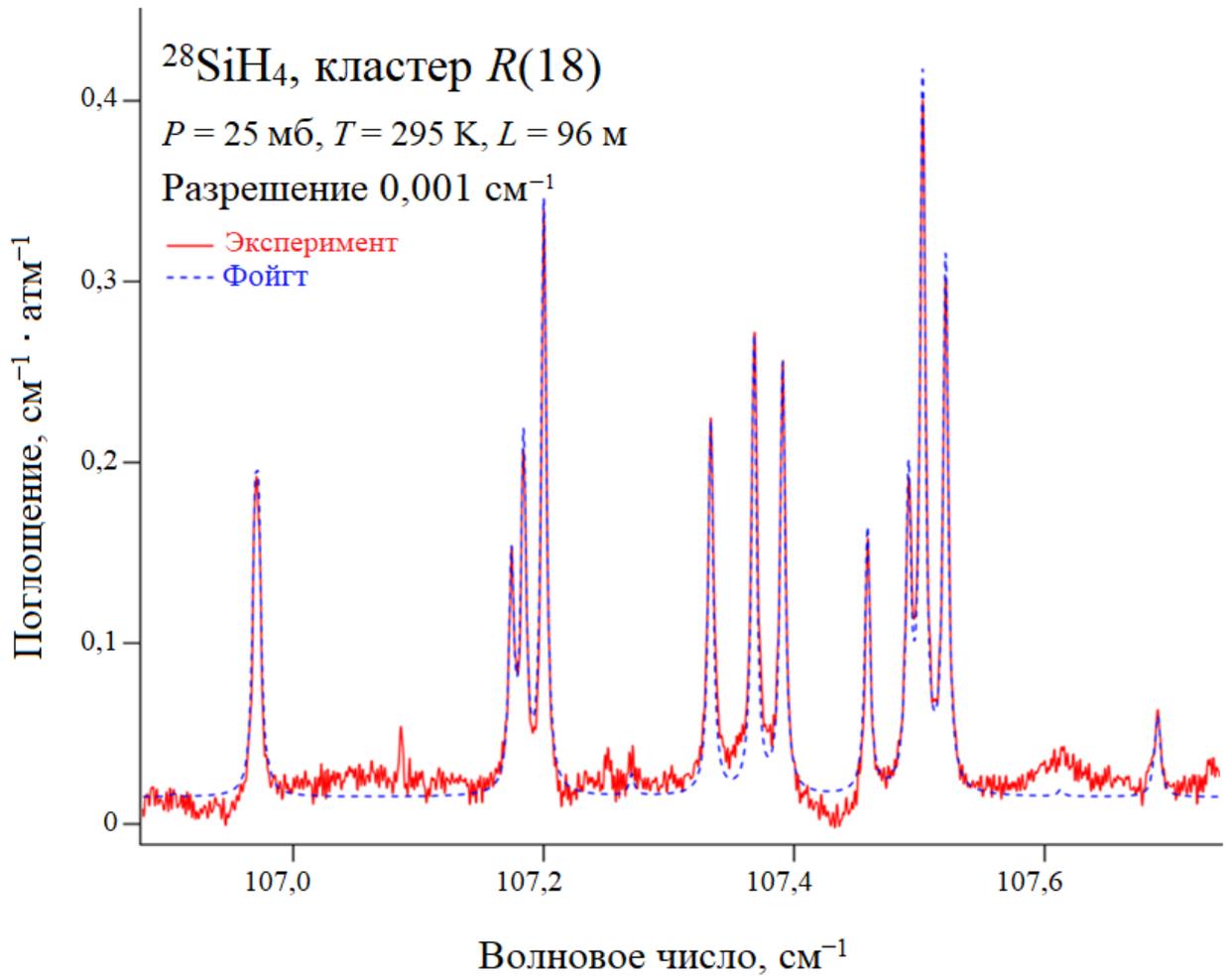


Рисунок 3.6 – Сравнение экспериментальных и рассчитанных контура и интенсивности линий в районе R -ветви переходов между уровнями основного колебательного состояния. Экспериментальные условия представлены в верхней левой части рисунка.

Заключение

В работе представлены результаты теоретических исследований спектров молекул типа асимметричного и сферического волчка в различных областях дальнего и среднего инфракрасного диапазона. Предложен подход, основанный на теории неприводимых тензорных операторов, для описания спектров высокого разрешения молекул типа асимметричного волчка в дублетных электронных состояниях, позволяющий улучшить расчет положения линий спектров молекулы ClO_2 более чем в десять раз.

В работе были поставлены и решены следующие задачи:

- Выполнен впервые анализ положений линий колебательно-вращательных спектров молекул SiF_4 , CD_4 , C_2D_4 , ClO_2 и их изотопологов.

- Для исследованных полос решена обратная спектроскопическая задача. Полученные наборы спектроскопических параметров позволяют воспроизводить экспериментальные положения линий с точностью, не хуже экспериментальной.

- С помощью полученных спектроскопических параметров для комбинационных полос молекулы SiF_4 и пакета программ XTDS впервые рассчитаны положения линий и построены теоретические спектры «горячих» полос данной молекулы, вплоть до 14 полиады.

- Получены новые высокоточные спектры основного состояния молекулы SiH_4 , выполнен анализ интенсивностей линий спектров и на их основе получен набор эффективных параметров дипольного момента, позволяющий с погрешностью не более 5,7 % воспроизводить экспериментальные интенсивности линий.

- Предложен и апробирован подход, позволяющий рассчитывать положения линий спектров молекулы ClO_2 с точностью более чем в десять раз превышающей ранее известные в литературе данные.

Публикации по теме диссертации

Статьи в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий

1. Зяткова А. Г., Меркулова М. А., Конова Ю. В. Определение энергетической структуры и спектроскопических параметров колебательного состояния ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$) молекулы C_2D_4 // Оптика и спектроскопия. – 2020. – Т. 128. – No. 5. – С. 583-588.

В переводной версии журнала, индексируемой «Web of Science» и «Scopus»

Ziatkova A. G., Merkulova M. A., Konova Yu. V. Determination of the energy structure and spectroscopic parameters of the vibrational state ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$) of the C_2D_4 molecule // Optics and Spectroscopy. – 2020. – Vol. 128. – No. 5. – P. 569-574.

2. Меркулова М. А., Какаулин А. Н., Громова О. В., Бехтерева Е. С. Анализ спектра высокого разрешения молекул в дублетных электронных состояниях: фундаментальная полоса ν_3 диоксида хлора ($^{16}O^{35}Cl^{16}O$) в основном электронном состоянии X^2B_1 // Оптика и спектроскопия. – 2021. – Т. 129. – No. 8. – С. 979-984.

В переводной версии журнала, индексируемой «Web of Science» и «Scopus»

Merkulova M. A., Kakaulin A. N., Gromova O. V., Bekhtereva E. S. Analysis of the high-resolution spectrum of molecules in doublet electronic states: fundamental ν_3 band of chlorine dioxide ($^{16}O^{35}Cl^{16}O$) in the ground electronic state X^2B_1 // Optics and Spectroscopy. – 2021. – Vol. 129. – No. 10. – P. 1138-1144.

3. Бехтерева Е. С., Какаулин А. Н., Меркулова М. А., Громова О. В., Конова Ю. В., Зидо К. Спектроскопия высокого разрешения молекул типа асимметричного волчка в несинглетных электронных состояниях: полоса $\nu_1 + \nu_3$ молекулы ClO_2 // Оптика и спектроскопия. – 2022. – Т. 130. – No. 9. – С. 1327-1333.

В переводной версии журнала, индексируемой «Web of Science» и «Scopus»

Bekhtereva E. S., Kakaulin A. N., Merkulova M. A., Gromova O. V., Konova Yu. V., Sydow C. High-resolution spectroscopy of asymmetric top molecules in non-singlet electronic states: $\nu_1 + \nu_3$ band of the ClO_2 molecule // Optics and Spectroscopy. – 2022. – Vol. 130. – No. 7. – P. 425-432.

4. Merkulova M., Boudon V., Manceron L. Analysis of high-resolution spectra of SiF_4 combination bands // Journal of Molecular Spectroscopy. – 2023. – Vol. 391. – P. 111738.

5. Ulenikov O. N., Bekhtereva E. S., Gromova O. V., Kakaulin A. N., Merkulova M. A., Sydow C., Berezkin K. B., Bauerecker S. High resolution spectroscopy of asymmetric top molecules in nonsinglet electronic states: the ν_3 fundamental of chlorine dioxide ($^{16}O^{35}Cl^{16}O$) free radical in the X^2B_1 electronic ground state // Physical Chemistry Chemical Physics. – 2023. – Vol. 25. – No. 8. – P. 6270-6287.

6. Ulenikov O. N., Gromova O. V., Bekhtereva E. S., Nikolaeva N. I., Merkulova M. A., Morzhikova Y. B., Bauerecker S. Comparative line position and line strength analysis of the ν_2/ν_4 dyad of $^{12}\text{CD}_4$ and $^{13}\text{CD}_4$ // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. – 2023. – Vol. 311. – P. 108770.

7. Richard C., Ben Fathallah O., Hardy P., Kamel R., Merkulova M., Ulenikov O., Boudon V. Casda24: latest updates to the Dijon calculated spectroscopic databases // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. – 2024. – Vol. 327. – P. 109127.

Публикации в сборниках материалов конференций

8. Меркулова М. А. Определение энергетической структуры и спектроскопических параметров колебательного состояния ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$) молекулы C_2D_4 / Меркулова М. А. // *Перспективы развития фундаментальных наук: сборник научных трудов XVII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, ТПУ, Томск, Россия. – Сборник трудов: Изд-во ТПУ. – 2020. – Т.1: Физика. – С. 128-130, Томск. (21-24 апреля, 2020).*

9. Меркулова М. А., Громова О. В., Бехтерева Е. С., Улеников О. Н. Анализ спектра высокого разрешения молекул в дублетных электронных состояниях: фундаментальная полоса ν_3 диоксида хлора ($^{16}\text{O}^{35}\text{Cl}^{16}\text{O}$) в основном электронном состоянии / Меркулова М. А., Громова О. В., Бехтерева Е. С., Улеников О. Н. // *Современные технологии, экономика и образование: сборник материалов II Всероссийской научно-методической конференции, ТПУ, Томск, Россия. – Сборник материалов: Изд-во ТПУ. – 2020. – С. 216-217, Томск. (2-4 сентября, 2020).*

10. Merkulova M., Boudon V., Manceron L. Analysis of high-resolution spectra of SiF_4 combination bands // *New developments in high resolution molecular spectroscopy and outreach to modern applications: international workshop, Les Houches school of physics, Haute Savoie, France. – Book of Abstracts. – 2022. – P. 51-52, Les Houches. (29 may – 3 june, 2022).*

11. Merkulova M., Boudon V., Manceron L. High-resolution spectroscopy and analysis of combination bands of SiF_4 // *Edifices Moléculaires Isolés et Enironnés: international workshop, CNRS, Dunkerque, France. – Résumés. – 2022. – P. 76, Dunkerque. (14-17 juin, 2022).*

12. Merkulova M., Boudon V., Manceron L. High-resolution spectroscopy and analysis of combination bands of SiF_4 // *15th ASA Conference (united with 16th HITRAN Conference): international conference, URCA, Reims, France. – Book of Abstracts. – 2022. – P. 26, Reims. (24-26 august, 2022).*

13. Merkulova M. Analysis of high-resolution spectra of SiF_4 combination bands / Merkulova M., Boudon V., Manceron L. // *High Resolution Molecular Spectroscopy: book of abstracts of the 28th international colloquium, UBFC, Dijon, France. – Book of abstracts. – 2023. – P. 130, Dijon. (28 august – 1 september, 2023).*

14. Merkulova M., Boudon V., Manceron L. New high-resolution combination bands of SiF_4 . Experiment and simulation // *International symposium on molecular spectroscopy: book of abstracts of*

the 77th international symposium, UIUC, Urbana-Champaign, USA. – 2024. – P7564, Urbana-Champaign. (17-21 june, 2024).

Список использованной литературы

1. Макушкин Ю.С., Улеников О.Н., Чеглоков А.Е., Смирнов В.С. Симметрия и ее применения к задачам колебательно-вращательной спектроскопии молекул : в 2 т. Т. 2. — Изд-во Том. ун-та. — Томск, 1990. — 224 с.
2. Eckart C. Some Studies Concerning Rotating Axes and Polyatomic Molecules // *Physical Review*. — 1935. — Т. 47. — No. 7. — С. 552-558.
3. Makushkin Yu.S., Ulenikov O.N. On the transformation of the complete electron-nuclear Hamiltonian of a polyatomic molecule to the intramolecular coordinates // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1977. — Т. 68. — No. 1. — С. 1-20.
4. Howard B.J., Moss R.E. The molecular hamiltonian: I. Non-linear molecules // *Molecular Physics*. — 1970. — Т. 19. — No. 4. — С. 433-450.
5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика (нерелятивистская теория) : в 10 т. Т. III. — 4-е изд., испр. — М.: Наука, 1989. — 768 с.
6. Киселев А.А., Ляпцев А.В. Квантовомеханическая теория возмущений (диаграммный метод): Учебное пособие. Квантовомеханическая теория возмущений (диаграммный метод). — ЛГУ, 1989. — 357 с.
7. Zamarbide G., Estrada M., Zamora M., Torday L., Enriz R., Tomas-Vert F., Csizmadia I. An ab initio conformational study on captopril // *Journal of Molecular Structure: THEOCHEM*. — 2003. — Т. 666. — С. 599-608.
8. Bykov A.D., Makushkin Yu.S., Ulenikov O.N. On the displacements of centres of vibration-rotation lines under isotope substitution in polyatomic molecules // *Molecular Physics*. — 1984. — Т. 51. — No. 4. — С. 907-918.
9. Nielsen H.H. The Vibration-Rotation Energies of Molecules // *Reviews of Modern Physics*. — 1951. — Т. 23. — No. 2. — С. 90-136.
10. Ulenikov O.N., Onopenko G.A., Bekhtereva E.S., Petrova T.M., Solodov A.M., Solodov A.A. High resolution study of the $\nu_5 + \nu_{12}$ band of C_2H_4 // *Molecular Physics*. — 2010. — Т. 108. — No. 5. — С. 637-647.
11. Hecht K.T. The vibration-rotation energies of tetrahedral XY_4 molecules: Part I. Theory of spherical top molecules // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1961. — Т. 5. — No. 1. — С. 355-389.
12. Hecht K.T. Vibration-rotation energies of tetrahedral XY_4 molecules: Part II. The fundamental ν_3 of CH_4 // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1961. — Т. 5. — No. 1. — С. 390-404.
13. Жилинский Б.И., Перевалов В.И., Тютюрев В.Г. Метод неприводимых тензорных операторов в теории спектров молекул. — Новосибирск: Наука. — Новосибирск, 1987. — 233 с.

14. Suhonen J. Tensor Operators and the Wigner-Eckart Theorem // From Nucleons to Nucleus: Concepts of Microscopic Nuclear Theory/ ed. J. Suhonen. — Berlin, Heidelberg: Springer, 2007. — C. 23-38.

15. Распопова Н.И. Теоретическое исследование спектров молекул типа сферического волчка на основе формализма неприводимых тензорных операторов / Н.И. Распопова. — Томск: НИ ТПУ, 2018. — 162 с.

16. Kostiuk T., Romani P., Espenak F., Livengood T.A., Goldstein J.J. Temperature and abundances in the Jovian auroral stratosphere: 2. Ethylene as a probe of the microbar region // Journal of Geophysical Research: Planets. — 1993. — T. 98. — No. E10. — C. 18823-18830.

17. Bézard B., Moses J.I., Lacy J., Greathouse T., Richter M., Griffith C. Detection of Ethylene (C_2H_4) on Jupiter and Saturn in Non-Auroral Regions. — 2001. — T. 33. — C. 22.07.

18. Coustenis A., Achterberg R.K., Conrath B.J., Jennings D.E., Marten A., Gautier D., Nixon C.A., Flasar F.M., Teanby N.A., Bézard B., Samuelson R.E., Carlson R.C., Lellouch E., Bjoraker G.L., Romani P.N., Taylor F.W., Irwin P.G.J., Fouchet T., Hubert A., Orton G.S., Kunde V.G., Vinatier S., Mondellini J., Abbas M.M., Courtin R. The composition of Titan's stratosphere from Cassini/CIRS mid-infrared spectra // Icarus. — 2007. — T. 189. — No. 1. — C. 35-62.

19. Vervack R.J., Sandel B.R., Strobel D.F. New perspectives on Titan's upper atmosphere from a reanalysis of the Voyager 1 UVS solar occultations // Icarus. — 2004. — T. 170. — No. 1. — C. 91-112.

20. Abeles F.B., Heggstad H.E. Ethylene: An Urban Air Pollutant // Journal of the Air Pollution Control Association. — 1973. — T. 23. — No. 6. — C. 517-521.

21. Barry C.S., Giovannoni J.J. Ethylene and Fruit Ripening // Journal of Plant Growth Regulation. — 2007. — T. 26. — No. 2. — C. 143.

22. Lin Z., Zhong S., Grierson D. Recent advances in ethylene research // Journal of Experimental Botany. — 2009. — T. 60. — No. 12. — C. 3311-3336.

23. Flaud J.-M., Lafferty W.J., Sams R., Malathy Devi V. High resolution analysis of the ethylene-1- ^{13}C spectrum in the 8.4–14.3- μm region // Journal of Molecular Spectroscopy. — 2010. — T. 259. — No. 1. — C. 39-45.

24. Ben Hassen A., Kwabia Tchana F., Flaud J.-M., Lafferty W.J., Landsheere X., Aroui H. Absolute line intensities for ethylene from 1800 to 2350 cm^{-1} // Journal of Molecular Spectroscopy. — 2012. — T. 282. — C. 30-33.

25. Lebron G.B., Tan T.L. Integrated Band Intensities of Ethylene ($^{12}C_2H_4$) by Fourier Transform Infrared Spectroscopy // International Journal of Spectroscopy. — 2012. — T. 2012. — C. 5.

26. Tan T.L., Gabona M.G. Analysis of the Coriolis interaction between ν_6 and ν_4 bands of ethylene-*cis-d*₂(*cis*-C₂H₂D₂) by high-resolution FTIR spectroscopy // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 2012. — T. 272. — No. 1. — C. 51-54.
27. Tan T.L., Lebron G.B. The ν_{12} band of ethylene-1-¹³C (¹³C¹²CH₄) by high-resolution FTIR spectroscopy // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 2010. — T. 261. — No. 1. — C. 63-67.
28. Tan T.L., Lebron G.B. High-resolution infrared analysis of the ν_7 band of *cis*-ethylene-*d*₂ (*cis*-C₂H₂D₂) // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 2010. — T. 261. — No. 2. — C. 87-90.
29. Ulenikov O.N., Bekhtereva E.S., Gromova O.V., Kakaulin A.N., Sydow C., Bauerecker S. Extended analysis of the ν_{12} band of ¹²C₂H₄ for astrophysical applications: Line strengths, widths, and shifts // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. — 2019. — T. 233. — C. 57-66.
30. Conn G.K.T., Twigg G.H., Rideal E.K. Infra-red analysis applied to the exchange reaction between ethylene and deuterioethylene // *Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences*. — 1997. — T. 171. — No. 944. — C. 70-78.
31. Watson J.K.G. Determination of Centrifugal Distortion Coefficients of Asymmetric-Top Molecules // *The Journal of Chemical Physics*. — 1967. — T. 46. — No. 5. — C. 1935-1949.
32. Ulenikov O.N., Gromova O.V., Bekhtereva E.S., Fomchenko A.L., Sydow C., Bauerecker S. First high resolution analysis of the $3\nu_1$ band of ³⁴S¹⁶O₂ // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 2016. — T. 319. — C. 50-54.
33. Ulenikov O.N., Bekhtereva E.S., Gromova O.V., Buttersack T., Sydow C., Bauerecker S. High resolution FTIR study of ³⁴S¹⁶O₂: The bands $2\nu_1$, $\nu_1+\nu_3$, $\nu_1+\nu_2+\nu_3-\nu_2$ and $\nu_1+\nu_2+\nu_3$ // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. — 2016. — T. 169. — C. 49-57.
34. Ulenikov O.N., Gromova O.V., Bekhtereva E.S., Fomchenko A.L., Zhang F., Sydow C., Maul C., Bauerecker S. High resolution analysis of C₂D₄ in the region of 600–1150 cm⁻¹ // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. — 2016. — T. 182. — C. 55-70.
35. Solomon S. The mystery of the Antarctic Ozone “Hole” // *Reviews of Geophysics*. — 1988. — T. 26. — No. 1. — C. 131–148.
36. Vaida V., Solomon S., Richard E.C., Rühl E., Jefferson A. Photoisomerization of OCIO: a possible mechanism for polar ozone depletion // *Nature*. — 1989. — T. 342. — No. 6248. — C. 405-408.
37. Canty T., Rivière E.D., Salawitch R.J., Berthet G., Renard J. -B., Pfeilsticker K., Dorf M., Butz A., Bösch H., Stimpfle R.M., Wilmouth D.M., Richard E.C., Fahey D.W., Popp P.J., Schoeberl M.R., Lait L.R., Bui T.P. Nighttime OCIO in the winter Arctic vortex // *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. — 2005. — T. 110. — No. D1. — C. 2004JD005035.

38. Curl R.F., Heidelberg R.F., Kinsey J.L. Microwave Spectrum of Chlorine Dioxide. II. Analysis of Hyperfine Structure and the Spectrum of $^{35}\text{Cl}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$ // *Physical Review*. — 1962. — T. 125. — No. 6. — C. 1993-1999.
39. Curl R.F. Microwave Spectrum of Chlorine Dioxide. III. Interpretation of the Hyperfine Coupling Constants Obtained in Terms of the Electronic Structure // *The Journal of Chemical Physics*. — 1962. — T. 37. — No. 4. — C. 779-784.
40. Tolles W.M., Kinsey J.L., Curl R.F., Heidelberg R.F. Microwave Spectrum of Chlorine Dioxide. V. The Stark and Zeeman Effects // *The Journal of Chemical Physics*. — 1962. — T. 37. — No. 5. — C. 927-930.
41. Brand J.C.D., Redding R.W., Richardson A.W. The 4750-Å band system of chlorine dioxide. Rotational analysis, force field and intensity calculations // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1970. — T. 34. — No. 3. — C. 399-414.
42. Curl R.F., Abe K., Bissinger J., Bennett C., Tittel F.K. Fluorescence spectrum of chlorine dioxide induced by the 4765 Å argon-ion laser line // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1973. — T. 48. — No. 1. — C. 72-85.
43. Hamada Y., Merer A.J., Michielsen S., Rice S.A. Rotational analysis of bands at the long-wavelength end of the $\tilde{A}^2A_2-\tilde{X}^2B_1$ electronic transition of ClO_2 // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1981. — T. 86. — No. 2. — C. 499-525.
44. Richardson A.W. Band contour analysis of the ν_3 band of chlorine dioxide // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1970. — T. 35. — No. 1. — C. 43-48.
45. Benner D.C., Rinsland C.P. Identification and intensities of the “forbidden” $3\nu_2$ band of $^{12}\text{C}^{16}\text{O}_2$ // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1985. — T. 112. — No. 1. — C. 18-25.
46. Hamada Y., Tsuboi M. High Resolution Infrared Spectrum of Chlorine Dioxide: The ν_2 Fundamental Band // *Bulletin of the Chemical Society of Japan*. — 1979. — T. 52. — No. 2. — C. 383-385.
47. Hamada Y., Tsuboi M. High-resolution infrared spectrum of chlorine dioxide: The ν_1 fundamental band // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1980. — T. 83. — No. 2. — C. 373-390.
48. Tanaka K., Tanaka T. CO_2 and N_2O laser Stark spectroscopy of the ν_1 band of the ClO_2 radical // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1983. — T. 98. — No. 2. — C. 425-452.
49. Ortigoso J., Escribano R., Burkholder J.B., Howard C.J., Lafferty W.J. High-resolution infrared spectrum of the ν_1 band of OCIO // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1991. — T. 148. — No. 2. — C. 346-370.
50. Ortigoso J., Escribano R., Burkholder J.B., Lafferty W.J. Intensities and dipole moment derivatives of the fundamental bands of $^{35}\text{ClO}_2$ and an intensity analysis of the ν_1 band // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1992. — T. 156. — No. 1. — C. 89-97.

51. Ortigoso J., Escribano R., Burkholder J.B., Lafferty W.J. Infrared Spectrum of OCIO in the 2000 cm^{-1} Region: The $2\nu_1$ and $\nu_1 + \nu_3$ Bands // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1993. — T. 158. — No. 2. — C. 347-356.
52. Ulenikov O.N., Bekhtereva E.S., Gromova O.V., Quack M., Berezkin K.B., Sydow C., Baurecker S. High resolution ro-vibrational analysis of molecules in doublet electronic states: the ν_1 fundamental of chlorine dioxide ($^{16}\text{O}^{35}\text{Cl}^{16}\text{O}$) in the X^2B_1 electronic ground state // *Physical Chemistry Chemical Physics*. — 2021. — T. 23. — No. 8. — C. 4580-4596.
53. Quack M. Fundamental Symmetries and Symmetry Violations from High Resolution Spectroscopy // *Handbook of High-resolution Spectroscopy*/ eds. M. Quack, F. Merkt. — Wiley, 2011.
54. Khalil M. a. K. Non- CO_2 greenhouse gases in the atmosphere // *Annual Review of Environment and Resources*. — 1999. — T. 24. — C. 645-661.
55. Guzmán Marmolejo A., Segura A. Methane in the Solar System // *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. — 2015. — T. 67. — No. 3. — C. 377-385.
56. Coradini A., Filacchione G., Capaccioni F., Cerroni P., Adriani A., Brown R.H., Langevin Y., Gondet B. CASSINI/VIMS-V at Jupiter: Radiometric calibration test and data results // *Planetary and Space Science*. — 2004. — T. 52. — No. 7. — C. 661-670.
57. Formisano V., Atreya S., Encrenaz T., Ignatiev N., Giuranna M. Detection of Methane in the Atmosphere of Mars // *Science*. — 2004. — T. 306. — No. 5702. — C. 1758-1761.
58. Irwin P.G.J., Sihra K., Bowles N., Taylor F.W., Calcutt S.B. Methane absorption in the atmosphere of Jupiter from 1800 to 9500 cm^{-1} and implications for vertical cloud structure // *Icarus*. — 2005. — T. 176. — No. 2. — C. 255-271.
59. Negrão A., Coustenis A., Lellouch E., Maillard J.-P., Rannou P., Schmitt B., McKay C.P., Boudon V. Titan's surface albedo variations over a Titan season from near-infrared CFHT/FTS spectra: Surfaces and Atmospheres of the Outer Planets, their Satellites and Ring Systems from Cassini-Huygens Data // *Planetary and Space Science*. — 2006. — T. 54. — No. 12. — C. 1225-1246.
60. Hand E. NASA rover yet to find methane on Mars // *Nature*. — 2012. — T. 452. — C. 296-297.
61. Showman A.P. A whiff of methane // *Nature*. — 2008. — T. 452. — No. 7185. — C. 296-297.
62. Griffith C.A., Penteadó P., Rannou P., Brown R., Boudon V., Baines K.H., Clark R., Drossart P., Buratti B., Nicholson P., McKay C.P., Coustenis A., Negrão A., Jaumann R. Evidence for a Polar Ethane Cloud on Titan // *Science*. — 2006. — T. 313. — No. 5793. — C. 1620-1622.
63. Coustenis A., Negrão A., Salama A., Schulz B., Lellouch E., Rannou P., Drossart P., Encrenaz T., Schmitt B., Boudon V., Nikitin A. Titan's 3-micron spectral region from ISO high-resolution spectroscopy // *Icarus*. — 2006. — T. 180. — No. 1. — C. 176-185.

64. Fowler M.M., Barr S. A long-range atmospheric tracer field test // *Atmospheric Environment* (1967). — 1983. — T. 17. — No. 9. — C. 1677-1685.
65. Zare R.N., Harter W.G. Angular Momentum: Understanding Spatial Aspects in Chemistry and Physics // *Physics Today*. — 1989. — T. 42. — No. 12. — C. 68-70.
66. Pauling L. The nature of the chemical bond. II. The one-electron bond and the three-electron bond // *ACS Publications*. — 1931. — T. 53. — No. 9. — C. 3225-3237.
67. Quack M. Quantitative comparison between detailed (state selected) relative rate data and averaged (thermal) absolute rate data for complex forming reactions // *ACS Publications*. — 1979. — T. 83. — No. 1. — C. 150-158.
68. Marquardt R., Quack M. Global analytical potential hypersurfaces for large amplitude nuclear motion and reactions in methane. I. Formulation of the potentials and adjustment of parameters to ab initio data and experimental constraints // *The Journal of Chemical Physics*. — 1998. — T. 109. — No. 24. — C. 10628-10643.
69. Schwenke D.W. Towards accurate ab initio predictions of the vibrational spectrum of methane // *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. — 2002. — T. 58. — No. 4. — C. 849-861.
70. Marquardt R., Quack M. Global Analytical Potential Hypersurface for Large Amplitude Nuclear Motion and Reactions in Methane II. Characteristic Properties of the Potential and Comparison to Other Potentials and Experimental Information // *The Journal of Physical Chemistry A*. — 2004. — T. 108. — No. 15. — C. 3166-3181.
71. Camden J.P., Bechtel H.A., Ankeny Brown D.J., Zare R.N. Comparing reactions of H and Cl with C–H stretch-excited CHD₃ // *The Journal of Chemical Physics*. — 2006. — T. 124. — No. 3. — C. 034311.
72. Hu W., Lendvay G., Troya D., Schatz G.C., Camden J.P., Bechtel H.A., Brown D.J.A., Martin M.R., Zare R.N. H + CD₄ Abstraction Reaction Dynamics: Product Energy Partitioning // *The Journal of Physical Chemistry A*. — 2006. — T. 110. — No. 9. — C. 3017-3027.
73. Camden J.P., Bechtel H.A., Ankeny Brown D.J., Martin M.R., Zare R.N., Hu W., Lendvay G., Troya D., Schatz G.C. A Reinterpretation of the Mechanism of the Simplest Reaction at an sp³-Hybridized Carbon Atom: H + CD₄ → CD₃ + HD // *Journal of the American Chemical Society*. — 2005. — T. 127. — No. 34. — C. 11898-11899.
74. Loete M., Hilico J.C., Valentin A., Chazelas J., Henry L. Analysis of the ν₂ and ν₄ infrared bands of CD₄ // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1983. — T. 99. — No. 1. — C. 63-86.
75. Touzani L., Loete M., Lavorel B., Millot G. Measurement and Analysis of the Raman Intensities of ¹²CD₄ // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1995. — T. 171. — No. 1. — C. 58-85.

76. Boudon V., Champion J.-P., Gabard T., Loëte M., Michelot F., Pierre G., Rotger M., Wenger Ch., Rey M. Symmetry-adapted tensorial formalism to model rovibrational and rovibronic spectra of molecules pertaining to various point groups: Special Issue Dedicated to Dr. Jon T. Hougen on the Occasion of His 68th Birthday // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 2004. — T. 228. — No. 2. — C. 620-634.

77. Cheglov A., Ulenikov O., Zhilyakov A., Cherepanov V., Makushkin Y., Malikova A. On the determination of spectroscopic constants as functions of intramolecular parameters. — T. 22. — No. 7. — C. 997.

78. Flaud J.M., Camy-Peyret C. Vibration-rotation intensities in H₂O-type molecules application to the $2\nu_2$, ν_1 , and ν_3 bands of H₂¹⁶O // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1975. — T. 55. — No. 1. — C. 278-310.

79. Herzberg G. Molecular spectra and molecular structure. Vol.2: Infrared and Raman spectra of polyatomic molecules : in 2 Vol. Vol. 2. Molecular spectra and molecular structure. Vol.2. — Van Nostrand. — New York, 1956. — 644 p.

80. McDowell R.S. Rotational partition functions for spherical-top molecules // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. — 1987. — T. 38. — No. 5. — C. 337-346.

81. Saveliev V., Ulenikov O. Calculation of vibration-rotation line intensities of polyatomic molecules based on the formalism of irreducible tensorial sets. — 1987. — T. 20. — No. 1.

82. Fano U., Racah G. Irreducible Tensorial Sets. — First Edition. — New York: Academic Press, 1959. — 171 c.

83. Wigner E.P. Quantum theory of angular momentum. — New York: Academic Press, 1965.

84. Bauerecker S., Sydow C., Maul C., Gromova O.V., Bekhtereva E.S., Nikolaeva N.I., Ulenikov O.N. Expanded ro-vibrational analysis of the dyad region of CD₄: Line positions and energy levels // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. — 2022. — T. 288. — P. 108275.

85. Ulenikov O.N., Gromova O.V., Bekhtereva E.S., Raspopova N.I., Sennikov P.G., Koshelev M.A., Velmuzhova I.A., Velmuzhov A.P., Bulanov A.D. High resolution study of ^MGeH₄ ($M = 76, 74$) in the dyad region // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. — 2014. — T. 144. — C. 11-26.

86. Wenger Ch., Boudon V., Rotger M., Sanzharov M., Champion J.-P. XTDS and SPVIEW: Graphical tools for the analysis and simulation of high-resolution molecular spectra: Special issue dedicated to the pioneering work of Drs. Edward A. Cohen and Herbert M. Pickett on spectroscopy relevant to the Earth's atmosphere and astrophysics // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 2008. — T. 251. — No. 1. — C. 102-113.

87. Wenger Ch., Champion J.P. Spherical top data system (STDS) software for the simulation of spherical top spectra: Atmospheric Spectroscopy Applications 96 // Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer. — 1998. — T. 59. — No. 3. — C. 471-480.

88. Tran H., Ngo N.H., Hartmann J.-M. Efficient computation of some speed-dependent isolated line profiles // Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer. — 2013. — T. 129. — C. 199-203.

89. Tran H., Ngo N.H., Hartmann J.-M., Gamache R.R., Mondelain D., Kassi S., Campargue A., Gianfrani L., Castrillo A., Fasci E., Rohart F. Velocity effects on the shape of pure H₂O isolated lines: Complementary tests of the partially correlated speed-dependent Keilson-Storer model // The Journal of Chemical Physics. — 2013. — T. 138. — No. 3. — C. 034302.

90. Rana T., Chandrashekhar M.V.S., Daniels K., Sudarshan T. SiC Homoepitaxy, Etching and Graphene Epitaxial Growth on SiC Substrates Using a Novel Fluorinated Si Precursor Gas (SiF₄) // Journal of Electronic Materials. — 2016. — T. 45. — No. 4. — C. 2019-2024.

91. Taquet N., Meza Hernández I., Stremme W., Bezanilla A., Grutter M., Campion R., Palm M., Boulesteix T. Continuous measurements of SiF₄ and SO₂ by thermal emission spectroscopy: Insight from a 6-month survey at the Popocatepetl volcano // Journal of Volcanology and Geothermal Research. — 2017. — T. 341. — C. 255-268.

92. Ignatov S.K., Sennikov P.G., Chuprov L.A., Razuvaev A.G. Thermodynamic and kinetic parameters of elementary steps in gas-phase hydrolysis of SiF₄. Quantum-chemical and FTIR spectroscopic studies // Russian Chemical Bulletin. — 2003. — T. 52. — No. 4. — C. 837-845.

93. Krueger A., Stremme W., Harig R., Grutter M. Volcanic SO₂ and SiF₄ visualization using 2-D thermal emission spectroscopy; Part 2: Wind propagation and emission rates // Atmospheric Measurement Techniques. — 2013. — T. 6. — No. 1. — C. 47-61.

94. Stremme W., Krueger A., Harig R., Grutter M. Volcanic SO₂ and SiF₄ visualization using 2-D thermal emission spectroscopy; Part 1: Slant-columns and their ratios // Atmospheric Measurement Techniques. — 2012. — T. 5. — No. 2. — C. 275-288.

95. Etim E.E., Olagboye S.A., Godwin O.E., Atiatah I.M. Quantum Chemical studies on Silicon tetrafluoride and its protonated analogues // Int. J. Modern Chem. — 2020. — T. 12. — No. 1. — C. 26-45.

96. Shimanouchi T., Nakagawa I., Hiraishi J., Ishii M. Force constants of CF₄, SiF₄, BF₃, CH₄, SiH₄, NH₃, and PH₃ // Journal of Molecular Spectroscopy. — 1966. — T. 19. — No. 1. — C. 78-107.

97. Hagen K., Hedberg K. Interatomic distances and rms amplitudes of vibration of gaseous SiF₄ from electron diffraction // The Journal of Chemical Physics. — 2003. — T. 59. — No. 3. — C. 1549-1550.

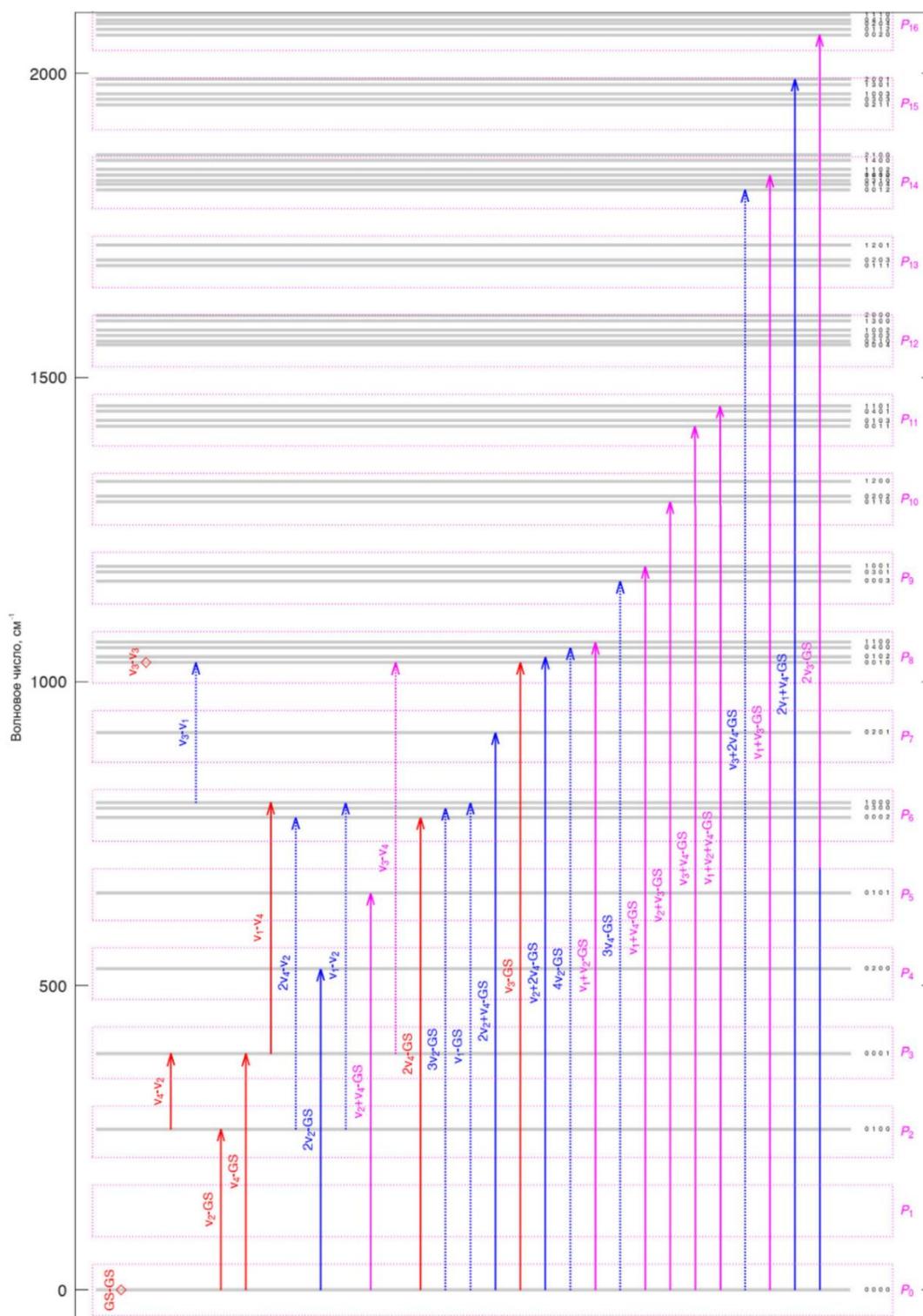
98. Königer F., Müller A. Molecular constants of SiF₄, GeF₄, and RuO₄ // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1977. — T. 65. — No. 3. — C. 339-344.
99. Patterson C.W., McDowell R.S., Nereson N.G., Krohn B.J., Wells J.S., Petersen F.R. Tunable laser diode study of the ν_3 band of SiF₄ near 9.7 μm // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1982. — T. 91. — No. 2. — C. 416-423.
100. Patterson C.W., Pine A.S. Doppler-limited spectrum and analysis of the $3\nu_3$ manifold of SiF₄ // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1982. — T. 96. — No. 2. — C. 404-421.
101. Takami M., Kuze H. Infrared–microwave double resonance spectroscopy of the SiF₄ ν_3 fundamental using a tunable diode laser // *The Journal of Chemical Physics*. — 1983. — T. 78. — No. 5. — C. 2204-2209.
102. Halonen L. Stretching vibrational overtone and combination states in silicon tetrafluoride // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1986. — T. 120. — No. 1. — C. 175-184.
103. Jörissen L., Kreiner W.A., Chen Y.-T., Oka T. Observation of ground state rotational transitions in silicon tetrafluoride // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1986. — T. 120. — No. 1. — C. 233-235.
104. Breidung J., Demaison J., Margulès L., Thiel W. Equilibrium structure of SiF₄ // *Chemical Physics Letters*. — 1999. — T. 313. — No. 3. — C. 713-717.
105. Boudon V., Champion J.-P., Gabard T., Loëte M., Rotger M., Wenger C. Spherical Top Theory and Molecular Spectra // *Handbook of High-resolution Spectroscopy*. — John Wiley & Sons, Ltd, 2011.
106. Boudon V., Manceron L., Richard C. High-resolution spectroscopy and analysis of the ν_3 , ν_4 and $2\nu_4$ bands of SiF₄ in natural isotopic abundance // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. — 2020. — T. 253. — C. 107114.
107. Boudon V., Richard C., Manceron L. High-Resolution spectroscopy and analysis of the fundamental modes of ²⁸SiF₄. Accurate experimental determination of the Si–F bond length // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 2022. — T. 383. — C. 111549.
108. Herranz J. The rotational structure of the fundamental infrared bands of methane-type molecules // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1961. — T. 6. — C. 343-359.
109. Robiette A.G., Gray D.L., Birss F.W. The effective vibration-rotation hamiltonian for triply-degenerate fundamentals of tetrahedral XY₄ molecules // *Molecular Physics*. — 1976. — T. 32. — No. 6. — C. 1591-1607.
110. Richard C., Ben Fathallah O., Hardy P., Kamel R., Merkulova M., Rotger M., Ulenikov O.N., Boudon V. TFSiCaSDa data base : Calculated spectroscopic databases. — URL: <https://vamdc.icb.cnrs.fr/PHP/SiF4.php> (дата обращения: 28.08.2024).

111. Treffers R.R., Larson H.P., Fink U., Gautier T.N. Upper limits to trace constituents in Jupiter's atmosphere from an analysis of its 5- μm spectrum // *Icarus*. — 1978. — T. 34. — No. 2. — C. 331-343.
112. Larson H.P., Fink U., Smith H.A., Davis D.S. The middle-infrared spectrum of Saturn - Evidence for phosphine and upper limits to other trace atmospheric constituents // *The Astrophysical Journal*. — 1980. — T. 240. — C. 327.
113. Fegley B., Lodders K. Chemical Models of the Deep Atmospheres of Jupiter and Saturn // *Icarus*. — 1994. — T. 110. — No. 1. — C. 117-154.
114. Cochran A.L. Solar System Science Enabled with the Next Generation Space Telescope. — 1998. — T. 133. — C. 188.
115. Goldhaber D.M., Betz A.L. Silane in IRC +10216. // *The Astrophysical Journal*. — 1984. — T. 279. — C. L55-L58.
116. Monnier J.D., Danchi W.C., Hale D.S., Tuthill P.G., Townes C.H. Mid-Infrared Interferometry on Spectral Lines. III. Ammonia and Silane around IRC +10216 and VY Canis Majoris // *The Astrophysical Journal*. — 2000. — T. 543. — No. 2. — C. 868.
117. Allen W.D., Schaefer H.F. Geometrical structures, force constants, and vibrational spectra of SiH, SiH₂, SiH₃, and SiH₄ // *Chemical Physics*. — 1986. — T. 108. — No. 2. — C. 243-274.
118. Chuprov L.A., Sennikov P.G., Tokhadze K.G., Ignatov S.K., Schrems O. High-resolution Fourier-transform IR spectroscopic determination of impurities in silicon tetrafluoride and silane prepared from it // *Inorganic Materials*. — 2006. — T. 42. — No. 8. — C. 924-931.
119. Bartlome R., Feltrin, A., Ballif, C. Infrared laser-based monitoring of the silane dissociation during deposition of silicon thin films. — 2009. — T. 94. — No. 20. — C. 201501.
120. Boutahar A., Touzani L., Loete M., Millot G., Lavorel B. Raman Intensities of the ν_1/ν_3 Dyad of ²⁸SiH₄ // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1995. — T. 169. — No. 1. — C. 38-57.
121. Terki-Hassaïne M., Claveau Ch., Valentin A., Pierre G. Analysis of the Infrared Fourier Transform Spectrum of the Spectra of Silane in the Range 2930–3300 cm^{-1} // *Journal of Molecular Spectroscopy*. — 1999. — T. 197. — No. 2. — C. 307-321.
122. van Helden J.H., Lopatik D., Nave A., Lang N., Davies P.B., Röpcke J. High resolution spectroscopy of silane with an external-cavity quantum cascade laser: Absolute line strengths of the ν_3 fundamental band at 4.6 μm // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. — 2015. — T. 151. — C. 287-294.
123. Ulenikov O.N., Gromova O.V., Bekhtereva E.S., Raspopova N.I., Fomchenko A.L., Sydow C., Bauerecker S. High resolution study of strongly interacting $\nu_3(F_2)/\nu_1(A_1)$ bands of ^MSiH₄ ($M = 28, 29, 30$) // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. — 2017. — T. 201. — C. 35-44.

124. Ulenikov O.N., Gromova O.V., Bekhtereva E.S., Raspopova N.I., Sklyarova E.A., Sydow C., Berezkin K., Maul C., Bauerecker S. Line strengths, widths and shifts analysis of the $2\nu_2$, $\nu_2 + \nu_4$ and $2\nu_4$ bands in $^{28}\text{SiH}_4$, $^{29}\text{SiH}_4$ and $^{30}\text{SiH}_4$ // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. — 2021. — T. 270. — C. 107683.

125. Pierre G., Valentin A., Henry L. Étude par transformée de Fourier, du spectre, du silane dans la région de 1000 cm^{-1} . Analyse de la diade ν_2 et ν_4 // *Canadian Journal of Physics*. — 1986. — T. 64. — C. 341-350.

Приложение А. Рисунок к Главе 1

Рисунок А.1 – Колебательные уровни молекулы SiF₄.

Сплошной красной линией обозначены ранее исследованные полосы; сплошной синей линией – полосы, которые планируется исследовать в дальнейшем; пунктирной синей линией – переходы, которые не представляется возможным исследовать в зарегистрированных для этой работы спектрах ввиду их слабой интенсивности; сплошной розовой линией – исследованные в данной работе полосы и пунктирной розовой линией – теоретически рассчитанные полосы, для которых спектроскопические параметры не варьировались.

Приложение Б. Рисунки к Главе 3

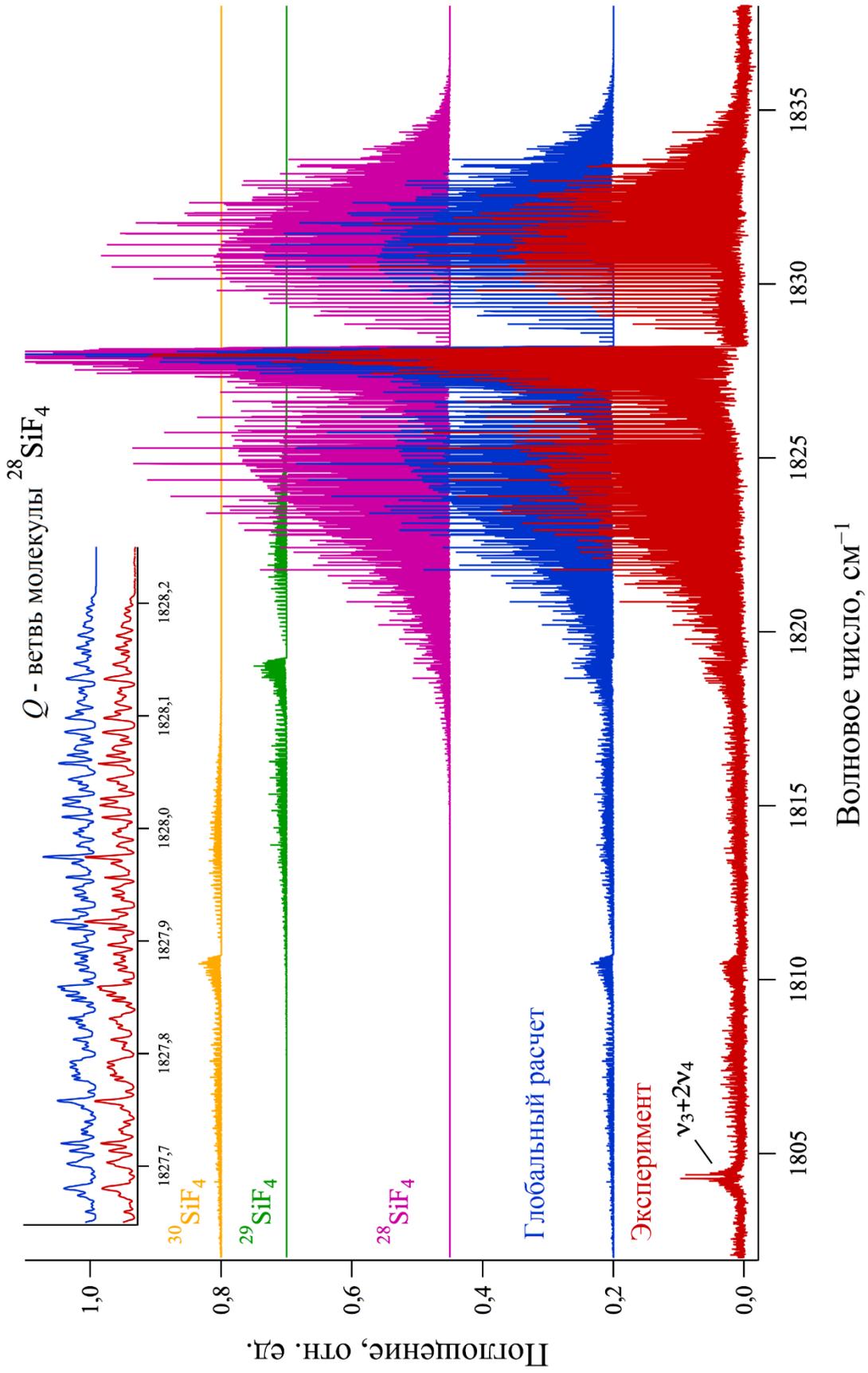


Рисунок Б.1 – Теоретический и экспериментальный спектры полосы $\nu_1 + \nu_3$ для трех изотопологов: $^{28}\text{SiF}_4$, $^{29}\text{SiF}_4$ и $^{30}\text{SiF}_4$. На фрагменте представлена часть Q -ветви.

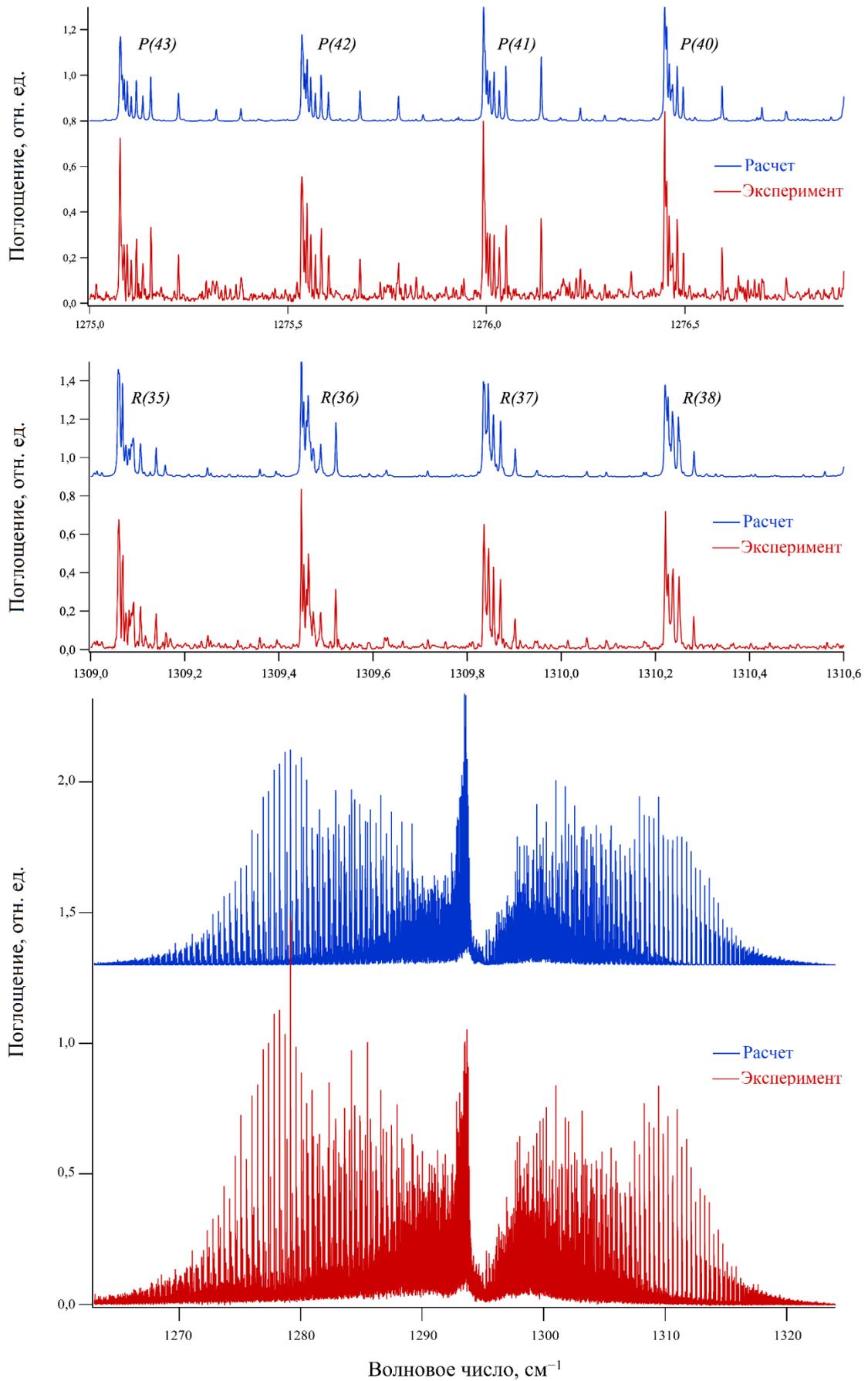


Рисунок Б.3 – Сравнение теоретически рассчитанного и экспериментального спектров полосы $\nu_2 + \nu_3$. На вставке в верхней части показаны фрагменты *P*- и *R*-ветвей.

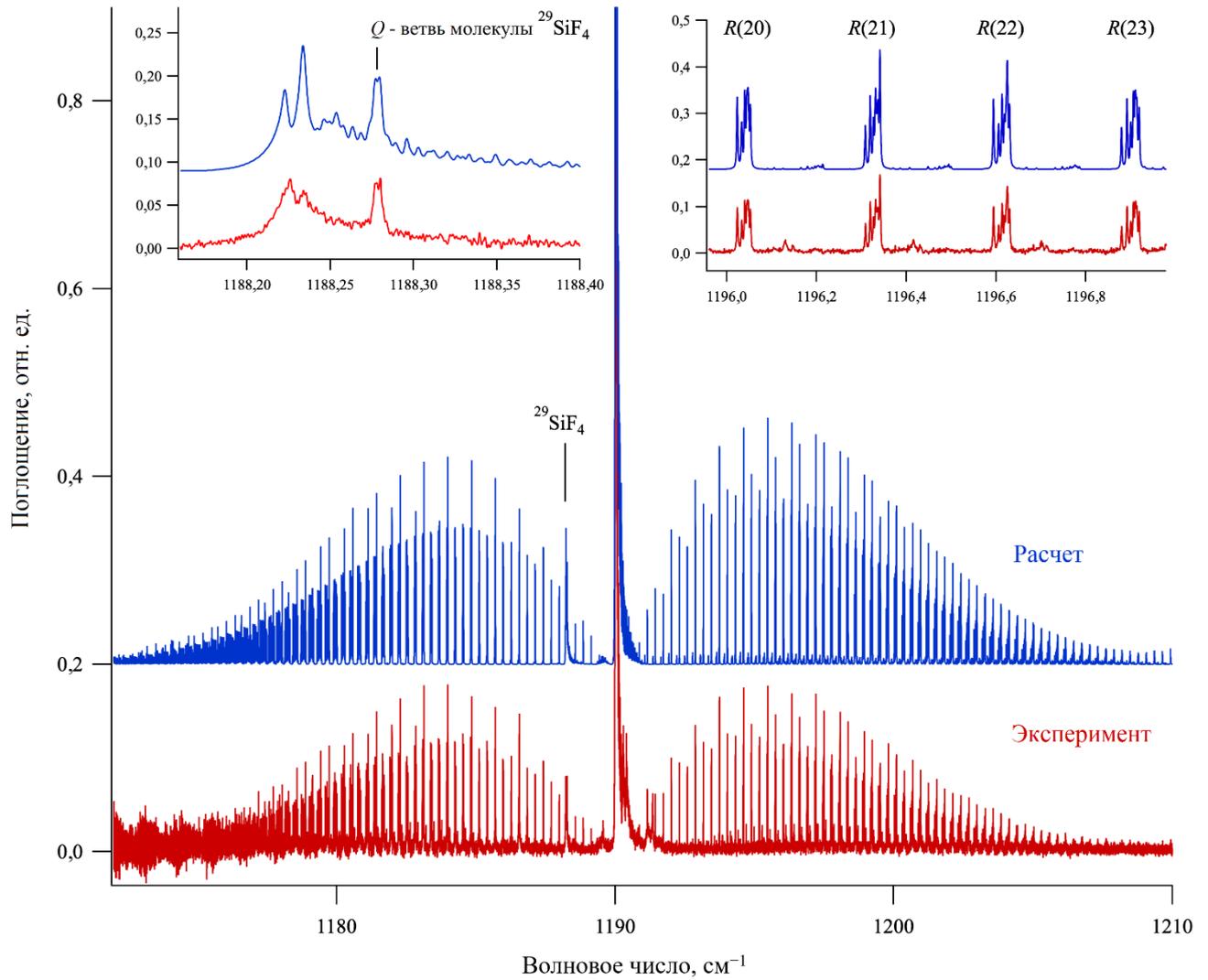


Рисунок Б.4 – Теоретический и экспериментальный спектры полосы $\nu_1 + \nu_4$.
 На фрагментах представлены часть R-ветви исследуемой полосы
 и центр полосы, принадлежащей изотопологу $^{29}\text{SiF}_4$.

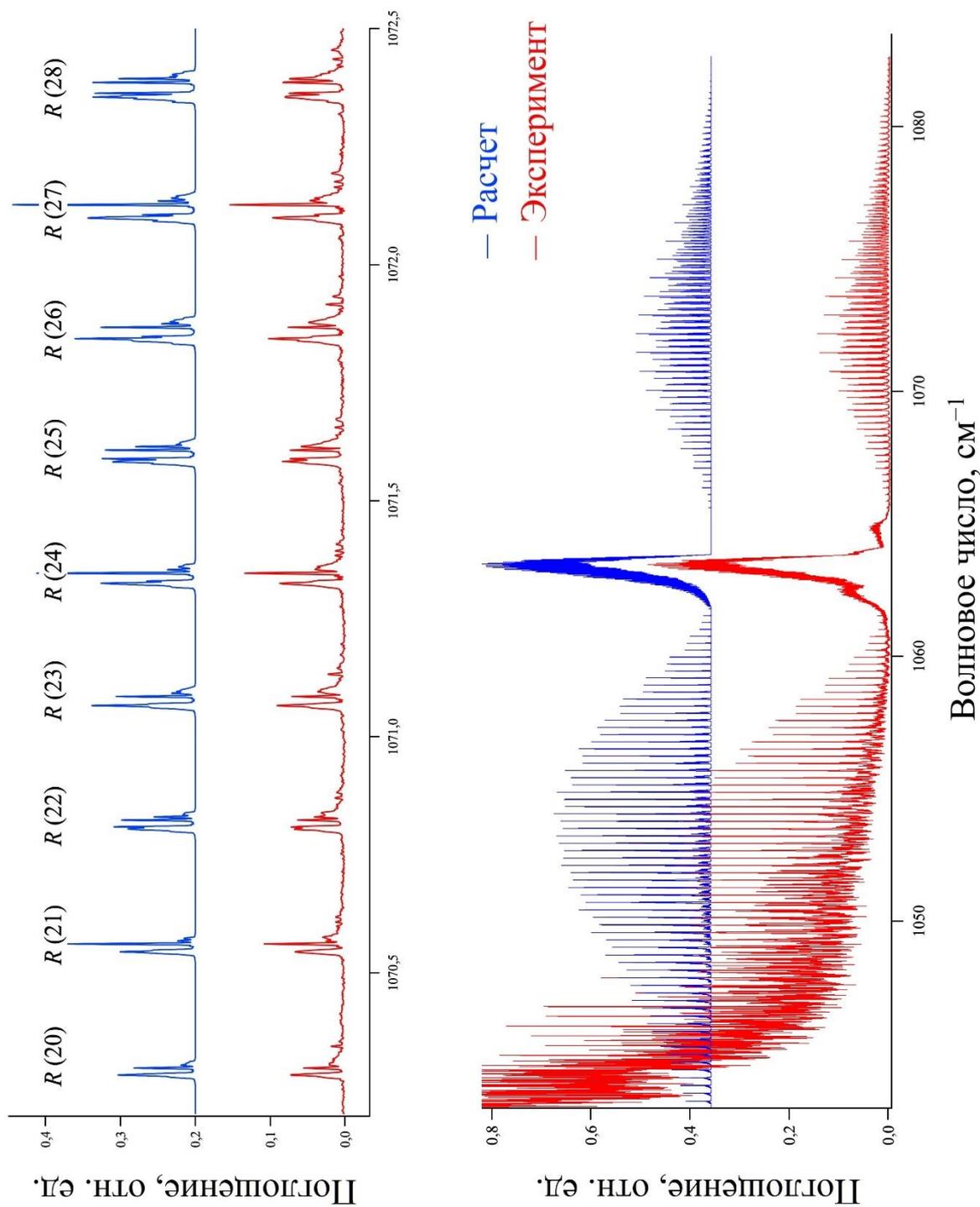


Рисунок Б.5 – Теоретический и экспериментальный спектры полосы $\nu_1 + \nu_2$.
В левой части экспериментального спектра видна R-ветвь полосы ν_3 .

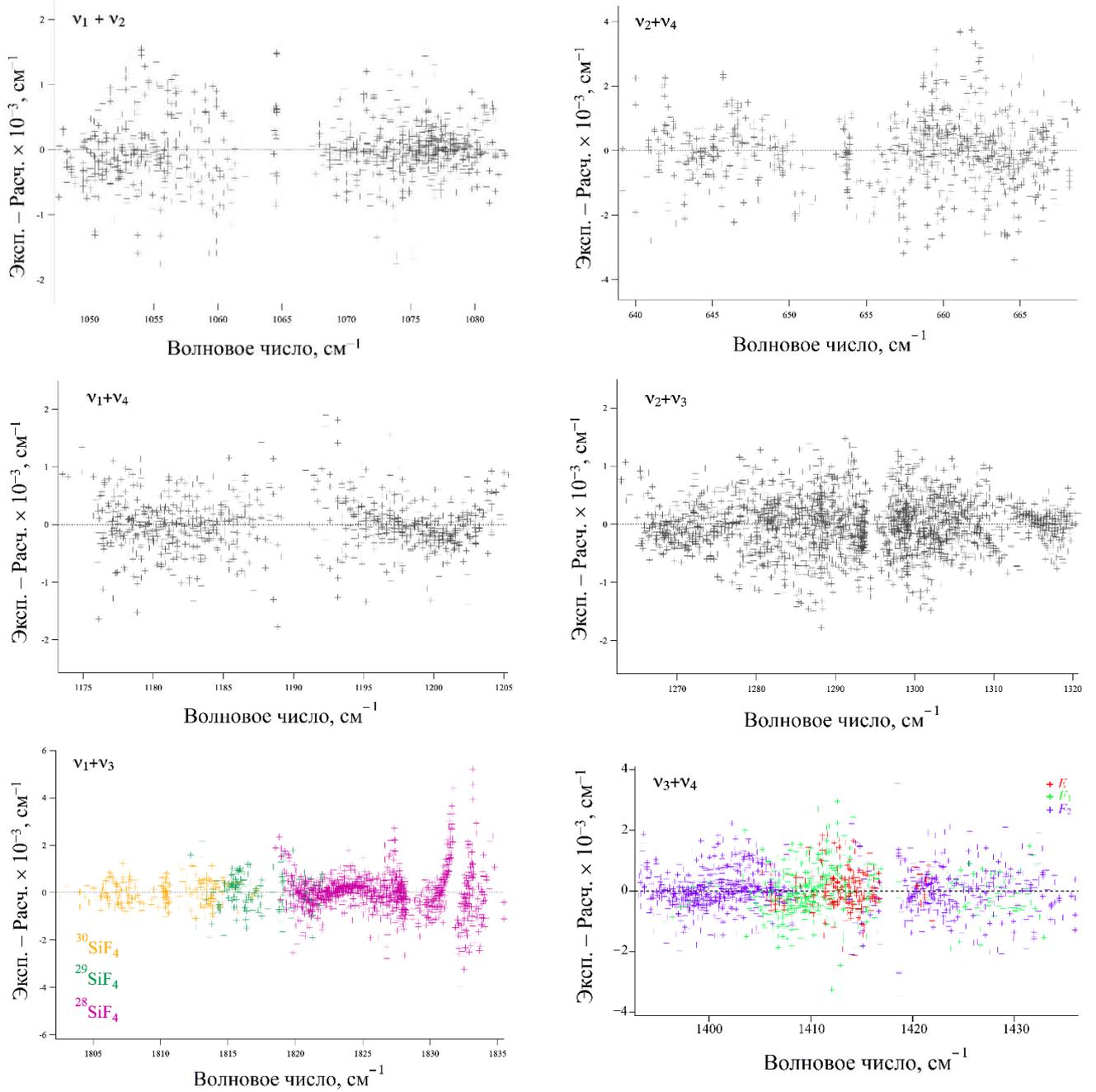


Рисунок Б.6 – Расхождение между теоретическим и экспериментальным положением линий комбинационных полос молекулы SiF_4 .

Приложение В. Таблицы к Главе 2

Таблица В.1.

Переходы *b*-типа, соответствующие полосе $\nu_5 + \nu_{12}$ молекулы C_2D_4 (фрагмент).

| $J K_a K_c$ | $J' K'_a K'_c$ | Переход, cm^{-1} | Пропускание, % | Энергия, cm^{-1} | Среднее значение, cm^{-1} | $\delta \cdot 10^{-4}$, cm^{-1} |
|-------------|----------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 13 7 6 | 12 6 7 | 3427,5131 | 43,3 | 3593,7163 | 3593,7164 | 4 |
| | 14 8 7 | 3342,3511 | 51,4 | 3593,7165 | | |
| 14 7 7 | 13 6 8 | 3428,8283 | 48,3 | 3612,0575 | 3612,0586 | 9 |
| | 14 6 8 | 3410,4701 | 54,8 | 3612,0589 | | |
| | 15 8 8 | 3341,0911 | 54,1 | 3612,0579 | | |
| 15 7 8 | 14 6 9 | 3430,1396 | 52,9 | 3631,7258 | 3631,7265 | 9 |
| | 16 8 9 | 3339,8375 | 55,4 | 3631,7272 | | |
| 16 7 9 | 16 6 10 | 3410,4049 | 68,0 | 3652,7289 | 3652,7287 | 3 |
| | 16 8 8 | 3360,8389 | 59,5 | 3652,7287 | | |
| | 17 8 10 | 3338,5913 | 57,9 | 3652,7284 | | |
| 12 8 4 | 11 7 5 | 3430,0677 | 48,7 | 3603,7548 | 3603,7547 | -2 |
| | 12 9 3 | 3357,2948 | 80,3 | 3603,7547 | | |
| | 13 9 5 | 3340,3448 | 56,3 | 3603,7544 | | |
| 13 8 5 | 12 7 6 | 3431,3909 | 53,5 | 3620,7491 | 3620,7490 | 1 |
| | 14 9 6 | 3339,0774 | 61,3 | 3620,7489 | | |
| 14 8 6 | 13 7 7 | 3432,7139 | 56,6 | 3639,0619 | 3639,0619 | 5 |
| | 14 9 5 | 3357,3902 | 73,4 | 3639,0618 | | |
| | 15 9 7 | 3337,8139 | 62,1 | 3639,0619 | | |
| 10 9 1 | 9 8 2 | 3431,3075 | 39,0 | 3604,4008 | 3604,4008 | -7 |
| | 11 10 2 | 3339,6535 | 48,3 | 3604,4007 | | |
| 11 9 2 | 10 8 3 | 3432,6323 | 41,5 | 3618,7562 | 3618,7558 | -11 |
| | 11 10 1 | 3354,0082 | 82,6 | 3618,7555 | | |
| | 12 10 3 | 3338,3795 | 50,1 | 3618,7559 | | |
| 12 9 3 | 11 8 4 | 3433,9584 | 44,6 | 3634,4227 | 3634,4227 | -7 |
| | 12 10 2 | 3354,0464 | 80,5 | 3634,4227 | | |
| | 13 10 4 | 3337,1089 | 50,9 | 3634,4226 | | |
| 11 10 1 | 10 9 2 | 3436,5359 | 50,8 | 3653,0268 | 3653,0268 | -2 |
| | 11 9 2 | 3422,2062 | 79,6 | 3653,0271 | | |
| | 12 11 2 | 3335,1695 | 59,8 | 3653,0264 | | |

Таблица В.2.

Переходы *b*-типа, соответствующие полосе $\nu_6 + \nu_{11}$ молекулы C_2D_4 (фрагмент).

| $J K_a K_c$ | $J' K'_a K'_c$ | Переход, cm^{-1} | Пропускание, % | Энергия, cm^{-1} | Среднее значение, cm^{-1} | $\delta \cdot 10^{-4}$, cm^{-1} |
|-------------|----------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 12 9 3 | 11 8 4 | 3250,3321 | 52,1 | 3450,7964 | 3450,7963 | 1 |
| | 12 10 2 | 3170,4201 | 58,2 | 3450,7964 | | |
| | 13 10 4 | 3153,4827 | 63,3 | 3450,7963 | | |
| 13 9 4 | 12 8 5 | 3251,5536 | 55,1 | 3467,6702 | 3467,6701 | -3 |
| | 13 10 3 | 3170,3564 | 83,5 | 3467,6701 | | |
| | 14 10 5 | 3152,1095 | 66,2 | 3467,6697 | | |
| 14 9 5 | 13 8 6 | 3252,7683 | 57,5 | 3485,8511 | 3485,8510 | -5 |
| | 14 10 4 | 3170,1901 | 82,4 | 3485,8510 | | |
| | 15 10 6 | 3150,7324 | 67,9 | 3485,8510 | | |
| 11 10 1 | 10 9 2 | 3253,1920 | 56,8 | 3469,6828 | 3469,6826 | 2 |
| | 11 11 0 | 3167,4468 | 94,0 | 3469,6824 | | |
| | 12 11 2 | 3151,8256 | 68,9 | 3469,6825 | | |
| 12 10 2 | 11 9 3 | 3254,4283 | 59,8 | 3485,2493 | 3485,2491 | 2 |
| | 12 11 1 | 3167,3919 | 91,7 | 3485,2489 | | |
| | 13 11 3 | 3150,4645 | 71,5 | 3485,2490 | | |
| 13 10 3 | 12 9 4 | 3255,6585 | 61,7 | 3502,1184 | 3502,1181 | -1 |
| | 13 11 2 | 3167,3336 | 87,2 | 3502,1181 | | |
| | 14 11 4 | 3149,0986 | 73,6 | 3502,1182 | | |
| 13 11 2 | 12 10 3 | 3259,7588 | 57,8 | 3540,1351 | 3540,1350 | -2 |
| | 13 12 1 | 3164,3211 | 91,9 | 3540,1348 | | |
| | 14 12 3 | 3146,0957 | 68,7 | 3540,1349 | | |
| 14 11 3 | 13 10 4 | 3260,9769 | 61,5 | 3558,2905 | 3558,2904 | -1 |
| | 14 12 2 | 3164,2512 | 91,5 | 3558,2904 | | |
| | 15 12 4 | 3144,7188 | 72,2 | 3558,2902 | | |
| 15 11 4 | 14 10 5 | 3262,1860 | 62,3 | 3577,7465 | 3577,7469 | -2 |
| | 15 12 3 | 3164,1755 | 89,5 | 3577,7470 | | |
| | 16 12 5 | 3143,3354 | 74,5 | 3577,7469 | | |

Таблица В.3.

Спектроскопические параметры колебательного состояния ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$).

| Параметр | ($\nu_5 = \nu_{12} = 1$) C ₂ D ₄ , см ⁻¹ * | ($\nu_{0C} = 1$) C ₂ D ₄ , см ⁻¹ [34] |
|--------------------------|---|--|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> |
| <i>E</i> | 3386,14881(69) | - |
| <i>A</i> | 2,46485(25) | 2,44158560 |
| <i>B</i> | 0,737601(80) | 0,73492916 |
| <i>C</i> | 0,562587(93) | 0,5635243 |
| $\Delta_K \cdot 10^4$ | 0,4648(28) | 0,208659 |
| $\Delta_{JK} \cdot 10^4$ | 0,0049(13) | 0,026825 |
| $\Delta_J \cdot 10^4$ | 0,01156(86) | 0,0080394 |
| $H_K \cdot 10^8$ | 0,08354 | 0,08354 |
| $H_{KJ} \cdot 10^8$ | -0,01244 | -0,01244 |
| $H_{JK} \cdot 10^8$ | 0,004030 | 0,004030 |
| $H_J \cdot 10^8$ | 0,105(23) | 0,00008339 |
| $L_K \cdot 10^{12}$ | -0,02792 | -0,02792 |
| $L_{JK} \cdot 10^{12}$ | -0,0005615 | -0,0005615 |
| $L_{JK} \cdot 10^{11}$ | -0,87(11) | - |
| $L_J \cdot 10^{12}$ | -0,00000430 | -0,00000430 |
| $P_K \cdot 10^{11}$ | -0,2370(62) | - |
| $P_{KKJ} \cdot 10^{11}$ | 0,2407(37) | - |
| $\delta_K \cdot 10^4$ | 0,038845 | 0,038845 |
| $\delta_J \cdot 10^4$ | 0,0064(16) | 0,00214769 |
| $h_K \cdot 10^8$ | 0,06732 | 0,06732 |
| $h_{JK} \cdot 10^8$ | 0,002895 | 0,002895 |
| $h_J \cdot 10^8$ | 0,00004948 | 0,00004948 |
| d_{rms} | 0,0013 | |
| Кол-во энергий | 176 | |

*Здесь и далее по тексту: в скобках в столбцах 2 и 3 представлены статистические доверительные интервалы 1σ относительно последних указанных цифр. Значения параметров, приведенные без доверительных интервалов, были фиксированы на значениях соответствующих параметров основного колебательного состояния и не варьировались в процедуре подгонки.

Таблица В.4.

Спектроскопические параметры колебательного состояния ($\nu_6 = \nu_{11} = 1$).

| Параметр | $(\nu_6 = \nu_{11} = 1) \text{C}_2\text{D}_4, \text{см}^{-1}$ | $(\nu_{00} = 1) \text{C}_2\text{D}_4, \text{см}^{-1}$ [34] |
|--------------------------|---|--|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> |
| <i>E</i> | 3203,354284(77) | - |
| <i>A</i> | 2,457560(84) | 2,44158560 |
| <i>B</i> | 0,762142(91) | 0,73492916 |
| <i>C</i> | 0,5991597(24) | 0,5635243 |
| $\Delta_K \cdot 10^4$ | 0,23854(90) | 0,208659 |
| $\Delta_{JK} \cdot 10^4$ | 0,0301(25) | 0,026825 |
| $\Delta_J \cdot 10^4$ | 0,00782(27) | 0,0080394 |
| $H_K \cdot 10^8$ | 0,08354 | 0,08354 |
| $H_{KJ} \cdot 10^8$ | -0,01244 | -0,01244 |
| $H_{JK} \cdot 10^8$ | 0,00354(45) | 0,004030 |
| $H_J \cdot 10^8$ | 0,00008339 | 0,00008339 |
| $L_K \cdot 10^{12}$ | -0,02792 | -0,02792 |
| $L_{JK} \cdot 10^{12}$ | -0,0005615 | -0,0005615 |
| $L_{JK} \cdot 10^{11}$ | - | - |
| $L_J \cdot 10^{12}$ | -0,00000430 | -0,00000430 |
| $P_K \cdot 10^{11}$ | - | - |
| $P_{KKJ} \cdot 10^{11}$ | - | - |
| $\delta_K \cdot 10^4$ | 0,038845 | 0,038845 |
| $\delta_J \cdot 10^4$ | 0,00214769 | 0,00214769 |
| $h_K \cdot 10^8$ | 0,06732 | 0,06732 |
| $h_{JK} \cdot 10^8$ | 0,002895 | 0,002895 |
| $h_J \cdot 10^8$ | 0,00004948 | 0,00004948 |
| d_{rms} | 0,0015 | |
| <i>Кол-во энергий</i> | 181 | |

Таблица В.5.

Значения колебательно-вращательных энергий, соответствующие полосе ν_3 молекулы ClO_2 (в см^{-1}).

| <i>N</i> | <i>K_a</i> | <i>K_c</i> | <i>J</i> | <i>E</i> | <i>Δ</i> | <i>δ</i> | <i>N</i> | <i>K_a</i> | <i>K_c</i> | <i>J</i> | <i>E</i> | <i>Δ</i> | <i>δ</i> | <i>N</i> | <i>K_a</i> | <i>K_c</i> | <i>J</i> | <i>E</i> | <i>Δ</i> | <i>δ</i> | <i>N</i> | <i>K_a</i> | <i>K_c</i> | <i>J</i> | <i>E</i> | <i>Δ</i> | <i>δ</i> | <i>N</i> | <i>K_a</i> | <i>K_c</i> | <i>J</i> | <i>E</i> | <i>Δ</i> | <i>δ</i> |
|----------|----------------------|----------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----------|----------|----------|
| 1 | 1 | 1 | + | 1112,0921 | | -2 | 10 | 8 | 2 | - | 1234,1396 | 2 | 0 | 14 | 14 | 0 | - | 1449,6311 | | 0 | 18 | 4 | 14 | - | 1237,1718 | | 0 | 20 | 20 | 0 | - | 1795,3224 | | -1 |
| 2 | 0 | 2 | - | 1111,9306 | 2 | 0 | 10 | 8 | 2 | + | 1233,8316 | 1 | 0 | 14 | 14 | 0 | + | 1448,9879 | 0 | 1 | 18 | 4 | 14 | + | 1237,0579 | 1 | -1 | 20 | 20 | 0 | + | 1794,3961 | 2 | 0 |
| 2 | 0 | 2 | + | 1111,9219 | 1 | 0 | 10 | 9 | 1 | - | 1258,1144 | 1 | 1 | 15 | 1 | 15 | - | 1180,4505 | 2 | 0 | 18 | 5 | 13 | - | 1249,6795 | 2 | 0 | 21 | 1 | 21 | - | 1243,4513 | 1 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | - | 1113,4440 | | -3 | 10 | 9 | 1 | + | 1257,7366 | 1 | 0 | 15 | 1 | 15 | + | 1180,4310 | 0 | 0 | 18 | 5 | 13 | + | 1249,5478 | 2 | 0 | 21 | 1 | 21 | + | 1243,4318 | 1 | -1 |
| 2 | 1 | 1 | + | 1113,4121 | 1 | 0 | 10 | 10 | 0 | - | 1284,8649 | 1 | 0 | 15 | 2 | 14 | - | 1188,0529 | 5 | -1 | 18 | 6 | 12 | - | 1265,1554 | | 0 | 21 | 2 | 20 | - | 1253,9089 | | -1 |
| 2 | 2 | 0 | + | 1117,5655 | | 1 | 10 | 10 | 0 | + | 1284,4100 | 1 | 0 | 15 | 2 | 14 | + | 1187,9948 | 2 | 1 | 18 | 6 | 12 | + | 1264,9985 | 3 | 1 | 21 | 2 | 20 | + | 1253,8459 | 2 | 0 |
| 3 | 1 | 3 | - | 1115,0140 | 2 | 0 | 11 | 1 | 11 | - | 1149,5856 | 2 | -1 | 15 | 3 | 13 | - | 1195,9747 | | 0 | 18 | 7 | 11 | - | 1283,4860 | 1 | 0 | 21 | 3 | 19 | - | 1263,4667 | 2 | 0 |
| 3 | 1 | 3 | + | 1114,9951 | | 1 | 11 | 1 | 11 | + | 1149,5669 | 1 | 0 | 15 | 3 | 13 | + | 1195,8896 | | -1 | 18 | 7 | 11 | + | 1283,2984 | 1 | 1 | 21 | 3 | 19 | + | 1263,3700 | 2 | -1 |
| 3 | 2 | 2 | - | 1119,4538 | | -3 | 11 | 2 | 10 | - | 1155,6881 | | 1 | 15 | 4 | 12 | - | 1205,8932 | 2 | -1 | 18 | 8 | 10 | - | 1304,6383 | 1 | 1 | 21 | 4 | 18 | - | 1273,7561 | 3 | 1 |
| 3 | 2 | 2 | + | 1119,3895 | 3 | -2 | 11 | 2 | 10 | + | 1155,6343 | 1 | -2 | 15 | 4 | 12 | + | 1205,7877 | 1 | 1 | 18 | 8 | 10 | + | 1304,4147 | 1 | 0 | 21 | 4 | 18 | + | 1273,6375 | 4 | -1 |
| 3 | 3 | 1 | + | 1126,4481 | 1 | 0 | 11 | 3 | 9 | - | 1163,0618 | | 0 | 15 | 5 | 11 | - | 1218,5697 | | 0 | 18 | 9 | 9 | - | 1328,5911 | 1 | 1 | 21 | 5 | 17 | - | 1286,3258 | 1 | 0 |
| 4 | 0 | 4 | + | 1116,1446 | 2 | -1 | 11 | 3 | 9 | + | 1162,9835 | 2 | 1 | 15 | 5 | 11 | + | 1218,4392 | 2 | 2 | 18 | 9 | 9 | + | 1328,3269 | 2 | 0 | 21 | 5 | 17 | + | 1286,1897 | 2 | 0 |
| 4 | 1 | 3 | - | 1117,8745 | 0 | -1 | 11 | 4 | 8 | - | 1172,9633 | 0 | 0 | 15 | 6 | 10 | - | 1234,0974 | 1 | 1 | 18 | 10 | 8 | - | 1355,3265 | 1 | 0 | 21 | 6 | 16 | - | 1301,7373 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 3 | + | 1117,8403 | 2 | 0 | 11 | 4 | 8 | + | 1172,8578 | 1 | -1 | 15 | 6 | 10 | + | 1233,9355 | 1 | 0 | 18 | 10 | 8 | + | 1355,0171 | 1 | 0 | 21 | 6 | 16 | + | 1301,5801 | 2 | 1 |
| 4 | 2 | 2 | - | 1121,8978 | 1 | 0 | 11 | 5 | 7 | - | 1185,6932 | 2 | 0 | 15 | 7 | 9 | - | 1252,4552 | 1 | 1 | 18 | 11 | 7 | - | 1384,8272 | 1 | 0 | 21 | 7 | 15 | - | 1320,0246 | 1 | 0 |
| 4 | 2 | 2 | + | 1121,8403 | 1 | 0 | 11 | 5 | 7 | + | 1185,5533 | 1 | 0 | 15 | 7 | 9 | + | 1252,2562 | 1 | -1 | 18 | 11 | 7 | + | 1384,4679 | 1 | 0 | 21 | 7 | 15 | + | 1319,8413 | 2 | 0 |
| 4 | 3 | 1 | + | 1128,8862 | | 0 | 11 | 6 | 6 | - | 1201,2549 | 1 | 0 | 15 | 8 | 8 | - | 1273,6233 | 1 | 0 | 18 | 12 | 6 | - | 1417,0757 | 1 | 0 | 21 | 8 | 14 | - | 1341,1511 | 1 | 0 |
| 4 | 4 | 0 | - | 1138,9400 | | -1 | 11 | 6 | 6 | + | 1201,0728 | 1 | 0 | 15 | 8 | 8 | + | 1273,3819 | 1 | 0 | 18 | 12 | 6 | + | 1416,6619 | 2 | 1 | 21 | 8 | 14 | + | 1340,9372 | 0 | 0 |
| 4 | 4 | 0 | + | 1138,7662 | 2 | 0 | 11 | 7 | 5 | - | 1219,6335 | 1 | 0 | 15 | 9 | 7 | - | 1297,5859 | 1 | 0 | 18 | 13 | 5 | - | 1452,0534 | 1 | 0 | 21 | 9 | 13 | - | 1365,0886 | 1 | 0 |
| 5 | 1 | 5 | - | 1120,2225 | 0 | 0 | 11 | 7 | 5 | + | 1219,4016 | 1 | 0 | 15 | 9 | 7 | + | 1297,2960 | 1 | -1 | 18 | 13 | 5 | + | 1451,5806 | 1 | 1 | 21 | 9 | 13 | + | 1364,8399 | 1 | 0 |
| 5 | 1 | 5 | + | 1120,2055 | 2 | 0 | 11 | 8 | 4 | - | 1240,8153 | | -2 | 15 | 10 | 6 | - | 1324,3270 | 2 | 0 | 18 | 14 | 4 | - | 1489,7412 | 0 | 0 | 21 | 10 | 12 | - | 1391,8154 | 1 | 0 |
| 5 | 2 | 4 | - | 1124,9022 | 1 | 1 | 11 | 8 | 4 | + | 1240,5266 | 1 | 1 | 15 | 10 | 6 | + | 1323,9834 | 1 | 0 | 18 | 14 | 4 | + | 1489,2049 | 0 | 0 | 21 | 10 | 12 | + | 1391,5277 | | 1 |
| 5 | 2 | 4 | + | 1124,8497 | 0 | -1 | 11 | 9 | 3 | - | 1264,7876 | 1 | 0 | 15 | 11 | 5 | - | 1353,8306 | 1 | 0 | 18 | 15 | 3 | - | 1530,1187 | 2 | 0 | 21 | 11 | 11 | - | 1421,3120 | 0 | 0 |
| 5 | 3 | 3 | - | 1132,0232 | | 0 | 11 | 9 | 3 | + | 1264,4345 | 2 | 0 | 15 | 11 | 5 | + | 1353,4278 | | -1 | 18 | 15 | 3 | + | 1529,5148 | 0 | 0 | 21 | 11 | 11 | + | 1420,9809 | 2 | -1 |
| 5 | 3 | 3 | + | 1131,9296 | 1 | 0 | 11 | 10 | 2 | - | 1291,5357 | | 0 | 15 | 12 | 4 | - | 1386,0800 | 2 | 1 | 18 | 16 | 2 | - | 1573,1647 | 1 | -1 | 21 | 12 | 10 | - | 1453,5594 | 1 | 0 |
| 5 | 4 | 2 | - | 1141,9628 | 1 | -1 | 11 | 10 | 2 | + | 1291,1116 | 1 | 0 | 15 | 12 | 4 | + | 1385,6128 | 2 | 0 | 18 | 16 | 2 | + | 1572,4889 | 1 | 0 | 21 | 12 | 10 | + | 1453,1813 | 1 | 0 |
| 5 | 4 | 2 | + | 1141,8133 | 1 | 0 | 11 | 11 | 1 | - | 1321,0446 | 2 | -1 | 15 | 13 | 3 | - | 1421,0568 | 2 | -1 | 18 | 17 | 1 | - | 1618,8571 | 1 | 0 | 21 | 13 | 9 | - | 1488,5385 | 2 | -1 |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ |
|---|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|
| 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 5 | 1 | - | 1154,7344 | 1 | 0 | 11 | 11 | 1 | + | 1320,5427 | 1 | 0 | 15 | 13 | 3 | + | 1420,5203 | 1 | 0 | 18 | 17 | 1 | + | 1618,1052 | | 0 | 21 | 13 | 9 | + | 1488,1094 | 1 | 0 |
| 5 | 5 | 1 | + | 1154,5142 | 1 | 2 | 12 | 0 | 12 | - | 1156,1672 | 4 | 1 | 15 | 14 | 2 | - | 1458,7429 | 2 | 2 | 18 | 18 | 0 | - | 1667,1726 | | -1 | 21 | 14 | 8 | - | 1526,2298 | | 0 |
| 6 | 0 | 6 | + | 1122,7340 | 2 | -2 | 12 | 0 | 12 | + | 1156,1446 | 1 | 1 | 15 | 14 | 2 | + | 1458,1316 | 1 | -1 | 18 | 18 | 0 | + | 1666,3407 | | 0 | 21 | 14 | 8 | + | 1525,7455 | 1 | 0 |
| 6 | 1 | 5 | - | 1124,8265 | 1 | 1 | 12 | 1 | 11 | - | 1160,5319 | | 0 | 15 | 15 | 1 | - | 1499,1173 | 1 | 0 | 19 | 1 | 19 | - | 1220,2331 | 0 | 0 | 21 | 15 | 7 | - | 1566,6123 | 1 | 0 |
| 6 | 1 | 5 | + | 1124,7850 | 0 | -1 | 12 | 1 | 11 | + | 1160,4694 | | -1 | 15 | 15 | 1 | + | 1498,4268 | | 0 | 19 | 1 | 19 | + | 1220,2135 | 0 | 0 | 21 | 15 | 7 | + | 1566,0691 | 0 | 0 |
| 6 | 2 | 4 | - | 1128,6409 | 3 | 0 | 12 | 2 | 10 | - | 1164,1767 | 1 | 0 | 16 | 0 | 16 | - | 1189,4614 | 2 | 0 | 19 | 2 | 18 | - | 1229,6794 | | 0 | 21 | 16 | 6 | - | 1609,6646 | 1 | -1 |
| 6 | 2 | 4 | + | 1128,5864 | 3 | 0 | 12 | 2 | 10 | + | 1164,1001 | 1 | 0 | 16 | 0 | 16 | + | 1189,4403 | 2 | 0 | 19 | 2 | 18 | + | 1229,6176 | 2 | 1 | 21 | 16 | 6 | + | 1609,0589 | 2 | 0 |
| 6 | 3 | 3 | - | 1135,6692 | 2 | 1 | 12 | 3 | 9 | - | 1170,5059 | 1 | 0 | 16 | 1 | 15 | - | 1196,2337 | | -5 | 19 | 3 | 17 | - | 1238,5787 | 0 | 0 | 21 | 17 | 5 | - | 1655,3648 | 2 | 1 |
| 6 | 3 | 3 | + | 1135,5828 | 1 | 0 | 12 | 3 | 9 | + | 1170,4227 | 0 | -1 | 16 | 1 | 15 | + | 1196,1647 | 2 | 1 | 19 | 3 | 17 | + | 1238,4859 | 3 | -1 | 21 | 17 | 5 | + | 1654,6924 | 2 | 0 |
| 6 | 4 | 2 | - | 1145,5996 | 1 | 0 | 12 | 4 | 8 | - | 1180,2788 | 1 | -3 | 16 | 2 | 14 | - | 1200,7204 | 2 | 1 | 19 | 4 | 16 | - | 1248,6729 | 3 | 2 | 21 | 18 | 4 | - | 1703,6889 | 2 | 1 |
| 6 | 4 | 2 | + | 1145,4658 | 2 | 0 | 12 | 4 | 8 | + | 1180,1748 | 0 | 3 | 16 | 2 | 14 | + | 1200,6246 | 1 | 0 | 19 | 4 | 16 | + | 1248,5595 | 1 | -1 | 21 | 18 | 4 | + | 1702,9466 | | 0 |
| 6 | 5 | 1 | - | 1158,3642 | 2 | 0 | 12 | 5 | 7 | - | 1192,9936 | 1 | 1 | 16 | 3 | 13 | - | 1206,3586 | 1 | 0 | 19 | 5 | 15 | - | 1261,2736 | 1 | 0 | 21 | 19 | 3 | - | 1754,6131 | | 0 |
| 6 | 5 | 1 | + | 1158,1700 | 0 | 0 | 12 | 5 | 7 | + | 1192,8575 | | 0 | 16 | 3 | 13 | + | 1206,2596 | 1 | 0 | 19 | 5 | 15 | + | 1261,1409 | 2 | 0 | 21 | 19 | 3 | + | 1753,7972 | 1 | 0 |
| 6 | 6 | 0 | - | 1173,9519 | 1 | 0 | 12 | 6 | 6 | - | 1208,5487 | 1 | 0 | 16 | 4 | 12 | - | 1215,7121 | 2 | 1 | 19 | 6 | 14 | - | 1276,7349 | 4 | 2 | 21 | 20 | 2 | - | 1808,1123 | | -2 |
| 6 | 6 | 0 | + | 1173,6848 | 1 | 0 | 12 | 6 | 6 | + | 1208,3738 | 1 | 0 | 16 | 4 | 12 | + | 1215,6035 | 3 | 0 | 19 | 6 | 14 | + | 1276,5780 | 1 | 0 | 21 | 20 | 2 | + | 1807,2196 | | 1 |
| 7 | 1 | 7 | - | 1127,7315 | 2 | -1 | 12 | 7 | 5 | - | 1226,9230 | 2 | 0 | 16 | 5 | 11 | - | 1228,3239 | | -5 | 19 | 7 | 13 | - | 1295,0530 | 3 | -1 | 21 | 21 | 1 | - | 1864,1613 | | -1 |
| 7 | 1 | 7 | + | 1127,7143 | 1 | 0 | 12 | 7 | 5 | + | 1226,7023 | 1 | 0 | 16 | 5 | 11 | + | 1228,1937 | | -1 | 19 | 7 | 13 | + | 1294,8675 | 2 | 1 | 21 | 21 | 1 | + | 1863,1879 | | 0 |
| 7 | 2 | 6 | - | 1132,7687 | 0 | -2 | 12 | 8 | 4 | - | 1248,1020 | 0 | 0 | 16 | 6 | 10 | - | 1243,8371 | 2 | -1 | 19 | 8 | 12 | - | 1316,1980 | 0 | 0 | 22 | 0 | 22 | - | 1255,8738 | 1 | 0 |
| 7 | 2 | 6 | + | 1132,7190 | 3 | 0 | 12 | 8 | 4 | + | 1247,8285 | 1 | 0 | 16 | 6 | 10 | + | 1243,6778 | 2 | 1 | 19 | 8 | 12 | + | 1315,9784 | 1 | 0 | 22 | 0 | 22 | + | 1255,8541 | 0 | -1 |
| 7 | 3 | 5 | - | 1139,9222 | 1 | 0 | 12 | 9 | 3 | - | 1272,0717 | 1 | 0 | 16 | 7 | 9 | - | 1262,1875 | | 1 | 19 | 9 | 11 | - | 1340,1466 | | 1 | 22 | 1 | 21 | - | 1266,4776 | | 0 |
| 7 | 3 | 5 | + | 1139,8405 | 0 | 0 | 12 | 9 | 3 | + | 1271,7389 | 4 | 0 | 16 | 7 | 9 | + | 1261,9932 | 0 | 0 | 19 | 9 | 11 | + | 1339,8884 | | 0 | 22 | 1 | 21 | + | 1266,4095 | 3 | 1 |
| 7 | 4 | 4 | - | 1149,8484 | 1 | 0 | 12 | 10 | 2 | - | 1298,8178 | 0 | 0 | 16 | 8 | 8 | - | 1283,3511 | 1 | 0 | 19 | 10 | 10 | - | 1366,8795 | 1 | 0 | 22 | 2 | 20 | - | 1274,0502 | 2 | -2 |
| 7 | 4 | 4 | + | 1149,7254 | 2 | 0 | 12 | 10 | 2 | + | 1298,4192 | 1 | 0 | 16 | 8 | 8 | + | 1283,1168 | 1 | 0 | 19 | 10 | 10 | + | 1366,5784 | 3 | 0 | 22 | 2 | 20 | + | 1273,9356 | 1 | 0 |
| 7 | 5 | 3 | - | 1162,6072 | 1 | 1 | 12 | 11 | 1 | - | 1328,3250 | 1 | 0 | 16 | 9 | 7 | - | 1307,3109 | 2 | 1 | 19 | 11 | 9 | - | 1396,3791 | 1 | 0 | 22 | 3 | 19 | - | 1279,7305 | 1 | 0 |
| 7 | 5 | 3 | + | 1162,4313 | 1 | 0 | 12 | 11 | 1 | + | 1327,8542 | 0 | 0 | 16 | 9 | 7 | + | 1307,0311 | 1 | 0 | 19 | 11 | 9 | + | 1396,0305 | 0 | 0 | 22 | 3 | 19 | + | 1279,5975 | 1 | 0 |
| 7 | 6 | 2 | - | 1178,1890 | 1 | -1 | 12 | 12 | 0 | - | 1360,5767 | | 0 | 16 | 10 | 6 | - | 1334,0502 | 0 | 0 | 19 | 12 | 8 | - | 1428,6273 | 1 | 0 | 22 | 4 | 18 | - | 1287,7373 | 1 | 0 |
| 7 | 6 | 2 | + | 1177,9495 | 1 | 0 | 12 | 12 | 0 | + | 1360,0277 | 0 | 0 | 16 | 10 | 6 | + | 1333,7198 | 0 | 0 | 19 | 12 | 8 | + | 1428,2269 | 2 | 0 | 22 | 4 | 18 | + | 1287,6066 | 1 | 0 |
| 7 | 7 | 1 | - | 1196,5841 | | 0 | 13 | 1 | 13 | - | 1163,8985 | 2 | -1 | 16 | 11 | 5 | - | 1363,5529 | 1 | 0 | 19 | 13 | 7 | - | 1463,6055 | 2 | 0 | 22 | 5 | 17 | - | 1299,8206 | 0 | 0 |
| 7 | 7 | 1 | + | 1196,2702 | | 0 | 13 | 1 | 13 | + | 1163,8793 | 1 | 0 | 16 | 11 | 5 | + | 1363,1668 | 2 | 0 | 19 | 13 | 7 | + | 1463,1489 | 1 | -1 | 22 | 5 | 17 | + | 1299,6812 | 2 | -1 |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ |
|---|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|
| 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 |
| 8 | 0 | 8 | - | 1131,6550 | | 1 | 13 | 2 | 12 | - | 1170,7011 | | 2 | 16 | 12 | 4 | - | 1395,8020 | 2 | 2 | 19 | 14 | 6 | - | 1501,2943 | 1 | 0 | 22 | 6 | 16 | - | 1315,1638 | 4 | -1 |
| 8 | 0 | 8 | + | 1131,6335 | 3 | 2 | 13 | 2 | 12 | + | 1170,6450 | 2 | -1 | 16 | 12 | 4 | + | 1395,3551 | 2 | 1 | 19 | 14 | 6 | + | 1500,7774 | 2 | 0 | 22 | 6 | 16 | + | 1315,0056 | 4 | 1 |
| 8 | 1 | 7 | - | 1134,2766 | 1 | 0 | 13 | 3 | 11 | - | 1178,2998 | 2 | 1 | 16 | 13 | 3 | - | 1430,7789 | 1 | 0 | 19 | 15 | 5 | - | 1541,6732 | 2 | -1 | 22 | 7 | 15 | - | 1333,4302 | 1 | 0 |
| 8 | 1 | 7 | + | 1134,2273 | 1 | -1 | 13 | 3 | 11 | + | 1178,2189 | 1 | 0 | 16 | 13 | 3 | + | 1430,2665 | 2 | 1 | 19 | 15 | 5 | + | 1541,0919 | 1 | 0 | 22 | 7 | 15 | + | 1333,2473 | 1 | 1 |
| 8 | 2 | 6 | - | 1137,9124 | 1 | 0 | 13 | 4 | 10 | - | 1188,1986 | | -3 | 16 | 14 | 2 | - | 1468,4652 | 0 | 0 | 19 | 16 | 4 | - | 1584,7213 | 1 | 0 | 22 | 8 | 14 | - | 1354,5451 | 1 | 0 |
| 8 | 2 | 6 | + | 1137,8535 | 1 | 0 | 13 | 4 | 10 | + | 1188,0950 | 3 | 4 | 16 | 14 | 2 | + | 1467,8822 | 1 | -1 | 19 | 16 | 4 | + | 1584,0713 | 1 | 0 | 22 | 8 | 14 | + | 1354,3332 | 0 | 1 |
| 8 | 3 | 5 | - | 1144,8022 | | 2 | 13 | 5 | 9 | - | 1200,9058 | 1 | 0 | 16 | 15 | 1 | - | 1508,8402 | | -2 | 19 | 17 | 3 | - | 1630,4158 | 1 | -1 | 22 | 9 | 13 | - | 1378,4757 | 0 | 0 |
| 8 | 3 | 5 | + | 1144,7222 | 4 | -1 | 13 | 5 | 9 | + | 1200,7723 | 2 | -2 | 16 | 15 | 1 | + | 1508,1824 | 1 | 0 | 19 | 17 | 3 | + | 1629,6936 | 1 | 2 | 22 | 9 | 13 | + | 1378,2305 | 2 | 0 |
| 8 | 4 | 4 | - | 1154,7092 | 1 | 0 | 13 | 6 | 8 | - | 1216,4535 | 2 | 0 | 16 | 16 | 0 | - | 1551,8835 | 1 | 0 | 19 | 18 | 2 | - | 1678,7341 | 2 | 1 | 22 | 10 | 12 | - | 1405,1985 | 0 | 0 |
| 8 | 4 | 4 | + | 1154,5935 | 2 | 0 | 13 | 6 | 8 | + | 1216,2842 | 1 | 0 | 16 | 16 | 0 | + | 1551,1459 | | 0 | 19 | 18 | 2 | + | 1677,9351 | 1 | 0 | 22 | 10 | 12 | + | 1404,9160 | 2 | 1 |
| 8 | 5 | 3 | - | 1167,4616 | 1 | -1 | 13 | 7 | 7 | - | 1234,8231 | 0 | 0 | 17 | 1 | 17 | - | 1199,2311 | 1 | 0 | 19 | 19 | 1 | - | 1729,6515 | 2 | 0 | 22 | 11 | 11 | - | 1434,6931 | 2 | 1 |
| 8 | 5 | 3 | + | 1167,2993 | 1 | 0 | 13 | 7 | 7 | + | 1234,6113 | 1 | 0 | 17 | 1 | 17 | + | 1199,2115 | 1 | 0 | 19 | 19 | 1 | + | 1728,7723 | | 0 | 22 | 11 | 11 | + | 1434,3692 | 0 | 0 |
| 8 | 6 | 2 | - | 1183,0388 | 0 | 0 | 13 | 8 | 6 | - | 1255,9989 | 1 | 1 | 17 | 2 | 16 | - | 1207,7204 | 3 | 1 | 20 | 0 | 20 | - | 1231,5346 | 1 | 1 | 22 | 12 | 10 | - | 1466,9399 | 1 | 0 |
| 8 | 6 | 2 | + | 1182,8193 | 2 | -4 | 13 | 8 | 6 | + | 1255,7381 | 1 | 0 | 17 | 2 | 16 | + | 1207,6598 | | -2 | 20 | 0 | 20 | + | 1231,5145 | 1 | -1 | 22 | 12 | 10 | + | 1466,5709 | 1 | 0 |
| 8 | 7 | 1 | - | 1201,4292 | 1 | 0 | 13 | 9 | 5 | - | 1279,9663 | 1 | 1 | 17 | 3 | 15 | - | 1216,0738 | | -1 | 20 | 1 | 19 | - | 1240,8879 | 3 | -2 | 22 | 13 | 9 | - | 1501,9195 | 0 | 0 |
| 8 | 7 | 1 | + | 1201,1436 | 2 | -2 | 13 | 9 | 5 | + | 1279,6503 | 1 | 0 | 17 | 3 | 15 | + | 1215,9852 | 2 | 0 | 20 | 1 | 19 | + | 1240,8190 | 3 | 1 | 22 | 13 | 9 | + | 1501,5015 | 0 | -1 |
| 8 | 8 | 0 | - | 1222,6215 | 1 | 1 | 13 | 10 | 4 | - | 1306,7105 | 1 | 0 | 17 | 4 | 14 | - | 1226,0509 | 1 | 1 | 20 | 2 | 18 | - | 1247,2226 | | -2 | 22 | 14 | 8 | - | 1539,6120 | 2 | 1 |
| 8 | 8 | 0 | + | 1222,2604 | | -1 | 13 | 10 | 4 | + | 1306,3334 | 2 | 0 | 17 | 4 | 14 | + | 1225,9418 | 1 | -1 | 20 | 2 | 18 | + | 1247,1126 | | 0 | 22 | 14 | 8 | + | 1539,1413 | | 0 |
| 9 | 1 | 9 | - | 1137,5247 | 2 | -1 | 13 | 11 | 3 | - | 1336,2163 | 1 | 0 | 17 | 5 | 13 | - | 1238,6900 | 3 | -3 | 20 | 3 | 17 | - | 1252,6539 | 0 | -1 | 22 | 15 | 7 | - | 1579,9964 | 1 | 0 |
| 9 | 1 | 9 | + | 1137,5068 | 1 | 0 | 13 | 11 | 3 | + | 1335,7719 | 1 | 0 | 17 | 5 | 13 | + | 1238,5597 | 2 | 2 | 20 | 3 | 17 | + | 1252,5324 | 1 | 0 | 22 | 15 | 7 | + | 1579,4695 | 1 | 1 |
| 9 | 2 | 8 | - | 1143,0372 | | 2 | 13 | 12 | 2 | - | 1368,4671 | 2 | 1 | 17 | 6 | 12 | - | 1254,1897 | 1 | 1 | 20 | 4 | 16 | - | 1261,1668 | 1 | 0 | 22 | 16 | 6 | - | 1623,0514 | 1 | 1 |
| 9 | 2 | 8 | + | 1142,9868 | | 0 | 13 | 12 | 2 | + | 1367,9495 | 1 | 0 | 17 | 6 | 12 | + | 1254,0318 | 1 | 1 | 20 | 4 | 16 | + | 1261,0456 | 2 | 0 | 22 | 16 | 6 | + | 1622,4642 | | 0 |
| 9 | 3 | 7 | - | 1150,2684 | 2 | 0 | 13 | 13 | 1 | - | 1403,4447 | | 0 | 17 | 7 | 11 | - | 1272,5310 | 1 | 1 | 20 | 5 | 15 | - | 1273,5071 | 2 | 0 | 22 | 17 | 5 | - | 1668,7542 | | 0 |
| 9 | 3 | 7 | + | 1150,1906 | 3 | 2 | 13 | 13 | 1 | + | 1402,8486 | | 0 | 17 | 7 | 11 | + | 1272,3404 | 1 | 0 | 20 | 5 | 15 | + | 1273,3723 | 1 | -1 | 22 | 17 | 5 | + | 1668,1034 | 1 | -1 |
| 9 | 4 | 6 | - | 1160,1814 | 1 | 0 | 14 | 0 | 14 | - | 1171,7191 | 2 | 0 | 17 | 8 | 10 | - | 1293,6893 | | 0 | 20 | 6 | 14 | - | 1288,9290 | | -1 | 22 | 18 | 4 | - | 1717,0819 | 2 | 1 |
| 9 | 4 | 6 | + | 1160,0707 | 1 | 0 | 14 | 0 | 14 | + | 1171,6974 | 2 | 0 | 17 | 8 | 10 | + | 1293,4609 | 1 | -1 | 20 | 6 | 14 | + | 1288,7723 | | 1 | 22 | 18 | 4 | + | 1716,3639 | 1 | 0 |
| 9 | 5 | 5 | - | 1172,9276 | 1 | 0 | 14 | 1 | 13 | - | 1177,2342 | 1 | 0 | 17 | 9 | 9 | - | 1317,6457 | 2 | -1 | 20 | 7 | 13 | - | 1307,2326 | 2 | 1 | 22 | 19 | 3 | - | 1768,0099 | 1 | 0 |
| 9 | 5 | 5 | + | 1172,7751 | 1 | 0 | 14 | 1 | 13 | + | 1177,1675 | 2 | -1 | 17 | 9 | 9 | + | 1317,3746 | 1 | 0 | 20 | 7 | 13 | + | 1307,0483 | | 1 | 22 | 19 | 3 | + | 1767,2214 | | 1 |
| 9 | 6 | 4 | - | 1188,5000 | 0 | 1 | 14 | 2 | 12 | - | 1181,1774 | 2 | -1 | 17 | 10 | 8 | - | 1344,3834 | 1 | 0 | 20 | 8 | 12 | - | 1328,3688 | 1 | 0 | 22 | 20 | 2 | - | 1821,5135 | 0 | 0 |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | 6 | 4 | + | 1188,2964 | 1 | -1 | 14 | 2 | 12 | + | 1181,0910 | 1 | 0 | 17 | 10 | 8 | + | 1344,0643 | 1 | 0 | 20 | 8 | 12 | + | 1328,1525 | 1 | 0 | 22 | 20 | 2 | + | 1820,6509 | 1 | 0 | |
| 9 | 7 | 3 | - | 1206,8864 | 1 | 2 | 14 | 3 | 11 | - | 1187,1424 | 1 | 0 | 17 | 11 | 7 | - | 1373,8852 | 0 | 0 | 20 | 9 | 11 | - | 1352,3123 | 2 | 0 | 22 | 21 | 1 | - | 1877,5670 | | 0 | |
| 9 | 7 | 3 | + | 1206,6230 | 1 | 0 | 14 | 3 | 11 | + | 1187,0526 | 2 | 0 | 17 | 11 | 7 | + | 1373,5133 | 2 | -1 | 20 | 9 | 11 | + | 1352,0593 | 2 | 0 | 22 | 21 | 1 | + | 1876,6272 | | 2 | |
| 9 | 8 | 2 | - | 1228,0746 | | 0 | 14 | 4 | 10 | - | 1196,7554 | 1 | -1 | 17 | 12 | 6 | - | 1406,1339 | 2 | 1 | 20 | 10 | 10 | - | 1379,0425 | 1 | 1 | 22 | 22 | 0 | - | 1936,1439 | 2 | 1 | |
| 9 | 8 | 2 | + | 1227,7432 | 1 | 0 | 14 | 4 | 10 | + | 1196,6503 | 1 | 1 | 17 | 12 | 6 | + | 1405,7046 | 1 | 0 | 20 | 10 | 10 | + | 1378,7485 | 1 | 0 | 22 | 22 | 0 | + | 1935,1230 | | 0 | |
| 9 | 9 | 1 | - | 1252,0527 | 2 | 2 | 14 | 5 | 9 | - | 1209,4316 | 3 | 1 | 17 | 13 | 5 | - | 1441,1112 | 0 | 0 | 20 | 11 | 9 | - | 1408,5406 | 1 | 0 | 22 | 0 | 22 | - | 1255,8738 | 1 | 0 | |
| 9 | 9 | 1 | + | 1251,6446 | | 0 | 14 | 5 | 9 | + | 1209,2999 | 2 | 0 | 17 | 13 | 5 | + | 1440,6198 | 1 | 0 | 20 | 11 | 9 | + | 1408,2014 | 1 | -1 | 22 | 0 | 22 | + | 1255,8541 | 0 | -1 | |
| 10 | 0 | 10 | - | 1142,8058 | | 3 | 14 | 6 | 8 | - | 1224,9695 | 1 | -1 | 17 | 14 | 4 | - | 1478,7980 | 1 | -1 | 20 | 12 | 8 | - | 1440,7885 | 1 | 0 | 22 | 1 | 21 | - | 1266,4776 | | 0 | |
| 10 | 0 | 10 | + | 1142,7840 | 1 | 2 | 14 | 6 | 8 | + | 1224,8047 | | 1 | 17 | 14 | 4 | + | 1478,2399 | 1 | 0 | 20 | 12 | 8 | + | 1440,4001 | 1 | 1 | 22 | 1 | 21 | + | 1266,4094 | | 0 | |
| 10 | 1 | 9 | - | 1146,1932 | 2 | 0 | 14 | 7 | 7 | - | 1243,3337 | 1 | 0 | 17 | 15 | 3 | - | 1519,1743 | 1 | 0 | 20 | 13 | 7 | - | 1475,7673 | 1 | 0 | 22 | 2 | 20 | - | 1274,0502 | 2 | -2 | |
| 10 | 1 | 9 | + | 1146,1370 | 2 | 1 | 14 | 7 | 7 | + | 1243,1291 | 1 | 0 | 17 | 15 | 3 | + | 1518,5451 | 1 | 1 | 20 | 13 | 7 | + | 1475,3251 | 1 | -1 | 22 | 2 | 20 | + | 1273,9356 | 1 | 0 | |
| 10 | 2 | 8 | - | 1149,7515 | 1 | 0 | 14 | 8 | 6 | - | 1264,5060 | 1 | 1 | 17 | 16 | 2 | - | 1562,2188 | 1 | 0 | 20 | 14 | 6 | - | 1513,4572 | 1 | 0 | 22 | 3 | 19 | - | 1279,7305 | 1 | 0 | |
| 10 | 2 | 8 | + | 1149,6846 | 1 | 0 | 14 | 8 | 6 | + | 1264,2558 | 1 | 0 | 17 | 16 | 2 | + | 1561,5138 | 1 | 0 | 20 | 14 | 6 | + | 1512,9575 | 1 | 0 | 22 | 3 | 19 | + | 1279,5975 | 1 | 0 | |
| 10 | 3 | 7 | - | 1156,4053 | 4 | 1 | 14 | 9 | 5 | - | 1288,4711 | 1 | 1 | 17 | 17 | 1 | - | 1607,9092 | 0 | 0 | 20 | 15 | 5 | - | 1553,8379 | 1 | 0 | 22 | 4 | 18 | - | 1287,7373 | 2 | 0 | |
| 10 | 3 | 7 | + | 1156,3258 | 3 | 0 | 14 | 9 | 5 | + | 1288,1692 | 1 | -1 | 17 | 17 | 1 | + | 1607,1244 | 1 | 0 | 20 | 15 | 5 | + | 1553,2767 | 1 | 0 | 22 | 4 | 18 | + | 1287,6067 | 2 | 1 | |
| 10 | 4 | 6 | - | 1166,2673 | 2 | 1 | 14 | 10 | 4 | - | 1315,2137 | 1 | 0 | 18 | 0 | 18 | - | 1209,3982 | 1 | 0 | 20 | 16 | 4 | - | 1596,8880 | 1 | 0 | 22 | 5 | 17 | - | 1299,8206 | 0 | 0 | |
| 10 | 4 | 6 | + | 1166,1598 | 1 | 1 | 14 | 10 | 4 | + | 1314,8547 | 2 | 0 | 18 | 0 | 18 | + | 1209,3777 | 2 | -1 | 20 | 16 | 4 | + | 1596,2613 | | 0 | 22 | 5 | 17 | + | 1299,6812 | | -1 | |
| 10 | 5 | 5 | - | 1179,0048 | 2 | 1 | 14 | 11 | 3 | - | 1344,7184 | 3 | 1 | 18 | 1 | 17 | - | 1217,4663 | 1 | -4 | 20 | 17 | 3 | - | 1642,5851 | 1 | 0 | 22 | 6 | 16 | - | 1315,1638 | | -1 | |
| 10 | 5 | 5 | + | 1178,8595 | 1 | 0 | 14 | 11 | 3 | + | 1344,2963 | 0 | 0 | 18 | 1 | 17 | + | 1217,3972 | 1 | 3 | 20 | 17 | 3 | + | 1641,8890 | 1 | -1 | 22 | 6 | 16 | + | 1315,0055 | | 0 | |
| 10 | 6 | 4 | - | 1194,5720 | 1 | 0 | 14 | 12 | 2 | - | 1376,9682 | 1 | 1 | 18 | 2 | 16 | - | 1222,7559 | 2 | 1 | 20 | 18 | 2 | - | 1690,9061 | 0 | 0 | 22 | 7 | 15 | - | 1333,4302 | 1 | 0 | |
| 10 | 6 | 4 | + | 1194,3805 | 1 | -1 | 14 | 12 | 2 | + | 1376,4777 | | 0 | 18 | 2 | 16 | + | 1222,6520 | 1 | 0 | 20 | 18 | 2 | + | 1690,1370 | 1 | 0 | 22 | 7 | 15 | + | 1333,2473 | 2 | 1 | |
| 10 | 7 | 3 | - | 1212,9545 | 1 | 0 | 14 | 13 | 1 | - | 1411,9453 | 1 | -1 | 18 | 3 | 15 | - | 1228,1911 | 1 | -1 | 20 | 19 | 1 | - | 1741,8266 | 2 | -3 | 22 | 8 | 14 | - | 1354,5451 | 2 | 0 | |
| 10 | 7 | 3 | + | 1212,7087 | 1 | 0 | 14 | 13 | 1 | + | 1411,3811 | 1 | 0 | 18 | 3 | 15 | + | 1228,0813 | 0 | 0 | 20 | 19 | 1 | + | 1740,9809 | 2 | 0 | 22 | 8 | 14 | + | 1354,3332 | 1 | 1 | |
| 22 | 9 | 13 | - | 1378,4757 | 1 | 0 | 24 | 17 | 7 | - | 1697,3629 | 2 | 1 | 26 | 23 | 3 | - | 2056,9938 | 1 | 1 | 28 | 23 | 5 | + | 2089,6235 | | 0 | 30 | 22 | 8 | - | 2065,4151 | | 1 | |
| 22 | 9 | 13 | + | 1378,2305 | 1 | 0 | 24 | 17 | 7 | + | 1696,7493 | 3 | 2 | 26 | 23 | 3 | + | 2056,0191 | 1 | 0 | 28 | 24 | 4 | - | 2154,1296 | 1 | 0 | 30 | 22 | 8 | + | 2064,5988 | 2 | 0 | |
| 22 | 10 | 12 | - | 1405,1985 | 1 | 0 | 24 | 18 | 6 | - | 1745,6979 | 2 | 0 | 26 | 24 | 2 | - | 2120,5612 | 0 | 1 | 28 | 24 | 4 | + | 2153,1353 | | 1 | 30 | 23 | 7 | - | 2126,5419 | | 1 | |
| 22 | 10 | 12 | + | 1404,9160 | 2 | 1 | 24 | 18 | 6 | + | 1745,0222 | 1 | 0 | 26 | 24 | 2 | + | 2119,5111 | 0 | 0 | 28 | 25 | 3 | - | 2220,1546 | 1 | 1 | 30 | 24 | 6 | - | 2190,1403 | | -1 | |
| 22 | 11 | 11 | - | 1434,6931 | 2 | 1 | 24 | 19 | 5 | - | 1796,6344 | 0 | -1 | 26 | 25 | 1 | - | 2186,5701 | | -1 | 28 | 25 | 3 | + | 2219,0869 | | 1 | 30 | 24 | 6 | + | 2189,1939 | | 1 | |
| 22 | 11 | 11 | + | 1434,3692 | 0 | 0 | 24 | 19 | 5 | + | 1795,8933 | 1 | 0 | 26 | 25 | 1 | + | 2185,4419 | 2 | -1 | 28 | 26 | 2 | + | 2287,4493 | | -3 | 30 | 25 | 5 | - | 2256,1825 | 2 | 1 | |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | |
| 22 | 12 | 10 | - | 1466,9399 | 1 | 0 | 24 | 20 | 4 | - | 1850,1474 | 1 | 0 | 26 | 26 | 0 | - | 2254,9922 | 2 | -1 | 28 | 27 | 1 | - | 2359,4167 | | 1 | 30 | 25 | 5 | + | 2255,1671 | 1 | 2 |
| 22 | 12 | 10 | + | 1466,5709 | 1 | 0 | 24 | 20 | 4 | + | 1849,3376 | 1 | 0 | 26 | 26 | 0 | + | 2253,7829 | | -2 | 28 | 27 | 1 | + | 2358,1944 | | -1 | 30 | 26 | 4 | - | 2324,6393 | 4 | 1 |
| 22 | 13 | 9 | - | 1501,9196 | 1 | 1 | 24 | 21 | 3 | + | 1905,3294 | 2 | 1 | 27 | 1 | 27 | - | 1326,3743 | 1 | 0 | 28 | 28 | 0 | - | 2432,5951 | | -1 | 30 | 27 | 3 | - | 2395,4819 | | 3 |
| 22 | 13 | 9 | + | 1501,5015 | 0 | -1 | 24 | 22 | 2 | - | 1964,7984 | 2 | 0 | 27 | 1 | 27 | + | 1326,3555 | 2 | 0 | 28 | 28 | 0 | + | 2431,2919 | | -3 | 31 | 1 | 31 | - | 1392,6970 | 1 | 0 |
| 22 | 14 | 8 | - | 1539,6120 | 2 | 1 | 24 | 22 | 2 | + | 1963,8421 | 1 | 0 | 27 | 2 | 26 | - | 1340,0537 | 0 | 0 | 29 | 1 | 29 | - | 1358,4324 | 1 | 1 | 31 | 1 | 31 | + | 1392,6785 | 1 | -1 |
| 22 | 14 | 8 | + | 1539,1410 | 3 | -3 | 24 | 23 | 1 | - | 2025,8830 | 3 | 1 | 27 | 2 | 26 | + | 1339,9892 | 2 | 2 | 29 | 1 | 29 | + | 1358,4137 | 1 | -1 | 31 | 2 | 30 | - | 1408,5902 | 0 | -1 |
| 22 | 15 | 7 | - | 1579,9964 | 1 | 0 | 24 | 23 | 1 | + | 2024,8487 | 3 | 0 | 27 | 3 | 25 | - | 1352,1681 | 1 | 0 | 29 | 2 | 28 | - | 1373,2158 | 1 | -2 | 31 | 2 | 30 | + | 1408,5256 | 1 | 1 |
| 22 | 15 | 7 | + | 1579,4695 | 1 | 1 | 24 | 24 | 0 | - | 2089,4367 | | 1 | 27 | 3 | 25 | + | 1352,0629 | 0 | 0 | 29 | 2 | 28 | + | 1373,1513 | 0 | 1 | 31 | 3 | 29 | - | 1422,7454 | 1 | 3 |
| 22 | 16 | 6 | - | 1623,0514 | 1 | 1 | 24 | 24 | 0 | + | 2088,3215 | 2 | -1 | 27 | 4 | 24 | - | 1363,6620 | 2 | 1 | 29 | 3 | 27 | - | 1386,3276 | 1 | 0 | 31 | 3 | 29 | + | 1422,6369 | | 0 |
| 22 | 16 | 6 | + | 1622,4641 | 3 | -1 | 25 | 1 | 25 | - | 1296,5239 | 1 | 0 | 27 | 4 | 24 | + | 1363,5277 | 2 | -2 | 29 | 3 | 27 | + | 1386,2208 | 0 | 1 | 31 | 4 | 28 | - | 1435,6082 | 2 | 1 |
| 22 | 17 | 5 | - | 1668,7542 | | 0 | 25 | 1 | 25 | + | 1296,5049 | 1 | 0 | 27 | 5 | 23 | - | 1376,3371 | | 0 | 29 | 4 | 26 | - | 1398,4513 | 2 | 1 | 31 | 4 | 28 | + | 1435,4651 | 2 | -1 |
| 22 | 17 | 5 | + | 1668,1034 | 3 | -1 | 25 | 2 | 24 | - | 1309,1090 | 1 | -2 | 27 | 5 | 23 | + | 1376,1852 | 3 | -1 | 29 | 4 | 26 | + | 1398,3123 | 1 | -2 | 31 | 5 | 27 | - | 1448,7089 | | 1 |
| 22 | 18 | 4 | - | 1717,0819 | 2 | 1 | 25 | 2 | 24 | + | 1309,0449 | 2 | 1 | 27 | 6 | 22 | - | 1391,5485 | 1 | 1 | 29 | 5 | 25 | - | 1411,2915 | 3 | 2 | 31 | 5 | 27 | + | 1448,5441 | | 0 |
| 22 | 18 | 4 | + | 1716,3639 | 1 | 0 | 25 | 3 | 23 | - | 1320,2881 | 2 | 0 | 27 | 6 | 22 | + | 1391,3808 | 1 | 0 | 29 | 5 | 25 | + | 1411,1329 | 1 | -1 | 31 | 6 | 26 | - | 1463,8153 | 1 | 3 |
| 22 | 19 | 3 | - | 1768,0099 | 1 | 0 | 25 | 3 | 23 | + | 1320,1851 | 0 | -1 | 27 | 7 | 21 | - | 1409,6754 | | 0 | 29 | 6 | 24 | - | 1426,4393 | 2 | 0 | 31 | 6 | 26 | + | 1463,6359 | | 0 |
| 22 | 19 | 3 | + | 1767,2214 | | 1 | 25 | 4 | 22 | - | 1331,2677 | 3 | 1 | 27 | 7 | 21 | + | 1409,4889 | | 0 | 29 | 6 | 24 | + | 1426,2661 | 3 | -1 | 31 | 7 | 25 | - | 1481,7703 | 2 | 0 |
| 22 | 20 | 2 | - | 1821,5135 | 0 | 0 | 25 | 4 | 22 | + | 1331,1385 | 3 | -1 | 27 | 8 | 20 | - | 1430,7027 | 0 | 0 | 29 | 7 | 23 | - | 1444,4865 | 2 | -1 | 31 | 7 | 25 | + | 1481,5758 | 1 | 0 |
| 22 | 20 | 2 | + | 1820,6509 | 1 | 0 | 25 | 5 | 21 | - | 1343,8559 | 2 | 0 | 27 | 8 | 20 | + | 1430,4932 | 1 | 0 | 29 | 7 | 23 | + | 1444,2966 | 2 | 1 | 31 | 8 | 24 | - | 1502,6791 | | 1 |
| 22 | 21 | 1 | - | 1877,5670 | | 0 | 25 | 5 | 21 | + | 1343,7099 | | 0 | 27 | 9 | 19 | - | 1454,5797 | 1 | 0 | 29 | 8 | 22 | - | 1465,4609 | 1 | 0 | 31 | 8 | 24 | + | 1502,4656 | | 1 |
| 22 | 21 | 1 | + | 1876,6270 | 2 | 1 | 25 | 6 | 20 | - | 1359,1382 | 2 | 0 | 27 | 9 | 19 | + | 1454,3435 | 1 | 0 | 29 | 8 | 22 | + | 1465,2499 | 2 | 0 | 31 | 9 | 23 | - | 1526,4814 | | 0 |
| 22 | 22 | 0 | - | 1936,1437 | | -1 | 25 | 6 | 20 | + | 1358,9752 | 1 | 1 | 27 | 10 | 18 | - | 1481,2706 | | 4 | 29 | 9 | 21 | - | 1489,3051 | 2 | 2 | 31 | 9 | 23 | + | 1526,2453 | 0 | 0 |
| 22 | 22 | 0 | + | 1935,1230 | | 0 | 25 | 7 | 19 | - | 1377,3312 | 1 | -2 | 27 | 10 | 18 | + | 1481,0038 | 1 | 0 | 29 | 9 | 21 | + | 1489,0693 | 0 | 0 | 31 | 10 | 22 | - | 1553,1253 | 0 | 0 |
| 23 | 1 | 23 | - | 1268,8823 | 1 | 0 | 25 | 7 | 19 | + | 1377,1474 | 1 | 1 | 27 | 11 | 17 | - | 1510,7466 | 3 | -2 | 29 | 10 | 20 | - | 1515,9749 | 1 | 0 | 31 | 10 | 22 | + | 1552,8631 | 0 | 0 |
| 23 | 1 | 23 | + | 1268,8631 | 1 | 0 | 25 | 8 | 18 | - | 1398,4005 | 4 | 0 | 27 | 11 | 17 | + | 1510,4467 | 1 | 0 | 29 | 10 | 20 | + | 1515,7113 | 1 | -1 | 31 | 11 | 21 | - | 1582,5736 | 1 | 0 |
| 23 | 2 | 22 | - | 1280,3905 | | 0 | 25 | 8 | 18 | + | 1398,1913 | 1 | 0 | 27 | 12 | 16 | - | 1542,9859 | 2 | 1 | 29 | 11 | 19 | - | 1545,4393 | 1 | 0 | 31 | 11 | 21 | + | 1582,2824 | 2 | 1 |
| 23 | 2 | 22 | + | 1280,3267 | 1 | 1 | 25 | 9 | 17 | - | 1422,3034 | 1 | 0 | 27 | 12 | 16 | + | 1542,6488 | | 1 | 29 | 11 | 19 | + | 1545,1444 | 1 | 0 | 31 | 12 | 20 | - | 1614,7971 | 2 | 0 |
| 23 | 3 | 21 | - | 1290,7122 | 1 | 1 | 25 | 9 | 17 | + | 1422,0650 | 1 | 0 | 27 | 13 | 15 | - | 1577,9651 | | 0 | 29 | 12 | 18 | - | 1577,6717 | 0 | -1 | 31 | 12 | 20 | + | 1614,4736 | 1 | 0 |
| 23 | 3 | 21 | + | 1290,6120 | 1 | -1 | 25 | 10 | 16 | - | 1449,0093 | | -4 | 27 | 13 | 15 | + | 1577,5877 | 3 | -1 | 29 | 12 | 18 | + | 1577,3427 | 2 | 1 | 31 | 13 | 19 | - | 1649,7702 | 2 | 0 |
| 23 | 4 | 20 | - | 1301,2925 | 3 | 1 | 25 | 11 | 15 | - | 1478,4953 | 1 | 0 | 27 | 14 | 14 | - | 1615,6629 | 2 | -1 | 29 | 13 | 17 | - | 1612,6489 | | 0 | 31 | 13 | 19 | + | 1649,4116 | 2 | -1 |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 23 | 4 | 20 | + | 1301,1686 | 4 | -2 | 25 | 11 | 15 | + | 1478,1878 | 3 | 0 | 27 | 14 | 14 | + | 1615,2423 | 2 | 0 | 29 | 13 | 17 | + | 1612,2822 | 1 | 0 | 31 | 14 | 18 | - | 1687,4691 | 1 | 0 | |
| 23 | 5 | 19 | - | 1313,8522 | 2 | 0 | 25 | 12 | 14 | - | 1510,7386 | 0 | 0 | 27 | 15 | 13 | - | 1656,0578 | 3 | 2 | 29 | 14 | 16 | - | 1650,3479 | 0 | 0 | 31 | 14 | 18 | + | 1687,0727 | 3 | 0 | |
| 23 | 5 | 19 | + | 1313,7114 | 2 | -1 | 25 | 12 | 14 | + | 1510,3913 | 2 | 1 | 27 | 15 | 13 | + | 1655,5905 | 1 | 2 | 29 | 14 | 16 | + | 1649,9407 | 3 | 1 | 31 | 15 | 17 | - | 1727,8704 | 1 | 0 | |
| 23 | 6 | 18 | - | 1329,2033 | 5 | 1 | 25 | 13 | 13 | - | 1545,7189 | 4 | 2 | 27 | 16 | 12 | - | 1699,1266 | 3 | 0 | 29 | 15 | 15 | - | 1690,7461 | | 0 | 31 | 15 | 17 | + | 1727,4332 | | 0 | |
| 23 | 6 | 18 | + | 1329,0437 | 2 | 1 | 25 | 13 | 13 | + | 1545,3281 | | 1 | 27 | 16 | 12 | + | 1698,6096 | 0 | 0 | 29 | 15 | 15 | + | 1690,2955 | 1 | 1 | 31 | 16 | 16 | - | 1770,9503 | | -4 | |
| 23 | 7 | 17 | - | 1347,4493 | 0 | 0 | 25 | 14 | 12 | - | 1583,4151 | | 3 | 27 | 17 | 11 | - | 1744,8468 | 1 | 0 | 29 | 16 | 14 | - | 1733,8209 | 0 | 0 | 31 | 16 | 16 | + | 1770,4701 | 3 | 2 | |
| 23 | 7 | 17 | + | 1347,2664 | 0 | 0 | 25 | 14 | 12 | + | 1582,9774 | | 1 | 27 | 17 | 11 | + | 1744,2769 | 7 | -2 | 29 | 16 | 14 | + | 1733,3237 | 3 | 0 | 31 | 17 | 15 | - | 1816,6861 | 1 | 0 | |
| 23 | 8 | 16 | - | 1368,5512 | 1 | 1 | 25 | 15 | 11 | - | 1623,8054 | 2 | 0 | 27 | 18 | 10 | - | 1793,1946 | 2 | 0 | 29 | 17 | 13 | - | 1779,5486 | 2 | 0 | 31 | 17 | 15 | + | 1816,1590 | 1 | 0 | |
| 23 | 8 | 16 | + | 1368,3405 | 2 | 1 | 25 | 15 | 11 | + | 1623,3178 | 2 | 0 | 27 | 18 | 10 | + | 1792,5691 | 1 | 0 | 29 | 17 | 13 | + | 1779,0021 | 3 | -1 | 31 | 19 | 13 | - | 1916,0245 | 1 | -1 | |
| 23 | 9 | 15 | - | 1392,4737 | 1 | 0 | 25 | 16 | 10 | - | 1666,8687 | 1 | 2 | 27 | 19 | 9 | - | 1844,1459 | | 4 | 29 | 18 | 12 | - | 1827,9054 | | -1 | 31 | 19 | 13 | + | 1915,3968 | 2 | -1 | |
| 23 | 9 | 15 | + | 1392,2313 | 1 | 0 | 25 | 16 | 10 | + | 1666,3274 | 3 | -1 | 27 | 19 | 9 | + | 1843,4613 | 0 | 0 | 29 | 18 | 12 | + | 1827,3069 | 2 | 0 | 31 | 20 | 12 | - | 1969,5773 | | 0 | |
| 23 | 10 | 14 | - | 1419,1917 | 1 | -1 | 25 | 17 | 9 | - | 1712,5814 | 2 | -1 | 27 | 20 | 8 | - | 1897,6741 | 2 | -1 | 29 | 19 | 11 | - | 1878,8668 | | 0 | 31 | 20 | 12 | + | 1968,8953 | 2 | 0 | |
| 23 | 10 | 14 | + | 1418,9138 | 1 | 1 | 25 | 17 | 9 | + | 1711,9839 | 1 | 1 | 27 | 20 | 8 | + | 1896,9283 | 1 | 0 | 29 | 19 | 11 | + | 1878,2132 | 0 | 0 | 31 | 21 | 11 | - | 2025,6845 | | 1 | |
| 23 | 11 | 13 | - | 1448,6839 | 2 | 0 | 25 | 18 | 8 | - | 1760,9207 | 1 | 0 | 27 | 21 | 7 | - | 1953,7548 | | -1 | 29 | 20 | 10 | - | 1932,4072 | 1 | 0 | 31 | 21 | 11 | + | 2024,9456 | 1 | 2 | |
| 23 | 11 | 13 | + | 1448,3662 | 2 | -1 | 25 | 18 | 8 | + | 1760,2632 | 1 | 0 | 27 | 21 | 7 | + | 1952,9445 | 2 | 1 | 29 | 20 | 10 | + | 1931,6958 | 1 | 0 | 31 | 22 | 10 | - | 2084,3195 | | 5 | |
| 23 | 12 | 12 | - | 1480,9300 | 2 | 1 | 25 | 19 | 7 | - | 1811,8618 | 1 | 0 | 27 | 22 | 6 | - | 2012,3611 | 2 | 1 | 29 | 21 | 9 | - | 1988,5007 | 1 | 0 | 31 | 22 | 10 | + | 2083,5206 | 2 | 1 | |
| 23 | 12 | 12 | + | 1480,5690 | 1 | 0 | 25 | 19 | 7 | + | 1811,1413 | 0 | 0 | 27 | 22 | 6 | + | 2011,4832 | 1 | 1 | 29 | 22 | 8 | - | 2047,1206 | 0 | 1 | 31 | 23 | 9 | - | 2145,4538 | 2 | 0 | |
| 23 | 13 | 11 | - | 1515,9099 | | 1 | 25 | 20 | 6 | - | 1865,3802 | | 5 | 27 | 23 | 5 | - | 2073,4653 | 1 | 0 | 29 | 23 | 7 | - | 2108,2396 | 0 | 1 | 31 | 23 | 9 | + | 2144,5932 | | -1 | |
| 23 | 13 | 11 | + | 1515,5021 | 2 | 0 | 25 | 20 | 6 | + | 1864,5931 | 2 | 0 | 27 | 23 | 5 | + | 2072,5171 | 2 | 0 | 29 | 23 | 7 | + | 2107,3384 | 1 | 0 | 31 | 24 | 8 | - | 2209,0611 | 1 | 1 | |
| 23 | 14 | 10 | - | 1553,6035 | 1 | 0 | 25 | 21 | 5 | + | 1920,5928 | 1 | 0 | 27 | 24 | 4 | - | 2137,0403 | 2 | 3 | 29 | 24 | 6 | - | 2171,8299 | 1 | 1 | 31 | 24 | 8 | + | 2208,1360 | 1 | 1 | |
| 23 | 14 | 10 | + | 1553,1452 | 0 | 0 | 25 | 22 | 4 | - | 1980,0425 | | 4 | 27 | 24 | 4 | + | 2136,0189 | 2 | 1 | 29 | 24 | 6 | + | 2170,8604 | 1 | 2 | 31 | 25 | 7 | - | 2275,1120 | 3 | -1 | |
| 23 | 15 | 9 | - | 1593,9900 | 2 | 0 | 25 | 22 | 4 | + | 1979,1142 | | 1 | 27 | 25 | 3 | - | 2203,0563 | | -5 | 29 | 25 | 5 | - | 2237,8630 | 5 | -2 | 31 | 25 | 7 | + | 2274,1200 | 1 | 0 | |
| 23 | 15 | 9 | + | 1593,4775 | 1 | 0 | 25 | 23 | 3 | - | 2041,1329 | | 1 | 27 | 25 | 3 | + | 2201,9598 | 1 | -1 | 29 | 25 | 5 | + | 2236,8226 | 1 | 1 | 31 | 26 | 6 | - | 2343,5785 | | 0 | |
| 23 | 16 | 8 | - | 1637,0476 | 1 | 0 | 25 | 24 | 2 | - | 2104,6931 | 1 | -1 | 27 | 26 | 2 | - | 2271,4872 | 2 | 2 | 29 | 26 | 4 | - | 2306,3103 | | -4 | 31 | 26 | 6 | + | 2342,5170 | 0 | 0 | |
| 23 | 16 | 8 | + | 1636,4771 | | -3 | 25 | 24 | 2 | + | 2103,6120 | | 0 | 27 | 26 | 2 | + | 2270,3118 | | 0 | 29 | 27 | 3 | + | 2375,9529 | | -1 | 31 | 27 | 5 | - | 2414,4312 | | 3 | |
| 23 | 17 | 7 | - | 1682,7536 | 1 | -1 | 25 | 25 | 1 | - | 2170,6947 | | -2 | 27 | 27 | 1 | - | 2342,3016 | | 1 | 29 | 27 | 3 | - | 2377,1432 | 3 | -2 | 31 | 27 | 5 | + | 2413,2980 | | 5 | |
| 23 | 17 | 7 | + | 1682,1224 | 1 | 0 | 25 | 25 | 1 | + | 2169,5328 | | -1 | 27 | 27 | 1 | + | 2341,0453 | 2 | -1 | 29 | 28 | 2 | + | 2449,0624 | | -3 | 32 | 0 | 32 | - | 1410,6558 | 0 | 0 | |
| 23 | 18 | 6 | - | 1731,0848 | 2 | -1 | 26 | 0 | 26 | - | 1311,1685 | 1 | 0 | 28 | 0 | 28 | - | 1342,1251 | 1 | 1 | 29 | 28 | 2 | - | 2450,3317 | 2 | 0 | 32 | 0 | 32 | + | 1410,6374 | 1 | -1 | |
| 23 | 18 | 6 | + | 1730,3889 | 2 | -2 | 26 | 0 | 26 | + | 1311,1495 | 1 | 0 | 28 | 0 | 28 | + | 1342,1063 | 1 | 0 | 29 | 29 | 1 | + | 2524,4956 | | -4 | 32 | 1 | 31 | - | 1427,0804 | | -1 | |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 23 | 19 | 5 | - | 1782,0171 | 3 | 0 | 26 | 1 | 25 | - | 1324,1644 | | 1 | 28 | 1 | 27 | - | 1356,2777 | 2 | -1 | 30 | 0 | 30 | - | 1375,2878 | 1 | 1 | 32 | 1 | 31 | + | 1427,0153 | | 0 |
| 23 | 19 | 5 | + | 1781,2533 | 2 | 0 | 26 | 1 | 25 | + | 1324,0979 | 1 | 1 | 28 | 1 | 27 | + | 1356,2120 | 1 | 1 | 30 | 0 | 30 | + | 1375,2691 | 1 | -1 | 32 | 2 | 30 | - | 1441,3950 | 1 | -2 |
| 23 | 20 | 4 | - | 1835,5253 | 2 | 1 | 26 | 2 | 24 | - | 1334,4887 | 4 | -2 | 28 | 2 | 26 | - | 1367,9819 | 3 | 0 | 30 | 1 | 29 | - | 1390,5815 | 1 | -1 | 32 | 2 | 30 | + | 1441,2816 | 1 | 0 |
| 23 | 20 | 4 | + | 1834,6902 | 1 | 0 | 26 | 2 | 24 | + | 1334,3723 | 1 | 4 | 28 | 2 | 26 | + | 1367,8660 | 3 | 3 | 30 | 1 | 29 | + | 1390,5161 | 1 | 0 | 32 | 3 | 29 | - | 1452,3066 | | 0 |
| 23 | 21 | 3 | - | 1891,5839 | | 4 | 26 | 3 | 23 | - | 1341,5359 | | -1 | 28 | 3 | 25 | - | 1376,1310 | 3 | -1 | 30 | 2 | 28 | - | 1403,6177 | | -2 | 32 | 3 | 29 | + | 1452,1415 | | 0 |
| 23 | 21 | 3 | + | 1890,6741 | | 1 | 26 | 3 | 23 | + | 1341,3841 | 2 | 1 | 28 | 3 | 25 | + | 1375,9726 | | 0 | 30 | 2 | 28 | + | 1403,5032 | | 2 | 32 | 4 | 28 | - | 1460,1654 | 1 | 0 |
| 23 | 22 | 2 | - | 1950,1655 | 2 | 0 | 26 | 4 | 22 | - | 1348,7689 | | 0 | 28 | 4 | 24 | - | 1383,2747 | 2 | 0 | 30 | 3 | 27 | - | 1413,0825 | 2 | 0 | 32 | 4 | 28 | + | 1459,9738 | 0 | 0 |
| 23 | 22 | 2 | + | 1949,1784 | | 0 | 26 | 4 | 22 | + | 1348,6141 | 3 | -1 | 28 | 4 | 24 | + | 1383,1070 | 0 | 0 | 30 | 3 | 27 | + | 1412,9196 | 2 | 0 | 32 | 5 | 27 | - | 1469,5771 | 1 | 0 |
| 23 | 23 | 1 | - | 2011,2439 | | -2 | 26 | 5 | 21 | - | 1359,9862 | 5 | -1 | 28 | 5 | 23 | - | 1393,8977 | 1 | 0 | 30 | 4 | 26 | - | 1420,4232 | | -1 | 32 | 5 | 27 | + | 1469,3907 | 1 | 0 |
| 23 | 23 | 1 | + | 2010,1761 | | -1 | 26 | 5 | 21 | + | 1359,8332 | 2 | -1 | 28 | 5 | 23 | + | 1393,7352 | | -1 | 30 | 4 | 26 | + | 1420,2430 | | 0 | 32 | 6 | 26 | - | 1483,5800 | | 0 |
| 24 | 0 | 24 | - | 1282,4181 | 1 | 0 | 26 | 6 | 20 | - | 1375,0471 | 1 | 0 | 28 | 6 | 22 | - | 1408,7154 | 1 | 0 | 30 | 5 | 25 | - | 1430,4137 | 0 | 0 | 32 | 6 | 26 | + | 1483,3947 | 2 | 0 |
| 24 | 0 | 24 | + | 1282,3988 | 1 | -1 | 26 | 6 | 20 | + | 1374,8815 | 0 | 0 | 28 | 6 | 22 | + | 1408,5444 | 3 | 0 | 30 | 5 | 25 | + | 1430,2401 | 1 | 0 | 32 | 7 | 25 | - | 1501,3514 | 0 | 0 |
| 24 | 1 | 23 | - | 1294,2338 | | -1 | 26 | 7 | 19 | - | 1393,1961 | 4 | 2 | 28 | 7 | 21 | - | 1426,7735 | | -5 | 30 | 6 | 24 | - | 1444,8867 | 3 | 3 | 32 | 7 | 25 | + | 1501,1542 | 1 | 1 |
| 24 | 1 | 23 | + | 1294,1667 | 2 | 1 | 26 | 7 | 19 | + | 1393,0107 | | 0 | 28 | 7 | 21 | + | 1426,5858 | 1 | 1 | 30 | 6 | 24 | + | 1444,7089 | 2 | 0 | 32 | 8 | 24 | - | 1522,2124 | | 1 |
| 24 | 2 | 22 | - | 1303,1617 | 2 | -2 | 26 | 8 | 18 | - | 1414,2448 | 2 | 0 | 28 | 8 | 20 | - | 1447,7746 | 1 | 0 | 30 | 7 | 23 | - | 1462,8232 | 1 | -1 | 32 | 8 | 24 | + | 1521,9972 | 2 | 0 |
| 24 | 2 | 22 | + | 1303,0453 | 2 | 1 | 26 | 8 | 18 | + | 1414,0357 | 1 | 1 | 28 | 8 | 20 | + | 1447,5645 | 1 | 0 | 30 | 7 | 23 | + | 1462,6311 | 1 | 0 | 32 | 9 | 23 | - | 1545,9899 | 2 | 0 |
| 24 | 3 | 21 | - | 1309,3781 | 2 | 0 | 26 | 9 | 17 | - | 1438,1356 | | 0 | 28 | 9 | 19 | - | 1471,6361 | 1 | 1 | 30 | 8 | 22 | - | 1483,7625 | 0 | 1 | 32 | 9 | 23 | + | 1545,7530 | 1 | 0 |
| 24 | 3 | 21 | + | 1309,2348 | | 0 | 26 | 9 | 17 | + | 1437,8985 | 2 | 0 | 28 | 9 | 19 | + | 1471,4003 | 1 | 0 | 30 | 8 | 22 | + | 1483,5503 | 1 | 0 | 32 | 10 | 22 | - | 1572,6183 | | 1 |
| 24 | 4 | 20 | - | 1316,9266 | 1 | -1 | 26 | 10 | 16 | - | 1464,8342 | | -3 | 28 | 10 | 18 | - | 1498,3170 | 0 | 0 | 30 | 9 | 21 | - | 1507,5867 | 1 | 1 | 32 | 10 | 22 | + | 1572,3563 | 2 | 1 |
| 24 | 4 | 20 | + | 1316,7847 | 2 | 1 | 26 | 10 | 16 | + | 1464,5659 | 2 | -1 | 28 | 10 | 18 | + | 1498,0522 | 1 | 0 | 30 | 9 | 21 | + | 1507,3509 | 1 | 0 | 32 | 11 | 21 | - | 1602,0568 | 0 | 0 |
| 24 | 5 | 19 | - | 1328,6385 | 0 | 0 | 26 | 11 | 15 | - | 1494,3159 | 3 | -1 | 28 | 11 | 17 | - | 1527,7879 | 2 | 0 | 30 | 10 | 20 | - | 1534,2443 | 1 | 0 | 32 | 11 | 21 | + | 1601,7667 | 1 | 0 |
| 24 | 5 | 19 | + | 1328,4931 | 1 | 0 | 26 | 11 | 15 | + | 1494,0125 | 1 | 0 | 28 | 12 | 16 | - | 1560,0239 | | 0 | 30 | 10 | 20 | + | 1533,9815 | 1 | -1 | 32 | 12 | 20 | - | 1634,2746 | 1 | 0 |
| 24 | 6 | 18 | - | 1343,8670 | | 0 | 26 | 12 | 14 | - | 1526,5573 | 3 | -1 | 28 | 12 | 16 | + | 1559,6910 | 1 | 0 | 30 | 11 | 19 | - | 1563,7011 | 1 | 0 | 32 | 12 | 20 | + | 1633,9533 | 2 | -1 |
| 24 | 6 | 18 | + | 1343,7056 | 2 | -1 | 26 | 12 | 14 | + | 1526,2156 | | 1 | 28 | 13 | 15 | - | 1595,0023 | | 0 | 30 | 11 | 19 | + | 1563,4083 | 1 | 0 | 32 | 13 | 19 | - | 1669,2449 | 2 | -1 |
| 24 | 7 | 17 | - | 1362,0831 | 1 | 0 | 26 | 13 | 13 | - | 1561,5372 | 0 | 0 | 28 | 13 | 15 | + | 1594,6306 | | 0 | 30 | 12 | 18 | - | 1595,9294 | 2 | -1 | 32 | 13 | 19 | + | 1668,8900 | 2 | 2 |
| 24 | 7 | 17 | + | 1361,8997 | 2 | 0 | 26 | 13 | 13 | + | 1561,1535 | 1 | -1 | 28 | 14 | 14 | - | 1632,7009 | 1 | 0 | 30 | 12 | 18 | + | 1595,6034 | 2 | 0 | 32 | 14 | 18 | - | 1706,9432 | 2 | -1 |
| 24 | 8 | 16 | - | 1383,1694 | 1 | 0 | 26 | 14 | 12 | - | 1599,2343 | 1 | 0 | 28 | 14 | 14 | + | 1632,2872 | 2 | 0 | 30 | 13 | 17 | - | 1630,9048 | | -1 | 32 | 14 | 18 | + | 1706,5514 | 2 | 0 |
| 24 | 8 | 16 | + | 1382,9597 | 1 | 0 | 26 | 14 | 12 | + | 1598,8058 | 0 | 2 | 28 | 15 | 13 | - | 1673,0973 | 0 | -1 | 30 | 13 | 17 | + | 1630,5426 | 1 | 1 | 32 | 15 | 17 | - | 1747,3456 | | -2 |
| 24 | 9 | 15 | - | 1407,0829 | | 1 | 26 | 15 | 11 | - | 1639,6272 | | 3 | 28 | 15 | 13 | + | 1672,6388 | 1 | 0 | 30 | 14 | 16 | - | 1668,6039 | 1 | -1 | 32 | 15 | 17 | + | 1746,9146 | 2 | 2 |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 24 | 9 | 15 | + | 1406,8432 | | 5 | 26 | 15 | 11 | + | 1639,1498 | 1 | -2 | 28 | 16 | 12 | - | 1716,1693 | | 1 | 30 | 14 | 16 | + | 1668,2026 | 3 | 2 | 32 | 16 | 16 | - | 1790,4286 | | -1 | |
| 24 | 10 | 14 | - | 1433,7955 | 2 | 0 | 26 | 16 | 10 | - | 1682,6929 | 0 | 0 | 28 | 16 | 12 | + | 1715,6625 | | -1 | 30 | 15 | 15 | - | 1709,0038 | | 0 | 32 | 16 | 16 | + | 1789,9550 | 6 | 0 | |
| 24 | 10 | 14 | + | 1433,5213 | 2 | 1 | 26 | 16 | 10 | + | 1682,1645 | 1 | 0 | 28 | 17 | 11 | - | 1761,8932 | 1 | 0 | 30 | 15 | 15 | + | 1708,5600 | 1 | -2 | 32 | 17 | 15 | - | 1836,1679 | 4 | 1 | |
| 24 | 11 | 13 | - | 1463,2846 | 0 | 0 | 26 | 17 | 9 | - | 1728,4096 | | 1 | 28 | 17 | 11 | + | 1761,3357 | 0 | 1 | 30 | 16 | 14 | - | 1752,0814 | 2 | 0 | 32 | 17 | 15 | + | 1835,6494 | 3 | 1 | |
| 24 | 11 | 13 | + | 1462,9725 | 1 | 1 | 26 | 17 | 9 | + | 1727,8265 | 1 | 0 | 28 | 18 | 10 | - | 1810,2452 | 2 | -3 | 30 | 16 | 14 | + | 1751,5928 | 1 | 0 | 32 | 19 | 13 | - | 1935,5169 | | 1 | |
| 24 | 12 | 12 | - | 1495,5295 | 2 | 1 | 26 | 18 | 8 | - | 1776,7529 | 1 | 0 | 28 | 18 | 10 | + | 1809,6339 | 2 | -1 | 30 | 17 | 13 | - | 1797,8130 | 1 | 0 | 32 | 19 | 13 | + | 1934,9004 | 1 | -1 | |
| 24 | 12 | 12 | + | 1495,1757 | 3 | 0 | 26 | 18 | 8 | + | 1776,1121 | 1 | -1 | 28 | 19 | 9 | - | 1861,2014 | 0 | -1 | 30 | 17 | 13 | + | 1797,2766 | 1 | 0 | 32 | 20 | 12 | - | 1989,0759 | 3 | 0 | |
| 24 | 13 | 11 | - | 1530,5096 | 1 | 0 | 26 | 19 | 7 | - | 1827,6988 | 0 | 0 | 28 | 19 | 9 | + | 1860,5331 | 3 | -1 | 30 | 18 | 12 | - | 1846,1743 | 2 | -2 | 32 | 20 | 12 | + | 1988,4069 | 3 | 0 | |
| 24 | 13 | 11 | + | 1530,1109 | 2 | 1 | 26 | 19 | 7 | + | 1826,9973 | | 0 | 28 | 20 | 8 | - | 1914,7359 | 1 | -1 | 30 | 18 | 12 | + | 1845,5877 | 5 | 0 | 32 | 21 | 11 | - | 2045,1903 | | 3 | |
| 24 | 14 | 10 | - | 1568,2045 | 0 | 0 | 26 | 20 | 6 | - | 1881,2221 | 2 | 0 | 28 | 20 | 8 | + | 1914,0081 | 1 | 1 | 30 | 19 | 11 | - | 1897,1412 | 1 | -1 | 32 | 21 | 11 | + | 2044,4655 | | -2 | |
| 24 | 14 | 10 | + | 1567,7572 | 0 | 1 | 26 | 20 | 6 | + | 1880,4567 | 1 | 0 | 28 | 21 | 7 | - | 1970,8231 | | 1 | 30 | 19 | 11 | + | 1896,5009 | 1 | -2 | 32 | 22 | 10 | - | 2103,8325 | 1 | 2 | |
| 24 | 15 | 9 | - | 1608,5930 | 1 | 0 | 26 | 21 | 5 | - | 1937,2967 | 2 | 0 | 28 | 21 | 7 | + | 1970,0326 | 1 | 1 | 30 | 20 | 10 | - | 1950,6877 | | 0 | 32 | 22 | 10 | + | 2103,0503 | 0 | 0 | |
| 24 | 15 | 9 | + | 1608,0936 | 1 | 0 | 26 | 21 | 5 | + | 1936,4646 | 1 | 1 | 28 | 22 | 6 | - | 2029,4358 | | 0 | 30 | 20 | 10 | + | 1949,9914 | 4 | -2 | 32 | 23 | 9 | - | 2164,9758 | 4 | 3 | |
| 24 | 16 | 8 | - | 1651,6532 | 1 | -1 | 26 | 22 | 4 | - | 1995,8963 | 2 | 0 | 28 | 22 | 6 | + | 2028,5801 | 1 | 0 | 30 | 21 | 9 | - | 2006,7879 | | 0 | 32 | 23 | 9 | + | 2164,1330 | | -1 | |
| 24 | 16 | 8 | + | 1651,0986 | 0 | 1 | 26 | 22 | 4 | + | 1994,9945 | 0 | 1 | 28 | 23 | 5 | - | 2090,5470 | | -3 | 30 | 21 | 9 | + | 2006,0330 | | 0 | 32 | 24 | 8 | - | 2228,5914 | | -1 | |
| 32 | 24 | 8 | + | 2227,6867 | | 3 | 34 | 23 | 11 | - | 2205,8467 | 3 | 0 | 37 | 5 | 33 | - | 1575,5605 | 1 | 1 | 39 | 16 | 24 | - | 1943,8121 | 3 | 2 | 42 | 10 | 32 | - | 1801,2569 | 1 | 0 | |
| 32 | 25 | 7 | - | 2294,6520 | | 0 | 34 | 23 | 11 | + | 2205,0370 | 3 | -1 | 37 | 5 | 33 | + | 1575,3784 | 1 | -1 | 39 | 16 | 24 | + | 1943,3726 | | 2 | 42 | 10 | 32 | + | 1800,9838 | 1 | 0 | |
| 32 | 25 | 7 | + | 2293,6819 | 1 | 1 | 34 | 24 | 10 | - | 2269,4813 | 3 | 1 | 37 | 6 | 32 | - | 1590,8548 | 2 | 2 | 39 | 17 | 23 | - | 1989,5745 | | 1 | 42 | 11 | 31 | - | 1830,5141 | 1 | 0 | |
| 32 | 26 | 6 | - | 2363,1281 | | -1 | 34 | 24 | 10 | + | 2268,6124 | 1 | 2 | 37 | 6 | 32 | + | 1590,6547 | | -1 | 39 | 18 | 22 | - | 2037,9781 | 1 | 1 | 42 | 11 | 31 | + | 1830,2208 | 1 | 0 | |
| 32 | 26 | 6 | + | 2362,0904 | | -1 | 34 | 27 | 7 | - | 2474,9427 | | -1 | 37 | 7 | 31 | - | 1608,5105 | 5 | 0 | 39 | 18 | 22 | + | 2037,4620 | 3 | -2 | 42 | 12 | 30 | - | 1862,6158 | 1 | -1 | |
| 32 | 27 | 5 | - | 2433,9912 | | 2 | 34 | 27 | 7 | + | 2473,8823 | | 2 | 37 | 7 | 31 | + | 1608,2983 | 1 | 0 | 39 | 19 | 21 | - | 2088,9964 | 3 | 1 | 42 | 12 | 30 | + | 1862,2997 | 2 | -1 | |
| 32 | 27 | 5 | + | 2432,8836 | | 1 | 35 | 1 | 35 | - | 1467,8422 | 0 | 1 | 37 | 8 | 30 | - | 1629,1356 | 1 | -1 | 39 | 20 | 20 | + | 2142,0015 | | -2 | 42 | 13 | 29 | - | 1897,5167 | 1 | -1 | |
| 32 | 29 | 3 | + | 2581,5039 | | 0 | 35 | 1 | 35 | + | 1467,8240 | 1 | 0 | 37 | 8 | 30 | + | 1628,9093 | 2 | 0 | 39 | 21 | 19 | - | 2198,7699 | 1 | -3 | 42 | 13 | 29 | + | 1897,1754 | | 0 | |
| 32 | 31 | 1 | - | 2740,7147 | | 2 | 35 | 2 | 34 | - | 1485,9608 | 1 | 0 | 37 | 9 | 29 | - | 1652,7481 | | 0 | 39 | 21 | 19 | + | 2198,1232 | 2 | -2 | 42 | 14 | 28 | - | 1935,1802 | | -1 | |
| 32 | 31 | 1 | + | 2739,3054 | | 1 | 35 | 2 | 34 | + | 1485,8961 | 1 | 0 | 37 | 9 | 29 | + | 1652,5041 | 1 | 0 | 39 | 22 | 18 | - | 2257,4712 | | -3 | 42 | 14 | 28 | + | 1934,8113 | | 1 | |
| 33 | 1 | 33 | - | 1429,1673 | 1 | 1 | 35 | 3 | 33 | - | 1502,2870 | 3 | -2 | 37 | 10 | 28 | - | 1679,2693 | 1 | 0 | 39 | 23 | 17 | - | 2318,6785 | | -2 | 42 | 15 | 27 | - | 1975,5747 | 3 | 1 | |
| 33 | 1 | 33 | + | 1429,1489 | 0 | -1 | 35 | 3 | 33 | + | 1502,1777 | 3 | 1 | 37 | 10 | 28 | + | 1679,0044 | 0 | 0 | 39 | 24 | 16 | - | 2382,3633 | | -1 | 42 | 15 | 27 | + | 1975,1755 | 2 | 0 | |
| 33 | 2 | 32 | - | 1446,1728 | 0 | 0 | 35 | 4 | 32 | - | 1516,9096 | 2 | 0 | 37 | 11 | 27 | - | 1708,6391 | 1 | 1 | 39 | 24 | 16 | + | 2381,5660 | | -2 | 42 | 16 | 26 | - | 2018,6704 | 2 | 0 | |
| 33 | 2 | 32 | + | 1446,1081 | 1 | 0 | 35 | 4 | 32 | + | 1516,7605 | 2 | 0 | 37 | 11 | 27 | + | 1708,3503 | 1 | 0 | 39 | 25 | 15 | + | 2447,6460 | 4 | 4 | 42 | 16 | 26 | + | 2018,2395 | 1 | 3 | |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|-----------|-----------|----|----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 33 | 3 | 31 | - | 1461,4029 | 1 | 0 | 35 | 5 | 31 | - | 1530,8666 | 1 | 1 | 37 | 12 | 26 | - | 1740,8142 | 1 | 0 | 39 | 26 | 14 | - | 2517,0509 | 1 | 0 | 42 | 23 | 19 | + | 2392,9596 | | -3 | |
| 33 | 3 | 31 | + | 1461,2941 | | 2 | 35 | 5 | 31 | + | 1530,6899 | 5 | 1 | 37 | 12 | 26 | + | 1740,4991 | 1 | 1 | 40 | 0 | 40 | - | 1574,1683 | 0 | 0 | 42 | 21 | 21 | + | 2273,0855 | 3 | -2 | |
| 33 | 4 | 30 | - | 1475,1037 | 1 | 0 | 35 | 6 | 30 | - | 1546,0264 | 3 | 2 | 37 | 13 | 25 | - | 1775,7608 | 1 | -1 | 40 | 0 | 40 | + | 1574,1502 | 0 | -1 | 42 | 24 | 18 | - | 2457,3924 | 3 | 0 | |
| 33 | 4 | 30 | + | 1474,9573 | 1 | -1 | 35 | 6 | 30 | + | 1545,8335 | 4 | 0 | 37 | 13 | 25 | + | 1775,4164 | | 0 | 40 | 1 | 39 | + | 1595,0011 | 1 | 1 | 42 | 24 | 18 | + | 2456,6285 | | 0 | |
| 33 | 5 | 29 | - | 1488,5742 | 3 | 1 | 35 | 7 | 29 | - | 1563,7773 | 1 | 1 | 37 | 14 | 24 | - | 1813,4496 | 1 | -1 | 40 | 1 | 39 | - | 1595,0658 | 1 | 1 | 43 | 1 | 43 | - | 1644,5684 | 0 | 0 | |
| 33 | 5 | 29 | + | 1488,4032 | | -1 | 35 | 7 | 29 | + | 1563,5715 | 1 | -1 | 37 | 14 | 24 | + | 1813,0736 | 1 | 1 | 40 | 2 | 38 | + | 1614,0178 | 2 | 0 | 43 | 1 | 43 | + | 1644,5503 | 0 | -1 | |
| 33 | 6 | 28 | - | 1503,6778 | 1 | 0 | 35 | 8 | 28 | - | 1584,5117 | 2 | -1 | 37 | 15 | 23 | - | 1853,8537 | 3 | 2 | 40 | 2 | 38 | - | 1614,1287 | 3 | -1 | 43 | 2 | 42 | - | 1667,1336 | 0 | 1 | |
| 33 | 6 | 28 | + | 1503,4923 | 3 | 2 | 35 | 8 | 28 | + | 1584,2905 | 3 | 0 | 37 | 15 | 23 | + | 1853,4433 | 0 | 1 | 40 | 3 | 37 | + | 1630,6129 | 3 | 0 | 43 | 2 | 42 | + | 1667,0688 | 1 | 0 | |
| 33 | 7 | 27 | - | 1521,5321 | 1 | 0 | 35 | 9 | 27 | - | 1608,1999 | 1 | 0 | 37 | 16 | 22 | - | 1896,9466 | 0 | 0 | 40 | 3 | 37 | - | 1630,7735 | 2 | 0 | 43 | 3 | 41 | - | 1687,9226 | 1 | -1 | |
| 33 | 7 | 27 | + | 1521,3323 | 1 | 0 | 35 | 9 | 27 | + | 1607,9594 | | 0 | 37 | 16 | 22 | + | 1896,4999 | 1 | 3 | 40 | 4 | 36 | + | 1643,3122 | 1 | 0 | 43 | 3 | 41 | + | 1687,8125 | 0 | 2 | |
| 33 | 8 | 26 | - | 1542,3610 | 4 | -2 | 35 | 10 | 26 | - | 1634,7704 | 1 | -1 | 37 | 19 | 19 | + | 2041,5337 | 3 | 0 | 40 | 4 | 36 | - | 1643,5265 | 1 | -1 | 43 | 4 | 40 | - | 1706,7523 | 5 | 2 | |
| 33 | 8 | 26 | + | 1542,1443 | 3 | 1 | 35 | 10 | 26 | + | 1634,5075 | 2 | 0 | 37 | 20 | 18 | + | 2095,0803 | 1 | 0 | 40 | 5 | 35 | - | 1652,9613 | | -1 | 43 | 4 | 40 | + | 1706,5976 | 4 | 3 | |
| 33 | 9 | 25 | - | 1566,1120 | | -1 | 35 | 11 | 25 | - | 1664,1722 | 2 | 0 | 37 | 21 | 17 | - | 2151,8489 | | 0 | 40 | 5 | 35 | + | 1652,7213 | 1 | 43 | 5 | 39 | - | 1723,7601 | 4 | 0 | | |
| 33 | 9 | 25 | + | 1565,8742 | 1 | 0 | 35 | 11 | 25 | + | 1663,8838 | 0 | 0 | 37 | 21 | 17 | + | 2151,1840 | 2 | 2 | 40 | 6 | 34 | + | 1663,9877 | 0 | 0 | 43 | 5 | 39 | + | 1723,5666 | 3 | 0 | |
| 33 | 10 | 24 | - | 1592,7232 | 0 | 0 | 35 | 12 | 24 | - | 1696,3676 | 3 | 0 | 37 | 22 | 16 | + | 2209,8170 | 4 | 0 | 40 | 6 | 34 | - | 1664,2190 | | 0 | 43 | 6 | 38 | - | 1740,0835 | | 0 | |
| 33 | 10 | 24 | + | 1592,4611 | 0 | 0 | 35 | 12 | 24 | + | 1696,0509 | 2 | 0 | 37 | 23 | 15 | - | 2271,7205 | | 0 | 40 | 7 | 33 | + | 1680,2491 | | 0 | 43 | 6 | 38 | + | 1739,8633 | 2 | -2 | |
| 33 | 11 | 23 | - | 1622,1510 | 1 | 1 | 35 | 13 | 23 | - | 1731,3260 | | 0 | 37 | 23 | 15 | + | 2270,9522 | | 0 | 40 | 7 | 33 | - | 1680,4758 | 1 | 1 | 43 | 7 | 37 | - | 1757,6581 | 2 | 1 | |
| 33 | 11 | 23 | + | 1621,8616 | 2 | 0 | 35 | 13 | 23 | + | 1730,9783 | 0 | 0 | 37 | 24 | 14 | - | 2335,3842 | | -4 | 40 | 8 | 32 | - | 1700,7358 | 0 | 0 | 43 | 7 | 37 | + | 1757,4233 | 3 | -1 | |
| 33 | 12 | 22 | - | 1654,3621 | 1 | 0 | 35 | 14 | 22 | - | 1769,0201 | 2 | 0 | 37 | 24 | 14 | + | 2334,5614 | | 0 | 40 | 8 | 32 | + | 1700,5001 | | -1 | 43 | 8 | 36 | - | 1777,8955 | 0 | 0 | |
| 33 | 12 | 22 | + | 1654,0428 | 1 | 0 | 35 | 14 | 22 | + | 1768,6388 | | -1 | 37 | 25 | 13 | - | 2401,4961 | | 0 | 40 | 9 | 31 | - | 1724,1922 | 1 | 43 | 8 | 36 | + | 1777,6499 | | -2 | | |
| 33 | 13 | 21 | - | 1689,3291 | 1 | -1 | 35 | 15 | 21 | - | 1809,4245 | 1 | 0 | 37 | 25 | 13 | + | 2400,6159 | | 0 | 40 | 9 | 31 | + | 1723,9417 | | 2 | 43 | 9 | 35 | - | 1801,1908 | | 0 | |
| 33 | 13 | 21 | + | 1688,9769 | 0 | 0 | 35 | 15 | 21 | + | 1809,0072 | | 1 | 37 | 27 | 11 | - | 2540,9460 | | 1 | 40 | 10 | 30 | + | 1750,3497 | 0 | -1 | 43 | 9 | 35 | + | 1800,9321 | | 0 | |
| 33 | 14 | 20 | - | 1727,0265 | | -1 | 35 | 16 | 20 | - | 1852,5141 | 0 | -1 | 37 | 26 | 12 | + | 2469,0869 | 2 | 0 | 40 | 10 | 30 | - | 1750,6190 | 1 | 0 | 43 | 10 | 34 | - | 1827,4980 | 3 | -1 | |
| 33 | 14 | 20 | + | 1726,6387 | 0 | 0 | 35 | 16 | 20 | + | 1852,0581 | 1 | 0 | 38 | 0 | 38 | - | 1529,9860 | 0 | 0 | 40 | 11 | 29 | - | 1779,9274 | 1 | 0 | 43 | 10 | 34 | + | 1827,2229 | 1 | 0 | |
| 33 | 15 | 19 | - | 1767,4298 | | -2 | 35 | 19 | 17 | - | 1997,6444 | 3 | -2 | 38 | 0 | 38 | + | 1529,9679 | 1 | -1 | 40 | 11 | 29 | + | 1779,6366 | 1 | 0 | 43 | 11 | 33 | - | 1856,7264 | 1 | 1 | |
| 33 | 15 | 19 | + | 1767,0037 | 3 | -1 | 35 | 19 | 17 | + | 1997,0576 | 1 | -1 | 38 | 1 | 37 | - | 1549,7698 | 0 | 0 | 40 | 12 | 28 | - | 1812,0630 | 2 | 0 | 43 | 11 | 33 | + | 1856,4317 | 1 | 1 | |
| 33 | 16 | 18 | - | 1810,5152 | 2 | -1 | 35 | 20 | 16 | - | 2051,2235 | | -1 | 38 | 1 | 37 | + | 1549,7051 | 0 | 0 | 40 | 12 | 28 | + | 1811,7479 | | 0 | 43 | 12 | 32 | - | 1888,8088 | 1 | 0 | |
| 33 | 16 | 18 | + | 1810,0482 | | 1 | 35 | 20 | 16 | + | 2050,5880 | | -2 | 38 | 2 | 36 | - | 1567,6809 | 2 | -2 | 40 | 13 | 27 | - | 1846,9853 | 1 | 0 | 43 | 12 | 32 | + | 1888,4919 | 1 | 0 | |
| 33 | 17 | 17 | - | 1856,2583 | 3 | 1 | 35 | 21 | 15 | - | 2107,3599 | 3 | 0 | 38 | 2 | 36 | + | 1567,5699 | 1 | 1 | 40 | 13 | 27 | + | 1846,6435 | 1 | 0 | 43 | 13 | 31 | - | 1923,6972 | 1 | -1 | |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|
| 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 |
| 33 | 17 | 17 | + | 1855,7475 | | 1 | 35 | 21 | 15 | + | 2106,6737 | 2 | 0 | 38 | 3 | 35 | - | 1582,9760 | 3 | -1 | 40 | 14 | 26 | - | 1884,6612 | 1 | 0 | 43 | 13 | 31 | + | 1923,3558 | 1 | 0 |
| 33 | 19 | 15 | - | 1955,6174 | 1 | -2 | 35 | 22 | 14 | - | 2166,0265 | 1 | -1 | 38 | 3 | 35 | + | 1582,8140 | | 2 | 40 | 14 | 26 | + | 1884,2901 | 1 | 0 | 43 | 14 | 30 | - | 1961,3533 | 3 | 1 |
| 33 | 19 | 15 | + | 1955,0119 | 2 | 0 | 35 | 22 | 14 | + | 2165,2871 | 0 | 0 | 38 | 4 | 34 | - | 1594,2024 | | 2 | 40 | 15 | 25 | - | 1925,0609 | | 0 | 43 | 14 | 30 | + | 1960,9848 | 0 | 0 |
| 33 | 20 | 14 | - | 2009,1832 | | 0 | 35 | 23 | 13 | - | 2227,1960 | | 1 | 38 | 4 | 34 | + | 1593,9900 | 3 | 2 | 40 | 15 | 25 | + | 1924,6584 | | 1 | 43 | 15 | 29 | - | 2001,7438 | 1 | 0 |
| 33 | 20 | 14 | + | 2008,5263 | 1 | 0 | 35 | 23 | 13 | + | 2226,4011 | | 1 | 38 | 5 | 33 | - | 1603,1511 | 1 | -1 | 40 | 16 | 24 | - | 1968,1568 | 1 | 0 | 43 | 15 | 29 | + | 2001,3464 | 3 | 2 |
| 33 | 21 | 13 | - | 2065,3050 | 5 | 4 | 35 | 24 | 12 | - | 2290,8403 | 3 | 2 | 38 | 6 | 32 | - | 1615,1004 | 1 | -1 | 40 | 16 | 24 | + | 1967,7204 | 3 | 0 | 43 | 16 | 28 | - | 2044,8391 | 1 | 2 |
| 33 | 21 | 13 | + | 2064,5940 | | 0 | 35 | 25 | 11 | - | 2356,9306 | 3 | 2 | 38 | 6 | 32 | + | 1614,8831 | 0 | 0 | 41 | 1 | 41 | - | 1597,0850 | 0 | 0 | 43 | 16 | 28 | + | 2044,4105 | 1 | 6 |
| 33 | 22 | 12 | - | 2123,9551 | 3 | 2 | 35 | 25 | 11 | + | 2356,0178 | 1 | 1 | 38 | 7 | 31 | - | 1631,9116 | | 0 | 41 | 1 | 41 | + | 1597,0669 | 0 | -1 | 43 | 20 | 24 | - | 2243,7038 | | -3 |
| 33 | 22 | 12 | + | 2123,1880 | 3 | 0 | 35 | 26 | 10 | - | 2425,4385 | 3 | 4 | 38 | 7 | 31 | + | 1631,6939 | | 0 | 41 | 2 | 40 | - | 1618,5400 | 0 | 0 | 43 | 23 | 21 | - | 2419,8886 | 1 | -3 |
| 33 | 23 | 11 | - | 2185,1065 | | 0 | 35 | 26 | 10 | + | 2424,4631 | 3 | 0 | 38 | 8 | 30 | - | 1652,3841 | 1 | 0 | 41 | 2 | 40 | + | 1618,4753 | 0 | 0 | 43 | 23 | 21 | + | 2419,1821 | 1 | -2 |
| 33 | 23 | 11 | + | 2184,2811 | 1 | 0 | 35 | 27 | 9 | + | 2495,2946 | | 0 | 38 | 8 | 30 | + | 1652,1548 | 1 | 1 | 41 | 3 | 39 | - | 1638,2097 | | -1 | 43 | 24 | 20 | - | 2483,6172 | 3 | -2 |
| 33 | 24 | 10 | - | 2248,7317 | 0 | 1 | 35 | 29 | 7 | - | 2645,1723 | | 3 | 38 | 9 | 29 | - | 1675,9464 | 1 | 1 | 41 | 3 | 39 | + | 1638,0996 | | 1 | 43 | 24 | 20 | + | 2482,8629 | | -3 |
| 33 | 24 | 10 | + | 2247,8452 | | 0 | 35 | 29 | 7 | + | 2643,9972 | 1 | -1 | 38 | 9 | 29 | + | 1675,7002 | | 0 | 41 | 4 | 38 | - | 1655,9385 | 2 | 3 | 43 | 25 | 19 | + | 2548,9943 | 2 | 0 |
| 33 | 25 | 9 | - | 2314,8021 | | 3 | 36 | 0 | 36 | - | 1488,0059 | 1 | 0 | 38 | 10 | 28 | - | 1702,4386 | 1 | -1 | 41 | 4 | 38 | + | 1655,7840 | 1 | -2 | 43 | 26 | 18 | - | 2618,4017 | | 0 |
| 33 | 25 | 9 | + | 2313,8521 | | 0 | 36 | 0 | 36 | + | 1487,9877 | 0 | -1 | 38 | 10 | 28 | + | 1702,1725 | 1 | 0 | 41 | 5 | 37 | - | 1672,0374 | 2 | 1 | 44 | 0 | 44 | - | 1669,1350 | 0 | 0 |
| 33 | 26 | 8 | - | 2383,2885 | | 3 | 36 | 1 | 35 | - | 1506,6736 | 1 | -1 | 38 | 11 | 27 | - | 1731,7899 | 2 | 0 | 41 | 5 | 37 | + | 1671,8469 | 2 | 0 | 44 | 0 | 44 | + | 1669,1169 | 0 | 0 |
| 33 | 26 | 8 | + | 2382,2730 | | 2 | 36 | 1 | 35 | + | 1506,6089 | 1 | 0 | 38 | 11 | 27 | + | 1731,5007 | 2 | 0 | 41 | 6 | 36 | - | 1687,9024 | 1 | 1 | 44 | 1 | 43 | - | 1692,2541 | 1 | 0 |
| 33 | 27 | 7 | - | 2454,1618 | | 1 | 36 | 2 | 34 | - | 1523,4151 | | -2 | 38 | 12 | 26 | - | 1763,9532 | 2 | 0 | 41 | 6 | 36 | + | 1687,6885 | 3 | -1 | 44 | 1 | 43 | + | 1692,1894 | 0 | 0 |
| 33 | 27 | 7 | + | 2453,0782 | | -1 | 36 | 2 | 34 | + | 1523,3036 | 1 | 2 | 38 | 12 | 26 | + | 1763,6382 | 1 | 0 | 41 | 7 | 35 | - | 1705,4517 | 1 | 1 | 44 | 2 | 42 | - | 1713,5874 | 2 | 0 |
| 33 | 29 | 5 | - | 2602,9515 | | -1 | 36 | 3 | 33 | - | 1537,2936 | | 1 | 38 | 13 | 25 | - | 1798,8927 | 1 | 0 | 41 | 8 | 34 | - | 1725,8228 | 0 | 0 | 44 | 2 | 42 | + | 1713,4769 | 1 | 2 |
| 33 | 28 | 6 | + | 2526,2390 | | -2 | 36 | 3 | 33 | + | 1537,1295 | 3 | 0 | 38 | 13 | 25 | + | 1798,5494 | 0 | 0 | 41 | 8 | 34 | + | 1725,5842 | 1 | -1 | 44 | 3 | 41 | - | 1732,7610 | 1 | 0 |
| 33 | 30 | 4 | - | 2680,8084 | | 0 | 36 | 4 | 32 | - | 1547,1405 | | -1 | 38 | 14 | 24 | - | 1836,5779 | 2 | 0 | 41 | 9 | 33 | - | 1749,2397 | | 1 | 44 | 3 | 41 | + | 1732,6029 | 3 | 0 |
| 33 | 31 | 3 | - | 2760,9330 | | -3 | 36 | 4 | 32 | + | 1546,9327 | 1 | 0 | 38 | 14 | 24 | + | 1836,2037 | 2 | 0 | 41 | 9 | 33 | + | 1748,9863 | 4 | -2 | 44 | 4 | 40 | - | 1748,6612 | 3 | 0 |
| 33 | 31 | 3 | + | 2759,5563 | | 1 | 36 | 5 | 31 | - | 1555,9531 | 2 | 0 | 38 | 15 | 23 | - | 1876,9808 | 0 | -1 | 41 | 10 | 32 | - | 1775,6305 | 0 | 0 | 44 | 4 | 40 | + | 1748,4489 | 3 | -1 |
| 34 | 0 | 34 | - | 1448,2288 | 1 | 0 | 36 | 5 | 31 | + | 1555,7385 | 0 | 1 | 38 | 15 | 23 | + | 1876,5736 | 2 | 1 | 41 | 10 | 32 | + | 1775,3595 | 1 | 0 | 44 | 5 | 39 | - | 1760,1040 | | 0 |
| 34 | 0 | 34 | + | 1448,2106 | 1 | -1 | 36 | 6 | 30 | - | 1568,6492 | 1 | 0 | 38 | 16 | 22 | - | 1920,0752 | 0 | 0 | 41 | 11 | 31 | - | 1804,9145 | 1 | 0 | 44 | 5 | 39 | + | 1759,8463 | | 0 |
| 34 | 1 | 33 | - | 1465,7773 | 1 | -1 | 36 | 6 | 30 | + | 1568,4441 | 1 | 0 | 38 | 16 | 22 | + | 1919,6322 | 1 | 1 | 41 | 11 | 31 | + | 1804,6224 | | -2 | 44 | 6 | 38 | - | 1770,5628 | 1 | -1 |
| 34 | 1 | 33 | + | 1465,7124 | 0 | 0 | 36 | 7 | 29 | - | 1585,8822 | | 0 | 38 | 19 | 19 | + | 2064,6826 | 5 | -1 | 41 | 12 | 30 | - | 1837,0339 | 0 | -1 | 44 | 6 | 38 | + | 1770,3012 | 1 | 0 |
| 34 | 2 | 32 | - | 1481,3235 | 2 | 0 | 36 | 7 | 29 | + | 1585,6722 | | 0 | 38 | 20 | 18 | + | 2118,2373 | 3 | -1 | 41 | 12 | 30 | + | 1836,7185 | 1 | 0 | 44 | 7 | 37 | - | 1785,3238 | 1 | 1 |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 34 | 2 | 32 | + | 1481,2110 | | 1 | 36 | 8 | 28 | - | 1606,5176 | 3 | 0 | 38 | 21 | 17 | + | 2174,3499 | 3 | -1 | 41 | 13 | 29 | - | 1871,9462 | 2 | 0 | 44 | 7 | 37 | + | 1785,0754 | 1 | 1 | |
| 34 | 3 | 31 | - | 1493,7282 | 2 | 0 | 36 | 8 | 28 | + | 1606,2938 | 2 | 1 | 38 | 22 | 16 | + | 2232,9932 | | 0 | 41 | 13 | 29 | + | 1871,6047 | 1 | 0 | 44 | 8 | 36 | - | 1804,9334 | 1 | 1 | |
| 34 | 3 | 31 | + | 1493,5631 | 2 | 1 | 36 | 9 | 27 | - | 1630,1665 | | 1 | 38 | 23 | 15 | - | 2294,8953 | | -2 | 41 | 14 | 28 | - | 1909,6162 | 0 | -1 | 44 | 8 | 36 | + | 1804,6826 | 2 | -4 | |
| 34 | 4 | 30 | - | 1502,4317 | | 0 | 36 | 9 | 27 | + | 1629,9242 | 1 | 0 | 38 | 23 | 15 | + | 2294,1395 | 4 | 2 | 41 | 14 | 28 | + | 1909,2464 | 2 | 0 | 44 | 9 | 35 | - | 1828,0996 | | 0 | |
| 34 | 4 | 30 | + | 1502,2309 | 1 | 0 | 36 | 10 | 26 | - | 1656,7133 | 0 | 0 | 38 | 24 | 14 | - | 2358,5697 | 3 | -1 | 41 | 15 | 27 | - | 1950,0136 | 1 | 0 | 44 | 9 | 35 | + | 1827,8378 | | 0 | |
| 34 | 5 | 29 | - | 1511,4204 | 2 | -2 | 36 | 10 | 26 | + | 1656,4495 | 2 | 0 | 38 | 24 | 14 | + | 2357,7601 | | 1 | 41 | 15 | 27 | + | 1949,6130 | 1 | 1 | 44 | 10 | 34 | - | 1854,3547 | | -3 | |
| 34 | 5 | 29 | + | 1511,2202 | 1 | 0 | 36 | 11 | 25 | - | 1686,0999 | 1 | 0 | 39 | 1 | 39 | - | 1551,8021 | 1 | 0 | 41 | 16 | 26 | - | 1993,1095 | 3 | -1 | 44 | 10 | 34 | + | 1854,0777 | | 2 | |
| 34 | 6 | 28 | - | 1524,8228 | 2 | 0 | 36 | 11 | 25 | + | 1685,8114 | 2 | 0 | 39 | 1 | 39 | + | 1551,7839 | 0 | -1 | 41 | 16 | 26 | + | 1992,6758 | 3 | -2 | 44 | 11 | 33 | - | 1883,5514 | 2 | 0 | |
| 34 | 6 | 28 | + | 1524,6283 | 2 | -1 | 36 | 12 | 24 | - | 1718,2857 | 0 | 0 | 39 | 2 | 38 | - | 1572,1459 | 1 | 1 | 41 | 20 | 22 | + | 2191,3514 | | -1 | 44 | 11 | 33 | + | 1883,2549 | | -2 | |
| 34 | 7 | 27 | - | 1542,3673 | 1 | 1 | 36 | 12 | 24 | + | 1717,9698 | 1 | -1 | 39 | 2 | 38 | + | 1572,0812 | 0 | 0 | 41 | 21 | 21 | - | 2248,1222 | | -2 | 44 | 12 | 32 | - | 1915,6128 | | 0 | |
| 34 | 7 | 27 | + | 1542,1639 | 1 | -1 | 36 | 13 | 23 | - | 1753,2386 | 0 | -1 | 39 | 3 | 37 | - | 1590,6969 | 2 | -1 | 41 | 21 | 21 | + | 2247,4914 | | 0 | 44 | 12 | 32 | + | 1915,2952 | 1 | 2 | |
| 34 | 8 | 26 | - | 1563,1291 | | 1 | 36 | 13 | 23 | + | 1752,8928 | 1 | 0 | 39 | 3 | 37 | + | 1590,5869 | 1 | 2 | 41 | 22 | 20 | - | 2306,8417 | 5 | 0 | 44 | 13 | 31 | - | 1950,4875 | 0 | 0 | |
| 34 | 8 | 26 | + | 1562,9099 | 1 | 0 | 36 | 14 | 22 | - | 1790,9304 | | 0 | 39 | 4 | 36 | - | 1607,3485 | 3 | 0 | 41 | 22 | 20 | + | 2306,1649 | 2 | 0 | 44 | 13 | 31 | + | 1950,1455 | | -3 | |
| 34 | 9 | 25 | - | 1586,8488 | 1 | 0 | 36 | 14 | 22 | + | 1790,5519 | 1 | 0 | 39 | 4 | 36 | + | 1607,1951 | 1 | 1 | 41 | 23 | 19 | - | 2368,0687 | 2 | 0 | 44 | 14 | 30 | - | 1988,1351 | 1 | 0 | |
| 34 | 9 | 25 | + | 1586,6097 | 1 | 1 | 36 | 15 | 21 | - | 1831,3347 | 2 | 0 | 39 | 5 | 35 | - | 1622,6273 | 1 | -1 | 41 | 23 | 19 | + | 2367,3441 | | 0 | 44 | 14 | 30 | + | 1987,7671 | 1 | 0 | |
| 34 | 10 | 24 | - | 1613,4405 | 0 | 0 | 36 | 15 | 21 | + | 1830,9212 | 1 | 1 | 39 | 5 | 35 | + | 1622,4407 | 0 | -2 | 41 | 24 | 18 | - | 2431,7748 | | -2 | 44 | 15 | 29 | - | 2028,5214 | | 1 | |
| 34 | 10 | 24 | + | 1613,1781 | 2 | 0 | 36 | 16 | 20 | - | 1874,4262 | 1 | 0 | 39 | 6 | 34 | - | 1638,1523 | 2 | 2 | 41 | 24 | 18 | + | 2431,0005 | 4 | -1 | 44 | 15 | 29 | + | 2028,1252 | | 4 | |
| 34 | 11 | 23 | - | 1642,8560 | | 0 | 36 | 16 | 20 | + | 1873,9750 | 2 | 1 | 39 | 6 | 34 | + | 1637,9450 | 3 | -2 | 41 | 25 | 17 | + | 2497,1057 | | 1 | 44 | 16 | 28 | - | 2071,6155 | 3 | 2 | |
| 34 | 11 | 23 | + | 1642,5672 | 5 | 0 | 36 | 19 | 17 | + | 2018,9919 | 2 | -1 | 39 | 7 | 33 | - | 1655,7350 | 3 | 0 | 42 | 0 | 42 | - | 1620,5517 | 1 | 0 | 44 | 16 | 28 | + | 2071,1886 | 1 | 5 | |
| 34 | 12 | 22 | - | 1675,0600 | | 2 | 36 | 20 | 16 | - | 2073,1561 | 3 | -2 | 39 | 7 | 33 | + | 1655,5157 | 1 | 0 | 42 | 0 | 42 | + | 1620,5336 | 1 | -1 | 45 | 1 | 45 | - | 1694,2513 | 0 | 0 | |
| 34 | 12 | 22 | + | 1674,7420 | 2 | 1 | 36 | 20 | 16 | + | 2072,5303 | | -2 | 39 | 8 | 32 | - | 1676,2378 | 1 | 0 | 42 | 1 | 41 | - | 1642,5608 | 0 | 1 | 45 | 1 | 45 | + | 1694,2331 | 1 | 0 | |
| 34 | 13 | 21 | - | 1710,0227 | 2 | -1 | 36 | 21 | 15 | - | 2129,3001 | 4 | -2 | 39 | 8 | 32 | + | 1676,0056 | 1 | 0 | 42 | 1 | 41 | + | 1642,4960 | 0 | 0 | 45 | 2 | 44 | - | 1717,9253 | 0 | 0 | |
| 34 | 13 | 21 | + | 1709,6730 | | -1 | 36 | 21 | 15 | + | 2128,6251 | 3 | 1 | 39 | 9 | 31 | - | 1699,7601 | | 0 | 42 | 2 | 40 | - | 1662,7633 | 3 | 0 | 45 | 2 | 44 | + | 1717,8606 | 0 | 0 | |
| 34 | 14 | 20 | - | 1747,7188 | 3 | -1 | 36 | 22 | 14 | - | 2187,9753 | | -1 | 39 | 9 | 31 | + | 1699,5118 | | 0 | 42 | 2 | 40 | + | 1662,6526 | 1 | 1 | 45 | 3 | 43 | - | 1739,8330 | 3 | 0 | |
| 34 | 14 | 20 | + | 1747,3345 | 1 | 0 | 36 | 23 | 13 | - | 2249,1539 | | 0 | 39 | 10 | 30 | - | 1726,2219 | 2 | 1 | 42 | 3 | 39 | - | 1680,6967 | 3 | 0 | 45 | 3 | 43 | + | 1739,7227 | | 1 | |
| 34 | 15 | 19 | - | 1788,1229 | 1 | 0 | 36 | 23 | 13 | + | 2248,3729 | 1 | 1 | 39 | 10 | 30 | + | 1725,9542 | 1 | 0 | 42 | 3 | 39 | + | 1680,5375 | 2 | -1 | 45 | 4 | 42 | - | 1759,7782 | 6 | 0 | |
| 34 | 15 | 19 | + | 1787,7014 | 1 | 0 | 36 | 24 | 12 | - | 2312,8080 | | 1 | 39 | 11 | 29 | - | 1755,5527 | 2 | 1 | 42 | 4 | 38 | - | 1695,0327 | 1 | 0 | 45 | 4 | 42 | + | 1759,6231 | | 0 | |
| 34 | 16 | 18 | - | 1831,2105 | 0 | 0 | 36 | 24 | 12 | + | 2311,9706 | 1 | 1 | 39 | 11 | 29 | + | 1755,2626 | 0 | -1 | 42 | 4 | 38 | + | 1694,8186 | 4 | 1 | 45 | 5 | 41 | - | 1777,7678 | 3 | 2 | |
| 34 | 16 | 18 | + | 1830,7491 | 1 | 0 | 37 | 1 | 37 | - | 1508,7208 | 1 | 0 | 39 | 12 | 28 | - | 1787,7028 | | 0 | 42 | 5 | 37 | + | 1705,0585 | 1 | 0 | 45 | 5 | 41 | + | 1777,5718 | 5 | 2 | |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|
| 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 |
| 34 | 17 | 17 | - | 1876,9571 | 1 | 1 | 37 | 1 | 37 | + | 1508,7026 | 0 | -1 | 39 | 12 | 28 | + | 1787,3878 | 1 | 0 | 42 | 6 | 36 | - | 1716,0369 | 3 | -1 | 45 | 6 | 40 | - | 1794,6695 | 3 | 1 |
| 34 | 19 | 15 | - | 1976,3267 | 1 | -2 | 37 | 2 | 36 | - | 1527,9523 | 0 | 0 | 39 | 13 | 27 | - | 1822,6342 | 2 | 0 | 42 | 6 | 36 | + | 1715,7906 | 1 | 0 | 45 | 6 | 40 | + | 1794,4436 | 1 | -1 |
| 34 | 19 | 15 | + | 1975,7306 | | -4 | 37 | 2 | 36 | + | 1527,8877 | 0 | 1 | 39 | 13 | 27 | + | 1822,2918 | 2 | 1 | 42 | 7 | 35 | - | 1731,6016 | 2 | 0 | 45 | 7 | 39 | - | 1812,3477 | 0 | 3 |
| 34 | 21 | 13 | - | 2086,0279 | 1 | -1 | 37 | 3 | 35 | - | 1545,3878 | 4 | 1 | 39 | 14 | 26 | - | 1860,3150 | 1 | -1 | 42 | 8 | 34 | - | 1751,5818 | 1 | 1 | 45 | 7 | 39 | + | 1812,1051 | 3 | -1 |
| 34 | 21 | 13 | + | 2085,3299 | 1 | -1 | 37 | 3 | 35 | + | 1545,2777 | 1 | 0 | 39 | 14 | 26 | + | 1859,9428 | 3 | 2 | 42 | 8 | 34 | + | 1751,3391 | 3 | 0 | 45 | 8 | 38 | - | 1832,4595 | | 1 |
| 34 | 22 | 12 | - | 2144,6867 | | 4 | 37 | 4 | 34 | - | 1560,9991 | 2 | 0 | 39 | 15 | 25 | - | 1900,7167 | 1 | 0 | 42 | 9 | 33 | - | 1774,9081 | 2 | -2 | 45 | 8 | 38 | + | 1832,2067 | | -1 |
| 34 | 22 | 12 | + | 2143,9335 | | -2 | 37 | 4 | 34 | + | 1560,8478 | 2 | 0 | 39 | 15 | 25 | + | 1900,3118 | 2 | 0 | 42 | 9 | 33 | + | 1774,6522 | 2 | -2 | 45 | 9 | 37 | - | 1855,6177 | | 1 |
| 45 | 9 | 37 | + | 1855,3529 | | 0 | 48 | 15 | 33 | + | 2141,3189 | 2 | 4 | 52 | 10 | 42 | - | 2091,4158 | | -2 | 56 | 7 | 49 | - | 2163,9251 | 1 | -1 | 60 | 8 | 52 | - | 2324,8998 | 3 | 0 |
| 45 | 10 | 36 | - | 1881,8270 | 1 | -1 | 48 | 16 | 32 | - | 2184,7963 | 3 | 0 | 52 | 10 | 42 | + | 2091,1152 | 3 | -3 | 56 | 7 | 49 | + | 2163,5881 | 2 | 1 | 60 | 8 | 52 | + | 2324,5453 | 4 | -1 |
| 45 | 10 | 36 | + | 1881,5471 | | -2 | 49 | 1 | 49 | - | 1800,2100 | 0 | -1 | 52 | 11 | 41 | - | 2120,2453 | | -1 | 56 | 8 | 48 | - | 2178,9191 | 3 | -1 | 60 | 9 | 51 | + | 2343,5243 | 0 | 1 |
| 45 | 11 | 35 | - | 1910,9896 | 1 | 0 | 49 | 1 | 49 | + | 1800,1918 | 0 | 0 | 52 | 11 | 41 | + | 2119,9312 | 2 | 0 | 56 | 8 | 48 | + | 2178,5982 | 5 | 1 | 60 | 10 | 50 | - | 2368,1803 | 5 | -1 |
| 45 | 11 | 35 | + | 1910,6914 | 1 | -1 | 49 | 2 | 48 | - | 1826,0985 | 0 | 1 | 52 | 12 | 40 | - | 2152,0611 | 1 | -1 | 56 | 9 | 47 | - | 2199,6657 | 3 | 3 | 60 | 10 | 50 | + | 2367,8491 | 3 | -4 |
| 45 | 12 | 34 | - | 1943,0282 | 1 | 1 | 49 | 2 | 48 | + | 1826,0338 | 1 | 0 | 52 | 12 | 40 | + | 2151,7303 | 1 | 0 | 56 | 9 | 47 | + | 2199,3553 | 3 | 2 | 60 | 11 | 49 | - | 2396,3233 | | 1 |
| 45 | 12 | 34 | + | 1942,7090 | | -2 | 49 | 3 | 47 | - | 1850,2378 | 3 | -1 | 52 | 13 | 39 | - | 2186,7709 | | 3 | 56 | 10 | 46 | - | 2224,8082 | | -2 | 60 | 11 | 49 | + | 2395,9848 | 4 | -1 |
| 45 | 13 | 33 | - | 1977,8877 | 1 | 0 | 49 | 3 | 47 | + | 1850,1278 | 1 | 0 | 52 | 13 | 39 | + | 2186,4204 | 2 | -1 | 56 | 10 | 46 | + | 2224,4936 | 1 | 0 | 60 | 12 | 48 | + | 2427,3526 | 1 | 0 |
| 45 | 13 | 33 | + | 1977,5455 | 0 | 0 | 49 | 4 | 46 | + | 1872,2789 | | -1 | 52 | 14 | 38 | - | 2224,3104 | 0 | 1 | 56 | 11 | 45 | + | 2253,0243 | 3 | -1 | 60 | 13 | 47 | - | 2462,1148 | 4 | 1 |
| 45 | 14 | 32 | - | 2015,5259 | 3 | 0 | 49 | 5 | 45 | - | 1892,5386 | 2 | -2 | 52 | 14 | 38 | + | 2223,9393 | 2 | 4 | 56 | 12 | 44 | - | 2284,9777 | 2 | 2 | 60 | 13 | 47 | + | 2461,7497 | 1 | 1 |
| 45 | 14 | 32 | + | 2015,1582 | 1 | 1 | 49 | 5 | 45 | + | 1892,3398 | 2 | -2 | 52 | 15 | 37 | - | 2264,6321 | | 5 | 56 | 12 | 44 | + | 2284,6374 | 1 | -1 | 60 | 14 | 46 | - | 2499,4503 | 1 | 2 |
| 45 | 15 | 31 | - | 2055,9073 | 3 | 2 | 49 | 6 | 44 | - | 1910,9363 | 6 | 0 | 52 | 15 | 37 | + | 2264,2371 | | 3 | 56 | 13 | 43 | - | 2319,5580 | 3 | -1 | 61 | 1 | 61 | - | 2170,7326 | 1 | 0 |
| 45 | 15 | 31 | + | 2055,5115 | 3 | 1 | 49 | 6 | 44 | + | 1910,7017 | 1 | 0 | 53 | 1 | 53 | - | 1914,9509 | 1 | 0 | 56 | 13 | 43 | + | 2319,2013 | 2 | 2 | 61 | 1 | 61 | + | 2170,7146 | 2 | 0 |
| 45 | 16 | 30 | - | 2098,9996 | 2 | 3 | 49 | 7 | 43 | - | 1929,1230 | 2 | 1 | 53 | 1 | 53 | + | 1914,9326 | 1 | 0 | 56 | 14 | 42 | - | 2357,0102 | 3 | 1 | 61 | 2 | 60 | - | 2203,2350 | | 3 |
| 45 | 16 | 30 | + | 2098,5734 | | -3 | 49 | 7 | 43 | + | 1928,8657 | | -3 | 53 | 2 | 52 | - | 1943,0488 | 2 | 0 | 56 | 14 | 42 | + | 2356,6342 | 2 | 4 | 61 | 2 | 60 | + | 2203,1733 | | -1 |
| 46 | 0 | 46 | - | 1719,9170 | 0 | 0 | 49 | 8 | 42 | - | 1949,0677 | 1 | 1 | 53 | 2 | 52 | + | 1942,9846 | 1 | 0 | 57 | 1 | 57 | - | 2038,4627 | 2 | 1 | 61 | 3 | 59 | + | 2233,9136 | | 1 |
| 46 | 0 | 46 | + | 1719,8989 | 1 | 0 | 49 | 8 | 42 | + | 1948,7986 | | 0 | 53 | 3 | 51 | - | 1969,4117 | 3 | 0 | 57 | 1 | 57 | + | 2038,4443 | | 1 | 61 | 4 | 58 | - | 2262,9429 | | -2 |
| 46 | 1 | 45 | - | 1744,1448 | 1 | 1 | 49 | 9 | 41 | + | 1971,6372 | | 1 | 53 | 3 | 51 | + | 1969,3023 | 1 | 0 | 57 | 2 | 56 | - | 2068,7651 | 3 | 0 | 61 | 4 | 58 | + | 2262,7932 | 3 | -2 |
| 46 | 1 | 45 | + | 1744,0801 | 1 | 1 | 49 | 10 | 40 | - | 1997,8823 | 2 | 0 | 53 | 4 | 50 | - | 1993,8616 | 2 | -1 | 57 | 2 | 56 | + | 2068,7017 | 0 | -2 | 61 | 5 | 57 | - | 2289,8138 | | 0 |
| 46 | 2 | 44 | - | 1766,6024 | 1 | -1 | 49 | 10 | 40 | + | 1997,5913 | 4 | -1 | 53 | 4 | 50 | + | 1993,7070 | 2 | -1 | 57 | 3 | 55 | + | 2097,2351 | | 2 | 61 | 5 | 57 | + | 2289,6183 | 1 | -3 |
| 46 | 2 | 44 | + | 1766,4921 | 0 | 1 | 49 | 11 | 39 | - | 2026,8783 | 1 | -1 | 53 | 5 | 49 | + | 2015,9945 | | -3 | 57 | 4 | 54 | - | 2124,0368 | | 3 | 61 | 7 | 55 | - | 2336,8657 | | 0 |
| 46 | 3 | 43 | - | 1786,9802 | 1 | 1 | 49 | 11 | 39 | + | 2026,5719 | | 0 | 53 | 6 | 48 | + | 2036,2172 | 1 | -1 | 57 | 4 | 54 | + | 2123,8838 | | 1 | 61 | 7 | 55 | + | 2336,5839 | 3 | 2 |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | | | | | |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|--|---|--|---|--|
| 1 | | | | 2 | | 3 | | 4 | | 1 | | | | 2 | | 3 | | 4 | | 1 | | | | 2 | | 3 | | 4 | | 1 | | | | 2 | | 3 | | 4 | |
| 46 | 3 | 43 | + | 1786,8224 | | -4 | 49 | 12 | 38 | - | 2058,8042 | 1 | -1 | 53 | 7 | 47 | - | 2055,6220 | | 3 | 57 | 5 | 53 | - | 2148,6373 | 9 | 1 | 61 | 8 | 54 | - | 2358,2277 | | -3 | | | | | |
| 46 | 4 | 42 | - | 1804,3826 | 2 | -1 | 49 | 12 | 38 | + | 2058,4793 | 0 | -1 | 53 | 7 | 47 | + | 2055,3524 | | -1 | 57 | 5 | 53 | + | 2148,4389 | 5 | 1 | 61 | 8 | 54 | + | 2357,9172 | 2 | 0 | | | | | |
| 46 | 4 | 42 | + | 1804,1723 | 4 | -1 | 49 | 13 | 37 | - | 2093,5883 | 2 | -2 | 53 | 8 | 46 | - | 2075,6319 | 1 | 1 | 57 | 6 | 52 | + | 2170,7669 | | -1 | 61 | 10 | 52 | - | 2405,4616 | | -3 | | | | | |
| 46 | 5 | 41 | - | 1817,2511 | | 1 | 49 | 13 | 37 | + | 2093,2427 | 1 | 0 | 53 | 8 | 46 | + | 2075,3472 | 1 | 0 | 57 | 7 | 51 | - | 2191,6203 | 4 | 3 | 61 | 10 | 52 | + | 2405,1288 | | -4 | | | | | |
| 46 | 6 | 40 | - | 1827,7726 | 1 | -2 | 49 | 14 | 36 | - | 2131,1781 | 1 | 0 | 53 | 9 | 45 | - | 2098,1635 | 2 | 0 | 57 | 7 | 51 | + | 2191,3420 | 2 | 0 | 61 | 11 | 51 | - | 2433,5993 | 2 | -1 | | | | | |
| 46 | 6 | 40 | + | 1827,4965 | 2 | 0 | 49 | 14 | 36 | + | 2130,8093 | 1 | 2 | 53 | 9 | 45 | + | 2097,8701 | | 0 | 57 | 8 | 50 | - | 2212,0720 | | 4 | 61 | 11 | 51 | + | 2433,2578 | 3 | -3 | | | | | |
| 46 | 7 | 39 | - | 1841,6829 | | -2 | 49 | 15 | 35 | - | 2171,5307 | | 0 | 53 | 10 | 44 | + | 2123,5184 | 3 | 0 | 57 | 8 | 50 | + | 2211,7724 | | 0 | 61 | 12 | 50 | - | 2464,9171 | 6 | -3 | | | | | |
| 46 | 7 | 39 | + | 1841,4214 | 1 | 0 | 49 | 15 | 35 | + | 2171,1366 | 4 | 1 | 53 | 11 | 43 | - | 2152,5970 | | -1 | 57 | 9 | 49 | - | 2234,3770 | 5 | 1 | 61 | 12 | 50 | + | 2464,5644 | 1 | -1 | | | | | |
| 46 | 8 | 38 | - | 1860,8059 | | 1 | 49 | 16 | 34 | - | 2214,6100 | | 0 | 53 | 11 | 43 | + | 2152,2802 | 3 | 0 | 57 | 9 | 49 | + | 2234,0672 | | 0 | 61 | 13 | 49 | - | 2499,2804 | 2 | -3 | | | | | |
| 46 | 8 | 38 | + | 1860,5468 | | 0 | 50 | 0 | 50 | - | 1828,0723 | 1 | 0 | 53 | 12 | 42 | - | 2184,3711 | 2 | -1 | 57 | 10 | 48 | - | 2259,6739 | 3 | -2 | 61 | 13 | 49 | + | 2498,9137 | 2 | 2 | | | | | |
| 46 | 9 | 37 | - | 1883,7717 | 1 | 0 | 50 | 0 | 50 | + | 1828,0541 | 1 | 0 | 53 | 12 | 42 | + | 2184,0382 | | 0 | 57 | 10 | 48 | + | 2259,3561 | 3 | -1 | 61 | 14 | 48 | - | 2536,5819 | | 0 | | | | | |
| 46 | 9 | 37 | + | 1883,5034 | 4 | -1 | 50 | 1 | 49 | - | 1854,5135 | 2 | 1 | 53 | 13 | 41 | - | 2219,0519 | | 1 | 57 | 11 | 47 | - | 2288,1636 | 7 | -3 | 61 | 14 | 48 | + | 2536,1976 | | -3 | | | | | |
| 46 | 10 | 36 | - | 1909,9160 | | -4 | 50 | 1 | 49 | + | 1854,4489 | 1 | 0 | 53 | 13 | 41 | + | 2218,7002 | 1 | 0 | 57 | 11 | 47 | + | 2287,8353 | 2 | 0 | 62 | 0 | 62 | - | 2205,1670 | 1 | 0 | | | | | |
| 46 | 10 | 36 | + | 1909,6340 | | 1 | 50 | 2 | 48 | - | 1879,2069 | 1 | -1 | 53 | 14 | 40 | - | 2256,5720 | 3 | 0 | 57 | 12 | 46 | - | 2319,7385 | | -1 | 62 | 0 | 62 | + | 2205,1493 | 2 | 0 | | | | | |
| 46 | 11 | 35 | - | 1939,0411 | | -1 | 50 | 2 | 48 | + | 1879,0970 | 1 | 1 | 53 | 14 | 40 | + | 2256,1999 | 2 | 3 | 57 | 12 | 46 | + | 2319,3959 | | -2 | 62 | 1 | 61 | - | 2238,2180 | 3 | -2 | | | | | |
| 46 | 11 | 35 | + | 1938,7412 | | 0 | 50 | 4 | 46 | - | 1922,0986 | 3 | -1 | 53 | 15 | 39 | - | 2296,8809 | 6 | 1 | 57 | 13 | 45 | - | 2354,2812 | 2 | 0 | 62 | 1 | 61 | + | 2238,1574 | 1 | -1 | | | | | |
| 46 | 12 | 34 | - | 1971,0547 | 2 | -1 | 50 | 4 | 46 | + | 1921,8925 | 4 | -4 | 54 | 0 | 54 | - | 1945,0071 | | 1 | 57 | 13 | 45 | + | 2353,9224 | 1 | 1 | 62 | 2 | 60 | + | 2269,4482 | | 0 | | | | | |
| 46 | 12 | 34 | + | 1970,7345 | 1 | 0 | 50 | 5 | 45 | - | 1938,2250 | 4 | -1 | 54 | 0 | 54 | + | 1944,9889 | | 2 | 57 | 14 | 44 | - | 2391,7070 | 2 | 0 | 62 | 3 | 59 | - | 2299,0310 | 2 | 2 | | | | | |
| 46 | 13 | 33 | - | 2005,8980 | 2 | 1 | 50 | 5 | 45 | + | 1937,9612 | 3 | -2 | 54 | 1 | 53 | - | 1973,6566 | 2 | 1 | 57 | 15 | 43 | + | 2431,5550 | | 4 | 62 | 3 | 59 | + | 2298,8819 | | -3 | | | | | |
| 46 | 13 | 33 | + | 2005,5549 | 1 | 0 | 50 | 6 | 44 | - | 1949,9992 | | -2 | 54 | 1 | 53 | + | 1973,5926 | 1 | 1 | 58 | 0 | 58 | - | 2070,7094 | 0 | 0 | 62 | 4 | 58 | - | 2326,4419 | 3 | 0 | | | | | |
| 46 | 14 | 32 | - | 2043,5256 | 1 | 0 | 50 | 6 | 44 | + | 1949,6991 | 1 | 0 | 54 | 2 | 52 | - | 2000,5731 | 2 | 0 | 58 | 0 | 58 | + | 2070,6913 | 1 | 1 | 62 | 4 | 58 | + | 2326,2474 | 3 | 0 | | | | | |
| 46 | 14 | 32 | + | 2043,1580 | 1 | 2 | 50 | 7 | 43 | - | 1962,4719 | 2 | 0 | 54 | 2 | 52 | + | 2000,4640 | 1 | 0 | 58 | 1 | 57 | - | 2101,5624 | | 1 | 62 | 5 | 57 | - | 2351,3519 | | 0 | | | | | |
| 46 | 15 | 31 | - | 2083,9013 | | 4 | 50 | 7 | 43 | + | 1962,1795 | 2 | 1 | 54 | 3 | 51 | - | 2025,5697 | | 0 | 58 | 1 | 57 | + | 2101,4996 | 1 | 0 | 62 | 5 | 57 | + | 2363,6681 | | 3 | | | | | |
| 46 | 15 | 31 | + | 2083,5064 | | 5 | 50 | 8 | 42 | - | 1980,2008 | | 0 | 54 | 3 | 51 | + | 2025,4154 | 3 | 2 | 58 | 2 | 56 | - | 2130,6922 | 7 | 1 | 62 | 7 | 55 | - | 2388,3397 | 6 | 3 | | | | | |
| 47 | 1 | 47 | - | 1746,1322 | 1 | 0 | 50 | 8 | 42 | + | 1979,9212 | 2 | -1 | 54 | 4 | 50 | + | 2048,0761 | 4 | 2 | 58 | 2 | 56 | + | 2130,5848 | 3 | -1 | 62 | 7 | 55 | + | 2387,9785 | 6 | 0 | | | | | |
| 47 | 1 | 47 | + | 1746,1140 | 0 | 0 | 50 | 9 | 41 | - | 2002,5879 | | 2 | 54 | 5 | 49 | - | 2067,6440 | 3 | -1 | 58 | 3 | 55 | - | 2157,9397 | 5 | -1 | 62 | 8 | 54 | - | 2401,9634 | | 1 | | | | | |
| 47 | 2 | 46 | - | 1770,9140 | 1 | 0 | 50 | 9 | 41 | + | 2002,3050 | | 2 | 54 | 5 | 49 | + | 2067,3864 | 2 | 3 | 58 | 3 | 55 | + | 2157,7875 | 2 | 0 | 62 | 8 | 54 | + | 2401,5930 | | 0 | | | | | |
| 47 | 2 | 46 | + | 1770,8493 | 1 | 0 | 50 | 10 | 40 | - | 2028,4428 | | 0 | 54 | 6 | 48 | - | 2082,0386 | 2 | 1 | 58 | 4 | 54 | - | 2183,0376 | | -2 | 62 | 11 | 51 | - | 2471,5203 | | 1 | | | | | |
| 47 | 3 | 45 | - | 1793,9386 | | 0 | 50 | 10 | 40 | + | 2028,1488 | 3 | 0 | 54 | 6 | 48 | + | 2081,7262 | 2 | 1 | 58 | 4 | 54 | + | 2182,8390 | 3 | 0 | 62 | 11 | 51 | + | 2471,1751 | 3 | -2 | | | | | |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 47 | 3 | 45 | + | 1793,8283 | 3 | 0 | 50 | 11 | 39 | - | 2057,3861 | 1 | 0 | 54 | 7 | 47 | - | 2094,1127 | 3 | -1 | 58 | 5 | 53 | - | 2205,3207 | | -1 | 62 | 12 | 50 | - | 2502,7481 | 2 | 2 | |
| 47 | 4 | 44 | - | 1815,0077 | 5 | -1 | 50 | 11 | 39 | + | 2057,0769 | 1 | -2 | 54 | 7 | 47 | + | 2093,7890 | 3 | 2 | 58 | 6 | 52 | + | 2222,7832 | 2 | 1 | 62 | 12 | 50 | + | 2502,3922 | | -1 | |
| 47 | 4 | 44 | + | 1814,8525 | 3 | 1 | 50 | 12 | 38 | - | 2089,2777 | 2 | -1 | 54 | 8 | 46 | - | 2110,0097 | 5 | -2 | 58 | 7 | 51 | - | 2236,3006 | | 0 | 62 | 13 | 49 | - | 2537,0575 | | -2 | |
| 47 | 5 | 43 | - | 1834,0344 | 3 | 1 | 50 | 12 | 38 | + | 2088,9509 | | -1 | 54 | 8 | 46 | + | 2109,7042 | 3 | 0 | 58 | 7 | 51 | + | 2235,9519 | 1 | 1 | 62 | 13 | 49 | + | 2536,6885 | 2 | 1 | |
| 47 | 5 | 43 | + | 1833,8366 | | 0 | 50 | 13 | 37 | - | 2124,0389 | 0 | -1 | 54 | 9 | 45 | - | 2131,4373 | 4 | -1 | 58 | 8 | 50 | - | 2250,5452 | 5 | 0 | 62 | 14 | 48 | - | 2574,3225 | | 2 | |
| 47 | 6 | 42 | - | 1851,6309 | 4 | 2 | 50 | 13 | 37 | + | 2123,6919 | 1 | 1 | 54 | 9 | 45 | + | 2131,1371 | | 0 | 58 | 8 | 50 | + | 2250,2076 | 3 | 0 | 63 | 1 | 63 | - | 2240,1479 | 1 | -1 | |
| 47 | 6 | 42 | + | 1851,4000 | 1 | -1 | 50 | 14 | 36 | - | 2161,6136 | 1 | 3 | 54 | 10 | 44 | - | 2156,8692 | 3 | 1 | 58 | 9 | 49 | - | 2270,4616 | | 3 | 63 | 1 | 63 | + | 2240,1302 | 1 | 0 | |
| 47 | 7 | 41 | - | 1869,5082 | 1 | 1 | 50 | 14 | 36 | + | 2161,2438 | 2 | 1 | 54 | 10 | 44 | + | 2156,5617 | | 0 | 58 | 9 | 49 | + | 2270,1399 | | 0 | 63 | 2 | 62 | + | 2273,6876 | | -1 | |
| 47 | 7 | 41 | + | 1869,2583 | | 0 | 50 | 15 | 35 | - | 2201,9566 | 4 | 1 | 54 | 11 | 43 | - | 2185,5660 | 3 | 2 | 58 | 10 | 48 | - | 2295,2418 | 3 | -2 | 63 | 3 | 61 | + | 2305,5286 | 2 | 1 | |
| 47 | 8 | 40 | - | 1889,5170 | 1 | 2 | 50 | 15 | 35 | + | 2201,5625 | 4 | 2 | 54 | 11 | 43 | + | 2185,2460 | 3 | 0 | 58 | 10 | 48 | + | 2294,9190 | 3 | -4 | 63 | 4 | 60 | - | 2335,6667 | 8 | 1 | |
| 47 | 8 | 40 | + | 1889,2567 | 4 | 0 | 51 | 1 | 51 | - | 1856,4834 | 1 | 0 | 54 | 12 | 42 | - | 2217,2938 | 2 | -1 | 58 | 11 | 47 | - | 2323,6013 | | 0 | 63 | 4 | 60 | + | 2335,5191 | 2 | 0 | |
| 47 | 9 | 39 | - | 1912,5245 | 1 | 0 | 51 | 1 | 51 | + | 1856,4651 | 1 | 0 | 54 | 12 | 42 | + | 2216,9586 | 1 | -1 | 58 | 11 | 47 | + | 2323,2691 | | -3 | 63 | 5 | 59 | + | 2363,4749 | 2 | -1 | |
| 47 | 9 | 39 | + | 1912,2532 | | 0 | 51 | 2 | 50 | - | 1883,4771 | 1 | 0 | 54 | 13 | 41 | - | 2251,9434 | 1 | 0 | 58 | 12 | 46 | - | 2355,1132 | 2 | -1 | 63 | 7 | 57 | + | 2412,5995 | | 1 | |
| 47 | 10 | 38 | - | 1938,6207 | | -1 | 51 | 2 | 50 | + | 1883,4126 | 0 | 0 | 54 | 13 | 41 | + | 2251,5902 | 1 | 1 | 58 | 12 | 46 | + | 2354,7682 | 1 | 0 | 63 | 10 | 54 | - | 2482,0850 | | -4 | |
| 47 | 10 | 38 | + | 1938,3355 | 1 | -2 | 51 | 3 | 49 | - | 1908,7295 | 3 | 1 | 54 | 14 | 40 | - | 2289,4428 | 1 | 2 | 58 | 13 | 45 | - | 2389,6151 | 3 | 1 | 63 | 11 | 53 | - | 2510,0241 | | -4 | |
| 47 | 11 | 37 | - | 1967,7063 | 1 | -1 | 51 | 3 | 49 | + | 1908,6197 | 3 | 1 | 54 | 14 | 40 | + | 2289,0690 | 4 | 0 | 58 | 13 | 45 | + | 2389,2538 | 3 | -2 | 63 | 11 | 53 | + | 2509,6766 | 2 | -2 | |
| 47 | 11 | 37 | + | 1967,4042 | 0 | -1 | 51 | 4 | 48 | + | 1931,8982 | | -1 | 54 | 15 | 39 | - | 2329,7380 | | 4 | 59 | 1 | 59 | - | 2103,5036 | 1 | 0 | 63 | 12 | 52 | + | 2540,8316 | | -2 | |
| 47 | 12 | 36 | - | 1999,6929 | 1 | -1 | 51 | 5 | 47 | - | 1953,2634 | | 0 | 55 | 1 | 55 | - | 1975,6110 | 0 | -2 | 59 | 1 | 59 | + | 2103,4855 | 1 | 1 | 63 | 13 | 51 | - | 2575,4453 | 3 | -3 | |
| 47 | 12 | 36 | + | 1999,3713 | 1 | 0 | 51 | 5 | 47 | + | 1953,0638 | | -2 | 55 | 1 | 55 | + | 1975,5928 | 1 | 0 | 59 | 2 | 58 | - | 2134,9066 | 4 | 1 | 63 | 13 | 51 | + | 2575,0743 | 1 | 2 | |
| 47 | 13 | 35 | - | 2034,5181 | 2 | 1 | 51 | 6 | 46 | + | 1972,3170 | 3 | -2 | 55 | 2 | 54 | - | 2004,8121 | 2 | 1 | 59 | 2 | 58 | + | 2134,8442 | 1 | 0 | 63 | 14 | 50 | - | 2612,6712 | 2 | -1 | |
| 47 | 13 | 35 | + | 2034,1742 | 2 | -1 | 51 | 7 | 45 | - | 1991,1697 | 3 | 0 | 55 | 2 | 54 | + | 2004,7483 | 1 | 1 | 59 | 3 | 57 | - | 2164,5882 | 4 | -2 | 63 | 14 | 50 | + | 2612,2841 | | 0 | |
| 47 | 14 | 34 | - | 2072,1342 | 1 | 0 | 51 | 7 | 45 | + | 1990,9061 | 1 | -1 | 55 | 3 | 53 | - | 2032,2834 | | 1 | 59 | 3 | 57 | + | 2164,4816 | 2 | -1 | 64 | 0 | 64 | - | 2275,6749 | 1 | 0 | |
| 47 | 14 | 34 | + | 2071,7663 | 1 | 1 | 51 | 8 | 44 | - | 2011,1085 | 2 | 0 | 55 | 3 | 53 | + | 2032,1746 | 3 | 0 | 59 | 4 | 56 | - | 2192,3991 | 4 | -1 | 64 | 0 | 64 | + | 2275,6575 | 1 | 0 | |
| 47 | 15 | 33 | - | 2112,5030 | 1 | 2 | 51 | 8 | 44 | + | 2010,8317 | 2 | -1 | 55 | 4 | 52 | - | 2057,8568 | 3 | 0 | 59 | 4 | 56 | + | 2192,2477 | 3 | 0 | 64 | 1 | 63 | + | 2309,7640 | | 2 | |
| 47 | 15 | 33 | + | 2112,1088 | 2 | 5 | 51 | 9 | 43 | - | 2033,7944 | 1 | 2 | 55 | 4 | 52 | + | 2057,7030 | 2 | 1 | 59 | 5 | 55 | - | 2218,1357 | 1 | -3 | 64 | 2 | 62 | + | 2342,1543 | 0 | 1 | |
| 47 | 16 | 32 | - | 2155,5902 | 3 | 3 | 51 | 9 | 43 | + | 2033,5086 | 1 | 1 | 55 | 5 | 51 | - | 2081,3210 | | -5 | 59 | 5 | 55 | + | 2217,9389 | 2 | 0 | 64 | 3 | 61 | + | 2372,6980 | 1 | 0 | |
| 48 | 0 | 48 | - | 1772,8966 | 1 | 0 | 51 | 10 | 42 | - | 2059,6148 | | -1 | 55 | 5 | 51 | + | 2081,1225 | 5 | 2 | 59 | 6 | 54 | - | 2241,6162 | | 2 | 64 | 4 | 60 | + | 2401,2021 | 3 | -3 | |
| 48 | 0 | 48 | + | 1772,8784 | 0 | 0 | 51 | 10 | 42 | + | 2059,3177 | 2 | -1 | 55 | 6 | 50 | - | 2102,6165 | 5 | -1 | 59 | 6 | 50 | + | 2241,3741 | 3 | 0 | 64 | 5 | 59 | + | 2427,3044 | 4 | -1 | |
| 48 | 1 | 47 | - | 1798,2316 | 1 | 0 | 51 | 11 | 41 | - | 2088,5076 | 1 | -3 | 55 | 6 | 50 | + | 2102,3748 | | -2 | 59 | 7 | 53 | - | 2263,1027 | | 2 | 64 | 7 | 57 | + | 2491,1253 | 3 | 1 | |

Таблица В.5. Продолжение.

| N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | N | K _a | K _c | J | E | Δ | δ | |
|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|----|----------------|----------------|---|-----------|---|----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 48 | 1 | 47 | + | 1798,1669 | 1 | -1 | 51 | 11 | 41 | + | 2088,1963 | 2 | -1 | 55 | 7 | 49 | + | 2122,1748 | 2 | -1 | 59 | 7 | 53 | + | 2262,8219 | | 1 | 64 | 5 | 59 | + | 2427,3044 | 4 | -1 | |
| 48 | 2 | 46 | - | 1821,8094 | 5 | 1 | 51 | 12 | 40 | - | 2120,3633 | 1 | -1 | 55 | 8 | 48 | - | 2142,6254 | 5 | 1 | 59 | 8 | 52 | + | 2283,6425 | 4 | -1 | 64 | 10 | 54 | - | 2521,6319 | | -1 | |
| 48 | 2 | 46 | + | 1821,6989 | 1 | 0 | 51 | 12 | 40 | + | 2120,0346 | | 0 | 55 | 8 | 48 | + | 2142,3330 | 2 | -2 | 59 | 9 | 51 | - | 2306,2157 | | -1 | 64 | 10 | 54 | + | 2521,2828 | | 0 | |
| 48 | 3 | 45 | - | 1843,3643 | 3 | -2 | 51 | 13 | 39 | - | 2155,0996 | 2 | 0 | 55 | 9 | 47 | - | 2165,0248 | 4 | 0 | 59 | 9 | 51 | + | 2305,8984 | | 1 | 64 | 11 | 53 | - | 2549,1980 | | 1 | |
| 48 | 3 | 45 | + | 1843,2081 | 2 | 1 | 51 | 13 | 39 | + | 2154,7512 | 4 | 1 | 55 | 9 | 47 | + | 2164,7235 | 4 | -3 | 59 | 10 | 50 | - | 2331,3250 | 4 | 1 | 64 | 11 | 53 | + | 2548,8459 | 3 | -4 | |
| 48 | 4 | 44 | - | 1862,1913 | 1 | 0 | 51 | 14 | 38 | - | 2192,6574 | 1 | 0 | 55 | 10 | 46 | - | 2190,5073 | | -1 | 59 | 10 | 50 | + | 2330,9993 | 4 | -4 | 64 | 12 | 52 | + | 2579,8897 | 7 | 0 | |
| 48 | 4 | 44 | + | 1861,9833 | 5 | -1 | 51 | 14 | 38 | + | 2192,2872 | 2 | 3 | 55 | 10 | 46 | + | 2190,1966 | 2 | -2 | 59 | 11 | 49 | - | 2359,6467 | | 0 | 64 | 13 | 51 | - | 2614,4448 | | 0 | |
| 48 | 5 | 43 | - | 1876,6535 | | -1 | 51 | 15 | 37 | - | 2232,9903 | 3 | 1 | 55 | 11 | 45 | - | 2219,1482 | | 0 | 59 | 11 | 49 | + | 2359,3115 | | -3 | 64 | 14 | 50 | - | 2651,6289 | 2 | -1 | |
| 48 | 5 | 43 | + | 1876,3892 | | -2 | 51 | 15 | 37 | + | 2232,5958 | 5 | 1 | 55 | 11 | 45 | + | 2218,8256 | 3 | 0 | 59 | 12 | 48 | - | 2391,1010 | 2 | 2 | 65 | 1 | 65 | - | 2311,7480 | 1 | 0 | |
| 48 | 6 | 42 | - | 1887,6109 | 2 | 0 | 52 | 0 | 52 | - | 1885,4430 | 1 | 0 | 55 | 12 | 44 | - | 2250,8293 | 1 | 1 | 59 | 12 | 48 | + | 2390,7531 | 1 | -1 | 65 | 1 | 65 | + | 2311,7305 | 0 | 0 | |
| 48 | 6 | 42 | + | 1887,3221 | | 1 | 52 | 0 | 52 | + | 1885,4248 | 1 | 1 | 55 | 12 | 44 | + | 2250,4914 | 2 | -2 | 59 | 13 | 47 | - | 2425,5595 | 4 | 1 | 65 | 2 | 64 | - | 2346,4440 | 7 | 1 | |
| 48 | 7 | 41 | - | 1900,7216 | 2 | -1 | 52 | 1 | 51 | - | 1912,9890 | 1 | 1 | 55 | 13 | 43 | - | 2285,4456 | | 1 | 59 | 13 | 47 | + | 2425,1966 | 3 | 2 | 65 | 2 | 64 | + | 2346,3853 | 6 | -1 | |
| 48 | 7 | 41 | + | 1900,4452 | 2 | 0 | 52 | 1 | 51 | + | 1912,9246 | 1 | 1 | 55 | 13 | 43 | + | 2285,0905 | 3 | 1 | 59 | 14 | 46 | + | 2462,5465 | 2 | 2 | 65 | 3 | 63 | - | 2379,4258 | | -2 | |
| 48 | 8 | 40 | - | 1919,2195 | | 1 | 52 | 2 | 50 | - | 1938,7953 | 3 | 0 | 55 | 14 | 42 | - | 2322,9219 | 5 | -1 | 60 | 0 | 60 | - | 2136,8445 | 2 | -1 | 65 | 3 | 63 | + | 2379,3248 | | -1 | |
| 48 | 8 | 40 | + | 1918,9507 | | 0 | 52 | 2 | 50 | + | 1938,6857 | 1 | 0 | 55 | 14 | 42 | + | 2322,5475 | 2 | 5 | 60 | 0 | 60 | + | 2136,8265 | 0 | -1 | 65 | 4 | 62 | + | 2410,4230 | | -1 | |
| 48 | 9 | 39 | - | 1941,9315 | 3 | 0 | 52 | 3 | 49 | - | 1962,6558 | | -1 | 55 | 15 | 41 | - | 2363,2019 | | -1 | 60 | 1 | 59 | - | 2168,7975 | 4 | 1 | 65 | 5 | 61 | - | 2439,6950 | | -2 | |
| 48 | 9 | 39 | + | 1941,6563 | 2 | 0 | 52 | 3 | 49 | + | 1962,5006 | | 0 | 56 | 0 | 56 | - | 2006,7630 | 1 | 0 | 60 | 1 | 59 | + | 2168,7355 | 1 | 0 | 65 | 5 | 61 | + | 2439,5054 | | -1 | |
| 48 | 10 | 38 | - | 1967,9443 | 3 | -1 | 52 | 4 | 48 | - | 1984,1219 | 3 | -2 | 56 | 0 | 56 | + | 2006,7448 | 2 | 0 | 60 | 2 | 58 | + | 2198,9246 | 3 | 1 | 65 | 9 | 57 | + | 2490,8442 | | 1 | |
| 48 | 10 | 38 | + | 1967,6565 | 3 | 1 | 52 | 4 | 48 | + | 1983,9182 | | 0 | 56 | 1 | 55 | - | 2036,5150 | 2 | 1 | 60 | 3 | 57 | - | 2227,3958 | | 2 | 65 | 10 | 56 | - | 2561,1934 | 3 | -1 | |
| 48 | 11 | 37 | - | 1996,9854 | | 0 | 52 | 5 | 47 | - | 2001,9005 | 5 | -1 | 56 | 1 | 55 | + | 2036,4515 | 1 | 1 | 60 | 3 | 57 | + | 2227,2447 | 1 | -2 | 65 | 11 | 55 | - | 2588,9250 | | 5 | |
| 48 | 11 | 37 | + | 1996,6813 | 3 | 1 | 52 | 5 | 47 | + | 2001,6391 | 5 | -1 | 56 | 2 | 54 | + | 2064,4310 | | 1 | 60 | 4 | 56 | - | 2253,6569 | 4 | -2 | 65 | 11 | 55 | + | 2588,5700 | 2 | -5 | |
| 48 | 12 | 36 | - | 2028,9427 | 1 | -1 | 52 | 6 | 46 | - | 2014,8417 | 3 | -2 | 56 | 3 | 53 | + | 2090,5112 | 3 | 4 | 60 | 4 | 56 | + | 2253,4603 | 1 | 0 | 65 | 12 | 54 | - | 2619,9204 | | 1 | |
| 48 | 12 | 36 | + | 2028,6195 | 1 | 0 | 52 | 6 | 46 | + | 2014,5343 | | 1 | 56 | 4 | 52 | - | 2114,5799 | 3 | -3 | 60 | 5 | 55 | - | 2277,2829 | | 3 | 65 | 12 | 54 | + | 2619,5567 | | -2 | |
| 48 | 13 | 35 | - | 2063,7481 | 1 | -1 | 52 | 7 | 45 | - | 2026,9431 | | -1 | 56 | 4 | 52 | + | 2114,3796 | | -1 | 60 | 5 | 55 | + | 2277,0355 | | 2 | 66 | 0 | 66 | - | 2348,3665 | 1 | 0 | |
| 48 | 13 | 35 | + | 2063,4035 | 1 | 0 | 52 | 8 | 44 | - | 2043,7842 | 2 | 0 | 56 | 5 | 51 | - | 2135,4476 | | 2 | 60 | 6 | 54 | - | 2296,7926 | 6 | 2 | 66 | 0 | 66 | + | 2348,3494 | 2 | 0 | |
| 48 | 14 | 34 | - | 2101,3517 | | 0 | 52 | 8 | 44 | + | 2043,4922 | 2 | -2 | 56 | 5 | 51 | + | 2135,1933 | | 3 | 60 | 6 | 54 | + | 2296,4834 | | 0 | 66 | 1 | 65 | + | 2383,5524 | | 0 | |
| 48 | 14 | 34 | + | 2100,9833 | | 0 | 52 | 9 | 43 | - | 2065,7515 | 3 | 1 | 56 | 6 | 50 | - | 2151,4874 | 2 | 2 | 60 | 7 | 53 | - | 2311,1403 | 2 | 0 | 66 | 2 | 64 | - | 2417,1407 | | 3 | |
| 48 | 15 | 33 | - | 2141,7130 | 1 | 2 | 52 | 9 | 43 | + | 2065,4602 | 0 | 0 | 56 | 6 | 50 | + | 2151,1732 | 3 | -1 | 60 | 7 | 53 | + | 2310,7839 | | 2 | 66 | 2 | 64 | + | 2417,0407 | | 1 | |
| 66 | 3 | 63 | + | 2448,6909 | | 0 | 68 | 0 | 68 | + | 2423,2233 | 1 | -1 | 70 | 0 | 70 | + | 2500,2772 | 2 | -1 | 72 | 1 | 71 | - | 2618,0451 | 1 | -2 | 76 | 1 | 75 | - | 2785,2099 | | -2 | |

Таблица В.5. Продолжение.

| <i>N</i> | <i>K_a</i> | <i>K_c</i> | <i>J</i> | <i>E</i> | <i>Δ</i> | <i>δ</i> | <i>N</i> | <i>K_a</i> | <i>K_c</i> | <i>J</i> | <i>E</i> | <i>Δ</i> | <i>δ</i> | <i>N</i> | <i>K_a</i> | <i>K_c</i> | <i>J</i> | <i>E</i> | <i>Δ</i> | <i>δ</i> | <i>N</i> | <i>K_a</i> | <i>K_c</i> | <i>J</i> | <i>E</i> | <i>Δ</i> | <i>δ</i> | | | | | | | |
|----------|----------------------|----------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----------|----------|----------|----|---|----|---|-----------|---|----|
| <i>1</i> | | | | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>1</i> | | | | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>1</i> | | | | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>1</i> | | | | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | | | | | | | |
| 66 | 4 | 62 | + | 2478,3261 | | 1 | 68 | 1 | 67 | - | 2459,5775 | | 0 | 70 | 1 | 69 | - | 2537,7230 | | -2 | 72 | 1 | 71 | + | 2617,9924 | 1 | 1 | 76 | 1 | 75 | + | 2785,1580 | 8 | -1 |
| 66 | 5 | 61 | - | 2505,8724 | 1 | 2 | 68 | 1 | 67 | + | 2459,5214 | | 0 | 70 | 1 | 69 | + | 2537,6689 | 1 | 1 | 72 | 2 | 70 | + | 2654,7628 | | 3 | 77 | 1 | 77 | - | 2787,1233 | 1 | -2 |
| 66 | 5 | 61 | + | 2505,6363 | 6 | -1 | 68 | 2 | 66 | - | 2494,2028 | | 3 | 70 | 2 | 68 | - | 2573,4411 | 5 | 2 | 73 | 1 | 73 | - | 2619,9583 | 2 | 0 | 77 | 1 | 77 | + | 2787,1047 | | 0 |
| 66 | 6 | 60 | - | 2530,1226 | 3 | 0 | 68 | 2 | 66 | + | 2494,1052 | | -4 | 70 | 2 | 68 | + | 2573,3470 | 1 | 1 | 73 | 1 | 73 | + | 2619,9413 | | 0 | 78 | 0 | 78 | - | 2830,2724 | 2 | 1 |
| 66 | 7 | 59 | - | 2536,2106 | 1 | -2 | 68 | 3 | 65 | - | 2526,9987 | | 1 | 70 | 5 | 65 | + | 2668,7368 | 1 | 1 | 74 | 0 | 74 | - | 2660,9343 | 2 | 1 | 78 | 0 | 78 | + | 2830,2531 | 1 | 0 |
| 66 | 7 | 59 | + | 2571,5753 | 3 | -2 | 68 | 3 | 65 | + | 2526,8593 | 2 | 1 | 70 | 7 | 63 | - | 2701,9176 | | 1 | 74 | 0 | 74 | + | 2660,9174 | | 0 | 79 | 1 | 79 | - | 2873,9643 | 3 | 0 |
| 66 | 10 | 56 | - | 2602,1879 | | -4 | 68 | 5 | 63 | - | 2617,8640 | 1 | 2 | 71 | 1 | 71 | - | 2539,6378 | 2 | -1 | 74 | 1 | 73 | - | 2700,5414 | | -2 | 79 | 1 | 79 | + | 2873,9436 | | 3 |
| 67 | 1 | 67 | - | 2385,5308 | | 0 | 68 | 7 | 61 | + | 2654,2160 | 2 | 3 | 71 | 1 | 71 | + | 2539,6209 | 2 | -1 | 74 | 1 | 73 | + | 2700,4895 | 4 | 0 | 80 | 0 | 80 | - | 2918,1982 | 2 | 0 |
| 67 | 1 | 67 | + | 2385,5136 | 2 | 0 | 69 | 1 | 69 | - | 2461,4948 | | 0 | 71 | 2 | 70 | + | 2577,5588 | | 2 | 74 | 2 | 72 | + | 2738,3501 | | 2 | 80 | 0 | 80 | + | 2918,1764 | | 2 |
| 67 | 2 | 66 | + | 2421,2645 | | 0 | 69 | 1 | 69 | + | 2461,4778 | | 0 | 71 | 3 | 69 | - | 2613,8756 | 3 | 1 | 75 | 1 | 75 | - | 2702,4541 | 2 | 0 | 81 | 1 | 81 | - | 2962,9748 | 4 | 0 |
| 67 | 3 | 65 | + | 2455,3010 | | 1 | 69 | 2 | 68 | + | 2498,3230 | | 1 | 71 | 3 | 69 | + | 2613,7829 | 3 | -1 | 75 | 1 | 75 | + | 2702,4366 | | 0 | 81 | 1 | 81 | + | 2962,9504 | | 2 |
| 67 | 4 | 64 | + | 2487,5036 | | 0 | 69 | 3 | 67 | + | 2533,4545 | | 2 | 72 | 0 | 72 | - | 2579,5260 | | 2 | 76 | 0 | 76 | - | 2744,5171 | 1 | 1 | 83 | 1 | 83 | + | 3054,1230 | 4 | 0 |
| 67 | 5 | 63 | + | 2517,7080 | | -1 | 69 | 5 | 65 | + | 2598,0808 | | 0 | 72 | 0 | 72 | + | 2579,5093 | | -1 | 76 | 0 | 76 | + | 2744,4995 | | 1 | 84 | 0 | 84 | - | 3100,5542 | | 4 |
| 68 | 0 | 68 | - | 2423,2402 | 1 | 1 | 70 | 0 | 70 | - | 2500,2939 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

В Таблице В.5: Δ – экспериментальная погрешность значения энергии, равная 1σ стандартному отклонению, $\cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$; δ – разность значений энергий $E^{\text{эксп}} - E^{\text{расч}}$, $\cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$. В случае, если значение Δ отсутствует, соответствующий энергетический уровень был получен из одного перехода; J – квантовое число основного колебательного состояния ($J = N + 1/2$ определяется как «+», $J = N - 1/2$ определяется как «-»).

Таблица В.6.

Спектроскопические параметры колебательного состояния ($\nu_3 = 1$).

| Параметр | $(\nu_3 = 1) \text{ ClO}_2, \text{ см}^{-1}$ | $(\nu_{\text{OC}} = 1) \text{ ClO}_2, \text{ см}^{-1}$ [52] |
|-------------------------|--|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> |
| <i>E</i> | 1110,106659(12) | |
| <i>A</i> | 1,72118217(28) | 1,7372487(18) |
| <i>B</i> | 0,330166907(53) | 0,33198801(36) |
| <i>C</i> | 0,276569335(54) | 0,27799915(31) |
| $\Delta_K/10^{-4}$ | 0,684340(22) | 0,68542(14) |
| $\Delta_{NK}/10^{-4}$ | -0,0412950(42) | -0,038169(38) |
| $\Delta_N/10^{-4}$ | 0,00299496(29) | 0,0029576(29) |
| $\delta_K/10^{-4}$ | 0,0093636(48) | 0,010435(66) |
| $\delta_N/10^{-4}$ | 0,00078045(13) | 0,00077094(54) |
| $H_K/10^{-8}$ | 0,92520(70) | 0,9449(61) |
| $H_{KN}/10^{-8}$ | -0,073301(93) | -0,0867(35) |
| $H_{NK}/10^{-8}$ | -0,006162(32) | 0,00664(92) |
| $H_N/10^{-8}$ | 0,00013197(77) | 0,0001349(98) |
| $h_K/10^{-8}$ | 0,27125(71) | 0,294(35) |
| $h_N/10^{-8}$ | 0,00003913(22) | 0,0000391(23) |
| $L_K/10^{-12}$ | -1,9486(92) | -2,001(90) |
| $L_{KKN}/10^{-12}$ | 0,1063 | 0,1063(66) |
| $L_{KNN}/10^{-12}$ | 0,000168(38) | |
| $L_N/10^{-12}$ | -0,00003727(73) | -0,0000401(83) |
| $l_K/10^{-12}$ | -0,1703(61) | -0,251(70) |
| $l_{KN}/10^{-12}$ | | |
| $l_{NK}/10^{-12}$ | 0,009753(28) | 0,01054(91) |
| $l_N/10^{-12}$ | | |
| $P_K/10^{-16}$ | 3,570(42) | 4,22(56) |
| $P_{KKN}/10^{-16}$ | 0,3792(96) | |
| $a_0/10^{-2}$ | -0,355150(92) | -0,35128(57) |
| $a/10^{-2}$ | -4,35940(37) | -4,2778(12) |
| $b/10^{-2}$ | 0,375633(60) | 0,369986(60) |
| $\Delta^S_K/10^{-5}$ | 0,3975(17) | 0,4023(87) |
| $\Delta^S_{KN}/10^{-5}$ | -5,821(23) | -5,882(91) |
| $\Delta^S_{NK}/10^{-5}$ | 5,406(22) | 5,465(85) |
| $\Delta^S_N/10^{-5}$ | -0,004518(88) | -0,00315(34) |
| $\delta^S_K/10^{-5}$ | -0,1847(76) | |
| $\delta^S_N/10^{-5}$ | | |
| $H^S_K/10^{-8}$ | | |
| $H^S_{KKN}/10^{-8}$ | -0,2236(19) | -0,2471(79) |
| $H^S_{NKK}/10^{-8}$ | | |
| $H^S_{KNN}/10^{-8}$ | 0,2577(30) | 0,2588(86) |
| $H^S_{NNK}/10^{-8}$ | -0,00935(24) | |
| $H^S_N/10^{-8}$ | 0,000152(17) | |
| $h^S_{KN}/10^{-8}$ | -0,5209(43) | -0,491(29) |
| $h^S_{NK}/10^{-8}$ | 0,5313(25) | 0,512(25) |
| $h^S_{NN}/10^{-8}$ | 0,0000151(26) | |

Таблица В.7.

Спектроскопические параметры колебательного состояния ($\nu_1 = \nu_3 = 1$).

| Параметр | $(\nu_1 = \nu_3 = 1) \text{ ClO}_2, \text{ см}^{-1}$ | $(\nu_{0c} = 1) \text{ ClO}_2, \text{ см}^{-1}$ [52] |
|-------------------------|--|--|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> |
| <i>E</i> | 2038,933801(30) | |
| <i>A</i> | 1,7191685(18) | 1,7372487(18) |
| <i>B</i> | 0,32817231(29) | 0,33198801(36) |
| <i>C</i> | 0,27474737(23) | 0,27799915(31) |
| $\Delta_K/10^{-4}$ | 0,693(29) | 0,68542(14) |
| $\Delta_{NK}/10^{-4}$ | -0,040123(22) | -0,038169(38) |
| $\Delta_N/10^{-4}$ | 0,0030229(21) | 0,0029576(29) |
| $\delta_K/10^{-4}$ | 0,010185(13) | 0,010435(66) |
| $\delta_N/10^{-4}$ | 0,00078647(19) | 0,00077094(54) |
| $H_K/10^{-8}$ | 1,0290(92) | 0,9449(61) |
| $H_{KN}/10^{-8}$ | -0,06223(28) | -0,0867(35) |
| $H_{NK}/10^{-8}$ | | 0,00664(92) |
| $H_N/10^{-8}$ | 0,0003534(87) | 0,0001349(98) |
| $h_K/10^{-8}$ | 0,294 | 0,294(35) |
| $h_{NK}/10^{-8}$ | 0,00432 | 0,00432 |
| $h_N/10^{-8}$ | 0,0001140(81) | 0,0000391(23) |
| $L_K/10^{-12}$ | -2,49(33) | -2,001(90) |
| $L_{KKN}/10^{-12}$ | 0,524(88) | 0,1063(66) |
| $L_N/10^{-12}$ | -0,000622(20) | -0,0000401(83) |
| $l_{NK}/10^{-12}$ | -0,0143 | -0,0143(28) |
| $l_N/10^{-12}$ | -0,000237(16) | |
| $P_{KKKN}/10^{-16}$ | 0,0913 | 0,0913 |
| $P_{KKN}/10^{-16}$ | -0,0299(13) | |
| $P_K/10^{-16}$ | 4,22 | 4,22(56) |
| | | |
| $a_0/10^{-2}$ | -0,36125(27) | -0,35128(57) |
| $a/10^{-2}$ | -4,3890(15) | -4,2778(12) |
| $b/10^{-2}$ | 0,38215(15) | 0,369986(60) |
| $\Delta_K^S/10^{-5}$ | 0,490(18) | 0,4023(87) |
| $\Delta_{KN}^S/10^{-5}$ | -6,683(93) | -5,882(91) |
| $\Delta_{NK}^S/10^{-5}$ | 6,194(82) | 5,465(85) |
| $\Delta_N^S/10^{-5}$ | -0,003272(76) | -0,00315(34) |
| $\delta_K^S/10^{-5}$ | -0,2739(84) | |
| $\delta_N^S/10^{-5}$ | | |
| $H_K^S/10^{-8}$ | | |
| $H_{KKN}^S/10^{-8}$ | -0,281(30) | -0,2471(79) |
| $H_{NKK}^S/10^{-8}$ | | |
| $H_{KNN}^S/10^{-8}$ | 0,3325(79) | 0,2588(86) |
| $H_{NNK}^S/10^{-8}$ | | |
| $H_N^S/10^{-8}$ | | |
| $h_{KN}^S/10^{-8}$ | -0,797(37) | -0,491(29) |
| $h_{NK}^S/10^{-8}$ | 0,922(52) | 0,512(25) |

Приложение Г. Таблицы к Главе 3

Таблица Г.1.

Экспериментальные значения положения линий диады ν_2/ν_4 молекулы $^{13}\text{CD}_4$.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эсп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|---|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 19 | F ₂ | 6 | 20 | F ₁ | 3 | 869,02016 | 97,8 | -2,8 | ν_4 | III |
| 18 | F ₁ | 6 | 19 | F ₂ | 3 | 870,41776 | 97,1 | -0,7 | ν_4 | III |
| 19 | A ₂ | 3 | 20 | A ₁ | 2 | 873,72646 | 98,0 | -0,1 | ν_4 | III |
| 18 | A ₂ | 2 | 19 | A ₁ | 1 | 875,95377 | 98,0 | -1,7 | ν_4 | III |
| 18 | F ₂ | 7 | 19 | F ₁ | 3 | 876,02580 | 98,0 | -1,7 | ν_4 | III |
| 18 | E | 5 | 19 | E | 2 | 876,05385 | 98,1 | -3,2 | ν_4 | III |
| 17 | F ₂ | 6 | 18 | F ₁ | 2 | 877,60614 | 97,2 | 0,9 | ν_4 | III |
| 17 | A ₂ | 3 | 18 | A ₁ | 1 | 877,61941 | 97,8 | 4,4 | ν_4 | III |
| 18 | F ₂ | 8 | 19 | F ₁ | 4 | 880,38255 | 97,2 | 1,7 | ν_4 | III |
| 19 | F ₂ | 9 | 20 | F ₁ | 4 | 881,09433 | 98,2 | -4,5 | ν_4 | III |
| 23 | F ₁ | 15 | 24 | F ₂ | 4 | 882,02471 | 97,6 | 7,2 | ν_4 | III |
| 17 | F ₂ | 7 | 18 | F ₁ | 3 | 882,88062 | 96,9 | -2,2 | ν_4 | III |
| 17 | F ₁ | 6 | 18 | F ₂ | 3 | 882,98258 | 96,0 | -0,7 | ν_4 | III |
| 13 | F ₁ | 3 | 14 | F ₂ | 3 | 884,27607 | 94,3 | -1,1 | ν_4 | III |
| 16 | F ₁ | 5 | 17 | F ₂ | 2 | 884,72092 | 96,5 | -3,5 | ν_4 | III |
| 16 | F ₂ | 6 | 17 | F ₁ | 3 | 884,74118 | 96,4 | 0,5 | ν_4 | III |
| 18 | A ₁ | 3 | 19 | A ₂ | 2 | 884,75148 | 95,8 | 1,1 | ν_4 | III |
| 22 | F ₁ | 13 | 23 | F ₂ | 5 | 885,49071 | 97,1 | 1,6 | ν_4 | III |
| 18 | F ₂ | 9 | 19 | F ₁ | 4 | 886,26416 | 97,4 | -0,1 | ν_4 | III |
| 17 | F ₁ | 7 | 18 | F ₂ | 4 | 886,81760 | 98,2 | -2,3 | ν_4 | III |
| 22 | A ₁ | 5 | 23 | A ₂ | 2 | 887,02960 | 96,9 | 3,6 | ν_4 | III |
| 17 | E | 5 | 18 | E | 3 | 887,05425 | 97,6 | 0,5 | ν_4 | III |
| 22 | F ₁ | 14 | 23 | F ₂ | 4 | 888,15222 | 96,6 | 1,6 | ν_4 | III |
| 22 | F ₂ | 14 | 23 | F ₁ | 4 | 888,65975 | 95,6 | 0,9 | ν_4 | III |
| 21 | A ₂ | 5 | 22 | A ₁ | 2 | 889,58122 | 95,4 | 0,4 | ν_4 | III |
| 16 | F ₁ | 6 | 17 | F ₂ | 3 | 889,75071 | 94,7 | -4,9 | ν_4 | III |
| 16 | A ₁ | 3 | 17 | A ₂ | 1 | 889,90776 | 95,9 | 1,5 | ν_4 | III |
| 21 | F ₂ | 13 | 22 | F ₁ | 4 | 889,99905 | 95,1 | 1,2 | ν_4 | III |
| 21 | F ₁ | 12 | 22 | F ₂ | 5 | 890,50439 | 95,0 | -0,9 | ν_4 | III |
| 12 | F ₂ | 2 | 13 | F ₁ | 4 | 891,34041 | 97,3 | -1,1 | ν_4 | III |
| 22 | A ₂ | 5 | 23 | A ₁ | 1 | 891,38936 | 97,1 | 3,8 | ν_4 | III |
| 21 | A ₁ | 4 | 22 | A ₂ | 2 | 891,43602 | 95,9 | 1,9 | ν_4 | III |
| 14 | F ₁ | 4 | 15 | F ₂ | 2 | 891,50952 | 94,0 | -2,9 | ν_4 | III |
| 14 | A ₁ | 2 | 15 | A ₂ | 1 | 891,51457 | 95,6 | 2,6 | ν_4 | III |
| 19 | F ₁ | 11 | 20 | F ₂ | 5 | 891,52234 | 86,5 | 2,3 | ν_4 | III |
| 22 | F ₂ | 15 | 23 | F ₁ | 3 | 891,56500 | 96,5 | 2,5 | ν_4 | III |
| 22 | E | 10 | 23 | E | 2 | 891,64111 | 97,0 | 4,1 | ν_4 | III |
| 15 | F ₁ | 6 | 16 | F ₂ | 2 | 891,78815 | 95,3 | 1,6 | ν_4 | III |
| 15 | E | 4 | 16 | E | 2 | 891,80349 | 95,3 | -1,6 | ν_4 | III |
| 17 | F ₂ | 9 | 18 | F ₁ | 3 | 891,89203 | 96,7 | 3,3 | ν_4 | III |
| 19 | F ₂ | 10 | 20 | F ₁ | 5 | 891,99271 | 85,5 | 2,9 | ν_4 | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|----------------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 12 | A ₁ | 1 | 13 | A ₂ | 1 | 892,00148 | 96,3 | 0,4 | v ₄ | III |
| 21 | F ₁ | 13 | 22 | F ₂ | 4 | 892,94963 | 94,5 | 0,7 | v ₄ | III |
| 21 | E | 9 | 22 | E | 3 | 893,26307 | 95,3 | -0,1 | v ₄ | III |
| 21 | F ₁ | 14 | 22 | F ₂ | 3 | 895,94707 | 93,7 | -1,4 | v ₄ | III |
| 16 | F ₂ | 8 | 17 | F ₁ | 4 | 896,19918 | 96,3 | 0,9 | v ₄ | III |
| 15 | F ₂ | 5 | 16 | F ₁ | 3 | 896,35804 | 96,6 | 1,1 | v ₄ | III |
| 18 | F ₂ | 10 | 19 | F ₁ | 5 | 897,63350 | 79,3 | 1,1 | v ₄ | III |
| 18 | E | 7 | 19 | E | 3 | 897,88238 | 83,3 | 0,4 | v ₄ | III |
| 20 | F ₂ | 13 | 21 | F ₁ | 4 | 897,90568 | 91,2 | -1,0 | v ₄ | III |
| 18 | F ₁ | 10 | 19 | F ₂ | 5 | 898,13426 | 78,3 | 3,4 | v ₄ | III |
| 14 | F ₁ | 5 | 15 | F ₂ | 3 | 898,73465 | 94,3 | 0,7 | v ₄ | III |
| 14 | F ₂ | 5 | 15 | F ₁ | 2 | 898,78884 | 93,8 | 1,0 | v ₄ | III |
| 13 | F ₂ | 4 | 14 | F ₁ | 1 | 898,94651 | 92,7 | 1,8 | v ₄ | III |
| 13 | F ₁ | 4 | 14 | F ₂ | 2 | 898,95371 | 93,4 | 1,6 | v ₄ | III |
| 11 | A ₂ | 1 | 12 | A ₁ | 2 | 899,15957 | 96,0 | 4,0 | v ₄ | III |
| 11 | F ₁ | 2 | 12 | F ₂ | 3 | 899,60406 | 97,3 | -1,8 | v ₄ | III |
| 21 | F ₂ | 15 | 22 | F ₁ | 2 | 899,67384 | 90,7 | 2,0 | v ₄ | III |
| 20 | E | 9 | 21 | E | 2 | 899,87352 | 94,0 | 0,2 | v ₄ | III |
| 20 | F ₁ | 13 | 21 | F ₂ | 3 | 900,08900 | 87,5 | 1,1 | v ₄ | III |
| 19 | F ₁ | 12 | 20 | F ₂ | 4 | 900,26373 | 86,9 | -1,1 | v ₄ | III |
| 20 | A ₁ | 5 | 21 | A ₂ | 1 | 900,42939 | 89,9 | -0,6 | v ₄ | III |
| 22 | E | 11 | 23 | E | 1 | 900,53645 | 91,4 | 4,8 | v ₄ | III |
| 15 | A ₂ | 2 | 16 | A ₁ | 2 | 900,86026 | 91,0 | -1,3 | v ₄ | III |
| 19 | E | 8 | 20 | E | 3 | 900,94577 | 90,9 | -0,6 | v ₄ | III |
| 15 | F ₁ | 8 | 16 | F ₂ | 3 | 902,40210 | 96,5 | -0,7 | v ₄ | III |
| 23 | A ₂ | 6 | 24 | A ₁ | 1 | 902,71557 | 93,5 | -0,8 | v ₄ | III |
| 23 | E | 12 | 24 | E | 1 | 902,71557 | 93,5 | -0,8 | v ₄ | III |
| 23 | F ₂ | 17 | 24 | F ₁ | 1 | 902,71557 | 93,5 | -0,8 | v ₄ | III |
| 14 | A ₂ | 2 | 15 | A ₁ | 1 | 902,73720 | 96,8 | 1,1 | v ₄ | III |
| 19 | A ₂ | 4 | 20 | A ₁ | 2 | 902,76640 | 86,9 | -2,3 | v ₄ | III |
| 15 | A ₁ | 3 | 16 | A ₂ | 1 | 902,84797 | 97,0 | 4,9 | v ₄ | III |
| 14 | F ₂ | 6 | 15 | F ₁ | 3 | 903,06270 | 96,3 | 0,7 | v ₄ | III |
| 14 | E | 4 | 15 | E | 2 | 903,24069 | 95,6 | 2,4 | v ₄ | III |
| 17 | A ₂ | 4 | 18 | A ₁ | 2 | 903,51036 | 73,6 | 0,7 | v ₄ | III |
| 20 | F ₂ | 14 | 21 | F ₁ | 3 | 903,74568 | 90,6 | 0,1 | v ₄ | III |
| 17 | F ₂ | 10 | 18 | F ₁ | 4 | 903,76501 | 69,9 | 0,7 | v ₄ | III |
| 17 | F ₁ | 9 | 18 | F ₂ | 5 | 904,03248 | 70,0 | 1,0 | v ₄ | III |
| 19 | F ₂ | 12 | 20 | F ₁ | 3 | 904,14154 | 87,0 | -0,7 | v ₄ | III |
| 17 | A ₁ | 3 | 18 | A ₂ | 2 | 904,31790 | 70,5 | 2,1 | v ₄ | III |
| 21 | F ₂ | 16 | 22 | F ₁ | 1 | 904,36703 | 89,7 | 8,4 | v ₄ | III |
| 19 | F ₁ | 13 | 20 | F ₂ | 3 | 904,60042 | 85,8 | -2,3 | v ₄ | III |
| 18 | A ₁ | 4 | 19 | A ₂ | 2 | 905,28158 | 81,9 | 0,0 | v ₄ | III |
| 13 | F ₂ | 5 | 14 | F ₁ | 2 | 905,64102 | 92,3 | 3,7 | v ₄ | III |
| 18 | F ₁ | 11 | 19 | F ₂ | 4 | 905,78362 | 80,0 | 0,3 | v ₄ | III |
| 12 | F ₂ | 4 | 13 | F ₁ | 2 | 906,29301 | 92,5 | 2,8 | v ₄ | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 12 | E | 3 | 13 | E | 1 | 906,29852 | 94,2 | -0,8 | ν_4 | III |
| 22 | F ₁ | 17 | 23 | F ₂ | 1 | 906,31602 | 91,7 | -1,5 | ν_4 | III |
| 22 | F ₂ | 17 | 23 | F ₁ | 1 | 906,31602 | 91,7 | -1,6 | ν_4 | III |
| 14 | F ₂ | 7 | 15 | F ₁ | 3 | 906,72865 | 93,8 | 1,9 | ν_4 | III |
| 10 | F ₂ | 2 | 11 | F ₁ | 3 | 907,20321 | 96,4 | -2,9 | ν_4 | III |
| 10 | E | 1 | 11 | E | 2 | 907,27464 | 97,1 | -2,0 | ν_4 | III |
| 18 | A ₂ | 4 | 19 | A ₁ | 1 | 907,58032 | 81,4 | 0,0 | ν_4 | III |
| 14 | E | 5 | 15 | E | 2 | 907,60879 | 94,6 | 2,5 | ν_4 | III |
| 19 | A ₁ | 5 | 20 | A ₂ | 1 | 907,64439 | 87,9 | -0,4 | ν_4 | III |
| 19 | E | 9 | 20 | E | 2 | 907,81666 | 90,2 | -0,1 | ν_4 | III |
| 10 | F ₁ | 2 | 11 | F ₂ | 3 | 908,21076 | 95,6 | -4,4 | ν_4 | III |
| 18 | F ₂ | 12 | 19 | F ₁ | 3 | 908,72432 | 78,2 | -0,9 | ν_4 | III |
| 18 | E | 8 | 19 | E | 2 | 909,00490 | 84,3 | -1,4 | ν_4 | III |
| 13 | F ₂ | 6 | 14 | F ₁ | 3 | 909,30802 | 93,2 | 2,8 | ν_4 | III |
| 16 | F ₂ | 9 | 17 | F ₁ | 5 | 909,52165 | 58,4 | 0,4 | ν_4 | III |
| 13 | F ₁ | 5 | 14 | F ₂ | 3 | 909,73880 | 93,6 | 0,3 | ν_4 | III |
| 16 | E | 6 | 17 | E | 3 | 909,79049 | 69,1 | 0,4 | ν_4 | III |
| 21 | A ₁ | 5 | 22 | A ₂ | 1 | 909,91244 | 82,5 | -0,6 | ν_4 | III |
| 21 | E | 11 | 22 | E | 1 | 909,91244 | 82,5 | -1,0 | ν_4 | III |
| 21 | F ₁ | 16 | 22 | F ₂ | 1 | 909,91244 | 82,5 | -0,9 | ν_4 | III |
| 16 | F ₁ | 9 | 17 | F ₂ | 4 | 910,09866 | 54,8 | -0,4 | ν_4 | III |
| 17 | E | 7 | 18 | E | 3 | 911,10884 | 78,0 | -2,0 | ν_4 | III |
| 18 | F ₁ | 12 | 19 | F ₂ | 3 | 911,72330 | 78,7 | -0,7 | ν_4 | III |
| 18 | F ₂ | 13 | 19 | F ₁ | 2 | 911,90765 | 78,5 | -1,1 | ν_4 | III |
| 19 | F ₂ | 13 | 20 | F ₁ | 2 | 912,01786 | 83,5 | -0,4 | ν_4 | III |
| 19 | F ₁ | 15 | 20 | F ₂ | 1 | 912,02675 | 83,4 | -0,9 | ν_4 | III |
| 17 | F ₂ | 11 | 18 | F ₁ | 3 | 912,24062 | 71,6 | -1,3 | ν_4 | III |
| 13 | E | 4 | 14 | E | 2 | 912,72022 | 96,3 | -1,7 | ν_4 | III |
| 17 | F ₁ | 11 | 18 | F ₂ | 3 | 913,44277 | 70,7 | -1,5 | ν_4 | III |
| 11 | F ₂ | 3 | 12 | F ₁ | 2 | 913,51542 | 90,1 | 2,3 | ν_4 | III |
| 15 | F ₁ | 9 | 16 | F ₂ | 4 | 915,27422 | 38,5 | -1,3 | ν_4 | III |
| 15 | E | 6 | 16 | E | 3 | 915,58060 | 49,7 | -0,8 | ν_4 | III |
| 17 | E | 8 | 18 | E | 2 | 915,74657 | 78,3 | -0,7 | ν_4 | III |
| 12 | F ₁ | 5 | 13 | F ₂ | 3 | 915,80593 | 96,7 | 3,4 | ν_4 | III |
| 18 | E | 9 | 19 | E | 1 | 915,83812 | 82,5 | -0,6 | ν_4 | III |
| 18 | F ₁ | 13 | 19 | F ₂ | 2 | 915,84681 | 75,3 | -0,1 | ν_4 | III |
| 18 | A ₁ | 5 | 19 | A ₂ | 1 | 915,86373 | 78,7 | -0,8 | ν_4 | III |
| 17 | F ₂ | 12 | 18 | F ₁ | 2 | 915,88759 | 64,1 | -0,7 | ν_4 | III |
| 15 | F ₂ | 8 | 16 | F ₁ | 4 | 915,89353 | 37,8 | 1,1 | ν_4 | III |
| 17 | A ₂ | 5 | 18 | A ₁ | 1 | 916,12110 | 72,8 | -1,0 | ν_4 | III |
| 16 | E | 7 | 17 | E | 2 | 916,63567 | 68,7 | -2,0 | ν_4 | III |
| 12 | A ₁ | 2 | 13 | A ₂ | 1 | 916,73439 | 89,2 | 0,5 | ν_4 | III |
| 19 | A ₂ | 5 | 20 | A ₁ | 1 | 917,09136 | 63,7 | -2,9 | ν_4 | III |
| 19 | F ₂ | 14 | 20 | F ₁ | 1 | 917,09136 | 63,7 | -0,5 | ν_4 | III |
| 19 | E | 10 | 20 | E | 1 | 917,09136 | 63,7 | 0,7 | ν_4 | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|----------------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 16 | F ₁ | 10 | 17 | F ₂ | 3 | 917,13093 | 59,9 | -1,2 | v ₄ | III |
| 16 | A ₁ | 4 | 17 | A ₂ | 1 | 918,08524 | 64,3 | -1,4 | v ₄ | III |
| 12 | F ₂ | 6 | 13 | F ₁ | 3 | 918,39127 | 95,0 | -2,1 | v ₄ | III |
| 11 | F ₁ | 5 | 12 | F ₂ | 2 | 919,04799 | 92,2 | 0,4 | v ₄ | III |
| 11 | E | 3 | 12 | E | 2 | 919,15579 | 92,0 | 0,9 | v ₄ | III |
| 17 | F ₂ | 13 | 18 | F ₁ | 1 | 919,65378 | 67,0 | -0,5 | v ₄ | III |
| 17 | F ₁ | 12 | 18 | F ₂ | 2 | 919,68437 | 67,2 | -0,4 | v ₄ | III |
| 16 | F ₁ | 11 | 17 | F ₂ | 2 | 919,78887 | 58,5 | -0,9 | v ₄ | III |
| 16 | F ₂ | 11 | 17 | F ₁ | 3 | 920,12198 | 57,2 | -0,9 | v ₄ | III |
| 10 | E | 2 | 11 | E | 1 | 920,61801 | 92,6 | 1,6 | v ₄ | III |
| 15 | A ₂ | 3 | 16 | A ₁ | 2 | 920,62521 | 54,3 | -1,3 | v ₄ | III |
| 10 | F ₁ | 3 | 11 | F ₂ | 2 | 920,63509 | 90,2 | 3,4 | v ₄ | III |
| 10 | A ₁ | 2 | 11 | A ₂ | 1 | 920,66853 | 89,7 | 3,8 | v ₄ | III |
| 18 | F ₂ | 14 | 19 | F ₁ | 1 | 920,67335 | 54,4 | -2,7 | v ₄ | III |
| 18 | F ₁ | 14 | 19 | F ₂ | 1 | 920,67335 | 54,4 | 3,0 | v ₄ | III |
| 14 | A ₁ | 3 | 15 | A ₂ | 2 | 920,75524 | 39,0 | 0,0 | v ₄ | III |
| 14 | F ₂ | 8 | 15 | F ₁ | 4 | 921,38274 | 32,5 | 0,1 | v ₄ | III |
| 14 | A ₂ | 3 | 15 | A ₁ | 1 | 921,76923 | 39,3 | 0,3 | v ₄ | III |
| 11 | F ₁ | 6 | 12 | F ₂ | 2 | 922,63783 | 90,8 | -0,7 | v ₄ | III |
| 15 | A ₁ | 4 | 16 | A ₂ | 1 | 923,37635 | 49,1 | -2,5 | v ₄ | III |
| 16 | F ₂ | 12 | 17 | F ₁ | 2 | 923,49006 | 55,2 | -0,4 | v ₄ | III |
| 16 | E | 8 | 17 | E | 1 | 923,51552 | 66,1 | -0,4 | v ₄ | III |
| 15 | F ₁ | 11 | 16 | F ₂ | 2 | 924,06498 | 41,2 | 1,0 | v ₄ | III |
| 17 | A ₁ | 4 | 18 | A ₂ | 1 | 924,24966 | 39,0 | 9,7 | v ₄ | III |
| 17 | E | 9 | 18 | E | 1 | 924,24966 | 39,0 | -8,4 | v ₄ | III |
| 17 | F ₁ | 13 | 18 | F ₂ | 1 | 924,24966 | 39,0 | -2,3 | v ₄ | III |
| 15 | E | 7 | 16 | E | 2 | 924,27259 | 58,8 | -0,9 | v ₄ | III |
| 10 | F ₁ | 4 | 11 | F ₂ | 3 | 925,40465 | 93,1 | 2,1 | v ₄ | III |
| 10 | F ₂ | 4 | 11 | F ₁ | 2 | 925,69167 | 89,6 | 0,4 | v ₄ | III |
| 14 | F ₂ | 9 | 15 | F ₁ | 3 | 925,93735 | 29,6 | 1,4 | v ₄ | III |
| 14 | E | 6 | 15 | E | 2 | 926,29655 | 48,3 | -0,6 | v ₄ | III |
| 13 | F ₁ | 7 | 14 | F ₂ | 4 | 926,38676 | 90,7 | -1,9 | v ₄ | II |
| 13 | E | 5 | 14 | E | 3 | 926,69385 | 33,7 | -0,8 | v ₄ | III |
| 15 | F ₂ | 10 | 16 | F ₁ | 2 | 927,26655 | 41,5 | -0,2 | v ₄ | III |
| 15 | F ₁ | 12 | 16 | F ₂ | 1 | 927,35075 | 42,1 | -0,3 | v ₄ | III |
| 9 | F ₁ | 3 | 10 | F ₂ | 2 | 927,63436 | 85,5 | 1,4 | v ₄ | III |
| 14 | F ₁ | 9 | 15 | F ₂ | 3 | 927,69223 | 33,1 | -0,6 | v ₄ | III |
| 10 | F ₂ | 5 | 11 | F ₁ | 2 | 928,21584 | 93,4 | 1,1 | v ₄ | III |
| 14 | F ₂ | 10 | 15 | F ₁ | 2 | 928,44738 | 32,5 | -0,8 | v ₄ | III |
| 10 | E | 3 | 11 | E | 2 | 928,58996 | 96,3 | 0,7 | v ₄ | III |
| 13 | F ₁ | 8 | 14 | F ₂ | 3 | 930,73671 | 91,3 | -1,2 | v ₄ | II |
| 14 | E | 7 | 15 | E | 1 | 931,06375 | 45,0 | -0,1 | v ₄ | III |
| 14 | F ₁ | 10 | 15 | F ₂ | 2 | 931,12896 | 25,0 | -2,7 | v ₄ | III |
| 14 | A ₁ | 4 | 15 | A ₂ | 1 | 931,24559 | 36,6 | -0,2 | v ₄ | III |
| 15 | F ₂ | 11 | 16 | F ₁ | 1 | 931,38541 | 31,3 | -5,1 | v ₄ | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|----------------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 15 | A ₂ | 4 | 16 | A ₁ | 1 | 931,39035 | 45,0 | 0,7 | v ₄ | III |
| 12 | F ₂ | 7 | 13 | F ₁ | 4 | 931,71156 | 88,1 | -0,2 | v ₄ | II |
| 13 | E | 6 | 14 | E | 2 | 931,78949 | 93,7 | 0,5 | v ₄ | II |
| 12 | E | 5 | 13 | E | 2 | 932,08807 | 91,6 | -1,0 | v ₄ | II |
| 13 | F ₂ | 9 | 14 | F ₁ | 2 | 932,18109 | 90,5 | -1,4 | v ₄ | II |
| 12 | F ₁ | 7 | 13 | F ₂ | 3 | 932,46976 | 88,0 | -1,8 | v ₄ | II |
| 13 | A ₂ | 4 | 14 | A ₁ | 1 | 932,79643 | 92,2 | -1,9 | v ₄ | II |
| 9 | F ₁ | 4 | 10 | F ₂ | 3 | 934,28000 | 93,6 | -1,4 | v ₄ | III |
| 8 | F ₂ | 3 | 9 | F ₁ | 2 | 934,42435 | 88,0 | 3,3 | v ₄ | III |
| 8 | E | 2 | 9 | E | 1 | 934,47099 | 90,5 | 3,1 | v ₄ | III |
| 13 | F ₂ | 10 | 14 | F ₁ | 1 | 934,85747 | 90,3 | -0,5 | v ₄ | II |
| 14 | F ₁ | 11 | 15 | F ₂ | 1 | 934,94141 | 23,0 | 3,0 | v ₄ | III |
| 14 | F ₂ | 11 | 15 | F ₁ | 1 | 934,94885 | 26,0 | 0,4 | v ₄ | III |
| 13 | F ₁ | 9 | 14 | F ₂ | 2 | 935,03143 | 79,4 | -0,9 | v ₄ | II |
| 12 | A ₁ | 3 | 13 | A ₂ | 1 | 935,32572 | 90,1 | -1,2 | v ₄ | II |
| 12 | F ₁ | 8 | 13 | F ₂ | 3 | 935,97834 | 97,1 | -0,5 | v ₄ | III |
| 12 | F ₁ | 8 | 13 | F ₂ | 2 | 936,01528 | 88,6 | -1,2 | v ₄ | II |
| 12 | F ₂ | 8 | 13 | F ₁ | 3 | 936,54830 | 88,1 | -1,5 | v ₄ | II |
| 11 | A ₂ | 2 | 12 | A ₁ | 2 | 936,74235 | 86,1 | 0,9 | v ₄ | II |
| 11 | F ₂ | 6 | 12 | F ₁ | 3 | 937,07443 | 85,4 | -0,8 | v ₄ | II |
| 11 | F ₁ | 7 | 12 | F ₂ | 3 | 937,46769 | 85,3 | -0,3 | v ₄ | II |
| 11 | A ₁ | 3 | 12 | A ₂ | 1 | 938,00684 | 87,1 | -0,4 | v ₄ | II |
| 8 | F ₂ | 4 | 9 | F ₁ | 3 | 938,42141 | 87,2 | 2,5 | v ₄ | III |
| 13 | A ₁ | 3 | 14 | A ₂ | 1 | 938,48430 | 87,5 | -3,0 | v ₄ | II |
| 12 | F ₂ | 9 | 13 | F ₁ | 2 | 938,77114 | 87,4 | -0,7 | v ₄ | II |
| 12 | E | 6 | 13 | E | 1 | 938,88598 | 91,1 | 0,6 | v ₄ | II |
| 8 | F ₁ | 4 | 9 | F ₂ | 2 | 939,77191 | 88,8 | 3,9 | v ₄ | III |
| 20 | A ₁ | 2 | 20 | A ₂ | 1 | 940,13302 | 97,9 | -1,2 | v ₄ | III |
| 20 | F ₁ | 4 | 20 | F ₂ | 2 | 940,13985 | 97,5 | -2,6 | v ₄ | III |
| 21 | A ₂ | 2 | 21 | A ₁ | 1 | 940,14859 | 96,1 | 5,8 | v ₄ | III |
| 21 | F ₂ | 5 | 21 | F ₁ | 2 | 940,14859 | 96,1 | -0,5 | v ₄ | III |
| 11 | F ₁ | 8 | 12 | F ₂ | 2 | 940,43168 | 85,5 | -0,8 | v ₄ | II |
| 11 | E | 5 | 12 | E | 2 | 940,73307 | 88,8 | -0,4 | v ₄ | II |
| 7 | F ₂ | 2 | 8 | F ₁ | 2 | 941,00296 | 90,0 | 0,3 | v ₄ | III |
| 7 | F ₁ | 3 | 8 | F ₂ | 1 | 941,14602 | 85,6 | 1,8 | v ₄ | III |
| 10 | F ₂ | 6 | 11 | F ₁ | 3 | 941,94000 | 81,8 | 0,0 | v ₄ | II |
| 12 | F ₂ | 10 | 13 | F ₁ | 1 | 942,05498 | 86,8 | 0,6 | v ₄ | II |
| 10 | E | 4 | 11 | E | 2 | 942,25919 | 87,3 | 0,4 | v ₄ | II |
| 11 | F ₁ | 9 | 12 | F ₂ | 1 | 942,75111 | 84,9 | -0,6 | v ₄ | II |
| 10 | F ₁ | 6 | 11 | F ₂ | 3 | 942,80837 | 81,9 | 0,0 | v ₄ | II |
| 7 | F ₁ | 4 | 8 | F ₂ | 1 | 944,12504 | 95,1 | -0,6 | v ₄ | III |
| 18 | A ₂ | 1 | 18 | A ₁ | 1 | 945,22215 | 96,9 | 2,0 | v ₄ | III |
| 11 | E | 6 | 12 | E | 1 | 945,56736 | 88,3 | 0,4 | v ₄ | II |
| 11 | F ₂ | 8 | 12 | F ₁ | 1 | 945,58446 | 83,3 | 0,5 | v ₄ | II |
| 11 | A ₂ | 3 | 12 | A ₁ | 1 | 945,61700 | 85,4 | 0,1 | v ₄ | II |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 10 | E | 5 | 11 | E | 1 | 946,16753 | 84,8 | -2,9 | ν_4 | II |
| 10 | F ₁ | 7 | 11 | F ₂ | 2 | 946,39984 | 81,0 | 0,4 | ν_4 | II |
| 10 | A ₁ | 3 | 11 | A ₂ | 1 | 946,73987 | 84,2 | -0,4 | ν_4 | II |
| 9 | F ₁ | 5 | 10 | F ₂ | 3 | 946,79047 | 78,4 | -0,1 | ν_4 | II |
| 9 | E | 4 | 10 | E | 2 | 947,23554 | 85,0 | -0,3 | ν_4 | II |
| 6 | E | 2 | 7 | E | 1 | 947,43426 | 94,5 | 0,0 | ν_4 | III |
| 6 | F ₁ | 2 | 7 | F ₂ | 2 | 947,53463 | 89,1 | -2,5 | ν_4 | III |
| 9 | F ₂ | 6 | 10 | F ₁ | 2 | 947,65293 | 78,6 | 0,1 | ν_4 | II |
| 10 | F ₁ | 8 | 11 | F ₂ | 1 | 949,09212 | 80,5 | 0,5 | ν_4 | II |
| 10 | F ₂ | 8 | 11 | F ₁ | 1 | 949,14290 | 80,1 | 0,8 | ν_4 | II |
| 9 | A ₂ | 3 | 10 | A ₁ | 1 | 949,16915 | 81,8 | -0,4 | ν_4 | II |
| 9 | F ₂ | 7 | 10 | F ₁ | 2 | 949,98682 | 93,1 | 0,8 | ν_4 | III |
| 9 | F ₂ | 7 | 10 | F ₁ | 1 | 950,00536 | 78,5 | 0,0 | ν_4 | II |
| 16 | E | 2 | 16 | E | 2 | 950,23874 | 94,0 | -0,2 | ν_4 | III |
| 16 | F ₁ | 3 | 16 | F ₂ | 2 | 950,24420 | 93,5 | 4,1 | ν_4 | III |
| 16 | A ₁ | 2 | 16 | A ₂ | 1 | 950,24876 | 94,2 | 3,2 | ν_4 | III |
| 9 | F ₁ | 6 | 10 | F ₂ | 2 | 950,39625 | 78,5 | -0,1 | ν_4 | II |
| 8 | A ₁ | 2 | 9 | A ₂ | 1 | 951,35457 | 78,8 | -0,1 | ν_4 | II |
| 8 | F ₁ | 5 | 9 | F ₂ | 2 | 951,70074 | 75,5 | 0,0 | ν_4 | II |
| 8 | F ₂ | 5 | 9 | F ₁ | 3 | 952,11998 | 75,5 | 0,1 | ν_4 | II |
| 16 | F ₂ | 4 | 16 | F ₁ | 2 | 952,21465 | 86,5 | 3,4 | ν_4 | III |
| 16 | F ₁ | 4 | 16 | F ₂ | 1 | 952,21465 | 86,5 | -2,0 | ν_4 | III |
| 21 | F ₂ | 6 | 21 | F ₁ | 1 | 952,47540 | 82,4 | -4,5 | ν_4 | III |
| 21 | F ₁ | 6 | 21 | F ₂ | 1 | 952,47540 | 82,4 | -4,2 | ν_4 | III |
| 9 | A ₁ | 2 | 10 | A ₂ | 1 | 952,56266 | 80,4 | 0,4 | ν_4 | II |
| 9 | F ₁ | 7 | 10 | F ₂ | 1 | 952,64544 | 77,0 | 0,4 | ν_4 | II |
| 9 | E | 5 | 10 | E | 1 | 952,68205 | 84,1 | 1,2 | ν_4 | II |
| 15 | F ₁ | 3 | 15 | F ₂ | 3 | 952,74486 | 91,3 | -5,4 | ν_4 | III |
| 8 | A ₂ | 2 | 9 | A ₁ | 1 | 952,86729 | 78,7 | 0,1 | ν_4 | II |
| 8 | F ₂ | 6 | 9 | F ₁ | 2 | 954,03985 | 75,8 | 0,3 | ν_4 | II |
| 8 | E | 4 | 9 | E | 1 | 954,25349 | 81,3 | 0,6 | ν_4 | II |
| 15 | E | 3 | 15 | E | 1 | 954,56648 | 79,1 | -6,9 | ν_4 | III |
| 15 | F ₁ | 4 | 15 | F ₂ | 2 | 954,56648 | 79,1 | -3,2 | ν_4 | III |
| 15 | A ₁ | 1 | 15 | A ₂ | 1 | 954,56648 | 79,1 | 6,9 | ν_4 | III |
| 20 | F ₂ | 6 | 20 | F ₁ | 1 | 955,18050 | 66,9 | -1,4 | ν_4 | III |
| 20 | E | 4 | 20 | E | 1 | 955,18050 | 66,9 | -1,2 | ν_4 | III |
| 20 | A ₂ | 2 | 20 | A ₁ | 1 | 955,18050 | 66,9 | -1,9 | ν_4 | III |
| 7 | F ₁ | 5 | 8 | F ₂ | 2 | 956,09243 | 73,0 | 0,1 | ν_4 | II |
| 8 | F ₂ | 7 | 9 | F ₁ | 1 | 956,21923 | 74,2 | 0,9 | ν_4 | II |
| 7 | E | 3 | 8 | E | 2 | 956,37919 | 81,1 | 0,3 | ν_4 | II |
| 7 | F ₂ | 4 | 8 | F ₁ | 2 | 957,07130 | 73,0 | 0,4 | ν_4 | II |
| 13 | F ₂ | 2 | 13 | F ₁ | 3 | 957,64147 | 86,8 | -1,9 | ν_4 | III |
| 19 | F ₁ | 6 | 19 | F ₂ | 1 | 957,83888 | 61,8 | -0,5 | ν_4 | III |
| 19 | F ₂ | 5 | 19 | F ₁ | 1 | 957,83888 | 61,8 | -1,0 | ν_4 | III |
| 7 | F ₁ | 6 | 8 | F ₂ | 1 | 958,09755 | 72,8 | 0,8 | ν_4 | II |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 13 | E | 2 | 13 | E | 1 | 959,20870 | 88,7 | -0,7 | ν_4 | III |
| 13 | F ₂ | 3 | 13 | F ₁ | 2 | 959,21289 | 87,3 | -1,1 | ν_4 | III |
| 13 | A ₂ | 2 | 13 | A ₁ | 1 | 959,22051 | 89,3 | 1,1 | ν_4 | III |
| 7 | F ₂ | 5 | 8 | F ₁ | 1 | 959,68042 | 71,9 | 0,9 | ν_4 | II |
| 7 | A ₂ | 2 | 8 | A ₁ | 1 | 959,80984 | 75,5 | 0,7 | ν_4 | II |
| 4 | F ₂ | 2 | 5 | F ₁ | 2 | 959,87264 | 94,3 | -0,1 | ν_4 | III |
| 4 | E | 1 | 5 | E | 1 | 960,08583 | 93,0 | 1,8 | ν_4 | III |
| 18 | F ₁ | 5 | 18 | F ₂ | 1 | 960,44484 | 32,4 | 0,4 | ν_4 | III |
| 18 | A ₁ | 2 | 18 | A ₂ | 1 | 960,44484 | 32,4 | 0,8 | ν_4 | III |
| 18 | E | 4 | 18 | E | 1 | 960,44484 | 32,4 | 0,2 | ν_4 | III |
| 6 | F ₂ | 4 | 7 | F ₁ | 2 | 960,46108 | 71,0 | 0,4 | ν_4 | II |
| 6 | E | 3 | 7 | E | 1 | 960,96652 | 79,3 | 0,4 | ν_4 | II |
| 6 | F ₁ | 4 | 7 | F ₂ | 2 | 961,32867 | 71,4 | 0,5 | ν_4 | II |
| 6 | A ₁ | 2 | 7 | A ₂ | 1 | 962,02922 | 75,1 | 0,5 | ν_4 | II |
| 17 | F ₁ | 5 | 17 | F ₂ | 1 | 962,99170 | 33,0 | 1,1 | ν_4 | III |
| 17 | F ₂ | 5 | 17 | F ₁ | 1 | 962,99170 | 33,0 | 1,3 | ν_4 | III |
| 6 | F ₁ | 5 | 7 | F ₂ | 1 | 963,08787 | 70,7 | 1,0 | ν_4 | II |
| 6 | F ₂ | 5 | 7 | F ₁ | 1 | 963,27069 | 69,7 | 0,4 | ν_4 | II |
| 11 | A ₁ | 1 | 11 | A ₂ | 1 | 963,75574 | 85,3 | 0,4 | ν_4 | III |
| 11 | F ₁ | 3 | 11 | F ₂ | 2 | 963,78450 | 85,5 | -1,3 | ν_4 | III |
| 5 | A ₂ | 2 | 6 | A ₁ | 1 | 964,57778 | 74,8 | 0,5 | ν_4 | II |
| 5 | F ₂ | 4 | 6 | F ₁ | 1 | 964,92409 | 70,8 | 0,8 | ν_4 | II |
| 5 | F ₁ | 3 | 6 | F ₂ | 2 | 965,30443 | 70,7 | 0,9 | ν_4 | II |
| 16 | F ₂ | 5 | 16 | F ₁ | 1 | 965,47194 | 88,9 | 0,0 | ν_4 | II |
| 16 | E | 3 | 16 | E | 1 | 965,47194 | 88,9 | -1,0 | ν_4 | II |
| 16 | A ₂ | 2 | 16 | A ₁ | 1 | 965,47194 | 88,9 | 2,1 | ν_4 | II |
| 10 | F ₁ | 2 | 10 | F ₂ | 2 | 966,01996 | 84,2 | -7,2 | ν_4 | III |
| 10 | F ₂ | 3 | 10 | F ₁ | 1 | 966,06464 | 89,6 | 0,2 | ν_4 | III |
| 5 | A ₁ | 1 | 6 | A ₂ | 1 | 966,29970 | 74,7 | 1,0 | ν_4 | II |
| 5 | F ₁ | 4 | 6 | F ₂ | 1 | 966,68849 | 70,4 | 0,6 | ν_4 | II |
| 9 | F ₂ | 1 | 9 | F ₁ | 3 | 967,22275 | 94,7 | 4,4 | ν_4 | III |
| 19 | A ₁ | 3 | 19 | A ₂ | 1 | 967,79295 | 50,8 | -2,7 | ν_4 | III |
| 19 | E | 4 | 19 | E | 1 | 967,79295 | 50,8 | 2,7 | ν_4 | III |
| 19 | F ₁ | 7 | 19 | F ₂ | 2 | 967,79295 | 50,8 | 0,8 | ν_4 | III |
| 15 | F ₁ | 5 | 15 | F ₂ | 1 | 967,87782 | 87,6 | -2,4 | ν_4 | II |
| 15 | F ₂ | 4 | 15 | F ₁ | 1 | 967,87782 | 87,6 | 4,2 | ν_4 | II |
| 9 | F ₂ | 2 | 9 | F ₁ | 2 | 968,28547 | 85,5 | 0,2 | ν_4 | III |
| 9 | A ₂ | 1 | 9 | A ₁ | 1 | 968,33830 | 98,8 | -1,5 | ν_4 | II |
| 4 | F ₂ | 3 | 5 | F ₁ | 2 | 968,87144 | 72,0 | 0,7 | ν_4 | II |
| 4 | E | 2 | 5 | E | 1 | 969,09716 | 79,4 | 1,6 | ν_4 | II |
| 18 | F ₂ | 6 | 18 | F ₁ | 1 | 969,85631 | 48,3 | -1,9 | ν_4 | III |
| 18 | F ₁ | 6 | 18 | F ₂ | 2 | 969,85631 | 48,3 | 4,1 | ν_4 | III |
| 4 | F ₁ | 3 | 5 | F ₂ | 1 | 969,92662 | 71,7 | 1,0 | ν_4 | II |
| 4 | F ₂ | 4 | 5 | F ₁ | 1 | 970,31147 | 70,7 | 0,9 | ν_4 | II |
| 13 | F ₂ | 4 | 13 | F ₁ | 1 | 972,42680 | 87,6 | 0,8 | ν_4 | II |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|----------------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 13 | F ₁ | 4 | 13 | F ₂ | 1 | 972,43066 | 87,7 | 1,7 | v ₄ | II |
| 3 | F ₁ | 3 | 4 | F ₂ | 1 | 972,78515 | 73,7 | 0,3 | v ₄ | II |
| 3 | E | 2 | 4 | E | 1 | 973,38536 | 81,8 | 0,4 | v ₄ | II |
| 3 | F ₂ | 2 | 4 | F ₁ | 1 | 973,60651 | 74,0 | 1,2 | v ₄ | II |
| 19 | F ₁ | 8 | 19 | F ₂ | 3 | 973,61585 | 73,9 | -2,8 | v ₄ | III |
| 16 | F ₁ | 5 | 16 | F ₂ | 1 | 973,79832 | 46,8 | 0,2 | v ₄ | III |
| 16 | F ₂ | 6 | 16 | F ₁ | 2 | 973,80669 | 41,5 | 1,3 | v ₄ | III |
| 3 | A ₂ | 1 | 4 | A ₁ | 1 | 973,88983 | 66,4 | 7,5 | v ₄ | II |
| 12 | A ₂ | 1 | 12 | A ₁ | 1 | 974,54511 | 86,6 | 1,5 | v ₄ | II |
| 12 | F ₂ | 4 | 12 | F ₁ | 1 | 974,55285 | 84,4 | 0,8 | v ₄ | II |
| 12 | E | 3 | 12 | E | 1 | 974,55684 | 89,0 | 1,4 | v ₄ | II |
| 23 | F ₁ | 10 | 23 | F ₂ | 4 | 975,27430 | 92,8 | -0,3 | v ₄ | III |
| 18 | A ₂ | 2 | 18 | A ₁ | 1 | 975,40627 | 67,8 | -6,8 | v ₄ | III |
| 18 | F ₂ | 7 | 18 | F ₁ | 2 | 975,43282 | 51,4 | -7,1 | v ₄ | III |
| 15 | A ₁ | 2 | 15 | A ₂ | 1 | 975,64626 | 40,9 | 0,5 | v ₄ | III |
| 15 | F ₁ | 6 | 15 | F ₂ | 2 | 975,66482 | 33,3 | 0,4 | v ₄ | III |
| 15 | E | 4 | 15 | E | 1 | 975,67382 | 41,1 | -3,1 | v ₄ | III |
| 20 | F ₁ | 8 | 20 | F ₂ | 3 | 976,37759 | 86,0 | 1,0 | v ₄ | III |
| 20 | F ₂ | 8 | 20 | F ₁ | 3 | 976,43936 | 81,9 | -2,6 | v ₄ | III |
| 2 | A ₁ | 1 | 3 | A ₂ | 1 | 976,48305 | 76,6 | 5,2 | v ₄ | II |
| 11 | F ₂ | 3 | 11 | F ₁ | 1 | 976,55293 | 79,6 | 1,3 | v ₄ | II |
| 2 | F ₁ | 2 | 3 | F ₂ | 1 | 976,88222 | 79,1 | 0,5 | v ₄ | II |
| 22 | A ₁ | 4 | 22 | A ₂ | 2 | 977,06210 | 89,7 | 2,4 | v ₄ | III |
| 17 | F ₂ | 7 | 17 | F ₁ | 3 | 977,14099 | 48,5 | 3,9 | v ₄ | III |
| 19 | F ₂ | 7 | 19 | F ₁ | 3 | 978,06922 | 72,8 | 0,7 | v ₄ | III |
| 19 | A ₂ | 3 | 19 | A ₁ | 1 | 978,20556 | 77,1 | -0,7 | v ₄ | III |
| 10 | E | 2 | 10 | E | 1 | 978,42441 | 84,0 | 0,6 | v ₄ | II |
| 10 | F ₁ | 3 | 10 | F ₂ | 1 | 978,43863 | 76,8 | 0,2 | v ₄ | II |
| 10 | A ₁ | 2 | 10 | A ₂ | 1 | 978,46776 | 80,9 | 0,5 | v ₄ | II |
| 16 | A ₁ | 3 | 16 | A ₂ | 1 | 978,92617 | 31,3 | -4,6 | v ₄ | III |
| 13 | F ₂ | 5 | 13 | F ₁ | 2 | 979,10668 | 88,4 | -0,6 | v ₄ | II |
| 13 | A ₂ | 3 | 13 | A ₁ | 1 | 979,17889 | 90,2 | -0,3 | v ₄ | II |
| 20 | A ₂ | 3 | 20 | A ₁ | 2 | 979,71492 | 84,2 | -0,6 | v ₄ | III |
| 18 | F ₂ | 8 | 18 | F ₁ | 3 | 979,74992 | 65,1 | -0,9 | v ₄ | III |
| 20 | F ₂ | 9 | 20 | F ₁ | 4 | 980,05731 | 84,0 | 2,4 | v ₄ | III |
| 9 | F ₂ | 3 | 9 | F ₁ | 1 | 980,14776 | 73,9 | -0,3 | v ₄ | II |
| 9 | F ₁ | 3 | 9 | F ₂ | 1 | 980,19933 | 74,1 | 0,0 | v ₄ | II |
| 15 | F ₂ | 5 | 15 | F ₁ | 2 | 980,23407 | 91,7 | -0,5 | v ₄ | II |
| 1 | F ₁ | 1 | 2 | F ₂ | 1 | 980,43462 | 74,3 | 7,6 | v ₄ | II |
| 12 | F ₁ | 4 | 12 | F ₂ | 1 | 980,59813 | 85,0 | -0,4 | v ₄ | II |
| 1 | E | 1 | 2 | E | 1 | 980,62295 | 89,2 | -1,1 | v ₄ | II |
| 12 | F ₂ | 5 | 12 | F ₁ | 2 | 980,72082 | 85,2 | -1,1 | v ₄ | II |
| 19 | F ₂ | 8 | 19 | F ₁ | 4 | 981,17372 | 74,0 | 1,8 | v ₄ | III |
| 17 | E | 5 | 17 | E | 2 | 981,25017 | 63,4 | -2,4 | v ₄ | III |
| 19 | F ₂ | 8 | 19 | F ₁ | 3 | 981,25572 | 93,6 | -6,7 | v ₄ | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|----------------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 14 | A ₂ | 2 | 14 | A ₁ | 1 | 981,45684 | 91,9 | 0,8 | v ₄ | II |
| 8 | A ₂ | 1 | 8 | A ₁ | 1 | 981,66614 | 74,9 | 0,4 | v ₄ | II |
| 14 | F ₂ | 6 | 14 | F ₁ | 2 | 981,72474 | 90,9 | -1,5 | v ₄ | II |
| 8 | F ₂ | 3 | 8 | F ₁ | 1 | 981,74936 | 69,9 | 0,3 | v ₄ | II |
| 8 | E | 2 | 8 | E | 1 | 981,79391 | 79,6 | -0,6 | v ₄ | II |
| 11 | F ₁ | 5 | 11 | F ₂ | 2 | 982,07399 | 79,4 | 2,1 | v ₄ | II |
| 16 | F ₁ | 7 | 16 | F ₂ | 3 | 982,10394 | 37,7 | 0,0 | v ₄ | III |
| 11 | E | 3 | 11 | E | 1 | 982,17551 | 79,6 | -0,6 | v ₄ | II |
| 20 | F ₁ | 9 | 20 | F ₂ | 4 | 982,21120 | 67,7 | 1,4 | v ₄ | III |
| 18 | F ₁ | 8 | 18 | F ₂ | 5 | 982,48988 | 93,8 | 1,7 | v ₄ | III |
| 13 | F ₂ | 6 | 13 | F ₁ | 3 | 982,79683 | 87,5 | -0,9 | v ₄ | II |
| 19 | A ₁ | 4 | 19 | A ₂ | 2 | 982,91588 | 77,1 | -0,9 | v ₄ | III |
| 7 | F ₂ | 2 | 7 | F ₁ | 1 | 983,08560 | 67,1 | 1,2 | v ₄ | II |
| 13 | F ₁ | 5 | 13 | F ₂ | 3 | 983,14627 | 84,9 | 2,7 | v ₄ | III |
| 15 | E | 5 | 15 | E | 2 | 983,15649 | 93,0 | -0,9 | v ₄ | II |
| 13 | F ₁ | 5 | 13 | F ₂ | 2 | 983,18292 | 88,2 | -0,9 | v ₄ | II |
| 10 | F ₁ | 4 | 10 | F ₂ | 2 | 983,21380 | 76,5 | -1,2 | v ₄ | II |
| 7 | F ₁ | 3 | 7 | F ₂ | 1 | 983,22284 | 68,9 | -0,4 | v ₄ | II |
| 17 | F ₂ | 8 | 17 | F ₁ | 4 | 983,23346 | 50,3 | -0,3 | v ₄ | III |
| 10 | F ₂ | 4 | 10 | F ₁ | 2 | 983,46447 | 80,4 | 3,6 | v ₄ | III |
| 20 | F ₂ | 10 | 20 | F ₁ | 5 | 983,81357 | 81,4 | -2,6 | v ₄ | III |
| 16 | A ₂ | 3 | 16 | A ₁ | 2 | 983,86897 | 41,7 | 2,5 | v ₄ | III |
| 18 | A ₁ | 3 | 18 | A ₂ | 2 | 984,01094 | 63,3 | 0,9 | v ₄ | III |
| 6 | E | 2 | 6 | E | 1 | 984,26513 | 62,9 | -1,6 | v ₄ | II |
| 9 | E | 3 | 9 | E | 1 | 984,26513 | 62,9 | 2,6 | v ₄ | II |
| 6 | F ₁ | 2 | 6 | F ₂ | 1 | 984,36414 | 66,9 | -0,1 | v ₄ | II |
| 9 | F ₂ | 4 | 9 | F ₁ | 2 | 984,43734 | 74,3 | -0,4 | v ₄ | II |
| 19 | F ₁ | 10 | 19 | F ₂ | 4 | 984,45982 | 88,7 | 3,7 | v ₄ | III |
| 6 | A ₁ | 1 | 6 | A ₂ | 1 | 984,61411 | 72,0 | -0,1 | v ₄ | II |
| 13 | A ₁ | 2 | 13 | A ₂ | 1 | 984,64161 | 88,2 | -0,6 | v ₄ | II |
| 15 | A ₂ | 2 | 15 | A ₁ | 1 | 984,64944 | 33,2 | -3,2 | v ₄ | III |
| 20 | E | 7 | 20 | E | 4 | 984,66285 | 87,0 | 1,4 | v ₄ | III |
| 11 | F ₂ | 4 | 11 | F ₁ | 2 | 984,69215 | 62,0 | 0,8 | v ₄ | II |
| 17 | F ₁ | 8 | 17 | F ₂ | 4 | 984,76637 | 53,0 | -0,8 | v ₄ | III |
| 12 | A ₁ | 2 | 12 | A ₂ | 1 | 984,94664 | 86,1 | -3,3 | v ₄ | II |
| 9 | A ₂ | 2 | 9 | A ₁ | 1 | 984,97752 | 78,1 | -1,0 | v ₄ | II |
| 8 | F ₁ | 3 | 8 | F ₂ | 1 | 985,13595 | 70,0 | -0,1 | v ₄ | II |
| 16 | F ₂ | 8 | 16 | F ₁ | 4 | 985,14894 | 41,4 | -0,7 | v ₄ | III |
| 5 | F ₂ | 2 | 5 | F ₁ | 1 | 985,23486 | 67,2 | -1,2 | v ₄ | II |
| 14 | F ₂ | 7 | 14 | F ₁ | 3 | 985,32563 | 89,8 | -0,4 | v ₄ | II |
| 19 | F ₂ | 9 | 19 | F ₁ | 5 | 985,41895 | 75,6 | 0,2 | v ₄ | III |
| 18 | F ₂ | 9 | 18 | F ₁ | 4 | 985,47673 | 48,4 | -1,9 | v ₄ | III |
| 17 | E | 6 | 17 | E | 3 | 985,59857 | 34,4 | 3,3 | v ₄ | III |
| 11 | F ₁ | 6 | 11 | F ₂ | 3 | 985,62888 | 79,1 | -1,3 | v ₄ | II |
| 13 | F ₁ | 6 | 13 | F ₂ | 3 | 985,65919 | 87,5 | -1,0 | v ₄ | II |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|----------------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 15 | F ₂ | 7 | 15 | F ₁ | 4 | 985,66611 | 87,1 | 3,0 | v ₄ | II |
| 7 | A ₁ | 2 | 7 | A ₂ | 1 | 985,70648 | 71,0 | 0,1 | v ₄ | II |
| 8 | F ₂ | 4 | 8 | F ₁ | 2 | 985,74113 | 70,0 | -0,7 | v ₄ | II |
| 15 | F ₂ | 7 | 15 | F ₁ | 2 | 985,77435 | 40,2 | 5,9 | v ₄ | III |
| 4 | A ₂ | 1 | 4 | A ₁ | 1 | 985,88461 | 73,2 | -0,4 | v ₄ | II |
| 17 | F ₂ | 9 | 17 | F ₁ | 5 | 985,93803 | 53,9 | -0,1 | v ₄ | III |
| 10 | F ₂ | 5 | 10 | F ₁ | 2 | 985,98791 | 71,4 | -3,0 | v ₄ | II |
| 10 | F ₂ | 5 | 10 | F ₁ | 1 | 986,00686 | 77,2 | 0,3 | v ₄ | III |
| 7 | F ₁ | 4 | 7 | F ₂ | 2 | 986,19223 | 61,9 | -5,5 | v ₄ | II |
| 10 | E | 3 | 10 | E | 2 | 986,37920 | 74,0 | -5,7 | v ₄ | II |
| 7 | E | 2 | 7 | E | 1 | 986,50591 | 71,7 | 2,0 | v ₄ | II |
| 12 | F ₂ | 6 | 12 | F ₁ | 3 | 986,57349 | 82,9 | -0,4 | v ₄ | II |
| 11 | E | 4 | 11 | E | 2 | 986,58128 | 85,0 | -2,7 | v ₄ | II |
| 3 | F ₂ | 1 | 3 | F ₁ | 1 | 986,64045 | 69,6 | -1,1 | v ₄ | II |
| 13 | F ₂ | 7 | 13 | F ₁ | 4 | 986,69028 | 85,4 | 0,2 | v ₄ | II |
| 9 | F ₁ | 4 | 9 | F ₂ | 2 | 986,83790 | 72,6 | -0,5 | v ₄ | II |
| 8 | E | 3 | 8 | E | 2 | 986,84592 | 78,5 | -0,8 | v ₄ | II |
| 11 | F ₂ | 5 | 11 | F ₁ | 3 | 986,86354 | 52,6 | -1,7 | v ₄ | II |
| 12 | A ₂ | 2 | 12 | A ₁ | 2 | 986,96172 | 79,0 | 9,5 | v ₄ | II |
| 3 | F ₁ | 2 | 3 | F ₂ | 1 | 986,97416 | 71,8 | 0,2 | v ₄ | II |
| 6 | F ₂ | 3 | 6 | F ₁ | 1 | 986,98632 | 63,2 | -1,5 | v ₄ | II |
| 5 | E | 2 | 5 | E | 1 | 987,01667 | 75,6 | -1,0 | v ₄ | II |
| 2 | E | 1 | 2 | E | 1 | 987,04211 | 84,2 | 0,4 | v ₄ | II |
| 2 | F ₁ | 1 | 2 | F ₂ | 1 | 987,20802 | 48,6 | 0,8 | v ₄ | II |
| 7 | F ₂ | 3 | 7 | F ₁ | 2 | 987,20802 | 48,6 | -1,5 | v ₄ | II |
| 5 | F ₂ | 3 | 5 | F ₁ | 2 | 987,21414 | 66,9 | -1,2 | v ₄ | II |
| 9 | A ₁ | 1 | 9 | A ₂ | 1 | 987,22208 | 76,0 | -0,5 | v ₄ | II |
| 1 | F ₂ | 1 | 1 | F ₁ | 1 | 987,30138 | 85,0 | 1,2 | v ₄ | II |
| 4 | F ₁ | 2 | 4 | F ₂ | 1 | 987,32172 | 64,6 | -0,7 | v ₄ | II |
| 6 | A ₂ | 1 | 6 | A ₁ | 1 | 987,38212 | 70,7 | -1,0 | v ₄ | II |
| 3 | A ₁ | 1 | 3 | A ₂ | 1 | 987,45508 | 76,4 | -0,8 | v ₄ | II |
| 1 | A ₂ | 1 | 0 | A ₁ | 1 | 990,69485 | 86,0 | 0,4 | v ₄ | II |
| 2 | F ₂ | 1 | 1 | F ₁ | 1 | 993,94075 | 76,1 | -1,2 | v ₄ | II |
| 3 | F ₁ | 1 | 2 | F ₂ | 1 | 997,09968 | 71,0 | -1,3 | v ₄ | II |
| 3 | E | 1 | 2 | E | 1 | 997,14339 | 79,5 | -1,3 | v ₄ | II |
| 6 | F ₂ | 4 | 6 | F ₁ | 1 | 997,28734 | 94,5 | 0,0 | v ₄ | III |
| 6 | E | 3 | 6 | E | 1 | 997,79760 | 92,8 | 0,9 | v ₄ | III |
| 6 | F ₁ | 4 | 6 | F ₂ | 1 | 998,15810 | 71,7 | 2,1 | v ₄ | III |
| 5 | E | 3 | 5 | E | 1 | 998,36065 | 95,2 | 4,0 | v ₄ | III |
| 7 | E | 3 | 7 | E | 1 | 998,45423 | 91,6 | 0,5 | v ₄ | III |
| 17 | A ₁ | 3 | 17 | A ₂ | 1 | 998,65605 | 94,2 | 1,0 | v ₄ | III |
| 6 | A ₁ | 2 | 6 | A ₂ | 1 | 998,85498 | 78,7 | 2,6 | v ₄ | III |
| 7 | F ₂ | 4 | 7 | F ₁ | 1 | 999,15397 | 86,1 | 1,5 | v ₄ | III |
| 9 | F ₁ | 5 | 9 | F ₂ | 2 | 999,34834 | 95,0 | 0,4 | v ₄ | III |
| 10 | F ₂ | 6 | 10 | F ₁ | 2 | 999,73540 | 95,6 | 1,4 | v ₄ | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9 | E | 4 | 9 | E | 1 | 999,80633 | 92,8 | 0,1 | ν_4 | III |
| 4 | A ₁ | 1 | 3 | A ₂ | 1 | 1000,08859 | 71,0 | -1,8 | ν_4 | II |
| 7 | F ₁ | 6 | 7 | F ₂ | 2 | 1000,16525 | 89,5 | 1,1 | ν_4 | III |
| 7 | F ₁ | 6 | 7 | F ₂ | 1 | 1000,17449 | 81,4 | -0,2 | ν_4 | III |
| 4 | F ₁ | 1 | 3 | F ₂ | 1 | 1000,20129 | 66,2 | -1,5 | ν_4 | II |
| 9 | F ₂ | 6 | 9 | F ₁ | 2 | 1000,21959 | 90,3 | 4,7 | ν_4 | III |
| 4 | F ₂ | 1 | 3 | F ₁ | 1 | 1000,29873 | 66,4 | -1,7 | ν_4 | II |
| 11 | F ₁ | 7 | 11 | F ₂ | 2 | 1000,52037 | 84,7 | 3,0 | ν_4 | III |
| 13 | F ₂ | 8 | 13 | F ₁ | 3 | 1000,59634 | 92,7 | 2,6 | ν_4 | III |
| 10 | F ₁ | 6 | 10 | F ₂ | 2 | 1000,61766 | 81,9 | -1,9 | ν_4 | III |
| 12 | F ₁ | 7 | 12 | F ₂ | 1 | 1000,76229 | 86,8 | -1,5 | ν_4 | III |
| 11 | A ₁ | 3 | 11 | A ₂ | 1 | 1001,05607 | 88,8 | 0,1 | ν_4 | III |
| 8 | F ₂ | 6 | 8 | F ₁ | 2 | 1001,34764 | 65,5 | 0,3 | ν_4 | III |
| 8 | E | 4 | 8 | E | 2 | 1001,55594 | 93,5 | 3,6 | ν_4 | III |
| 9 | F ₂ | 7 | 9 | F ₁ | 1 | 1002,57482 | 85,2 | 0,4 | ν_4 | III |
| 10 | F ₂ | 7 | 10 | F ₁ | 2 | 1002,66426 | 81,7 | 0,3 | ν_4 | III |
| 10 | F ₂ | 7 | 10 | F ₁ | 1 | 1002,68288 | 84,0 | 0,3 | ν_4 | III |
| 9 | F ₁ | 6 | 9 | F ₂ | 2 | 1002,92592 | 92,4 | 2,9 | ν_4 | III |
| 9 | F ₁ | 6 | 9 | F ₂ | 1 | 1002,96161 | 79,0 | 2,5 | ν_4 | III |
| 5 | F ₁ | 1 | 4 | F ₂ | 1 | 1003,08626 | 58,7 | -4,7 | ν_4 | II |
| 5 | E | 1 | 4 | E | 1 | 1003,29493 | 73,9 | -2,0 | ν_4 | II |
| 5 | F ₂ | 1 | 4 | F ₁ | 1 | 1003,37419 | 59,4 | -1,5 | ν_4 | II |
| 11 | F ₁ | 8 | 11 | F ₂ | 3 | 1003,42288 | 82,8 | 0,1 | ν_4 | III |
| 11 | F ₁ | 8 | 11 | F ₂ | 2 | 1003,45746 | 88,5 | -1,3 | ν_4 | III |
| 5 | A ₂ | 1 | 4 | A ₁ | 1 | 1003,48926 | 68,9 | -1,9 | ν_4 | II |
| 11 | E | 5 | 11 | E | 2 | 1003,71488 | 91,2 | -1,6 | ν_4 | III |
| 11 | E | 5 | 11 | E | 1 | 1003,75313 | 54,5 | 1,7 | ν_4 | III |
| 13 | F ₁ | 8 | 13 | F ₂ | 3 | 1004,14404 | 81,4 | -0,1 | ν_4 | III |
| 10 | F ₁ | 7 | 10 | F ₂ | 2 | 1004,17469 | 94,2 | 1,3 | ν_4 | III |
| 10 | F ₁ | 7 | 10 | F ₂ | 1 | 1004,20381 | 80,9 | 1,4 | ν_4 | III |
| 15 | A ₂ | 3 | 15 | A ₁ | 1 | 1004,41506 | 77,5 | 3,5 | ν_4 | III |
| 12 | F ₂ | 8 | 12 | F ₁ | 2 | 1004,79187 | 80,8 | 1,8 | ν_4 | III |
| 15 | F ₂ | 9 | 15 | F ₁ | 4 | 1004,98182 | 86,0 | -2,8 | ν_4 | III |
| 13 | E | 6 | 13 | E | 1 | 1005,26381 | 86,8 | 3,0 | ν_4 | III |
| 17 | E | 7 | 17 | E | 2 | 1005,30502 | 95,8 | -2,3 | ν_4 | III |
| 15 | F ₁ | 10 | 15 | F ₂ | 4 | 1005,55560 | 83,7 | -1,7 | ν_4 | III |
| 16 | E | 7 | 16 | E | 3 | 1005,55560 | 83,7 | -3,8 | ν_4 | III |
| 13 | F ₂ | 9 | 13 | F ₁ | 2 | 1005,64728 | 86,2 | -0,5 | ν_4 | III |
| 16 | E | 7 | 16 | E | 2 | 1005,70942 | 93,4 | 2,0 | ν_4 | III |
| 11 | F ₁ | 9 | 11 | F ₂ | 1 | 1005,78364 | 78,2 | -2,3 | ν_4 | III |
| 19 | F ₂ | 11 | 19 | F ₁ | 5 | 1005,78364 | 78,2 | 3,3 | ν_4 | III |
| 6 | F ₂ | 1 | 5 | F ₁ | 2 | 1005,99350 | 63,0 | -1,6 | ν_4 | II |
| 6 | E | 1 | 5 | E | 1 | 1006,05538 | 70,0 | -1,3 | ν_4 | II |
| 16 | F ₁ | 10 | 16 | F ₂ | 2 | 1006,18696 | 87,5 | -2,4 | ν_4 | III |
| 13 | A ₂ | 4 | 13 | A ₁ | 1 | 1006,24824 | 79,8 | -3,7 | ν_4 | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 17 | F ₂ | 11 | 17 | F ₁ | 5 | 1006,28675 | 90,9 | -3,5 | ν_4 | III |
| 6 | F ₁ | 1 | 5 | F ₂ | 1 | 1006,38471 | 63,0 | -1,9 | ν_4 | II |
| 6 | F ₂ | 2 | 5 | F ₁ | 1 | 1006,53847 | 50,3 | -2,7 | ν_4 | II |
| 12 | A ₂ | 3 | 12 | A ₁ | 1 | 1006,72718 | 82,2 | -1,1 | ν_4 | III |
| 16 | A ₁ | 4 | 16 | A ₂ | 1 | 1007,10425 | 89,2 | -1,4 | ν_4 | III |
| 14 | F ₂ | 10 | 14 | F ₁ | 1 | 1007,11534 | 78,5 | 3,0 | ν_4 | III |
| 12 | E | 6 | 12 | E | 1 | 1007,14355 | 86,2 | -4,7 | ν_4 | III |
| 15 | A ₁ | 4 | 15 | A ₂ | 1 | 1007,27005 | 85,1 | -2,1 | ν_4 | III |
| 18 | F ₂ | 12 | 18 | F ₁ | 2 | 1008,13169 | 93,0 | -2,7 | ν_4 | III |
| 15 | E | 7 | 15 | E | 1 | 1008,14306 | 92,1 | -1,0 | ν_4 | III |
| 18 | E | 8 | 18 | E | 2 | 1008,39726 | 95,1 | -2,2 | ν_4 | III |
| 13 | F ₁ | 9 | 13 | F ₂ | 1 | 1008,50846 | 87,6 | 0,1 | ν_4 | III |
| 19 | F ₂ | 12 | 19 | F ₁ | 2 | 1008,72908 | 95,0 | 0,8 | ν_4 | III |
| 7 | A ₂ | 1 | 6 | A ₁ | 1 | 1008,76393 | 67,7 | -1,7 | ν_4 | II |
| 7 | F ₂ | 1 | 6 | F ₁ | 1 | 1008,85849 | 63,7 | -1,8 | ν_4 | II |
| 7 | F ₁ | 1 | 6 | F ₂ | 2 | 1008,97025 | 64,0 | -1,8 | ν_4 | II |
| 7 | A ₁ | 1 | 6 | A ₂ | 1 | 1009,39510 | 68,8 | -1,9 | ν_4 | II |
| 7 | F ₁ | 2 | 6 | F ₂ | 1 | 1009,54529 | 63,7 | -2,0 | ν_4 | II |
| 7 | E | 1 | 6 | E | 1 | 1009,59447 | 74,1 | -1,8 | ν_4 | II |
| 14 | E | 7 | 14 | E | 1 | 1009,75526 | 92,1 | -1,5 | ν_4 | III |
| 14 | F ₁ | 10 | 14 | F ₂ | 1 | 1009,81912 | 88,6 | -2,4 | ν_4 | III |
| 17 | F ₂ | 12 | 17 | F ₁ | 2 | 1010,14416 | 78,2 | -0,7 | ν_4 | III |
| 15 | F ₂ | 10 | 15 | F ₁ | 1 | 1011,16168 | 82,2 | -2,8 | ν_4 | III |
| 18 | F ₁ | 12 | 18 | F ₂ | 2 | 1011,16168 | 82,2 | 2,4 | ν_4 | III |
| 8 | F ₂ | 1 | 7 | F ₁ | 2 | 1011,55494 | 61,7 | 2,5 | ν_4 | II |
| 8 | F ₁ | 1 | 7 | F ₂ | 2 | 1011,80317 | 62,8 | -0,9 | ν_4 | II |
| 8 | A ₁ | 1 | 7 | A ₂ | 1 | 1012,00620 | 68,7 | 0,3 | ν_4 | II |
| 8 | F ₁ | 2 | 7 | F ₂ | 1 | 1012,54399 | 65,0 | -2,4 | ν_4 | II |
| 16 | E | 8 | 16 | E | 1 | 1012,60450 | 28,1 | -3,1 | ν_4 | III |
| 8 | F ₂ | 2 | 7 | F ₁ | 1 | 1012,62758 | 65,1 | -1,4 | ν_4 | II |
| 20 | F ₂ | 14 | 20 | F ₁ | 2 | 1013,50067 | 95,2 | 3,0 | ν_4 | III |
| 15 | E | 9 | 16 | E | 1 | 1013,67357 | 84,9 | -3,8 | ν_2 | III |
| 15 | A ₂ | 5 | 16 | A ₁ | 1 | 1013,67357 | 84,9 | -7,3 | ν_2 | III |
| 15 | F ₂ | 13 | 16 | F ₁ | 1 | 1013,67357 | 84,9 | -5,0 | ν_2 | III |
| 9 | F ₁ | 1 | 8 | F ₂ | 2 | 1014,26298 | 68,3 | -1,3 | ν_4 | II |
| 9 | E | 1 | 8 | E | 2 | 1014,32754 | 77,2 | -1,6 | ν_4 | II |
| 9 | F ₂ | 1 | 8 | F ₁ | 2 | 1014,54223 | 64,4 | -1,2 | ν_4 | II |
| 9 | F ₁ | 2 | 8 | F ₂ | 1 | 1014,81533 | 57,8 | 0,7 | ν_4 | II |
| 15 | F ₂ | 14 | 16 | F ₁ | 2 | 1015,26652 | 83,5 | -1,6 | ν_2 | III |
| 9 | E | 2 | 8 | E | 1 | 1015,57535 | 77,6 | -2,3 | ν_4 | II |
| 9 | F ₂ | 2 | 8 | F ₁ | 1 | 1015,61058 | 68,3 | -1,9 | ν_4 | II |
| 10 | F ₁ | 1 | 9 | F ₂ | 2 | 1016,94448 | 71,5 | -1,1 | ν_4 | II |
| 10 | F ₂ | 1 | 9 | F ₁ | 3 | 1017,04361 | 72,1 | -1,0 | ν_4 | II |
| 10 | A ₂ | 1 | 9 | A ₁ | 1 | 1017,28592 | 75,8 | -1,3 | ν_4 | II |
| 19 | F ₂ | 23 | 20 | F ₁ | 2 | 1017,47317 | 96,7 | -0,8 | ν_2 | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 10 | F ₂ | 2 | 9 | F ₁ | 2 | 1017,56480 | 71,8 | -1,5 | ν_4 | II |
| 10 | E | 1 | 9 | E | 1 | 1017,63531 | 80,2 | -1,6 | ν_4 | II |
| 6 | F ₁ | 3 | 5 | F ₂ | 1 | 1018,17619 | 83,1 | -0,9 | ν_4 | III |
| 10 | F ₂ | 3 | 9 | F ₁ | 1 | 1018,63384 | 72,4 | -2,1 | ν_4 | II |
| 11 | F ₁ | 1 | 10 | F ₂ | 3 | 1019,49596 | 75,3 | -0,5 | ν_4 | II |
| 11 | E | 1 | 10 | E | 2 | 1019,59807 | 72,8 | 10,0 | ν_4 | II |
| 11 | F ₂ | 1 | 10 | F ₁ | 2 | 1019,69233 | 73,2 | -0,2 | ν_4 | II |
| 14 | A ₁ | 5 | 15 | A ₂ | 1 | 1019,86411 | 94,5 | 4,8 | ν_2 | III |
| 11 | A ₂ | 1 | 10 | A ₁ | 1 | 1019,98004 | 79,0 | -0,4 | ν_4 | II |
| 11 | F ₂ | 2 | 10 | F ₁ | 1 | 1020,30777 | 75,6 | -1,4 | ν_4 | II |
| 11 | F ₁ | 2 | 10 | F ₂ | 2 | 1020,43122 | 75,5 | -1,3 | ν_4 | II |
| 11 | A ₁ | 1 | 10 | A ₂ | 1 | 1021,55514 | 79,2 | -1,2 | ν_4 | II |
| 11 | F ₁ | 3 | 10 | F ₂ | 1 | 1021,58831 | 75,8 | -1,8 | ν_4 | II |
| 11 | E | 2 | 10 | E | 1 | 1021,60373 | 83,1 | -1,9 | ν_4 | II |
| 12 | F ₂ | 1 | 11 | F ₁ | 3 | 1022,05576 | 79,7 | -0,3 | ν_4 | II |
| 12 | E | 1 | 11 | E | 2 | 1022,11298 | 82,0 | 0,3 | ν_4 | II |
| 12 | F ₁ | 1 | 11 | F ₂ | 3 | 1022,25119 | 79,6 | -0,4 | ν_4 | II |
| 7 | A ₁ | 2 | 6 | A ₂ | 1 | 1022,53184 | 86,4 | -1,8 | ν_4 | III |
| 12 | F ₂ | 2 | 11 | F ₁ | 2 | 1022,61270 | 41,8 | 0,8 | ν_4 | II |
| 7 | F ₁ | 4 | 6 | F ₂ | 1 | 1023,02196 | 90,2 | -0,9 | ν_4 | III |
| 12 | E | 2 | 11 | E | 1 | 1023,10121 | 85,9 | -0,4 | ν_4 | II |
| 12 | F ₁ | 2 | 11 | F ₂ | 2 | 1023,16390 | 78,5 | 1,2 | ν_4 | II |
| 12 | A ₁ | 1 | 11 | A ₂ | 1 | 1023,26313 | 82,7 | -1,2 | ν_4 | II |
| 7 | E | 2 | 6 | E | 1 | 1023,33689 | 91,1 | 1,5 | ν_4 | III |
| 13 | F ₂ | 12 | 14 | F ₁ | 1 | 1024,29898 | 93,6 | 1,9 | ν_2 | III |
| 12 | F ₁ | 3 | 11 | F ₂ | 1 | 1024,53255 | 80,3 | -1,6 | ν_4 | II |
| 13 | A ₂ | 1 | 12 | A ₁ | 2 | 1024,54122 | 79,4 | 2,1 | ν_4 | II |
| 12 | F ₂ | 3 | 11 | F ₁ | 1 | 1024,55258 | 80,0 | -1,5 | ν_4 | II |
| 16 | E | 12 | 17 | E | 3 | 1024,57801 | 87,4 | -1,2 | ν_2 | III |
| 13 | F ₂ | 1 | 12 | F ₁ | 3 | 1024,59955 | 83,4 | 0,2 | ν_4 | II |
| 13 | A ₁ | 1 | 12 | A ₂ | 1 | 1024,81810 | 79,5 | -4,3 | ν_4 | II |
| 13 | F ₁ | 2 | 12 | F ₂ | 2 | 1025,18458 | 83,9 | 0,1 | ν_4 | II |
| 16 | F ₁ | 20 | 17 | F ₂ | 2 | 1025,28032 | 87,3 | -1,1 | ν_2 | III |
| 13 | F ₂ | 2 | 12 | F ₁ | 2 | 1025,88486 | 84,0 | -0,4 | ν_4 | II |
| 13 | F ₁ | 3 | 12 | F ₂ | 1 | 1025,97588 | 83,6 | -0,3 | ν_4 | II |
| 14 | F ₂ | 1 | 13 | F ₁ | 4 | 1027,04695 | 87,0 | 1,8 | ν_4 | II |
| 8 | F ₁ | 3 | 7 | F ₂ | 1 | 1027,21284 | 80,6 | -1,6 | ν_4 | III |
| 15 | F ₁ | 17 | 16 | F ₂ | 4 | 1027,40888 | 86,2 | 2,3 | ν_2 | III |
| 13 | F ₂ | 3 | 12 | F ₁ | 1 | 1027,47300 | 78,4 | -0,4 | ν_4 | II |
| 14 | A ₁ | 1 | 13 | A ₂ | 1 | 1027,53749 | 89,4 | 0,9 | ν_4 | II |
| 15 | F ₂ | 18 | 16 | F ₁ | 4 | 1027,66384 | 87,9 | 3,9 | ν_2 | III |
| 12 | F ₁ | 11 | 13 | F ₂ | 1 | 1027,69329 | 82,3 | -3,3 | ν_2 | III |
| 15 | F ₁ | 18 | 16 | F ₂ | 3 | 1027,72905 | 86,9 | 2,2 | ν_2 | III |
| 15 | F ₂ | 18 | 16 | F ₁ | 3 | 1027,73467 | 86,4 | -3,5 | ν_2 | III |
| 14 | F ₁ | 2 | 13 | F ₂ | 2 | 1027,75471 | 87,2 | 0,2 | ν_4 | II |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|----------------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | F ₂ | 4 | 7 | F ₁ | 1 | 1027,82377 | 74,5 | 0,2 | v ₄ | III |
| 14 | F ₂ | 2 | 13 | F ₁ | 3 | 1027,88281 | 85,0 | 1,4 | v ₄ | II |
| 15 | A ₁ | 6 | 16 | A ₂ | 1 | 1028,12667 | 87,5 | -0,7 | v ₂ | III |
| 15 | F ₁ | 19 | 16 | F ₂ | 2 | 1028,13187 | 85,4 | -2,8 | v ₂ | III |
| 15 | E | 13 | 16 | E | 2 | 1028,13187 | 85,4 | -4,6 | v ₂ | III |
| 14 | A ₂ | 1 | 13 | A ₁ | 1 | 1028,61774 | 89,3 | -0,1 | v ₄ | II |
| 14 | F ₂ | 3 | 13 | F ₁ | 2 | 1028,68300 | 87,1 | 0,3 | v ₄ | II |
| 14 | E | 2 | 13 | E | 1 | 1028,71104 | 87,3 | 1,9 | v ₄ | II |
| 12 | A ₂ | 4 | 13 | A ₁ | 1 | 1028,78153 | 82,7 | 2,5 | v ₂ | III |
| 15 | F ₁ | 1 | 14 | F ₂ | 4 | 1029,50070 | 89,6 | 1,5 | v ₄ | II |
| 15 | F ₂ | 1 | 14 | F ₁ | 3 | 1029,63653 | 89,9 | 1,7 | v ₄ | II |
| 15 | F ₁ | 2 | 14 | F ₂ | 3 | 1030,03827 | 90,1 | -0,1 | v ₄ | II |
| 14 | A ₁ | 6 | 15 | A ₂ | 2 | 1030,33992 | 79,0 | 8,1 | v ₂ | III |
| 14 | F ₁ | 3 | 13 | F ₂ | 1 | 1030,37440 | 86,9 | -1,1 | v ₄ | II |
| 14 | F ₂ | 4 | 13 | F ₁ | 1 | 1030,38146 | 87,5 | -1,1 | v ₄ | II |
| 14 | F ₂ | 16 | 15 | F ₁ | 4 | 1030,42246 | 85,1 | 1,0 | v ₂ | III |
| 15 | F ₂ | 2 | 14 | F ₁ | 2 | 1030,44518 | 90,4 | 0,0 | v ₄ | II |
| 15 | A ₂ | 1 | 14 | A ₁ | 1 | 1030,56270 | 91,5 | 0,4 | v ₄ | II |
| 15 | F ₂ | 3 | 14 | F ₁ | 1 | 1031,39307 | 90,4 | 0,7 | v ₄ | II |
| 15 | F ₁ | 3 | 14 | F ₂ | 2 | 1031,42970 | 90,3 | 0,0 | v ₄ | II |
| 9 | E | 3 | 8 | E | 1 | 1031,58810 | 81,4 | -0,6 | v ₄ | III |
| 16 | A ₁ | 1 | 15 | A ₂ | 2 | 1031,90211 | 30,2 | 2,2 | v ₄ | III |
| 16 | F ₁ | 1 | 15 | F ₂ | 4 | 1031,94600 | 26,6 | 2,2 | v ₄ | III |
| 16 | F ₂ | 1 | 15 | F ₁ | 4 | 1032,00222 | 26,8 | 2,4 | v ₄ | III |
| 16 | A ₂ | 1 | 15 | A ₁ | 1 | 1032,09211 | 26,0 | 4,0 | v ₄ | III |
| 16 | F ₂ | 2 | 15 | F ₁ | 3 | 1032,48557 | 20,6 | -0,5 | v ₄ | III |
| 16 | E | 1 | 15 | E | 2 | 1032,55428 | 36,0 | 2,2 | v ₄ | III |
| 16 | F ₁ | 2 | 15 | F ₂ | 3 | 1032,99121 | 25,9 | 1,3 | v ₄ | III |
| 16 | F ₂ | 3 | 15 | F ₁ | 2 | 1033,10543 | 26,6 | 0,2 | v ₄ | III |
| 15 | A ₁ | 1 | 14 | A ₂ | 1 | 1033,25317 | 91,6 | 0,7 | v ₄ | II |
| 15 | F ₁ | 4 | 14 | F ₂ | 1 | 1033,25745 | 87,1 | 5,3 | v ₄ | II |
| 13 | F ₁ | 15 | 14 | F ₂ | 4 | 1033,42840 | 79,5 | 3,6 | v ₂ | III |
| 13 | E | 10 | 14 | E | 3 | 1033,46449 | 83,3 | 3,0 | v ₂ | III |
| 13 | F ₂ | 15 | 14 | F ₁ | 3 | 1033,59034 | 32,0 | 0,0 | v ₂ | III |
| 13 | F ₁ | 16 | 14 | F ₂ | 3 | 1033,72703 | 77,1 | -0,8 | v ₂ | III |
| 13 | E | 11 | 14 | E | 2 | 1034,07163 | 95,3 | -2,1 | v ₂ | II |
| 16 | E | 2 | 15 | E | 1 | 1034,10933 | 32,9 | 0,9 | v ₄ | III |
| 16 | F ₁ | 3 | 15 | F ₂ | 2 | 1034,12060 | 25,8 | 0,1 | v ₄ | III |
| 16 | A ₁ | 2 | 15 | A ₂ | 1 | 1034,14221 | 34,1 | 1,2 | v ₄ | III |
| 17 | F ₁ | 1 | 16 | F ₂ | 4 | 1034,32142 | 35,4 | 3,0 | v ₄ | III |
| 17 | E | 1 | 16 | E | 3 | 1034,37275 | 51,4 | 2,1 | v ₄ | III |
| 17 | F ₂ | 1 | 16 | F ₁ | 4 | 1034,42582 | 93,9 | 2,0 | v ₄ | II |
| 17 | A ₂ | 1 | 16 | A ₁ | 2 | 1034,78080 | 47,4 | 2,2 | v ₄ | III |
| 17 | F ₂ | 2 | 16 | F ₁ | 3 | 1034,93622 | 35,0 | -1,9 | v ₄ | III |
| 17 | F ₁ | 3 | 16 | F ₂ | 2 | 1035,64381 | 34,0 | 0,8 | v ₄ | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 17 | E | 2 | 16 | E | 2 | 1035,67618 | 13,6 | 2,1 | ν_4 | III |
| 10 | F ₁ | 4 | 9 | F ₂ | 1 | 1035,77914 | 73,9 | 1,2 | ν_4 | III |
| 10 | F ₂ | 4 | 9 | F ₁ | 1 | 1036,05275 | 69,4 | 6,0 | ν_4 | III |
| 18 | F ₂ | 1 | 17 | F ₁ | 5 | 1036,70258 | 48,8 | 1,3 | ν_4 | III |
| 18 | E | 1 | 17 | E | 3 | 1036,73742 | 53,2 | -2,8 | ν_4 | III |
| 12 | A ₁ | 5 | 13 | A ₂ | 1 | 1036,91729 | 78,4 | -0,3 | ν_2 | III |
| 18 | F ₂ | 2 | 17 | F ₁ | 4 | 1037,18318 | 46,7 | -1,4 | ν_4 | III |
| 10 | F ₂ | 10 | 11 | F ₁ | 1 | 1037,26915 | 92,2 | -1,8 | ν_2 | III |
| 18 | F ₁ | 2 | 17 | F ₂ | 3 | 1037,49461 | 50,9 | 5,2 | ν_4 | III |
| 18 | F ₂ | 3 | 17 | F ₁ | 3 | 1038,23633 | 53,8 | 2,6 | ν_4 | III |
| 19 | A ₂ | 1 | 18 | A ₁ | 2 | 1039,04656 | 69,9 | 1,4 | ν_4 | III |
| 19 | F ₂ | 1 | 18 | F ₁ | 4 | 1039,08022 | 62,2 | 2,1 | ν_4 | III |
| 19 | F ₁ | 1 | 18 | F ₂ | 5 | 1039,12299 | 43,6 | 4,5 | ν_4 | III |
| 19 | A ₁ | 1 | 18 | A ₂ | 2 | 1039,18857 | 66,9 | 0,1 | ν_4 | III |
| 18 | A ₂ | 1 | 17 | A ₁ | 1 | 1039,46878 | 57,8 | 2,2 | ν_4 | III |
| 19 | F ₁ | 2 | 18 | F ₂ | 4 | 1039,54409 | 61,9 | 5,6 | ν_4 | III |
| 19 | E | 1 | 18 | E | 3 | 1039,59978 | 70,5 | 2,9 | ν_4 | III |
| 11 | F ₁ | 5 | 10 | F ₂ | 1 | 1039,87768 | 77,8 | 0,4 | ν_4 | III |
| 19 | F ₂ | 2 | 18 | F ₁ | 3 | 1039,92591 | 58,4 | 8,1 | ν_4 | III |
| 11 | E | 3 | 10 | E | 1 | 1039,98206 | 84,3 | 0,0 | ν_4 | III |
| 11 | F ₂ | 13 | 12 | F ₁ | 3 | 1039,99983 | 67,1 | -4,3 | ν_2 | III |
| 19 | F ₁ | 3 | 18 | F ₂ | 3 | 1040,03319 | 65,6 | 3,4 | ν_4 | III |
| 11 | F ₁ | 13 | 12 | F ₂ | 3 | 1040,08381 | 76,1 | 2,5 | ν_2 | III |
| 11 | A ₁ | 5 | 12 | A ₂ | 1 | 1040,33155 | 82,1 | 2,8 | ν_2 | III |
| 11 | F ₁ | 14 | 12 | F ₂ | 2 | 1040,45252 | 67,9 | 0,0 | ν_2 | III |
| 11 | E | 9 | 12 | E | 2 | 1040,48700 | 86,3 | 2,9 | ν_2 | III |
| 8 | A ₁ | 2 | 7 | A ₂ | 1 | 1040,75367 | 87,7 | -2,2 | ν_4 | III |
| 19 | F ₂ | 3 | 18 | F ₁ | 2 | 1040,77375 | 62,1 | -3,1 | ν_4 | III |
| 20 | E | 1 | 19 | E | 3 | 1041,44607 | 70,8 | 0,9 | ν_4 | III |
| 20 | F ₁ | 1 | 19 | F ₂ | 5 | 1041,48706 | 74,0 | -0,4 | ν_4 | III |
| 18 | F ₂ | 5 | 17 | F ₁ | 1 | 1041,72800 | 28,3 | -0,4 | ν_4 | III |
| 18 | F ₁ | 4 | 17 | F ₂ | 1 | 1041,72800 | 28,3 | 3,0 | ν_4 | III |
| 20 | A ₁ | 1 | 19 | A ₂ | 2 | 1041,78923 | 71,9 | -0,7 | ν_4 | III |
| 20 | F ₁ | 2 | 19 | F ₂ | 4 | 1041,91207 | 72,7 | 0,3 | ν_4 | III |
| 20 | F ₂ | 2 | 19 | F ₁ | 4 | 1041,99747 | 77,3 | 1,7 | ν_4 | III |
| 20 | A ₂ | 1 | 19 | A ₁ | 1 | 1042,38745 | 64,0 | -1,6 | ν_4 | III |
| 20 | F ₂ | 4 | 19 | F ₁ | 2 | 1043,32152 | 73,7 | 0,9 | ν_4 | III |
| 10 | E | 8 | 11 | E | 2 | 1043,49954 | 49,4 | 3,4 | ν_2 | III |
| 12 | F ₁ | 4 | 11 | F ₂ | 1 | 1043,63011 | 38,3 | -7,5 | ν_4 | III |
| 12 | F ₂ | 5 | 11 | F ₁ | 1 | 1043,75887 | 32,5 | 3,3 | ν_4 | III |
| 10 | F ₂ | 13 | 11 | F ₁ | 2 | 1043,86994 | 77,6 | 3,4 | ν_2 | III |
| 21 | F ₁ | 2 | 20 | F ₂ | 4 | 1044,11751 | 82,4 | -0,5 | ν_4 | III |
| 10 | E | 9 | 11 | E | 1 | 1044,40936 | 86,5 | 2,3 | ν_2 | III |
| 10 | A ₁ | 5 | 11 | A ₂ | 1 | 1044,43690 | 71,6 | 1,7 | ν_2 | III |
| 19 | A ₁ | 2 | 18 | A ₂ | 1 | 1044,49373 | 40,1 | 2,1 | ν_4 | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|----------------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 19 | F ₁ | 5 | 18 | F ₂ | 1 | 1044,49373 | 40,1 | 0,9 | v ₄ | III |
| 19 | E | 3 | 18 | E | 1 | 1044,49373 | 40,1 | 0,4 | v ₄ | III |
| 21 | F ₁ | 3 | 20 | F ₂ | 3 | 1044,93440 | 69,7 | 3,3 | v ₄ | III |
| 22 | A ₂ | 1 | 21 | A ₁ | 2 | 1046,17088 | 87,2 | -4,7 | v ₄ | III |
| 9 | F ₁ | 5 | 8 | F ₂ | 1 | 1046,67550 | 87,9 | 0,4 | v ₄ | III |
| 22 | F ₂ | 3 | 21 | F ₁ | 4 | 1046,79847 | 84,2 | -3,6 | v ₄ | III |
| 8 | F ₂ | 8 | 9 | F ₁ | 1 | 1046,90624 | 89,9 | 3,9 | v ₂ | III |
| 12 | F ₁ | 5 | 11 | F ₂ | 2 | 1047,08936 | 77,6 | 5,7 | v ₄ | III |
| 9 | E | 8 | 10 | E | 2 | 1047,21945 | 83,4 | 2,1 | v ₂ | III |
| 20 | F ₂ | 5 | 19 | F ₁ | 1 | 1047,22937 | 62,1 | 0,5 | v ₄ | III |
| 20 | F ₁ | 5 | 19 | F ₂ | 1 | 1047,22937 | 62,1 | 0,8 | v ₄ | III |
| 8 | A ₂ | 3 | 9 | A ₁ | 1 | 1047,25768 | 92,2 | 3,4 | v ₂ | III |
| 21 | F ₁ | 5 | 20 | F ₂ | 1 | 1047,33892 | 67,2 | -5,0 | v ₄ | III |
| 21 | F ₂ | 4 | 20 | F ₁ | 2 | 1047,33892 | 67,2 | -0,4 | v ₄ | III |
| 13 | F ₂ | 5 | 12 | F ₁ | 1 | 1047,36652 | 74,8 | -2,6 | v ₄ | III |
| 13 | A ₂ | 3 | 12 | A ₁ | 1 | 1047,44332 | 95,3 | -3,0 | v ₄ | II |
| 9 | F ₂ | 12 | 10 | F ₁ | 1 | 1047,86350 | 74,5 | -3,7 | v ₂ | III |
| 9 | F ₁ | 12 | 10 | F ₂ | 2 | 1047,89281 | 83,6 | -5,7 | v ₂ | III |
| 23 | F ₂ | 1 | 22 | F ₁ | 4 | 1048,61490 | 88,9 | -0,9 | v ₄ | III |
| 23 | A ₂ | 1 | 22 | A ₁ | 2 | 1048,61490 | 88,9 | -9,9 | v ₄ | III |
| 23 | F ₁ | 4 | 22 | F ₂ | 3 | 1049,81922 | 85,1 | -6,9 | v ₄ | III |
| 22 | E | 3 | 21 | E | 1 | 1049,91470 | 74,3 | -2,4 | v ₄ | III |
| 22 | A ₂ | 2 | 21 | A ₁ | 1 | 1049,91470 | 74,3 | 2,8 | v ₄ | III |
| 22 | F ₂ | 5 | 21 | F ₁ | 2 | 1049,91470 | 74,3 | -0,7 | v ₄ | III |
| 21 | A ₂ | 2 | 20 | A ₁ | 1 | 1049,93439 | 68,6 | 0,5 | v ₄ | III |
| 21 | E | 4 | 20 | E | 1 | 1049,93439 | 68,6 | 0,7 | v ₄ | III |
| 21 | F ₂ | 5 | 20 | F ₁ | 1 | 1049,93439 | 68,6 | 0,7 | v ₄ | III |
| 8 | A ₁ | 4 | 9 | A ₂ | 1 | 1050,78260 | 70,5 | 1,6 | v ₂ | III |
| 8 | F ₁ | 10 | 9 | F ₂ | 2 | 1050,89571 | 60,6 | 8,7 | v ₂ | III |
| 14 | F ₁ | 5 | 13 | F ₂ | 1 | 1050,89571 | 60,6 | -1,1 | v ₄ | III |
| 8 | F ₂ | 10 | 9 | F ₁ | 3 | 1050,99915 | 75,9 | -3,1 | v ₂ | III |
| 13 | F ₂ | 6 | 12 | F ₁ | 2 | 1051,04034 | 83,1 | 1,8 | v ₄ | III |
| 22 | F ₁ | 5 | 21 | F ₂ | 1 | 1052,60790 | 77,8 | -3,2 | v ₄ | III |
| 22 | F ₂ | 6 | 21 | F ₁ | 1 | 1052,60790 | 77,8 | -3,3 | v ₄ | III |
| 15 | A ₁ | 2 | 14 | A ₂ | 1 | 1054,33342 | 74,3 | -1,0 | v ₄ | III |
| 15 | F ₁ | 6 | 14 | F ₂ | 1 | 1054,35496 | 81,3 | 0,4 | v ₄ | III |
| 7 | F ₁ | 9 | 8 | F ₂ | 2 | 1054,76663 | 79,4 | 2,6 | v ₂ | III |
| 14 | A ₂ | 2 | 13 | A ₁ | 1 | 1054,90899 | 85,1 | 2,3 | v ₄ | III |
| 7 | F ₂ | 9 | 8 | F ₁ | 2 | 1055,17986 | 78,5 | -3,6 | v ₂ | III |
| 14 | F ₂ | 6 | 13 | F ₁ | 2 | 1055,19104 | 87,4 | 0,6 | v ₄ | III |
| 11 | A ₂ | 2 | 10 | A ₁ | 1 | 1057,56308 | 91,5 | -0,9 | v ₄ | III |
| 6 | F ₂ | 8 | 7 | F ₁ | 2 | 1058,81828 | 81,8 | 2,2 | v ₂ | III |
| 6 | E | 6 | 7 | E | 1 | 1059,07982 | 86,5 | -5,6 | v ₂ | III |
| 15 | F ₁ | 7 | 14 | F ₂ | 2 | 1059,12175 | 85,6 | 3,6 | v ₄ | III |
| 6 | F ₁ | 8 | 7 | F ₂ | 2 | 1059,13014 | 85,8 | 3,4 | v ₂ | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6 | A ₁ | 3 | 7 | A ₂ | 1 | 1059,19761 | 79,5 | 2,1 | ν_2 | III |
| 17 | F ₂ | 6 | 16 | F ₁ | 1 | 1060,95241 | 84,1 | -4,0 | ν_4 | III |
| 17 | A ₂ | 3 | 16 | A ₁ | 1 | 1060,95770 | 88,8 | -0,4 | ν_4 | III |
| 11 | F ₁ | 8 | 10 | F ₂ | 2 | 1061,23213 | 93,4 | -2,2 | ν_4 | III |
| 5 | A ₁ | 2 | 6 | A ₂ | 1 | 1061,24025 | 93,7 | 2,4 | ν_2 | III |
| 15 | E | 5 | 14 | E | 2 | 1061,80620 | 92,3 | 4,0 | ν_4 | III |
| 5 | A ₂ | 3 | 6 | A ₁ | 1 | 1063,01011 | 76,3 | -4,7 | ν_2 | III |
| 5 | F ₁ | 7 | 6 | F ₂ | 2 | 1063,25173 | 85,1 | 1,1 | ν_2 | III |
| 17 | F ₂ | 7 | 16 | F ₁ | 2 | 1066,20644 | 88,6 | 4,1 | ν_4 | III |
| 17 | F ₁ | 6 | 16 | F ₂ | 1 | 1066,27697 | 82,6 | 2,2 | ν_4 | III |
| 4 | F ₁ | 5 | 5 | F ₂ | 1 | 1066,51270 | 93,1 | -6,9 | ν_2 | III |
| 19 | F ₁ | 7 | 18 | F ₂ | 1 | 1067,24953 | 81,2 | 1,0 | ν_4 | III |
| 19 | A ₁ | 3 | 18 | A ₂ | 1 | 1067,24953 | 81,2 | 8,7 | ν_4 | III |
| 19 | E | 4 | 18 | E | 1 | 1067,24953 | 81,2 | -2,9 | ν_4 | III |
| 4 | F ₂ | 6 | 5 | F ₁ | 2 | 1067,48803 | 83,1 | -7,3 | ν_2 | III |
| 13 | F ₁ | 7 | 12 | F ₂ | 2 | 1068,09845 | 92,6 | 3,1 | ν_4 | III |
| 18 | A ₂ | 2 | 17 | A ₁ | 1 | 1069,65376 | 88,3 | 2,0 | ν_4 | III |
| 18 | F ₂ | 7 | 17 | F ₁ | 2 | 1069,68987 | 76,5 | -2,3 | ν_4 | III |
| 20 | F ₂ | 7 | 19 | F ₁ | 1 | 1070,30705 | 87,1 | -2,3 | ν_4 | III |
| 20 | F ₁ | 6 | 19 | F ₂ | 1 | 1070,30705 | 87,1 | 0,1 | ν_4 | III |
| 3 | F ₁ | 5 | 4 | F ₂ | 1 | 1071,99964 | 91,6 | 0,7 | ν_2 | III |
| 20 | A ₁ | 3 | 19 | A ₂ | 1 | 1076,32595 | 89,6 | 5,0 | ν_4 | III |
| 19 | A ₂ | 3 | 18 | A ₁ | 1 | 1077,65775 | 91,9 | -8,8 | ν_4 | III |
| 16 | F ₂ | 9 | 15 | F ₁ | 3 | 1082,45305 | 95,9 | 0,8 | ν_4 | III |
| 16 | E | 6 | 15 | E | 2 | 1082,72436 | 96,3 | -1,4 | ν_4 | III |
| 15 | A ₂ | 3 | 14 | A ₁ | 1 | 1083,13383 | 90,1 | -5,6 | ν_4 | III |
| 15 | F ₂ | 9 | 14 | F ₁ | 2 | 1083,69828 | 89,0 | -1,5 | ν_4 | III |
| 22 | F ₁ | 8 | 21 | F ₂ | 2 | 1087,67557 | 96,7 | -0,3 | ν_4 | III |
| 16 | F ₂ | 10 | 15 | F ₁ | 2 | 1088,67894 | 89,0 | -6,0 | ν_4 | III |
| 6 | A ₂ | 2 | 6 | A ₁ | 1 | 1092,52864 | 92,8 | -4,9 | ν_2 | III |
| 3 | F ₂ | 4 | 3 | F ₁ | 1 | 1092,69313 | 93,8 | -0,5 | ν_2 | III |
| 5 | F ₂ | 6 | 5 | F ₁ | 1 | 1093,67796 | 92,7 | 1,3 | ν_2 | III |
| 4 | F ₂ | 6 | 4 | F ₁ | 1 | 1093,80611 | 95,1 | -0,4 | ν_2 | III |
| 6 | E | 5 | 6 | E | 1 | 1094,07925 | 87,1 | -4,4 | ν_2 | III |
| 8 | F ₂ | 8 | 8 | F ₁ | 2 | 1094,19215 | 96,4 | 3,5 | ν_2 | II |
| 6 | F ₁ | 7 | 6 | F ₂ | 2 | 1094,24901 | 93,4 | 2,7 | ν_2 | III |
| 9 | A ₁ | 3 | 9 | A ₂ | 1 | 1094,37931 | 93,4 | -1,2 | ν_2 | III |
| 7 | F ₁ | 8 | 7 | F ₂ | 2 | 1094,79992 | 92,9 | 0,9 | ν_2 | III |
| 7 | F ₁ | 8 | 7 | F ₂ | 1 | 1094,80910 | 92,0 | -1,0 | ν_2 | III |
| 5 | F ₁ | 7 | 5 | F ₂ | 1 | 1094,82573 | 90,0 | 2,6 | ν_2 | III |
| 8 | E | 6 | 8 | E | 2 | 1095,37358 | 95,4 | 0,5 | ν_2 | III |
| 6 | E | 6 | 6 | E | 1 | 1095,91087 | 87,9 | -5,3 | ν_2 | III |
| 10 | F ₁ | 10 | 10 | F ₂ | 2 | 1095,93086 | 94,5 | -3,3 | ν_2 | III |
| 11 | A ₁ | 4 | 11 | A ₂ | 1 | 1096,98731 | 89,4 | -7,4 | ν_2 | III |
| 10 | A ₂ | 4 | 10 | A ₁ | 1 | 1097,14889 | 90,0 | -0,9 | ν_2 | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7 | F ₁ | 10 | 7 | F ₂ | 1 | 1097,33065 | 82,0 | 0,9 | ν_2 | III |
| 11 | E | 8 | 11 | E | 1 | 1097,75577 | 94,3 | 1,2 | ν_2 | III |
| 12 | F ₂ | 13 | 12 | F ₁ | 2 | 1098,45270 | 92,9 | -0,3 | ν_2 | III |
| 13 | E | 9 | 13 | E | 1 | 1098,57697 | 95,2 | -0,6 | ν_2 | III |
| 13 | F ₂ | 13 | 13 | F ₁ | 2 | 1098,67919 | 93,8 | -3,8 | ν_2 | III |
| 12 | F ₁ | 13 | 12 | F ₂ | 2 | 1098,71889 | 91,6 | 0,9 | ν_2 | III |
| 8 | A ₂ | 4 | 8 | A ₁ | 1 | 1098,74955 | 75,0 | -2,3 | ν_2 | III |
| 8 | F ₂ | 11 | 8 | F ₁ | 1 | 1098,80158 | 77,6 | -0,2 | ν_2 | III |
| 8 | E | 7 | 8 | E | 1 | 1098,82079 | 84,0 | 1,0 | ν_2 | III |
| 14 | A ₂ | 5 | 14 | A ₁ | 1 | 1099,79518 | 93,1 | 2,1 | ν_2 | III |
| 9 | F ₂ | 11 | 9 | F ₁ | 2 | 1099,86383 | 91,9 | 1,1 | ν_2 | III |
| 9 | A ₂ | 4 | 9 | A ₁ | 1 | 1099,97226 | 88,5 | -5,2 | ν_2 | III |
| 14 | E | 10 | 14 | E | 2 | 1100,35030 | 95,5 | 2,3 | ν_2 | III |
| 9 | F ₂ | 12 | 9 | F ₁ | 1 | 1100,43337 | 75,0 | 0,8 | ν_2 | III |
| 9 | F ₁ | 12 | 9 | F ₂ | 1 | 1100,45859 | 76,8 | 1,1 | ν_2 | III |
| 10 | F ₂ | 13 | 10 | F ₁ | 2 | 1101,64211 | 93,9 | 0,2 | ν_2 | III |
| 10 | F ₂ | 13 | 10 | F ₁ | 1 | 1101,66123 | 87,9 | 5,4 | ν_2 | III |
| 16 | F ₁ | 16 | 16 | F ₂ | 2 | 1101,68722 | 95,6 | -1,2 | ν_2 | III |
| 10 | F ₁ | 13 | 10 | F ₂ | 1 | 1102,22304 | 75,5 | 0,4 | ν_2 | III |
| 10 | A ₁ | 5 | 10 | A ₂ | 1 | 1102,23634 | 78,5 | 0,5 | ν_2 | III |
| 11 | A ₁ | 5 | 11 | A ₂ | 1 | 1103,38048 | 90,2 | 0,4 | ν_2 | III |
| 18 | F ₁ | 18 | 18 | F ₂ | 3 | 1103,86066 | 96,7 | 0,2 | ν_2 | III |
| 18 | E | 13 | 18 | E | 3 | 1104,05667 | 93,6 | 4,0 | ν_2 | III |
| 12 | A ₁ | 5 | 12 | A ₂ | 1 | 1105,13034 | 94,3 | 3,8 | ν_2 | III |
| 12 | F ₁ | 15 | 12 | F ₂ | 1 | 1105,44302 | 89,1 | 0,6 | ν_2 | III |
| 12 | F ₂ | 16 | 12 | F ₁ | 1 | 1106,11502 | 62,8 | -4,4 | ν_2 | III |
| 13 | F ₂ | 15 | 13 | F ₁ | 3 | 1107,07967 | 95,8 | 1,5 | ν_2 | III |
| 13 | F ₂ | 16 | 13 | F ₁ | 2 | 1107,55175 | 87,5 | -0,6 | ν_2 | III |
| 13 | A ₂ | 6 | 13 | A ₁ | 1 | 1107,56114 | 86,6 | 1,0 | ν_2 | III |
| 13 | F ₂ | 17 | 13 | F ₁ | 1 | 1108,20616 | 67,1 | -1,8 | ν_2 | III |
| 13 | F ₁ | 17 | 13 | F ₂ | 1 | 1108,20616 | 67,1 | 2,1 | ν_2 | III |
| 14 | F ₂ | 18 | 14 | F ₁ | 1 | 1109,73484 | 86,6 | -6,9 | ν_2 | III |
| 14 | F ₁ | 17 | 14 | F ₂ | 2 | 1109,74126 | 80,7 | 3,7 | ν_2 | III |
| 14 | A ₁ | 7 | 14 | A ₂ | 1 | 1110,37748 | 67,1 | 8,0 | ν_2 | III |
| 14 | E | 12 | 14 | E | 1 | 1110,37748 | 67,1 | -8,1 | ν_2 | III |
| 14 | F ₁ | 18 | 14 | F ₂ | 1 | 1110,37748 | 67,1 | -2,8 | ν_2 | III |
| 15 | F ₁ | 18 | 15 | F ₂ | 3 | 1111,57768 | 94,6 | -2,4 | ν_2 | III |
| 15 | F ₂ | 18 | 15 | F ₁ | 2 | 1111,61096 | 94,2 | -2,5 | ν_2 | III |
| 15 | F ₁ | 19 | 15 | F ₂ | 2 | 1112,00907 | 91,2 | 1,3 | ν_2 | III |
| 15 | A ₁ | 6 | 15 | A ₂ | 1 | 1112,02049 | 92,9 | 1,0 | ν_2 | III |
| 15 | F ₂ | 19 | 15 | F ₁ | 1 | 1112,62007 | 71,3 | -3,2 | ν_2 | III |
| 15 | F ₁ | 20 | 15 | F ₂ | 1 | 1112,62007 | 71,3 | 4,3 | ν_2 | III |
| 16 | F ₁ | 19 | 16 | F ₂ | 2 | 1113,97770 | 95,0 | -3,9 | ν_2 | III |
| 16 | E | 13 | 16 | E | 2 | 1114,00119 | 95,1 | 1,9 | ν_2 | III |
| 16 | E | 14 | 16 | E | 1 | 1114,92343 | 67,1 | -2,8 | ν_2 | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 16 | F ₂ | 21 | 16 | F ₁ | 1 | 1114,92343 | 67,1 | -2,1 | ν_2 | III |
| 16 | A ₂ | 7 | 16 | A ₁ | 1 | 1114,92343 | 67,1 | -0,8 | ν_2 | III |
| 17 | F ₂ | 22 | 17 | F ₁ | 1 | 1117,28043 | 85,5 | 4,9 | ν_2 | III |
| 17 | F ₁ | 22 | 17 | F ₂ | 1 | 1117,28043 | 85,5 | -6,9 | ν_2 | III |
| 18 | F ₂ | 22 | 18 | F ₁ | 1 | 1119,14943 | 97,6 | -2,2 | ν_2 | III |
| 18 | F ₁ | 21 | 18 | F ₂ | 2 | 1119,19395 | 97,6 | 3,4 | ν_2 | III |
| 18 | F ₁ | 23 | 18 | F ₂ | 1 | 1119,68504 | 84,3 | -1,1 | ν_2 | III |
| 18 | E | 16 | 18 | E | 1 | 1119,68504 | 84,3 | 1,2 | ν_2 | III |
| 18 | A ₁ | 8 | 18 | A ₂ | 1 | 1119,68504 | 84,3 | -5,6 | ν_2 | III |
| 19 | A ₁ | 8 | 19 | A ₂ | 1 | 1121,70644 | 96,1 | 2,4 | ν_2 | III |
| 19 | F ₁ | 24 | 19 | F ₂ | 1 | 1122,13070 | 94,1 | -2,7 | ν_2 | III |
| 20 | F ₂ | 24 | 20 | F ₁ | 1 | 1124,57563 | 94,1 | -4,1 | ν_2 | III |
| 20 | E | 16 | 20 | E | 1 | 1124,57563 | 94,1 | -9,5 | ν_2 | III |
| 20 | A ₂ | 8 | 20 | A ₁ | 1 | 1124,57563 | 94,1 | 4,6 | ν_2 | III |
| 6 | F ₂ | 7 | 5 | F ₁ | 2 | 1125,33906 | 92,9 | 1,8 | ν_2 | III |
| 6 | F ₁ | 7 | 5 | F ₂ | 1 | 1125,82268 | 94,6 | 1,0 | ν_2 | III |
| 21 | F ₂ | 24 | 21 | F ₁ | 1 | 1127,07753 | 97,5 | -2,3 | ν_2 | III |
| 6 | F ₂ | 8 | 5 | F ₁ | 1 | 1127,22015 | 94,8 | -0,4 | ν_2 | III |
| 7 | A ₂ | 3 | 6 | A ₁ | 1 | 1131,07777 | 90,4 | 0,5 | ν_2 | III |
| 7 | F ₂ | 8 | 6 | F ₁ | 1 | 1131,41408 | 91,0 | -1,8 | ν_2 | III |
| 8 | A ₁ | 3 | 7 | A ₂ | 1 | 1135,10691 | 96,6 | -3,1 | ν_2 | III |
| 8 | F ₂ | 8 | 7 | F ₁ | 2 | 1136,26094 | 96,5 | 3,0 | ν_2 | III |
| 8 | F ₂ | 9 | 7 | F ₁ | 2 | 1137,25416 | 86,6 | -2,7 | ν_2 | III |
| 8 | F ₁ | 9 | 7 | F ₂ | 2 | 1137,66092 | 89,0 | -4,2 | ν_2 | III |
| 8 | A ₁ | 4 | 7 | A ₂ | 1 | 1140,18206 | 94,6 | 3,1 | ν_2 | III |
| 8 | F ₂ | 10 | 7 | F ₁ | 1 | 1140,40213 | 94,9 | 1,0 | ν_2 | III |
| 9 | F ₁ | 10 | 8 | F ₂ | 2 | 1143,22616 | 89,7 | -0,4 | ν_2 | III |
| 9 | E | 7 | 8 | E | 2 | 1143,48661 | 93,9 | -1,9 | ν_2 | III |
| 9 | F ₂ | 10 | 8 | F ₁ | 2 | 1143,62482 | 86,3 | 0,4 | ν_2 | III |
| 9 | F ₁ | 11 | 8 | F ₂ | 1 | 1146,93567 | 92,9 | 1,5 | ν_2 | III |
| 9 | F ₂ | 11 | 8 | F ₁ | 1 | 1147,18947 | 94,3 | 4,4 | ν_2 | III |
| 9 | A ₂ | 4 | 8 | A ₁ | 1 | 1147,30485 | 95,0 | -3,4 | ν_2 | III |
| 10 | F ₂ | 10 | 9 | F ₁ | 3 | 1147,53343 | 95,5 | 0,6 | ν_2 | III |
| 10 | A ₁ | 4 | 9 | A ₂ | 1 | 1149,12388 | 87,5 | -6,4 | ν_2 | III |
| 10 | F ₂ | 11 | 9 | F ₁ | 3 | 1149,56157 | 91,3 | 0,3 | ν_2 | III |
| 10 | A ₂ | 4 | 9 | A ₁ | 1 | 1149,69987 | 92,1 | 0,1 | ν_2 | III |
| 11 | F ₂ | 10 | 10 | F ₁ | 2 | 1153,13569 | 97,2 | -2,7 | ν_2 | III |
| 11 | A ₂ | 4 | 10 | A ₁ | 1 | 1153,21008 | 89,0 | -5,8 | ν_2 | III |
| 10 | E | 8 | 9 | E | 1 | 1153,86010 | 96,0 | 2,8 | ν_2 | III |
| 10 | F ₂ | 13 | 9 | F ₁ | 1 | 1154,23025 | 95,5 | 1,3 | ν_2 | III |
| 11 | F ₁ | 12 | 10 | F ₂ | 3 | 1155,35359 | 90,8 | 0,1 | ν_2 | III |
| 11 | E | 8 | 10 | E | 2 | 1155,50758 | 92,8 | -0,2 | ν_2 | III |
| 11 | F ₂ | 12 | 10 | F ₁ | 2 | 1155,66769 | 91,4 | 2,2 | ν_2 | III |
| 12 | F ₂ | 11 | 11 | F ₁ | 2 | 1158,82790 | 95,8 | 0,8 | ν_2 | III |
| 11 | F ₁ | 13 | 10 | F ₂ | 2 | 1160,91089 | 95,2 | 2,3 | ν_2 | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 11 | A ₁ | 5 | 10 | A ₂ | 1 | 1161,18023 | 96,5 | 2,2 | ν_2 | III |
| 11 | E | 9 | 10 | E | 1 | 1161,31320 | 96,2 | 1,4 | ν_2 | III |
| 12 | F ₂ | 13 | 11 | F ₁ | 3 | 1161,40498 | 90,3 | -1,8 | ν_2 | III |
| 12 | E | 9 | 11 | E | 2 | 1161,60643 | 94,3 | 0,5 | ν_2 | III |
| 12 | F ₁ | 13 | 11 | F ₂ | 3 | 1161,71004 | 88,2 | 1,4 | ν_2 | III |
| 13 | A ₂ | 5 | 12 | A ₁ | 2 | 1167,38101 | 91,8 | -2,3 | ν_2 | III |
| 13 | F ₂ | 14 | 12 | F ₁ | 3 | 1167,59662 | 92,4 | -0,5 | ν_2 | III |
| 13 | A ₁ | 5 | 12 | A ₂ | 1 | 1167,82655 | 93,7 | -0,3 | ν_2 | III |
| 12 | F ₂ | 14 | 11 | F ₁ | 2 | 1167,89264 | 94,6 | 4,2 | ν_2 | III |
| 12 | F ₁ | 14 | 11 | F ₂ | 2 | 1168,06455 | 94,7 | 2,7 | ν_2 | III |
| 12 | A ₁ | 5 | 11 | A ₂ | 1 | 1168,17922 | 95,7 | 0,9 | ν_2 | III |
| 12 | F ₂ | 15 | 11 | F ₁ | 1 | 1168,51383 | 95,5 | 2,7 | ν_2 | III |
| 14 | F ₂ | 13 | 13 | F ₁ | 3 | 1170,16601 | 97,5 | -2,5 | ν_2 | III |
| 14 | F ₂ | 15 | 13 | F ₁ | 4 | 1173,61166 | 93,8 | -1,2 | ν_2 | III |
| 14 | E | 10 | 13 | E | 2 | 1173,73131 | 94,8 | 1,7 | ν_2 | III |
| 14 | F ₁ | 15 | 13 | F ₂ | 3 | 1173,85549 | 94,0 | -3,0 | ν_2 | III |
| 13 | F ₁ | 15 | 12 | F ₂ | 2 | 1175,13953 | 96,3 | 3,1 | ν_2 | III |
| 13 | E | 10 | 12 | E | 2 | 1175,17584 | 96,8 | 2,9 | ν_2 | III |
| 13 | F ₂ | 15 | 12 | F ₁ | 2 | 1175,32314 | 96,7 | 3,8 | ν_2 | III |
| 13 | F ₁ | 16 | 12 | F ₂ | 1 | 1175,42702 | 95,9 | 1,8 | ν_2 | III |
| 15 | F ₁ | 14 | 14 | F ₂ | 3 | 1177,57003 | 97,2 | -2,4 | ν_2 | III |
| 15 | F ₁ | 16 | 14 | F ₂ | 4 | 1179,68327 | 94,3 | -0,2 | ν_2 | III |
| 15 | E | 11 | 14 | E | 3 | 1179,85294 | 96,1 | -4,3 | ν_2 | III |
| 15 | F ₂ | 16 | 14 | F ₁ | 3 | 1179,93089 | 94,4 | 0,9 | ν_2 | III |
| 14 | A ₁ | 6 | 13 | A ₂ | 1 | 1182,46821 | 96,9 | 0,7 | ν_2 | III |
| 14 | F ₁ | 16 | 13 | F ₂ | 2 | 1182,51532 | 97,0 | 0,8 | ν_2 | III |
| 14 | F ₂ | 16 | 13 | F ₁ | 3 | 1182,56297 | 96,5 | 1,3 | ν_2 | III |
| 14 | F ₂ | 17 | 13 | F ₁ | 2 | 1182,78454 | 96,6 | 3,3 | ν_2 | III |
| 14 | E | 11 | 13 | E | 1 | 1182,79884 | 97,3 | 0,8 | ν_2 | III |
| 16 | F ₁ | 17 | 15 | F ₂ | 4 | 1185,87620 | 96,0 | 2,5 | ν_2 | III |
| 16 | F ₂ | 17 | 15 | F ₁ | 4 | 1185,97586 | 95,4 | -1,3 | ν_2 | III |
| 16 | A ₂ | 6 | 15 | A ₁ | 1 | 1186,05655 | 96,1 | 0,8 | ν_2 | III |
| 17 | F ₁ | 16 | 16 | F ₂ | 3 | 1189,20114 | 98,9 | 5,8 | ν_2 | III |
| 15 | F ₂ | 17 | 14 | F ₁ | 2 | 1190,03443 | 97,4 | -0,8 | ν_2 | III |
| 15 | A ₂ | 6 | 14 | A ₁ | 1 | 1190,05968 | 97,4 | 2,9 | ν_2 | III |
| 15 | F ₁ | 18 | 14 | F ₂ | 2 | 1190,26245 | 97,1 | 2,3 | ν_2 | III |
| 15 | F ₂ | 18 | 14 | F ₁ | 1 | 1190,27908 | 97,5 | 2,9 | ν_2 | III |
| 17 | A ₂ | 6 | 16 | A ₁ | 2 | 1190,56513 | 97,6 | -4,2 | ν_2 | III |
| 17 | F ₁ | 17 | 16 | F ₂ | 4 | 1191,42110 | 98,1 | 0,8 | ν_2 | III |
| 17 | E | 12 | 16 | E | 3 | 1192,00047 | 96,9 | 1,0 | ν_2 | III |
| 17 | F ₂ | 18 | 16 | F ₁ | 4 | 1192,11029 | 96,8 | 1,1 | ν_2 | III |
| 18 | F ₂ | 17 | 17 | F ₁ | 4 | 1196,47483 | 97,1 | -4,4 | ν_2 | III |
| 16 | F ₂ | 19 | 15 | F ₁ | 2 | 1197,58740 | 94,3 | 4,7 | ν_2 | III |
| 18 | F ₂ | 19 | 17 | F ₁ | 5 | 1197,96656 | 97,1 | 3,1 | ν_2 | III |
| 18 | E | 13 | 17 | E | 3 | 1198,14450 | 98,2 | 3,1 | ν_2 | III |

Таблица Г.1. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | Пропускание, % | $\delta \cdot 10^{-4},$ см^{-1} | Полоса | Спектр |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 18 | F ₁ | 19 | 17 | F ₂ | 4 | 1198,19220 | 97,6 | 3,4 | ν_2 | III |
| 19 | F ₁ | 20 | 18 | F ₂ | 5 | 1204,25853 | 98,2 | 4,4 | ν_2 | III |
| 19 | A ₁ | 7 | 18 | A ₂ | 2 | 1204,31583 | 97,9 | 2,2 | ν_2 | III |
| 17 | A ₂ | 7 | 16 | A ₁ | 2 | 1205,13411 | 97,6 | -5,0 | ν_2 | III |
| 17 | F ₂ | 19 | 16 | F ₁ | 3 | 1205,13411 | 97,6 | 1,5 | ν_2 | III |

Таблица Г.2.

Спектроскопические параметры диады ν_2/ν_4 молекулы CD_4 .

| (ν, γ) | (ν', γ') | $\Omega (K, n\Gamma)$ | $^{12}\text{CD}_4, \text{cm}^{-1}$ [84] | $^{13}\text{CD}_4, \text{cm}^{-1}$ | $^{13}\text{CD}_4, \text{cm}^{-1}$ [74] |
|-----------------|-------------------|-------------------------|---|------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| (0000, A_1) | (0000, A_1) | 2(0,0 A_1) | 2,63271835(22) | 2,6389325(12) | 2,632729(8) |
| (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(0,0 A_1) 10^5 | -2,758924(83) | -2,758924 | -2,7635(45) |
| (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(4,0 A_1) 10^7 | -7,45145(13) | -7,45145 | -7,4563(4) |
| (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(0,0 A_1) 10^{10} | 7,842(13) | 7,842 | 8,69(90) |
| (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(4,0 A_1) 10^{11} | -1,9056(11) | -1,9056 | -1,9577(43) |
| (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(6,0 A_1) 10^{12} | -6,3876(90) | -6,3876 | -6,1767(87) |
| (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(0,0 A_1) 10^{14} | -2,337(69) | -2,337 | |
| (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(4,0 A_1) 10^{16} | | | |
| (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(6,0 A_1) 10^{16} | -2,802(61) | -2,802 | |
| (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(8,0 A_1) 10^{17} | | | |
| (0100, E) | (0100, E) | 0(0,0 A_1) | 1091,6516918(56) | 1091,801144(12) | 1091,6619(7) |
| (0100, E) | (0100, E) | 2(0,0 A_1) 10^3 | 3,110896(55) | 2,86032(11) | -0,725(7) |
| (0100, E) | (0100, E) | 2(2,0 E) 10^3 | -6,64627(17) | -6,87031(19) | -9,987(5) |
| (0100, E) | (0100, E) | 3(3,0 A_2) 10^5 | -8,2625(51) | -8,1621(29) | -1,66(10) |
| (0100, E) | (0100, E) | 4(0,0 A_1) 10^7 | 1,016(24) | 1,016 | |
| (0100, E) | (0100, E) | 4(2,0 E) 10^7 | -3,697(17) | -3,697 | |
| (0100, E) | (0100, E) | 4(4,0 A_1) 10^7 | -1,1614(82) | -1,1614 | |
| (0100, E) | (0100, E) | 4(4,0 E) 10^7 | 1,7659(78) | 1,7659 | |
| (0100, E) | (0100, E) | 5(3,0 A_2) 10^9 | | | |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 1(1,0 F_1) | -5,1543227(23) | -5,0766147(35) | -5,233 |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 2(2,0 F_2) 10^2 | -1,49348(34) | -1,47603(22) | -1,695(7) |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 3(1,0 F_1) 10^5 | -4,2580(69) | -4,0097(19) | -6,90(7) |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 3(3,0 F_1) 10^5 | 4,0037(41) | 4,2716(19) | 1,38(7) |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 3(3,0 F_2) 10^5 | 3,6873(19) | 3,9029(11) | -1,64(5) |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 4(2,0 F_2) 10^7 | -3,7924(37) | -3,7924 | |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 4(4,0 F_1) 10^7 | 2,3788(34) | 2,3788 | |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 4(4,0 F_2) 10^7 | 2,1929(46) | 2,1929 | |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 5(1,0 F_1) 10^9 | | | |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 5(3,0 F_1) 10^{10} | 8,947(28) | 8,947 | |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 5(3,0 F_2) 10^9 | 1,4010(19) | 1,4010 | |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 5(5,0 F_1) 10^9 | -1,0681(32) | -1,0681 | |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 5(5,0 F_1) 10^{10} | -5,814(21) | -5,814 | |
| (0100, E) | (0001, F_1) | 5(5,0 F_2) 10^{10} | | | |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 0(0,0 A_1) | 997,8711014(46) | 989,2502435(70) | 989,2509(4) |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 1(1,0 F_1) | 3,83980418(95) | 4,0296197(13) | 4,03241(8) |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(0,0 A_1) 10^3 | -2,266577(54) | -2,361540(82) | 0,004(4) |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(2,0 E) 10^3 | | | |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^2 | -1,357487(13) | -1,345759(12) | -1,0539(4) |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^4 | 1,66880(74) | 1,67052(41) | 0,796(4) |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 3(3,0 F_1) 10^4 | 1,00493(68) | 0,99070(38) | 0,201(3) |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(0,0 A_1) 10^7 | -6,125(16) | -6,0173(16) | |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(2,0 E) 10^8 | 7,68(18) | 7,68 | |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(2,0 F_2) 10^9 | | | |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 A_1) 10^8 | 5,661(66) | 5,661 | |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 E) 10^7 | -1,915(12) | -1,8173(17) | |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 F_2) 10^7 | | | |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 5(1,0 F_1) 10^9 | 1,0936(17) | 1,0936 | |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 5(3,0 F_1) 10^{10} | 5,307(53) | 5,307 | |
| (0001, F_2) | (0001, F_2) | 5(5,0 F_1) 10^9 | 1,2916(63) | 1,2916 | |

Таблица Г.2. Продолжение.

| | | | | | |
|---------------|---------------|--------------------|------------|--------|------|
| $(0001, F_2)$ | $(0001, F_2)$ | $5(5,1F_1)10^8$ | | | |
| $(0001, F_2)$ | $(0001, F_2)$ | $6(0,0A_1)10^{11}$ | 2,467(11) | 2,467 | |
| $(0001, F_2)$ | $(0001, F_2)$ | $6(2,0F_2)10^{12}$ | -4,393(66) | -4,393 | |
| d_{rms} | | | 1,83 | 2,59 | 3448 |

Данные в таблице представлены с использованием обозначений формата STDS [87]

Таблица Г.3.

Экспериментальные значения абсолютной интенсивности линий диады ν_2/ν_4 молекулы $^{12}\text{CD}_4$.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|---------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 21 | F ₁ | 11 | 22 | F ₂ | 6 | 883,8316 | 0,0029 | 4,4 | ν_4 |
| 21 | E | 8 | 22 | E | 4 | 884,0828 | 0,0018 | -2,6 | ν_4 |
| 21 | F ₂ | 12 | 22 | F ₁ | 5 | 884,3305 | 0,0027 | 3,1 | ν_4 |
| 20 | A ₁ | 4 | 21 | A ₂ | 2 | 890,1693 | 0,0044 | 10,1 | ν_4 |
| 20 | F ₁ | 11 | 21 | F ₂ | 5 | 890,4368 | 0,0046 | 0,3 | ν_4 |
| 20 | F ₂ | 11 | 21 | F ₁ | 6 | 890,6932 | 0,0049 | 6,0 | ν_4 |
| 20 | A ₂ | 4 | 21 | A ₁ | 2 | 890,9418 | 0,0038 | 1,7 | ν_4 |
| 22 | F ₂ | 13 | 23 | F ₁ | 5 | 891,2513 | 0,0012 | 2,9 | ν_4 |
| 22 | F ₁ | 13 | 23 | F ₂ | 5 | 892,1703 | 0,0012 | -0,3 | ν_4 |
| 16 | F ₁ | 5 | 17 | F ₂ | 2 | 892,4152 | 0,0016 | -5,1 | ν_4 |
| 16 | F ₂ | 6 | 17 | F ₁ | 3 | 892,4309 | 0,0017 | -1,5 | ν_4 |
| 22 | A ₁ | 5 | 23 | A ₂ | 2 | 893,5006 | 0,0013 | 5,4 | ν_4 |
| 18 | F ₂ | 9 | 19 | F ₁ | 4 | 894,2043 | 0,0010 | 8,1 | ν_4 |
| 22 | F ₁ | 14 | 23 | F ₂ | 4 | 894,5922 | 0,0016 | 8,3 | ν_4 |
| 17 | F ₁ | 7 | 18 | F ₂ | 4 | 894,7152 | 0,0009 | 8,2 | ν_4 |
| 18 | A ₂ | 3 | 19 | A ₁ | 1 | 894,7366 | 0,0010 | 8,1 | ν_4 |
| 17 | E | 5 | 18 | E | 3 | 894,9045 | 0,0013 | 12,5 | ν_4 |
| 19 | F ₁ | 11 | 20 | F ₂ | 5 | 896,6932 | 0,0079 | 1,0 | ν_4 |
| 21 | F ₂ | 13 | 22 | F ₁ | 4 | 896,6981 | 0,0021 | -3,9 | ν_4 |
| 19 | E | 7 | 20 | E | 4 | 896,9652 | 0,0049 | -3,1 | ν_4 |
| 21 | F ₁ | 12 | 22 | F ₂ | 5 | 897,1657 | 0,0022 | -1,7 | ν_4 |
| 19 | F ₂ | 10 | 20 | F ₁ | 5 | 897,2289 | 0,0073 | -3,2 | ν_4 |
| 16 | E | 4 | 17 | E | 2 | 897,5391 | 0,0012 | 2,2 | ν_4 |
| 16 | F ₁ | 6 | 17 | F ₂ | 3 | 897,5960 | 0,0020 | 8,3 | ν_4 |
| 16 | A ₁ | 3 | 17 | A ₂ | 1 | 897,7151 | 0,0021 | -2,1 | ν_4 |
| 22 | A ₂ | 5 | 23 | A ₁ | 1 | 897,7380 | 0,0013 | 3,3 | ν_4 |
| 21 | A ₁ | 4 | 22 | A ₂ | 2 | 898,0575 | 0,0018 | -2,5 | ν_4 |
| 17 | F ₁ | 8 | 18 | F ₂ | 4 | 898,5474 | 0,0023 | 2,4 | ν_4 |
| 21 | F ₁ | 13 | 22 | F ₂ | 4 | 899,4246 | 0,0029 | 12,0 | ν_4 |
| 15 | F ₁ | 6 | 16 | F ₂ | 2 | 899,5440 | 0,0024 | 0,5 | ν_4 |
| 21 | E | 9 | 22 | E | 3 | 899,7140 | 0,0018 | 4,2 | ν_4 |
| 12 | A ₁ | 1 | 13 | A ₂ | 1 | 901,2696 | 0,0018 | 7,2 | ν_4 |
| 16 | F ₂ | 7 | 17 | F ₁ | 4 | 901,5461 | 0,0018 | -3,3 | ν_4 |
| 20 | F ₂ | 12 | 21 | F ₁ | 5 | 901,7539 | 0,0041 | 7,8 | ν_4 |
| 22 | F ₁ | 15 | 23 | F ₂ | 3 | 901,8883 | 0,0016 | -7,5 | ν_4 |
| 22 | F ₂ | 16 | 23 | F ₁ | 2 | 901,8975 | 0,0018 | 1,3 | ν_4 |
| 21 | F ₂ | 14 | 22 | F ₁ | 3 | 902,0732 | 0,0030 | 8,1 | ν_4 |
| 20 | E | 8 | 21 | E | 3 | 902,0928 | 0,0028 | 6,5 | ν_4 |
| 21 | F ₁ | 14 | 22 | F ₂ | 3 | 902,3160 | 0,0026 | -7,2 | ν_4 |
| 12 | F ₁ | 3 | 13 | F ₂ | 2 | 902,5740 | 0,0011 | 11,6 | ν_4 |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 20 | F ₁ | 12 | 21 | F ₂ | 4 | 902,9338 | 0,0041 | 3,0 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 10 | 19 | F ₁ | 5 | 902,9889 | 0,0124 | -1,4 | v ₄ |
| 18 | E | 7 | 19 | E | 3 | 903,2709 | 0,0080 | -2,7 | v ₄ |
| 18 | F ₁ | 10 | 19 | F ₂ | 5 | 903,5531 | 0,0125 | 2,2 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 8 | 17 | F ₁ | 4 | 904,2583 | 0,0022 | -3,1 | v ₄ |
| 20 | F ₂ | 13 | 21 | F ₁ | 4 | 904,4259 | 0,0049 | 9,3 | v ₄ |
| 16 | E | 5 | 17 | E | 2 | 904,7910 | 0,0014 | 1,4 | v ₄ |
| 21 | E | 10 | 22 | E | 2 | 906,0061 | 0,0019 | -9,4 | v ₄ |
| 21 | F ₂ | 15 | 22 | F ₁ | 2 | 906,0190 | 0,0032 | 6,1 | v ₄ |
| 21 | A ₂ | 6 | 22 | A ₁ | 1 | 906,0439 | 0,0027 | 6,6 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 4 | 14 | F ₁ | 1 | 906,1053 | 0,0035 | 0,9 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 4 | 14 | F ₂ | 2 | 906,1114 | 0,0035 | -0,9 | v ₄ |
| 20 | E | 9 | 21 | E | 2 | 906,3569 | 0,0031 | 1,6 | v ₄ |
| 20 | F ₁ | 13 | 21 | F ₂ | 3 | 906,5560 | 0,0047 | 0,8 | v ₄ |
| 14 | F ₁ | 5 | 15 | F ₂ | 3 | 906,5740 | 0,0033 | 4,2 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 5 | 15 | F ₁ | 2 | 906,6179 | 0,0033 | -2,7 | v ₄ |
| 20 | A ₁ | 5 | 21 | A ₂ | 1 | 906,8714 | 0,0040 | 0,0 | v ₄ |
| 19 | F ₁ | 12 | 20 | F ₂ | 4 | 906,9517 | 0,0065 | -0,2 | v ₄ |
| 19 | E | 8 | 20 | E | 3 | 907,5959 | 0,0043 | -2,4 | v ₄ |
| 19 | F ₂ | 11 | 20 | F ₁ | 4 | 908,0897 | 0,0068 | 0,2 | v ₄ |
| 15 | A ₂ | 2 | 16 | A ₁ | 2 | 908,8531 | 0,0049 | 7,1 | v ₄ |
| 17 | A ₂ | 4 | 18 | A ₁ | 2 | 909,0336 | 0,0167 | 1,3 | v ₄ |
| 17 | F ₂ | 10 | 18 | F ₁ | 4 | 909,3288 | 0,0192 | -1,9 | v ₄ |
| 19 | A ₂ | 4 | 20 | A ₁ | 2 | 909,3508 | 0,0064 | 3,2 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 9 | 18 | F ₂ | 5 | 909,6282 | 0,0188 | -2,8 | v ₄ |
| 17 | A ₁ | 3 | 18 | A ₂ | 2 | 909,9361 | 0,0159 | -0,7 | v ₄ |
| 20 | F ₁ | 14 | 21 | F ₂ | 2 | 910,1237 | 0,0047 | -7,6 | v ₄ |
| 20 | F ₂ | 14 | 21 | F ₁ | 3 | 910,1781 | 0,0049 | -5,7 | v ₄ |
| 19 | F ₂ | 12 | 20 | F ₁ | 3 | 910,6981 | 0,0076 | -0,1 | v ₄ |
| 14 | A ₂ | 2 | 15 | A ₁ | 1 | 910,8265 | 0,0018 | 6,0 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 6 | 15 | F ₁ | 3 | 911,1168 | 0,0024 | 2,0 | v ₄ |
| 19 | F ₁ | 13 | 20 | F ₂ | 3 | 911,1420 | 0,0079 | 1,9 | v ₄ |
| 15 | A ₁ | 3 | 16 | A ₂ | 1 | 911,1529 | 0,0014 | -5,4 | v ₄ |
| 14 | E | 4 | 15 | E | 2 | 911,2697 | 0,0028 | 4,7 | v ₄ |
| 18 | A ₁ | 4 | 19 | A ₂ | 2 | 911,9931 | 0,0088 | -1,1 | v ₄ |
| 18 | F ₁ | 11 | 19 | F ₂ | 4 | 912,4723 | 0,0105 | -3,9 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 11 | 19 | F ₁ | 4 | 913,0286 | 0,0112 | 0,0 | v ₄ |
| 13 | E | 3 | 14 | E | 2 | 913,5310 | 0,0030 | 12,6 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 5 | 14 | F ₁ | 2 | 913,5662 | 0,0045 | 8,3 | v ₄ |
| 12 | A ₂ | 1 | 13 | A ₁ | 1 | 913,6128 | 0,0039 | 4,6 | v ₄ |
| 12 | E | 3 | 13 | E | 1 | 913,6286 | 0,0031 | 0,2 | v ₄ |
| 13 | A ₂ | 3 | 14 | A ₁ | 1 | 913,6368 | 0,0046 | 7,3 | v ₄ |
| 19 | A ₁ | 5 | 20 | A ₂ | 1 | 914,1825 | 0,0068 | -0,6 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 18 | A ₂ | 4 | 19 | A ₁ | 1 | 914,2176 | 0,0096 | 0,9 | v ₄ |
| 19 | F ₁ | 14 | 20 | F ₂ | 2 | 914,2917 | 0,0080 | -4,2 | v ₄ |
| 19 | E | 9 | 20 | E | 2 | 914,3415 | 0,0053 | -5,3 | v ₄ |
| 20 | A ₂ | 5 | 21 | A ₁ | 1 | 914,6596 | 0,0047 | -1,4 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 7 | 15 | F ₁ | 3 | 914,9007 | 0,0043 | 5,8 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 9 | 17 | F ₁ | 5 | 915,2622 | 0,0297 | -1,2 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 12 | 19 | F ₁ | 3 | 915,3560 | 0,0122 | -0,3 | v ₄ |
| 16 | E | 6 | 17 | E | 3 | 915,5709 | 0,0195 | -1,0 | v ₄ |
| 18 | E | 8 | 19 | E | 2 | 915,6328 | 0,0082 | -0,8 | v ₄ |
| 16 | F ₁ | 9 | 17 | F ₂ | 4 | 915,9042 | 0,0293 | -0,6 | v ₄ |
| 14 | F ₁ | 7 | 15 | F ₂ | 3 | 916,3079 | 0,0018 | -6,5 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 2 | 11 | F ₁ | 3 | 916,4387 | 0,0018 | 8,6 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 10 | 18 | F ₂ | 4 | 917,4625 | 0,0171 | -1,9 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 6 | 14 | F ₁ | 3 | 917,4865 | 0,0019 | -8,7 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 3 | 11 | F ₁ | 2 | 917,5680 | 0,0019 | 3,6 | v ₄ |
| 17 | E | 7 | 18 | E | 3 | 917,8376 | 0,0115 | -3,1 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 5 | 14 | F ₂ | 3 | 917,8920 | 0,0040 | -8,2 | v ₄ |
| 18 | F ₁ | 12 | 19 | F ₂ | 3 | 918,3480 | 0,0132 | 0,5 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 13 | 19 | F ₁ | 2 | 918,5270 | 0,0131 | -2,1 | v ₄ |
| 19 | F ₂ | 13 | 20 | F ₁ | 2 | 918,5866 | 0,0090 | -2,8 | v ₄ |
| 19 | F ₁ | 15 | 20 | F ₂ | 1 | 918,5942 | 0,0098 | 5,3 | v ₄ |
| 17 | F ₂ | 11 | 18 | F ₁ | 3 | 918,9410 | 0,0178 | -2,2 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 11 | 18 | F ₂ | 3 | 920,1600 | 0,0195 | 0,8 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 4 | 13 | F ₂ | 2 | 920,3789 | 0,0038 | -5,9 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 5 | 13 | F ₁ | 3 | 920,4945 | 0,0061 | 3,7 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 6 | 14 | F ₂ | 3 | 920,5535 | 0,0039 | 8,7 | v ₄ |
| 11 | F ₂ | 3 | 12 | F ₁ | 2 | 921,0214 | 0,0057 | 2,2 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 4 | 12 | F ₂ | 1 | 921,0392 | 0,0063 | 7,1 | v ₄ |
| 15 | F ₁ | 9 | 16 | F ₂ | 4 | 921,2183 | 0,0445 | 0,2 | v ₄ |
| 15 | E | 6 | 16 | E | 3 | 921,5599 | 0,0295 | 0,3 | v ₄ |
| 15 | F ₂ | 8 | 16 | F ₁ | 4 | 921,9060 | 0,0433 | -0,6 | v ₄ |
| 17 | E | 8 | 18 | E | 2 | 922,4616 | 0,0134 | -1,3 | v ₄ |
| 18 | E | 9 | 19 | E | 1 | 922,5085 | 0,0097 | -0,6 | v ₄ |
| 18 | F ₁ | 13 | 19 | F ₂ | 2 | 922,5165 | 0,0145 | -0,7 | v ₄ |
| 18 | A ₁ | 5 | 19 | A ₂ | 1 | 922,5321 | 0,0124 | 1,1 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 10 | 17 | F ₁ | 4 | 922,5749 | 0,0270 | -0,6 | v ₄ |
| 17 | F ₂ | 12 | 18 | F ₁ | 2 | 922,6034 | 0,0205 | -0,1 | v ₄ |
| 17 | A ₂ | 5 | 18 | A ₁ | 1 | 922,8379 | 0,0168 | -3,0 | v ₄ |
| 16 | E | 7 | 17 | E | 2 | 923,4106 | 0,0188 | 1,3 | v ₄ |
| 12 | E | 4 | 13 | E | 2 | 923,8471 | 0,0013 | -2,6 | v ₄ |
| 16 | F ₁ | 10 | 17 | F ₂ | 3 | 923,9130 | 0,0282 | -0,1 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 5 | 13 | F ₂ | 3 | 924,0859 | 0,0016 | -3,8 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 5 | 13 | F ₂ | 2 | 924,1230 | 0,0016 | 1,3 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 9 | F ₁ | 2 | 10 | F ₂ | 3 | 924,1449 | 0,0023 | 8,2 | v ₄ |
| 16 | A ₁ | 4 | 17 | A ₂ | 1 | 924,8954 | 0,0244 | -0,9 | v ₄ |
| 12 | A ₁ | 2 | 13 | A ₂ | 1 | 924,9476 | 0,0088 | 9,5 | v ₄ |
| 9 | A ₂ | 1 | 10 | A ₁ | 1 | 925,0556 | 0,0020 | 4,9 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 6 | 13 | F ₂ | 2 | 926,3131 | 0,0030 | 7,9 | v ₄ |
| 17 | F ₂ | 13 | 18 | F ₁ | 1 | 926,4257 | 0,0221 | -1,9 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 12 | 18 | F ₂ | 2 | 926,4555 | 0,0223 | -1,4 | v ₄ |
| 16 | F ₁ | 11 | 17 | F ₂ | 2 | 926,5954 | 0,0304 | -0,7 | v ₄ |
| 14 | A ₁ | 3 | 15 | A ₂ | 2 | 926,8824 | 0,0552 | 2,9 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 11 | 17 | F ₁ | 3 | 926,9371 | 0,0308 | -0,9 | v ₄ |
| 11 | A ₁ | 2 | 12 | A ₂ | 1 | 927,0018 | 0,0037 | 5,1 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 5 | 12 | F ₂ | 2 | 927,1840 | 0,0056 | 10,4 | v ₄ |
| 14 | F ₁ | 8 | 15 | F ₂ | 4 | 927,2227 | 0,0631 | -0,8 | v ₄ |
| 11 | E | 3 | 12 | E | 2 | 927,2807 | 0,0051 | 6,3 | v ₄ |
| 12 | A ₂ | 2 | 13 | A ₁ | 1 | 927,3156 | 0,0016 | 0,4 | v ₄ |
| 15 | A ₂ | 3 | 16 | A ₁ | 2 | 927,4911 | 0,0333 | -1,9 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 8 | 15 | F ₁ | 4 | 927,5902 | 0,0627 | -0,3 | v ₄ |
| 14 | A ₂ | 3 | 15 | A ₁ | 1 | 928,0033 | 0,0523 | -0,4 | v ₄ |
| 15 | F ₂ | 9 | 16 | F ₁ | 3 | 928,0748 | 0,0412 | -0,4 | v ₄ |
| 10 | E | 2 | 11 | E | 1 | 928,2987 | 0,0040 | -7,8 | v ₄ |
| 10 | F ₁ | 3 | 11 | F ₂ | 2 | 928,3139 | 0,0071 | 4,5 | v ₄ |
| 10 | A ₁ | 2 | 11 | A ₂ | 1 | 928,3438 | 0,0065 | 4,3 | v ₄ |
| 15 | F ₁ | 10 | 16 | F ₂ | 3 | 928,6750 | 0,0425 | 0,9 | v ₄ |
| 15 | A ₁ | 4 | 16 | A ₂ | 1 | 930,2455 | 0,0358 | -2,0 | v ₄ |
| 16 | A ₂ | 4 | 17 | A ₁ | 1 | 930,3095 | 0,0286 | 1,9 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 12 | 17 | F ₁ | 2 | 930,3638 | 0,0333 | -1,5 | v ₄ |
| 16 | E | 8 | 17 | E | 1 | 930,3896 | 0,0230 | 2,0 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 6 | 12 | F ₂ | 3 | 930,9649 | 0,0028 | 2,1 | v ₄ |
| 15 | F ₁ | 11 | 16 | F ₂ | 2 | 930,9735 | 0,0445 | -1,1 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 6 | 12 | F ₂ | 2 | 930,9916 | 0,0052 | 6,6 | v ₄ |
| 15 | E | 7 | 16 | E | 2 | 931,1892 | 0,0313 | 3,2 | v ₄ |
| 8 | A ₁ | 1 | 9 | A ₂ | 1 | 931,7948 | 0,0018 | -7,0 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 7 | 14 | F ₂ | 4 | 932,7452 | 0,0877 | -1,7 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 9 | 15 | F ₁ | 3 | 932,8891 | 0,0593 | -1,0 | v ₄ |
| 13 | E | 5 | 14 | E | 3 | 933,0973 | 0,0588 | 0,3 | v ₄ |
| 14 | E | 6 | 15 | E | 2 | 933,2598 | 0,0398 | -1,8 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 8 | 14 | F ₁ | 3 | 933,5428 | 0,0866 | -1,6 | v ₄ |
| 10 | F ₁ | 4 | 11 | F ₂ | 3 | 933,6582 | 0,0048 | 8,1 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 4 | 11 | F ₁ | 2 | 933,9320 | 0,0075 | 0,3 | v ₄ |
| 15 | F ₂ | 10 | 16 | F ₁ | 2 | 934,2410 | 0,0485 | -1,0 | v ₄ |
| 15 | F ₁ | 12 | 16 | F ₂ | 1 | 934,3287 | 0,0490 | -0,4 | v ₄ |
| 14 | F ₁ | 9 | 15 | F ₂ | 3 | 934,6638 | 0,0621 | -1,2 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 3 | 10 | F ₁ | 1 | 935,4316 | 0,0071 | 3,8 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 14 | F ₂ | 10 | 15 | F ₁ | 2 | 935,4685 | 0,0647 | 0,0 | v ₄ |
| 9 | F ₁ | 3 | 10 | F ₂ | 2 | 935,4831 | 0,0088 | 5,7 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 5 | 11 | F ₁ | 2 | 936,6703 | 0,0038 | 0,4 | v ₄ |
| 10 | E | 3 | 11 | E | 2 | 937,0651 | 0,0026 | 11,7 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 8 | 14 | F ₂ | 3 | 937,7945 | 0,0836 | -1,4 | v ₄ |
| 14 | E | 7 | 15 | E | 1 | 938,1390 | 0,0459 | -0,5 | v ₄ |
| 14 | F ₁ | 10 | 15 | F ₂ | 2 | 938,2086 | 0,0686 | -1,1 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 7 | 13 | F ₁ | 4 | 938,2808 | 0,1182 | -1,9 | v ₄ |
| 14 | A ₁ | 4 | 15 | A ₂ | 1 | 938,3318 | 0,0576 | -0,9 | v ₄ |
| 12 | E | 5 | 13 | E | 2 | 938,7007 | 0,0817 | 2,3 | v ₄ |
| 13 | E | 6 | 14 | E | 2 | 938,8574 | 0,0575 | -0,6 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 7 | 13 | F ₂ | 3 | 939,1252 | 0,1157 | -2,1 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 9 | 14 | F ₁ | 2 | 939,2738 | 0,0866 | -1,6 | v ₄ |
| 13 | A ₂ | 4 | 14 | A ₁ | 1 | 939,9314 | 0,0750 | -0,1 | v ₄ |
| 9 | E | 3 | 10 | E | 2 | 940,0538 | 0,0025 | 2,1 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 4 | 10 | F ₁ | 2 | 940,2293 | 0,0042 | 2,9 | v ₄ |
| 9 | A ₂ | 2 | 10 | A ₁ | 1 | 940,7610 | 0,0107 | 1,6 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 10 | 14 | F ₁ | 1 | 942,0337 | 0,0940 | -0,7 | v ₄ |
| 14 | F ₁ | 11 | 15 | F ₂ | 1 | 942,1508 | 0,0762 | -0,8 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 11 | 15 | F ₁ | 1 | 942,1589 | 0,0746 | -3,0 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 9 | 14 | F ₂ | 2 | 942,2205 | 0,0940 | -1,6 | v ₄ |
| 8 | A ₂ | 1 | 9 | A ₁ | 1 | 942,3552 | 0,0054 | -2,9 | v ₄ |
| 12 | A ₁ | 3 | 13 | A ₂ | 1 | 942,4910 | 0,0935 | -2,6 | v ₄ |
| 9 | F ₁ | 4 | 10 | F ₂ | 3 | 942,8448 | 0,0015 | 0,6 | v ₄ |
| 9 | F ₁ | 4 | 10 | F ₂ | 2 | 942,8732 | 0,0013 | 6,3 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 8 | 13 | F ₂ | 2 | 943,1939 | 0,1146 | -1,6 | v ₄ |
| 11 | A ₂ | 2 | 12 | A ₁ | 2 | 943,4958 | 0,1305 | -1,3 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 8 | 13 | F ₁ | 3 | 943,7559 | 0,1166 | -1,9 | v ₄ |
| 11 | F ₂ | 6 | 12 | F ₁ | 3 | 943,8773 | 0,1529 | -2,7 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 7 | 12 | F ₂ | 3 | 944,3178 | 0,1521 | -2,0 | v ₄ |
| 11 | A ₁ | 3 | 12 | A ₂ | 1 | 944,8949 | 0,1308 | 0,0 | v ₄ |
| 12 | A ₂ | 3 | 13 | A ₁ | 1 | 945,7205 | 0,1028 | -1,6 | v ₄ |
| 13 | A ₁ | 3 | 14 | A ₂ | 1 | 945,7973 | 0,0862 | -1,4 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 10 | 14 | F ₂ | 1 | 945,8115 | 0,1051 | 0,2 | v ₄ |
| 13 | E | 7 | 14 | E | 1 | 945,8184 | 0,0671 | -4,2 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 9 | 13 | F ₁ | 2 | 946,0591 | 0,1240 | -1,9 | v ₄ |
| 12 | E | 6 | 13 | E | 1 | 946,1831 | 0,0845 | -0,2 | v ₄ |
| 8 | F ₂ | 4 | 9 | F ₁ | 3 | 946,8744 | 0,0063 | 10,1 | v ₄ |
| 8 | F ₂ | 4 | 9 | F ₁ | 2 | 946,8867 | 0,0033 | -1,4 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 8 | 12 | F ₂ | 2 | 947,7297 | 0,1499 | -1,9 | v ₄ |
| 11 | E | 5 | 12 | E | 2 | 948,0513 | 0,1022 | -1,1 | v ₄ |
| 8 | E | 3 | 9 | E | 1 | 948,1400 | 0,0011 | -0,9 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 6 | 11 | F ₁ | 3 | 948,9261 | 0,1939 | -2,9 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|---------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10 | E | 4 | 11 | E | 2 | 949,2956 | 0,1315 | 0,1 | ν_4 |
| 7 | F ₁ | 3 | 8 | F ₂ | 1 | 949,3210 | 0,0096 | 2,7 | ν_4 |
| 12 | F ₁ | 9 | 13 | F ₂ | 1 | 949,4497 | 0,1376 | -0,9 | ν_4 |
| 12 | F ₂ | 10 | 13 | F ₁ | 1 | 949,4730 | 0,1364 | -2,0 | ν_4 |
| 11 | F ₂ | 7 | 12 | F ₁ | 2 | 949,7518 | 0,1616 | -0,2 | ν_4 |
| 10 | F ₁ | 6 | 11 | F ₂ | 3 | 949,8924 | 0,1926 | -2,7 | ν_4 |
| 11 | F ₁ | 9 | 12 | F ₂ | 1 | 950,1586 | 0,1601 | -2,3 | ν_4 |
| 19 | F ₂ | 4 | 19 | F ₁ | 2 | 951,8772 | 0,0012 | -4,4 | ν_4 |
| 10 | F ₂ | 7 | 11 | F ₁ | 2 | 952,3208 | 0,1914 | -1,8 | ν_4 |
| 7 | F ₁ | 4 | 8 | F ₂ | 2 | 952,6558 | 0,0018 | -4,0 | ν_4 |
| 7 | F ₁ | 4 | 8 | F ₂ | 1 | 952,6658 | 0,0025 | -1,3 | ν_4 |
| 7 | E | 2 | 8 | E | 2 | 952,9870 | 0,0039 | 9,5 | ν_4 |
| 11 | E | 6 | 12 | E | 1 | 953,0860 | 0,1180 | -0,7 | ν_4 |
| 11 | F ₂ | 8 | 12 | F ₁ | 1 | 953,1048 | 0,1751 | -1,9 | ν_4 |
| 11 | A ₂ | 3 | 12 | A ₁ | 1 | 953,1405 | 0,1459 | -2,0 | ν_4 |
| 10 | E | 5 | 11 | E | 1 | 953,6413 | 0,1323 | -1,7 | ν_4 |
| 10 | F ₁ | 7 | 11 | F ₂ | 2 | 953,8964 | 0,1967 | -3,3 | ν_4 |
| 9 | F ₁ | 5 | 10 | F ₂ | 3 | 953,9790 | 0,2354 | -3,4 | ν_4 |
| 10 | A ₁ | 3 | 11 | A ₂ | 1 | 954,2677 | 0,1670 | -2,6 | ν_4 |
| 9 | E | 4 | 10 | E | 2 | 954,4777 | 0,1591 | -1,6 | ν_4 |
| 9 | F ₂ | 6 | 10 | F ₁ | 2 | 954,9483 | 0,2333 | -2,3 | ν_4 |
| 9 | F ₂ | 6 | 10 | F ₁ | 1 | 954,9669 | 0,0037 | 10,3 | ν_4 |
| 6 | E | 2 | 7 | E | 1 | 955,7539 | 0,0037 | 7,0 | ν_4 |
| 6 | F ₁ | 2 | 7 | F ₂ | 2 | 955,8568 | 0,0063 | -3,3 | ν_4 |
| 10 | F ₁ | 8 | 11 | F ₂ | 1 | 956,7126 | 0,2147 | -3,0 | ν_4 |
| 9 | A ₂ | 3 | 10 | A ₁ | 1 | 956,7228 | 0,1940 | -2,2 | ν_4 |
| 10 | F ₂ | 8 | 11 | F ₁ | 1 | 956,7687 | 0,2153 | -2,9 | ν_4 |
| 9 | F ₂ | 7 | 10 | F ₁ | 2 | 957,5719 | 0,0026 | -2,9 | ν_4 |
| 9 | F ₂ | 7 | 10 | F ₁ | 1 | 957,5905 | 0,2358 | -2,5 | ν_4 |
| 9 | F ₁ | 6 | 10 | F ₂ | 2 | 958,0151 | 0,2380 | -3,6 | ν_4 |
| 8 | A ₁ | 2 | 9 | A ₂ | 1 | 958,7150 | 0,2322 | -3,1 | ν_4 |
| 6 | F ₂ | 3 | 7 | F ₁ | 2 | 958,7928 | 0,0020 | -7,3 | ν_4 |
| 8 | F ₁ | 5 | 9 | F ₂ | 2 | 959,1134 | 0,2737 | -4,2 | ν_4 |
| 8 | F ₂ | 5 | 9 | F ₁ | 3 | 959,5882 | 0,2769 | -1,7 | ν_4 |
| 9 | A ₁ | 2 | 10 | A ₂ | 1 | 960,2790 | 0,2155 | -2,4 | ν_4 |
| 9 | F ₁ | 7 | 10 | F ₂ | 1 | 960,3715 | 0,2579 | -2,9 | ν_4 |
| 8 | A ₂ | 2 | 9 | A ₁ | 1 | 960,3922 | 0,2360 | -1,6 | ν_4 |
| 9 | E | 5 | 10 | E | 1 | 960,4119 | 0,1731 | -2,3 | ν_4 |
| 8 | F ₂ | 6 | 9 | F ₁ | 2 | 961,7525 | 0,2726 | -4,0 | ν_4 |
| 8 | E | 4 | 9 | E | 1 | 961,9855 | 0,1902 | -0,7 | ν_4 |
| 15 | F ₁ | 3 | 15 | F ₂ | 3 | 962,0107 | 0,0031 | 5,4 | ν_4 |
| 5 | F ₂ | 2 | 6 | F ₁ | 1 | 962,1022 | 0,0031 | 4,1 | ν_4 |
| 5 | F ₁ | 2 | 6 | F ₂ | 2 | 962,4378 | 0,0082 | 10,6 | ν_4 |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | F ₁ | 5 | 8 | F ₂ | 2 | 963,6704 | 0,3072 | -5,0 | v ₄ |
| 8 | F ₁ | 6 | 9 | F ₂ | 1 | 963,9278 | 0,2936 | -4,3 | v ₄ |
| 7 | E | 3 | 8 | E | 2 | 964,0042 | 0,2069 | -3,0 | v ₄ |
| 8 | F ₂ | 7 | 9 | F ₁ | 1 | 964,0535 | 0,2925 | -5,0 | v ₄ |
| 14 | A ₂ | 1 | 14 | A ₁ | 1 | 964,4434 | 0,0035 | 6,5 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 3 | 14 | F ₁ | 2 | 964,4890 | 0,0034 | 7,8 | v ₄ |
| 14 | E | 2 | 14 | E | 2 | 964,5069 | 0,0022 | 10,5 | v ₄ |
| 7 | F ₂ | 4 | 8 | F ₁ | 2 | 964,7615 | 0,3068 | -5,1 | v ₄ |
| 13 | A ₁ | 1 | 13 | A ₂ | 1 | 965,8763 | 0,0020 | 8,1 | v ₄ |
| 7 | F ₁ | 6 | 8 | F ₂ | 1 | 965,9432 | 0,3065 | -4,8 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 2 | 13 | F ₁ | 3 | 966,9143 | 0,0037 | -2,6 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 3 | 13 | F ₂ | 2 | 966,9897 | 0,0026 | 5,1 | v ₄ |
| 7 | E | 4 | 8 | E | 1 | 967,5201 | 0,2195 | -3,2 | v ₄ |
| 7 | F ₂ | 5 | 8 | F ₁ | 1 | 967,6108 | 0,3224 | -5,6 | v ₄ |
| 7 | A ₂ | 2 | 8 | A ₁ | 1 | 967,7539 | 0,2726 | -4,6 | v ₄ |
| 6 | F ₂ | 4 | 7 | F ₁ | 2 | 968,2174 | 0,3341 | -4,0 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 1 | 12 | F ₂ | 2 | 968,5121 | 0,0016 | 9,6 | v ₄ |
| 13 | E | 2 | 13 | E | 1 | 968,5396 | 0,0061 | 8,3 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 3 | 13 | F ₁ | 2 | 968,5437 | 0,0078 | -5,6 | v ₄ |
| 13 | A ₂ | 2 | 13 | A ₁ | 1 | 968,5508 | 0,0068 | 0,2 | v ₄ |
| 4 | E | 1 | 5 | E | 1 | 968,6528 | 0,0036 | -7,3 | v ₄ |
| 6 | E | 3 | 7 | E | 1 | 968,7832 | 0,2241 | -3,4 | v ₄ |
| 6 | F ₁ | 4 | 7 | F ₂ | 2 | 969,1952 | 0,3299 | -4,4 | v ₄ |
| 6 | A ₁ | 2 | 7 | A ₂ | 1 | 969,9986 | 0,2769 | -3,9 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 3 | 12 | F ₂ | 1 | 970,8249 | 0,0088 | -2,4 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 3 | 12 | F ₁ | 2 | 970,8404 | 0,0092 | 5,8 | v ₄ |
| 6 | F ₁ | 5 | 7 | F ₂ | 1 | 971,1092 | 0,3505 | -2,8 | v ₄ |
| 6 | F ₂ | 5 | 7 | F ₁ | 1 | 971,3114 | 0,3485 | -4,3 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 2 | 11 | F ₂ | 3 | 971,8735 | 0,0025 | 11,3 | v ₄ |
| 5 | A ₂ | 2 | 6 | A ₁ | 1 | 972,4829 | 0,2877 | -3,5 | v ₄ |
| 5 | F ₂ | 4 | 6 | F ₁ | 1 | 972,8792 | 0,3389 | -4,8 | v ₄ |
| 11 | A ₁ | 1 | 11 | A ₂ | 1 | 973,0651 | 0,0087 | 6,7 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 3 | 11 | F ₂ | 2 | 973,0956 | 0,0093 | 6,2 | v ₄ |
| 11 | E | 2 | 11 | E | 1 | 973,1092 | 0,0059 | 4,8 | v ₄ |
| 5 | F ₁ | 3 | 6 | F ₂ | 2 | 973,3105 | 0,3357 | -5,1 | v ₄ |
| 10 | A ₂ | 1 | 10 | A ₁ | 1 | 973,9576 | 0,0042 | 3,8 | v ₄ |
| 5 | A ₁ | 1 | 6 | A ₂ | 1 | 974,3796 | 0,2943 | -3,9 | v ₄ |
| 3 | F ₁ | 2 | 4 | F ₂ | 1 | 974,5687 | 0,0027 | 8,2 | v ₄ |
| 5 | F ₁ | 4 | 6 | F ₂ | 1 | 974,8222 | 0,3505 | -4,4 | v ₄ |
| 5 | E | 3 | 6 | E | 1 | 974,9388 | 0,2371 | -3,5 | v ₄ |
| 10 | F ₁ | 2 | 10 | F ₂ | 2 | 975,3079 | 0,0096 | 6,3 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 3 | 10 | F ₁ | 1 | 975,3552 | 0,0072 | 0,3 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 1 | 9 | F ₁ | 2 | 976,4325 | 0,0015 | -6,5 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | F ₂ | 3 | 5 | F ₁ | 2 | 976,9651 | 0,3261 | -5,1 | v ₄ |
| 4 | E | 2 | 5 | E | 1 | 977,2257 | 0,2238 | -1,5 | v ₄ |
| 21 | F ₁ | 7 | 21 | F ₂ | 2 | 977,2821 | 0,0045 | 1,0 | v ₄ |
| 21 | F ₂ | 8 | 21 | F ₁ | 3 | 977,2876 | 0,0042 | -6,4 | v ₄ |
| 9 | E | 2 | 9 | E | 1 | 977,5087 | 0,0056 | 1,0 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 2 | 9 | F ₁ | 2 | 977,5449 | 0,0073 | 8,3 | v ₄ |
| 9 | A ₂ | 1 | 9 | A ₁ | 1 | 977,6029 | 0,0051 | 0,7 | v ₄ |
| 4 | F ₁ | 3 | 5 | F ₂ | 1 | 978,1265 | 0,3342 | -4,8 | v ₄ |
| 23 | F ₂ | 8 | 23 | F ₁ | 3 | 978,2794 | 0,0014 | -8,4 | v ₄ |
| 4 | F ₂ | 4 | 5 | F ₁ | 1 | 978,5589 | 0,3355 | -4,6 | v ₄ |
| 8 | F ₂ | 2 | 8 | F ₁ | 2 | 979,7716 | 0,0053 | 6,3 | v ₄ |
| 22 | F ₂ | 9 | 22 | F ₁ | 3 | 980,2258 | 0,0025 | -7,9 | v ₄ |
| 22 | F ₁ | 8 | 22 | F ₂ | 3 | 980,2487 | 0,0030 | 9,1 | v ₄ |
| 3 | F ₁ | 3 | 4 | F ₂ | 1 | 981,0228 | 0,2925 | -4,3 | v ₄ |
| 16 | F ₁ | 5 | 16 | F ₂ | 1 | 981,4863 | 0,0444 | 5,8 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 6 | 16 | F ₁ | 2 | 981,4903 | 0,0396 | -5,8 | v ₄ |
| 3 | E | 2 | 4 | E | 1 | 981,6837 | 0,2032 | -1,6 | v ₄ |
| 7 | A ₁ | 1 | 7 | A ₂ | 1 | 981,7353 | 0,0066 | 3,7 | v ₄ |
| 12 | A ₂ | 1 | 12 | A ₁ | 1 | 981,8729 | 0,1403 | 1,9 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 4 | 12 | F ₁ | 1 | 981,8792 | 0,1760 | 6,1 | v ₄ |
| 3 | F ₂ | 2 | 4 | F ₁ | 1 | 981,9316 | 0,2987 | -3,8 | v ₄ |
| 21 | E | 6 | 21 | E | 2 | 982,1351 | 0,0029 | -8,7 | v ₄ |
| 21 | F ₁ | 8 | 21 | F ₂ | 3 | 982,1417 | 0,0043 | -7,6 | v ₄ |
| 3 | A ₂ | 1 | 4 | A ₁ | 1 | 982,2444 | 0,2542 | -2,2 | v ₄ |
| 23 | F ₁ | 10 | 23 | F ₂ | 4 | 982,5539 | 0,0013 | 0,3 | v ₄ |
| 18 | A ₂ | 2 | 18 | A ₁ | 1 | 983,0947 | 0,0171 | 4,6 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 7 | 18 | F ₁ | 2 | 983,1060 | 0,0198 | 1,9 | v ₄ |
| 18 | E | 5 | 18 | E | 2 | 983,1112 | 0,0129 | -0,5 | v ₄ |
| 15 | A ₁ | 2 | 15 | A ₂ | 1 | 983,4034 | 0,0505 | -1,5 | v ₄ |
| 15 | F ₁ | 6 | 15 | F ₂ | 2 | 983,4152 | 0,0638 | 3,9 | v ₄ |
| 15 | E | 4 | 15 | E | 1 | 983,4211 | 0,0386 | -5,9 | v ₄ |
| 6 | F ₁ | 1 | 6 | F ₂ | 2 | 983,9322 | 0,0037 | -1,8 | v ₄ |
| 20 | F ₁ | 8 | 20 | F ₂ | 3 | 983,9685 | 0,0081 | 1,9 | v ₄ |
| 20 | F ₂ | 8 | 20 | F ₁ | 3 | 983,9882 | 0,0080 | 7,4 | v ₄ |
| 11 | F ₂ | 3 | 11 | F ₁ | 1 | 984,0548 | 0,2075 | -1,3 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 4 | 11 | F ₂ | 1 | 984,0677 | 0,2104 | 0,2 | v ₄ |
| 22 | F ₁ | 9 | 22 | F ₂ | 4 | 984,3938 | 0,0024 | -0,6 | v ₄ |
| 2 | A ₁ | 1 | 3 | A ₂ | 1 | 984,8366 | 0,1992 | -2,2 | v ₄ |
| 17 | F ₂ | 7 | 17 | F ₁ | 3 | 984,9011 | 0,0308 | 1,7 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 6 | 17 | F ₂ | 2 | 984,9368 | 0,0298 | 0,7 | v ₄ |
| 14 | F ₁ | 5 | 14 | F ₂ | 2 | 985,2531 | 0,0900 | 2,9 | v ₄ |
| 2 | F ₁ | 2 | 3 | F ₂ | 1 | 985,2848 | 0,2287 | -7,0 | v ₄ |
| 2 | F ₂ | 2 | 3 | F ₁ | 1 | 985,6156 | 0,2402 | -2,5 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|---------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 19 | E | 5 | 19 | E | 2 | 985,6980 | 0,0092 | 3,9 | ν_4 |
| 19 | A ₂ | 3 | 19 | A ₁ | 1 | 985,8010 | 0,0111 | 2,4 | ν_4 |
| 23 | A ₁ | 4 | 23 | A ₂ | 2 | 986,0385 | 0,0015 | -10,8 | ν_4 |
| 10 | E | 2 | 10 | E | 1 | 986,1013 | 0,1755 | 1,7 | ν_4 |
| 10 | F ₁ | 3 | 10 | F ₂ | 1 | 986,1139 | 0,2550 | -1,4 | ν_4 |
| 10 | A ₁ | 2 | 10 | A ₂ | 1 | 986,1394 | 0,2123 | -1,3 | ν_4 |
| 16 | E | 4 | 16 | E | 2 | 986,6065 | 0,0316 | 3,4 | ν_4 |
| 16 | F ₁ | 6 | 16 | F ₂ | 2 | 986,6462 | 0,0437 | -2,1 | ν_4 |
| 16 | A ₁ | 3 | 16 | A ₂ | 1 | 986,7282 | 0,0380 | 0,8 | ν_4 |
| 13 | E | 3 | 13 | E | 1 | 987,0001 | 0,0816 | 1,4 | ν_4 |
| 13 | F ₂ | 5 | 13 | F ₁ | 2 | 987,0274 | 0,1207 | 0,7 | ν_4 |
| 13 | A ₂ | 3 | 13 | A ₁ | 1 | 987,0839 | 0,1012 | 1,4 | ν_4 |
| 18 | F ₁ | 7 | 18 | F ₂ | 3 | 987,3083 | 0,0221 | 4,0 | ν_4 |
| 20 | F ₂ | 9 | 20 | F ₁ | 4 | 987,7185 | 0,0077 | 0,6 | ν_4 |
| 20 | F ₂ | 9 | 20 | F ₁ | 3 | 987,8265 | 0,0008 | -1,1 | ν_4 |
| 20 | E | 6 | 20 | E | 3 | 987,8675 | 0,0053 | 2,2 | ν_4 |
| 9 | F ₂ | 3 | 9 | F ₁ | 1 | 987,9975 | 0,3014 | -2,2 | ν_4 |
| 9 | F ₁ | 3 | 9 | F ₂ | 1 | 988,0447 | 0,2972 | -3,3 | ν_4 |
| 15 | F ₂ | 5 | 15 | F ₁ | 2 | 988,1944 | 0,0671 | -0,1 | ν_4 |
| 15 | F ₁ | 7 | 15 | F ₂ | 3 | 988,3524 | 0,0689 | 4,5 | ν_4 |
| 12 | F ₁ | 4 | 12 | F ₂ | 1 | 988,6298 | 0,1611 | -0,1 | ν_4 |
| 17 | A ₁ | 2 | 17 | A ₂ | 1 | 988,6606 | 0,0283 | -2,3 | ν_4 |
| 12 | F ₂ | 5 | 12 | F ₁ | 2 | 988,7332 | 0,1581 | -1,1 | ν_4 |
| 17 | F ₁ | 7 | 17 | F ₂ | 3 | 988,9280 | 0,0319 | 0,8 | ν_4 |
| 1 | F ₁ | 1 | 2 | F ₂ | 1 | 988,9443 | 0,1613 | 1,4 | ν_4 |
| 19 | F ₂ | 8 | 19 | F ₁ | 4 | 989,0115 | 0,0143 | 6,2 | ν_4 |
| 1 | E | 1 | 2 | E | 1 | 989,1555 | 0,1111 | 4,3 | ν_4 |
| 19 | F ₁ | 9 | 19 | F ₂ | 5 | 989,3057 | 0,0014 | -6,7 | ν_4 |
| 19 | F ₁ | 9 | 19 | F ₂ | 4 | 989,4351 | 0,0130 | 2,5 | ν_4 |
| 14 | A ₂ | 2 | 14 | A ₁ | 1 | 989,5409 | 0,0826 | 0,9 | ν_4 |
| 8 | A ₂ | 1 | 8 | A ₁ | 1 | 989,6844 | 0,2889 | -2,6 | ν_4 |
| 8 | F ₂ | 3 | 8 | F ₁ | 1 | 989,7642 | 0,3383 | -4,2 | ν_4 |
| 14 | F ₂ | 6 | 14 | F ₁ | 2 | 989,7738 | 0,0937 | -0,2 | ν_4 |
| 8 | E | 2 | 8 | E | 1 | 989,8066 | 0,2349 | 0,3 | ν_4 |
| 14 | E | 4 | 14 | E | 2 | 989,9137 | 0,0626 | 1,5 | ν_4 |
| 11 | A ₁ | 2 | 11 | A ₂ | 1 | 990,0468 | 0,1786 | 1,3 | ν_4 |
| 20 | F ₁ | 9 | 20 | F ₂ | 4 | 990,0764 | 0,0104 | 7,1 | ν_4 |
| 16 | F ₁ | 7 | 16 | F ₂ | 3 | 990,1393 | 0,0495 | 0,2 | ν_4 |
| 11 | F ₁ | 5 | 11 | F ₂ | 2 | 990,2057 | 0,2051 | -0,9 | ν_4 |
| 11 | E | 3 | 11 | E | 1 | 990,2963 | 0,1396 | 1,9 | ν_4 |
| 18 | F ₁ | 8 | 18 | F ₂ | 4 | 990,5343 | 0,0237 | 8,9 | ν_4 |
| 16 | F ₂ | 7 | 16 | F ₁ | 3 | 990,5616 | 0,0458 | -0,2 | ν_4 |
| 19 | A ₁ | 4 | 19 | A ₂ | 2 | 990,9053 | 0,0136 | 0,9 | ν_4 |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 13 | F ₂ | 6 | 13 | F ₁ | 3 | 990,9708 | 0,1349 | 1,7 | v ₄ |
| 7 | F ₂ | 2 | 7 | F ₁ | 1 | 991,2596 | 0,3771 | -3,7 | v ₄ |
| 20 | F ₂ | 10 | 20 | F ₁ | 5 | 991,2782 | 0,0066 | -12,4 | v ₄ |
| 15 | E | 5 | 15 | E | 2 | 991,3093 | 0,0510 | 2,1 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 5 | 13 | F ₂ | 2 | 991,3313 | 0,1203 | -3,3 | v ₄ |
| 7 | F ₁ | 3 | 7 | F ₂ | 1 | 991,3952 | 0,3679 | -4,8 | v ₄ |
| 10 | F ₁ | 4 | 10 | F ₂ | 2 | 991,4638 | 0,2561 | -2,4 | v ₄ |
| 15 | F ₂ | 6 | 15 | F ₁ | 3 | 991,5794 | 0,0741 | 5,2 | v ₄ |
| 18 | A ₁ | 3 | 18 | A ₂ | 2 | 991,6538 | 0,0175 | 3,9 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 4 | 10 | F ₁ | 2 | 991,7007 | 0,0076 | 8,2 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 4 | 10 | F ₁ | 1 | 991,7193 | 0,2557 | 1,2 | v ₄ |
| 21 | F ₁ | 10 | 21 | F ₂ | 5 | 991,8993 | 0,0045 | -3,3 | v ₄ |
| 16 | A ₂ | 3 | 16 | A ₁ | 2 | 992,0609 | 0,0480 | 3,9 | v ₄ |
| 12 | E | 4 | 12 | E | 2 | 992,1080 | 0,1180 | -0,8 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 5 | 12 | F ₂ | 2 | 992,3388 | 0,1762 | 3,0 | v ₄ |
| 19 | E | 6 | 19 | E | 3 | 992,5474 | 0,0084 | -4,7 | v ₄ |
| 6 | E | 2 | 6 | E | 1 | 992,5826 | 0,2716 | -1,5 | v ₄ |
| 0 | F ₂ | 1 | 1 | F ₁ | 1 | 992,6059 | 0,0566 | 1,2 | v ₄ |
| 9 | E | 3 | 9 | E | 1 | 992,6210 | 0,2127 | 0,8 | v ₄ |
| 15 | A ₂ | 2 | 15 | A ₁ | 1 | 992,6368 | 0,0568 | 0,5 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 8 | 17 | F ₂ | 4 | 992,6454 | 0,0310 | -0,6 | v ₄ |
| 6 | F ₁ | 2 | 6 | F ₂ | 1 | 992,6836 | 0,3938 | -3,9 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 4 | 9 | F ₁ | 2 | 992,7919 | 0,3051 | -1,4 | v ₄ |
| 18 | F ₁ | 9 | 18 | F ₂ | 5 | 992,8468 | 0,0212 | 7,3 | v ₄ |
| 6 | A ₁ | 1 | 6 | A ₂ | 1 | 992,9326 | 0,3305 | -2,4 | v ₄ |
| 13 | A ₁ | 2 | 13 | A ₂ | 1 | 992,9856 | 0,1210 | 0,6 | v ₄ |
| 11 | F ₂ | 4 | 11 | F ₁ | 2 | 993,0700 | 0,2242 | -2,1 | v ₄ |
| 12 | A ₁ | 2 | 12 | A ₂ | 1 | 993,1557 | 0,1409 | 0,3 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 8 | 16 | F ₁ | 4 | 993,2022 | 0,0445 | -0,7 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 8 | 16 | F ₁ | 3 | 993,2736 | 0,0060 | -5,4 | v ₄ |
| 9 | A ₂ | 2 | 9 | A ₁ | 1 | 993,3083 | 0,2485 | -3,1 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 9 | 18 | F ₁ | 4 | 993,4104 | 0,0229 | 4,5 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 7 | 14 | F ₁ | 3 | 993,4926 | 0,0965 | 0,0 | v ₄ |
| 8 | F ₁ | 3 | 8 | F ₂ | 1 | 993,5876 | 0,3532 | -3,5 | v ₄ |
| 17 | E | 6 | 17 | E | 3 | 993,6506 | 0,0241 | 9,3 | v ₄ |
| 5 | F ₂ | 2 | 5 | F ₁ | 1 | 993,6758 | 0,3946 | -5,0 | v ₄ |
| 10 | A ₂ | 2 | 10 | A ₁ | 1 | 993,7096 | 0,2226 | -5,9 | v ₄ |
| 17 | E | 6 | 17 | E | 2 | 993,7591 | 0,0022 | 8,8 | v ₄ |
| 15 | F ₂ | 7 | 15 | F ₁ | 4 | 993,8531 | 0,0683 | -0,2 | v ₄ |
| 18 | A ₂ | 3 | 18 | A ₁ | 2 | 993,8930 | 0,0198 | 2,9 | v ₄ |
| 15 | F ₂ | 7 | 15 | F ₁ | 3 | 993,9071 | 0,0060 | 8,7 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 6 | 13 | F ₂ | 3 | 993,9559 | 0,1282 | 0,2 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 6 | 11 | F ₂ | 3 | 993,9784 | 0,2189 | 0,0 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5 | F ₁ | 2 | 5 | F ₂ | 1 | 994,0095 | 0,4043 | -1,4 | v ₄ |
| 17 | F ₂ | 9 | 17 | F ₁ | 5 | 994,0164 | 0,0322 | -8,3 | v ₄ |
| 8 | F ₂ | 4 | 8 | F ₁ | 2 | 994,1913 | 0,3428 | -4,8 | v ₄ |
| 7 | A ₁ | 2 | 7 | A ₂ | 1 | 994,2300 | 0,3257 | -3,4 | v ₄ |
| 4 | A ₂ | 1 | 4 | A ₁ | 1 | 994,4143 | 0,3186 | -2,7 | v ₄ |
| 13 | E | 4 | 13 | E | 2 | 994,4247 | 0,0929 | 0,9 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 5 | 10 | F ₁ | 2 | 994,4389 | 0,2669 | -0,6 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 5 | 10 | F ₁ | 1 | 994,4575 | 0,0116 | 10,1 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 6 | 12 | F ₂ | 3 | 994,5023 | 0,1711 | -2,0 | v ₄ |
| 14 | E | 5 | 14 | E | 3 | 994,5101 | 0,0635 | -7,3 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 6 | 12 | F ₂ | 2 | 994,5289 | 0,0092 | 8,1 | v ₄ |
| 7 | F ₁ | 4 | 7 | F ₂ | 2 | 994,7305 | 0,3780 | -5,5 | v ₄ |
| 4 | F ₂ | 2 | 4 | F ₁ | 1 | 994,7419 | 0,3758 | -3,6 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 5 | 9 | F ₁ | 3 | 994,9284 | 0,3194 | -1,5 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 5 | 9 | F ₁ | 2 | 994,9407 | 0,0074 | -3,1 | v ₄ |
| 4 | E | 1 | 4 | E | 1 | 994,9676 | 0,2549 | -1,4 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 6 | 12 | F ₁ | 3 | 995,0126 | 0,1834 | -1,0 | v ₄ |
| 7 | E | 2 | 7 | E | 1 | 995,0592 | 0,2619 | -2,5 | v ₄ |
| 11 | E | 4 | 11 | E | 2 | 995,0694 | 0,1529 | -1,3 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 7 | 13 | F ₁ | 4 | 995,1097 | 0,1482 | 2,8 | v ₄ |
| 6 | F ₁ | 3 | 6 | F ₂ | 2 | 995,2008 | 0,4008 | -5,1 | v ₄ |
| 3 | F ₂ | 1 | 3 | F ₁ | 1 | 995,2579 | 0,3273 | -3,9 | v ₄ |
| 11 | F ₂ | 5 | 11 | F ₁ | 3 | 995,3744 | 0,2334 | -1,4 | v ₄ |
| 9 | F ₁ | 4 | 9 | F ₂ | 2 | 995,3991 | 0,3252 | -3,2 | v ₄ |
| 8 | E | 3 | 8 | E | 2 | 995,4389 | 0,2481 | -2,0 | v ₄ |
| 12 | A ₂ | 2 | 12 | A ₁ | 2 | 995,4524 | 0,1560 | -1,8 | v ₄ |
| 10 | F ₁ | 5 | 10 | F ₂ | 3 | 995,5659 | 0,2804 | -3,3 | v ₄ |
| 6 | F ₂ | 3 | 6 | F ₁ | 1 | 995,6166 | 0,4077 | -4,9 | v ₄ |
| 3 | F ₁ | 2 | 3 | F ₂ | 1 | 995,6242 | 0,3167 | -7,1 | v ₄ |
| 5 | E | 2 | 5 | E | 1 | 995,6698 | 0,2764 | -2,3 | v ₄ |
| 8 | F ₁ | 4 | 8 | F ₂ | 2 | 995,7009 | 0,3650 | -4,8 | v ₄ |
| 2 | E | 1 | 2 | E | 1 | 995,7127 | 0,1760 | -0,1 | v ₄ |
| 9 | A ₁ | 1 | 9 | A ₂ | 1 | 995,8312 | 0,2778 | -2,8 | v ₄ |
| 7 | F ₂ | 3 | 7 | F ₁ | 2 | 995,8539 | 0,4014 | -4,0 | v ₄ |
| 5 | F ₂ | 3 | 5 | F ₁ | 2 | 995,8833 | 0,4071 | -4,5 | v ₄ |
| 2 | F ₁ | 1 | 2 | F ₂ | 1 | 995,8951 | 0,2591 | -1,9 | v ₄ |
| 1 | F ₂ | 1 | 1 | F ₁ | 1 | 996,0051 | 0,1671 | -0,2 | v ₄ |
| 4 | F ₁ | 2 | 4 | F ₂ | 1 | 996,0140 | 0,3786 | -5,1 | v ₄ |
| 6 | A ₂ | 1 | 6 | A ₁ | 1 | 996,0599 | 0,3495 | -3,8 | v ₄ |
| 3 | A ₁ | 1 | 3 | A ₂ | 1 | 996,1678 | 0,2810 | -2,1 | v ₄ |
| 1 | A ₂ | 1 | 0 | A ₁ | 1 | 999,4944 | 0,1448 | 1,2 | v ₄ |
| 3 | F ₁ | 3 | 3 | F ₂ | 1 | 1002,0782 | 0,0032 | 3,5 | v ₄ |
| 2 | F ₂ | 1 | 1 | F ₁ | 1 | 1002,8181 | 0,2735 | -1,7 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | F ₂ | 3 | 4 | F ₁ | 1 | 1003,2807 | 0,0031 | -4,0 | v ₄ |
| 4 | E | 2 | 4 | E | 1 | 1003,5406 | 0,0059 | 9,7 | v ₄ |
| 5 | F ₂ | 4 | 5 | F ₁ | 1 | 1004,4530 | 0,0041 | 2,1 | v ₄ |
| 5 | F ₁ | 3 | 5 | F ₂ | 1 | 1004,8823 | 0,0111 | 8,3 | v ₄ |
| 6 | E | 3 | 6 | E | 1 | 1005,6117 | 0,0055 | 4,3 | v ₄ |
| 6 | F ₁ | 4 | 6 | F ₂ | 1 | 1006,0220 | 0,0091 | 4,2 | v ₄ |
| 3 | F ₁ | 1 | 2 | F ₂ | 1 | 1006,0451 | 0,3530 | -4,4 | v ₄ |
| 3 | E | 1 | 2 | E | 1 | 1006,0932 | 0,2430 | -1,1 | v ₄ |
| 8 | F ₁ | 5 | 8 | F ₂ | 1 | 1006,4374 | 0,0041 | 6,1 | v ₄ |
| 9 | F ₁ | 5 | 9 | F ₂ | 2 | 1006,5334 | 0,0028 | 4,3 | v ₄ |
| 7 | F ₂ | 4 | 7 | F ₁ | 1 | 1006,8413 | 0,0106 | 0,5 | v ₄ |
| 11 | F ₂ | 6 | 11 | F ₁ | 3 | 1006,8867 | 0,0015 | 4,3 | v ₄ |
| 8 | F ₂ | 5 | 8 | F ₁ | 2 | 1006,9051 | 0,0094 | 7,9 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 8 | 13 | F ₁ | 3 | 1007,0270 | 0,0046 | 2,8 | v ₄ |
| 9 | E | 4 | 9 | E | 1 | 1007,0450 | 0,0055 | 9,1 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 7 | 11 | F ₂ | 3 | 1007,3312 | 0,0040 | 2,3 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 6 | 9 | F ₁ | 1 | 1007,5328 | 0,0023 | -7,4 | v ₄ |
| 10 | F ₁ | 6 | 10 | F ₂ | 2 | 1007,6979 | 0,0089 | -1,1 | v ₄ |
| 8 | A ₂ | 2 | 8 | A ₁ | 1 | 1007,7214 | 0,0104 | 6,5 | v ₄ |
| 11 | A ₁ | 3 | 11 | A ₂ | 1 | 1007,9399 | 0,0084 | -0,1 | v ₄ |
| 7 | F ₁ | 6 | 7 | F ₂ | 2 | 1008,0081 | 0,0060 | -3,1 | v ₄ |
| 7 | F ₁ | 6 | 7 | F ₂ | 1 | 1008,0174 | 0,0135 | -2,9 | v ₄ |
| 8 | F ₂ | 6 | 8 | F ₁ | 2 | 1009,0571 | 0,0093 | 2,3 | v ₄ |
| 4 | A ₁ | 1 | 3 | A ₂ | 1 | 1009,0862 | 0,3512 | -3,7 | v ₄ |
| 4 | F ₁ | 1 | 3 | F ₂ | 1 | 1009,2080 | 0,4153 | -5,1 | v ₄ |
| 9 | A ₂ | 3 | 9 | A ₁ | 1 | 1009,2702 | 0,0217 | 0,9 | v ₄ |
| 8 | E | 4 | 8 | E | 2 | 1009,2845 | 0,0028 | 3,0 | v ₄ |
| 4 | F ₂ | 1 | 3 | F ₁ | 1 | 1009,3146 | 0,4157 | -5,0 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 7 | 10 | F ₁ | 2 | 1010,0895 | 0,0129 | 2,7 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 7 | 10 | F ₁ | 1 | 1010,1081 | 0,0124 | 2,4 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 7 | 9 | F ₁ | 3 | 1010,1224 | 0,0068 | 8,5 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 7 | 9 | F ₁ | 1 | 1010,1565 | 0,0108 | -1,7 | v ₄ |
| 9 | F ₁ | 6 | 9 | F ₂ | 2 | 1010,5410 | 0,0031 | -1,8 | v ₄ |
| 9 | F ₁ | 6 | 9 | F ₂ | 1 | 1010,5767 | 0,0153 | 0,7 | v ₄ |
| 12 | A ₁ | 3 | 12 | A ₂ | 1 | 1010,6991 | 0,0195 | 3,3 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 8 | 11 | F ₂ | 3 | 1010,7166 | 0,0152 | 3,7 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 8 | 11 | F ₂ | 2 | 1010,7513 | 0,0091 | 7,7 | v ₄ |
| 21 | A ₂ | 5 | 21 | A ₁ | 2 | 1010,9104 | 0,0019 | -7,9 | v ₄ |
| 11 | E | 5 | 11 | E | 2 | 1011,0290 | 0,0049 | 0,0 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 8 | 13 | F ₂ | 3 | 1011,1968 | 0,0146 | 4,9 | v ₄ |
| 20 | F ₂ | 12 | 20 | F ₁ | 5 | 1011,2376 | 0,0034 | 0,9 | v ₄ |
| 18 | A ₁ | 4 | 18 | A ₂ | 2 | 1011,2459 | 0,0058 | 0,5 | v ₄ |
| 15 | A ₂ | 3 | 15 | A ₁ | 1 | 1011,2749 | 0,0120 | -1,0 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 19 | F ₁ | 12 | 19 | F ₂ | 5 | 1011,3236 | 0,0044 | -4,6 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 8 | 12 | F ₂ | 2 | 1011,4097 | 0,0026 | -14,9 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 9 | 14 | F ₁ | 3 | 1011,4810 | 0,0140 | 5,8 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 10 | 16 | F ₁ | 4 | 1011,5188 | 0,0094 | -1,5 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 10 | 17 | F ₂ | 4 | 1011,5605 | 0,0075 | -6,1 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 10 | 16 | F ₁ | 3 | 1011,5905 | 0,0020 | 6,8 | v ₄ |
| 10 | F ₁ | 7 | 10 | F ₂ | 3 | 1011,6388 | 0,0027 | -10,2 | v ₄ |
| 10 | F ₁ | 7 | 10 | F ₂ | 1 | 1011,6964 | 0,0131 | 2,4 | v ₄ |
| 14 | E | 6 | 14 | E | 2 | 1011,9038 | 0,0055 | 2,2 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 8 | 12 | F ₁ | 2 | 1011,9946 | 0,0139 | 4,0 | v ₄ |
| 10 | A ₁ | 3 | 10 | A ₂ | 1 | 1012,0634 | 0,0128 | 0,9 | v ₄ |
| 5 | F ₁ | 1 | 4 | F ₂ | 1 | 1012,1358 | 0,4490 | -6,8 | v ₄ |
| 5 | E | 1 | 4 | E | 1 | 1012,3596 | 0,3103 | -2,6 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 11 | 18 | F ₁ | 3 | 1012,3896 | 0,0019 | -3,0 | v ₄ |
| 15 | F ₁ | 10 | 15 | F ₂ | 4 | 1012,4194 | 0,0062 | 1,9 | v ₄ |
| 5 | F ₂ | 1 | 4 | F ₁ | 1 | 1012,4462 | 0,4505 | -6,1 | v ₄ |
| 16 | E | 7 | 16 | E | 2 | 1012,4780 | 0,0022 | -6,1 | v ₄ |
| 15 | F ₁ | 10 | 15 | F ₂ | 3 | 1012,5184 | 0,0067 | 4,0 | v ₄ |
| 21 | A ₁ | 4 | 21 | A ₂ | 2 | 1012,5542 | 0,0016 | 3,5 | v ₄ |
| 5 | A ₂ | 1 | 4 | A ₁ | 1 | 1012,5731 | 0,3825 | -4,5 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 9 | 13 | F ₁ | 4 | 1012,6394 | 0,0047 | -3,5 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 9 | 13 | F ₁ | 2 | 1012,7350 | 0,0095 | 0,6 | v ₄ |
| 11 | F ₂ | 7 | 11 | F ₁ | 1 | 1012,7852 | 0,0117 | 1,8 | v ₄ |
| 16 | F ₁ | 10 | 16 | F ₂ | 4 | 1012,8101 | 0,0046 | -3,3 | v ₄ |
| 16 | F ₁ | 10 | 16 | F ₂ | 2 | 1012,9632 | 0,0037 | -0,9 | v ₄ |
| 17 | F ₂ | 11 | 17 | F ₁ | 5 | 1012,9810 | 0,0049 | 0,0 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 9 | 11 | F ₂ | 1 | 1013,1870 | 0,0124 | 0,6 | v ₄ |
| 17 | F ₂ | 11 | 17 | F ₁ | 3 | 1013,1945 | 0,0031 | -0,7 | v ₄ |
| 14 | F ₁ | 9 | 14 | F ₂ | 4 | 1013,2060 | 0,0062 | 1,5 | v ₄ |
| 13 | A ₂ | 4 | 13 | A ₁ | 1 | 1013,3785 | 0,0105 | -11,2 | v ₄ |
| 12 | A ₂ | 3 | 12 | A ₁ | 2 | 1013,8572 | 0,0040 | 1,4 | v ₄ |
| 16 | A ₁ | 4 | 16 | A ₂ | 1 | 1013,9085 | 0,0067 | 1,6 | v ₄ |
| 15 | A ₁ | 4 | 15 | A ₂ | 2 | 1013,9422 | 0,0047 | -1,5 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 9 | 12 | F ₁ | 1 | 1014,3146 | 0,0109 | 7,1 | v ₄ |
| 15 | F ₁ | 11 | 15 | F ₂ | 2 | 1014,8447 | 0,0065 | -3,0 | v ₄ |
| 15 | E | 7 | 15 | E | 1 | 1015,0541 | 0,0049 | -2,3 | v ₄ |
| 6 | F ₂ | 1 | 5 | F ₁ | 2 | 1015,0856 | 0,4639 | -6,8 | v ₄ |
| 6 | E | 1 | 5 | E | 1 | 1015,1518 | 0,3181 | -3,8 | v ₄ |
| 6 | F ₁ | 1 | 5 | F ₂ | 1 | 1015,5039 | 0,4692 | -4,9 | v ₄ |
| 6 | F ₂ | 2 | 5 | F ₁ | 1 | 1015,6730 | 0,4727 | -4,6 | v ₄ |
| 15 | F ₂ | 14 | 16 | F ₁ | 2 | 1015,7772 | 0,0018 | 3,9 | v ₂ |
| 14 | E | 7 | 14 | E | 1 | 1016,8254 | 0,0046 | 4,5 | v ₄ |
| 17 | F ₂ | 12 | 17 | F ₁ | 2 | 1016,8537 | 0,0042 | 4,4 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 18 | F ₁ | 12 | 18 | F ₂ | 2 | 1017,7794 | 0,0026 | -4,8 | v ₄ |
| 7 | A ₂ | 1 | 6 | A ₁ | 1 | 1017,8888 | 0,3881 | -4,7 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 13 | 18 | F ₁ | 1 | 1017,9490 | 0,0030 | 2,5 | v ₄ |
| 7 | F ₂ | 1 | 6 | F ₁ | 1 | 1017,9886 | 0,4553 | -6,9 | v ₄ |
| 7 | F ₁ | 1 | 6 | F ₂ | 2 | 1018,1072 | 0,4637 | -4,8 | v ₄ |
| 15 | F ₁ | 12 | 15 | F ₂ | 1 | 1018,2160 | 0,0051 | 1,3 | v ₄ |
| 7 | A ₁ | 1 | 6 | A ₂ | 1 | 1018,5583 | 0,3848 | -4,2 | v ₄ |
| 7 | F ₁ | 2 | 6 | F ₂ | 1 | 1018,7228 | 0,4540 | -6,5 | v ₄ |
| 7 | E | 1 | 6 | E | 1 | 1018,7766 | 0,3106 | -4,0 | v ₄ |
| 19 | E | 9 | 19 | E | 1 | 1018,9311 | 0,0013 | -3,6 | v ₄ |
| 19 | F ₂ | 23 | 20 | F ₁ | 5 | 1019,1656 | 0,0019 | -15,4 | v ₂ |
| 19 | F ₁ | 24 | 20 | F ₂ | 5 | 1019,2187 | 0,0016 | -1,9 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 12 | 16 | F ₁ | 1 | 1019,4481 | 0,0038 | 4,1 | v ₄ |
| 16 | E | 8 | 16 | E | 1 | 1019,4729 | 0,0024 | -2,3 | v ₄ |
| 14 | F ₁ | 13 | 15 | F ₂ | 2 | 1020,2725 | 0,0021 | 0,6 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 1 | 7 | F ₁ | 2 | 1020,7118 | 0,4281 | -7,1 | v ₄ |
| 8 | E | 1 | 7 | E | 1 | 1020,8653 | 0,2954 | -3,1 | v ₄ |
| 8 | F ₁ | 1 | 7 | F ₂ | 2 | 1020,9726 | 0,4309 | -5,9 | v ₄ |
| 8 | A ₁ | 1 | 7 | A ₂ | 1 | 1021,1881 | 0,3662 | -4,1 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 21 | 19 | F ₁ | 5 | 1021,2865 | 0,0016 | -14,2 | v ₂ |
| 18 | A ₁ | 7 | 19 | A ₂ | 2 | 1021,3335 | 0,0027 | 2,0 | v ₂ |
| 18 | F ₁ | 20 | 19 | F ₂ | 4 | 1021,3680 | 0,0025 | -7,2 | v ₂ |
| 18 | E | 15 | 19 | E | 3 | 1021,5834 | 0,0016 | 0,3 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 2 | 7 | F ₂ | 1 | 1021,7602 | 0,4250 | -6,4 | v ₄ |
| 8 | F ₂ | 2 | 7 | F ₁ | 1 | 1021,8512 | 0,4251 | -6,7 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 12 | 14 | F ₂ | 1 | 1023,2315 | 0,0025 | 3,6 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 1 | 8 | F ₂ | 2 | 1023,4467 | 0,3905 | -6,1 | v ₄ |
| 9 | E | 1 | 8 | E | 2 | 1023,5137 | 0,2683 | -2,8 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 1 | 8 | F ₁ | 2 | 1023,7371 | 0,3913 | -5,1 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 19 | 18 | F ₂ | 4 | 1023,9128 | 0,0033 | -8,7 | v ₂ |
| 17 | E | 13 | 18 | E | 3 | 1023,9613 | 0,0027 | -3,7 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 2 | 8 | F ₂ | 1 | 1024,0231 | 0,3966 | -4,0 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 20 | 18 | F ₂ | 3 | 1024,0798 | 0,0017 | -11,2 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 21 | 18 | F ₂ | 3 | 1024,2773 | 0,0017 | -5,0 | v ₂ |
| 9 | E | 2 | 8 | E | 1 | 1024,8289 | 0,2639 | -2,7 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 2 | 8 | F ₁ | 1 | 1024,8669 | 0,3871 | -5,2 | v ₄ |
| 9 | A ₂ | 1 | 8 | A ₁ | 1 | 1024,9321 | 0,3274 | -3,9 | v ₄ |
| 10 | A ₁ | 1 | 9 | A ₂ | 1 | 1026,0734 | 0,2901 | -3,8 | v ₄ |
| 10 | F ₁ | 1 | 9 | F ₂ | 2 | 1026,1517 | 0,3438 | -4,9 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 1 | 9 | F ₁ | 3 | 1026,2538 | 0,3424 | -5,1 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 18 | 17 | F ₁ | 5 | 1026,4278 | 0,0060 | -6,3 | v ₂ |
| 16 | E | 12 | 17 | E | 3 | 1026,4382 | 0,0038 | 0,9 | v ₂ |
| 10 | A ₂ | 1 | 9 | A ₁ | 1 | 1026,5050 | 0,2899 | -2,7 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 16 | F ₂ | 19 | 17 | F ₁ | 4 | 1026,5819 | 0,0058 | 1,7 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 2 | 9 | F ₁ | 2 | 1026,7928 | 0,3458 | -3,5 | v ₄ |
| 16 | F ₁ | 19 | 17 | F ₂ | 3 | 1026,8393 | 0,0038 | -4,1 | v ₂ |
| 10 | E | 1 | 9 | E | 1 | 1026,8661 | 0,2368 | -0,8 | v ₄ |
| 10 | F ₁ | 2 | 9 | F ₂ | 1 | 1027,8694 | 0,3379 | -4,2 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 3 | 9 | F ₁ | 1 | 1027,9211 | 0,3381 | -4,3 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 1 | 10 | F ₂ | 3 | 1028,7217 | 0,2931 | -3,7 | v ₄ |
| 11 | E | 1 | 10 | E | 2 | 1028,8273 | 0,1993 | -1,4 | v ₄ |
| 11 | F ₂ | 1 | 10 | F ₁ | 2 | 1028,9225 | 0,2901 | -4,2 | v ₄ |
| 12 | A ₂ | 4 | 13 | A ₁ | 1 | 1029,1306 | 0,0027 | -3,2 | v ₂ |
| 15 | E | 12 | 16 | E | 3 | 1029,1684 | 0,0060 | 0,5 | v ₂ |
| 11 | A ₂ | 1 | 10 | A ₁ | 1 | 1029,2129 | 0,2461 | -2,4 | v ₄ |
| 15 | F ₂ | 18 | 16 | F ₁ | 3 | 1029,4945 | 0,0057 | 2,4 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 2 | 10 | F ₁ | 1 | 1029,5527 | 0,2914 | -2,8 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 2 | 10 | F ₂ | 2 | 1029,6791 | 0,2902 | -3,2 | v ₄ |
| 15 | A ₁ | 6 | 16 | A ₂ | 1 | 1029,9630 | 0,0046 | -1,7 | v ₂ |
| 11 | A ₁ | 1 | 10 | A ₂ | 1 | 1030,8608 | 0,2388 | -2,5 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 3 | 10 | F ₂ | 1 | 1030,8956 | 0,2919 | -0,8 | v ₄ |
| 11 | E | 2 | 10 | E | 1 | 1030,9118 | 0,1959 | -0,2 | v ₄ |
| 7 | A ₁ | 2 | 6 | A ₂ | 1 | 1031,0531 | 0,0095 | -0,8 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 1 | 11 | F ₁ | 3 | 1031,2996 | 0,2409 | -2,7 | v ₄ |
| 12 | E | 1 | 11 | E | 2 | 1031,3572 | 0,1634 | -0,8 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 1 | 11 | F ₂ | 3 | 1031,4990 | 0,2408 | -2,2 | v ₄ |
| 7 | F ₁ | 4 | 6 | F ₂ | 1 | 1031,5574 | 0,0066 | -5,3 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 2 | 11 | F ₁ | 2 | 1031,8569 | 0,2413 | -1,7 | v ₄ |
| 14 | F ₁ | 16 | 15 | F ₂ | 4 | 1031,9297 | 0,0114 | -1,7 | v ₂ |
| 14 | F ₂ | 16 | 15 | F ₁ | 4 | 1031,9849 | 0,0100 | -2,7 | v ₂ |
| 14 | F ₂ | 17 | 15 | F ₁ | 3 | 1032,2635 | 0,0080 | -7,2 | v ₂ |
| 12 | E | 2 | 11 | E | 1 | 1032,3606 | 0,1597 | -1,2 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 2 | 11 | F ₂ | 2 | 1032,4229 | 0,2380 | -1,8 | v ₄ |
| 12 | A ₁ | 1 | 11 | A ₂ | 1 | 1032,5226 | 0,1989 | -1,6 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 18 | 15 | F ₁ | 2 | 1032,7407 | 0,0070 | 1,2 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 11 | 12 | F ₁ | 2 | 1033,7610 | 0,0030 | -7,9 | v ₂ |
| 13 | A ₂ | 1 | 12 | A ₁ | 2 | 1033,8011 | 0,1611 | -1,1 | v ₄ |
| 12 | F ₁ | 3 | 11 | F ₂ | 1 | 1033,8534 | 0,2378 | 0,3 | v ₄ |
| 13 | F ₂ | 1 | 12 | F ₁ | 3 | 1033,8600 | 0,1833 | -6,4 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 3 | 11 | F ₁ | 1 | 1033,8738 | 0,2318 | -2,4 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 1 | 12 | F ₂ | 3 | 1033,9373 | 0,1936 | -0,4 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 11 | 12 | F ₂ | 1 | 1033,9832 | 0,0021 | 2,2 | v ₂ |
| 13 | A ₁ | 1 | 12 | A ₂ | 1 | 1034,0844 | 0,1605 | -0,6 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 2 | 12 | F ₂ | 2 | 1034,4377 | 0,1890 | -2,0 | v ₄ |
| 13 | E | 1 | 12 | E | 2 | 1034,5113 | 0,1275 | -0,8 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 15 | 14 | F ₂ | 4 | 1034,8215 | 0,0139 | -4,5 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|---------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 13 | E | 10 | 14 | E | 3 | 1034,8648 | 0,0095 | 3,4 | ν_2 |
| 13 | F ₂ | 15 | 14 | F ₁ | 3 | 1035,0089 | 0,0132 | 2,0 | ν_2 |
| 13 | F ₂ | 2 | 12 | F ₁ | 2 | 1035,1530 | 0,1870 | -1,4 | ν_4 |
| 13 | F ₁ | 3 | 12 | F ₂ | 1 | 1035,2406 | 0,1861 | -2,0 | ν_4 |
| 13 | E | 11 | 14 | E | 2 | 1035,5662 | 0,0059 | -2,8 | ν_2 |
| 8 | F ₁ | 3 | 7 | F ₂ | 2 | 1035,6525 | 0,0018 | -0,8 | ν_4 |
| 8 | F ₁ | 3 | 7 | F ₂ | 1 | 1035,6618 | 0,0121 | 2,7 | ν_4 |
| 8 | F ₂ | 4 | 7 | F ₁ | 1 | 1036,2711 | 0,0106 | 3,7 | ν_4 |
| 14 | F ₂ | 1 | 13 | F ₁ | 4 | 1036,3225 | 0,1479 | -0,9 | ν_4 |
| 14 | E | 1 | 13 | E | 2 | 1036,3954 | 0,0991 | -0,1 | ν_4 |
| 14 | F ₁ | 1 | 13 | F ₂ | 3 | 1036,4678 | 0,1473 | -0,5 | ν_4 |
| 6 | F ₂ | 4 | 5 | F ₁ | 1 | 1036,6150 | 0,0035 | 8,3 | ν_4 |
| 13 | F ₂ | 3 | 12 | F ₁ | 1 | 1036,7991 | 0,1761 | -5,0 | ν_4 |
| 13 | A ₂ | 2 | 12 | A ₁ | 1 | 1036,8109 | 0,1522 | -1,3 | ν_4 |
| 14 | F ₁ | 2 | 13 | F ₂ | 2 | 1037,0150 | 0,1454 | -0,8 | ν_4 |
| 14 | F ₂ | 2 | 13 | F ₁ | 3 | 1037,1389 | 0,1479 | 0,9 | ν_4 |
| 12 | F ₂ | 14 | 13 | F ₁ | 4 | 1037,8553 | 0,0171 | 0,2 | ν_2 |
| 14 | A ₂ | 1 | 13 | A ₁ | 1 | 1037,8905 | 0,1198 | -0,1 | ν_4 |
| 14 | F ₂ | 3 | 13 | F ₁ | 2 | 1037,9502 | 0,1443 | 0,3 | ν_4 |
| 14 | E | 2 | 13 | E | 1 | 1037,9760 | 0,0962 | 0,3 | ν_4 |
| 12 | F ₁ | 14 | 13 | F ₂ | 3 | 1038,0415 | 0,0136 | -4,4 | ν_2 |
| 12 | A ₁ | 5 | 13 | A ₂ | 1 | 1038,2013 | 0,0114 | -5,0 | ν_2 |
| 10 | F ₁ | 10 | 11 | F ₂ | 2 | 1038,4350 | 0,0021 | -1,3 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 15 | 13 | F ₂ | 2 | 1038,5062 | 0,0107 | -1,4 | ν_2 |
| 12 | F ₂ | 15 | 13 | F ₁ | 3 | 1038,5601 | 0,0110 | -3,3 | ν_2 |
| 15 | F ₁ | 1 | 14 | F ₂ | 4 | 1038,7915 | 0,1107 | 0,0 | ν_4 |
| 15 | E | 1 | 14 | E | 3 | 1038,8367 | 0,0738 | 0,4 | ν_4 |
| 15 | F ₂ | 1 | 14 | F ₁ | 3 | 1038,9299 | 0,1110 | 0,8 | ν_4 |
| 15 | F ₁ | 2 | 14 | F ₂ | 3 | 1039,2977 | 0,1093 | -0,1 | ν_4 |
| 15 | E | 2 | 14 | E | 2 | 1039,6365 | 0,0727 | 0,9 | ν_4 |
| 14 | F ₁ | 3 | 13 | F ₂ | 1 | 1039,6972 | 0,1433 | 2,6 | ν_4 |
| 15 | A ₂ | 1 | 14 | A ₁ | 1 | 1039,8112 | 0,0905 | 0,5 | ν_4 |
| 9 | E | 3 | 8 | E | 1 | 1039,9411 | 0,0103 | 0,1 | ν_4 |
| 9 | F ₂ | 4 | 8 | F ₁ | 1 | 1040,1141 | 0,0141 | 0,6 | ν_4 |
| 9 | A ₂ | 2 | 8 | A ₁ | 1 | 1040,6376 | 0,0112 | -0,8 | ν_4 |
| 15 | F ₂ | 3 | 14 | F ₁ | 1 | 1040,6580 | 0,1055 | -0,2 | ν_4 |
| 15 | F ₁ | 3 | 14 | F ₂ | 2 | 1040,6897 | 0,1063 | 0,6 | ν_4 |
| 11 | A ₂ | 5 | 12 | A ₁ | 2 | 1041,0003 | 0,0155 | -4,3 | ν_2 |
| 11 | F ₂ | 13 | 12 | F ₁ | 3 | 1041,0834 | 0,0184 | -0,5 | ν_2 |
| 11 | F ₁ | 13 | 12 | F ₂ | 3 | 1041,1793 | 0,0161 | -3,4 | ν_2 |
| 16 | A ₁ | 1 | 15 | A ₂ | 2 | 1041,2076 | 0,0681 | 2,3 | ν_4 |
| 16 | F ₁ | 1 | 15 | F ₂ | 4 | 1041,2515 | 0,0793 | -0,3 | ν_4 |
| 16 | F ₂ | 1 | 15 | F ₁ | 4 | 1041,3082 | 0,0798 | 1,0 | ν_4 |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 16 | A ₂ | 1 | 15 | A ₁ | 1 | 1041,4038 | 0,0666 | 0,5 | v ₄ |
| 11 | A ₁ | 5 | 12 | A ₂ | 1 | 1041,4602 | 0,0118 | -4,5 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 14 | 12 | F ₂ | 2 | 1041,6003 | 0,0127 | -2,7 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 2 | 15 | F ₁ | 3 | 1041,7496 | 0,0785 | 0,7 | v ₄ |
| 16 | E | 1 | 15 | E | 2 | 1041,8130 | 0,0526 | 0,6 | v ₄ |
| 9 | E | 6 | 10 | E | 1 | 1042,2108 | 0,0020 | -7,4 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 2 | 15 | F ₂ | 3 | 1042,2558 | 0,0775 | 0,3 | v ₄ |
| 11 | F ₂ | 14 | 12 | F ₁ | 2 | 1042,3045 | 0,0077 | -0,2 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 15 | 12 | F ₂ | 1 | 1042,3175 | 0,0075 | -0,4 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 3 | 15 | F ₁ | 2 | 1042,3518 | 0,0773 | 0,2 | v ₄ |
| 16 | E | 2 | 15 | E | 1 | 1043,3632 | 0,0501 | -0,2 | v ₄ |
| 16 | F ₁ | 3 | 15 | F ₂ | 2 | 1043,3720 | 0,0749 | -0,5 | v ₄ |
| 16 | A ₁ | 2 | 15 | A ₂ | 1 | 1043,3888 | 0,0631 | 0,5 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 1 | 16 | F ₂ | 4 | 1043,6413 | 0,0551 | -1,0 | v ₄ |
| 17 | E | 1 | 16 | E | 3 | 1043,6943 | 0,0371 | 0,3 | v ₄ |
| 17 | F ₂ | 1 | 16 | F ₁ | 4 | 1043,7479 | 0,0547 | 0,0 | v ₄ |
| 10 | F ₁ | 4 | 9 | F ₂ | 1 | 1044,0254 | 0,0182 | 1,3 | v ₄ |
| 17 | A ₂ | 1 | 16 | A ₁ | 2 | 1044,0454 | 0,0469 | 2,0 | v ₄ |
| 17 | F ₂ | 2 | 16 | F ₁ | 3 | 1044,2045 | 0,0542 | 0,8 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 4 | 9 | F ₁ | 1 | 1044,2852 | 0,0175 | 4,8 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 2 | 16 | F ₂ | 3 | 1044,3056 | 0,0544 | 0,9 | v ₄ |
| 10 | E | 8 | 11 | E | 2 | 1044,4276 | 0,0130 | 2,3 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 12 | 11 | F ₂ | 3 | 1044,6831 | 0,0159 | -1,2 | v ₂ |
| 17 | A ₁ | 1 | 16 | A ₂ | 1 | 1044,8284 | 0,0482 | 6,6 | v ₄ |
| 10 | F ₂ | 13 | 11 | F ₁ | 2 | 1044,8496 | 0,0150 | -1,7 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 3 | 16 | F ₂ | 2 | 1044,8898 | 0,0533 | 0,5 | v ₄ |
| 17 | E | 2 | 16 | E | 2 | 1044,9147 | 0,0361 | 1,4 | v ₄ |
| 10 | E | 9 | 11 | E | 1 | 1045,4586 | 0,0059 | 1,1 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 13 | 11 | F ₂ | 2 | 1045,4699 | 0,0087 | 0,2 | v ₂ |
| 10 | A ₁ | 5 | 11 | A ₂ | 1 | 1045,4899 | 0,0076 | 4,0 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 4 | 16 | F ₂ | 1 | 1046,0465 | 0,0502 | -3,7 | v ₄ |
| 18 | E | 1 | 17 | E | 3 | 1046,0717 | 0,0261 | 5,1 | v ₄ |
| 18 | F ₁ | 1 | 17 | F ₂ | 4 | 1046,1413 | 0,0374 | -0,1 | v ₄ |
| 10 | A ₂ | 2 | 9 | A ₁ | 1 | 1046,2569 | 0,0076 | 3,7 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 2 | 17 | F ₁ | 4 | 1046,4478 | 0,0378 | 1,3 | v ₄ |
| 18 | E | 2 | 17 | E | 2 | 1046,6976 | 0,0241 | -0,4 | v ₄ |
| 18 | F ₁ | 2 | 17 | F ₂ | 3 | 1046,7508 | 0,0361 | 0,5 | v ₄ |
| 8 | F ₁ | 8 | 9 | F ₂ | 1 | 1046,8130 | 0,0037 | 2,6 | v ₂ |
| 18 | A ₁ | 1 | 17 | A ₂ | 1 | 1046,8379 | 0,0306 | -0,5 | v ₄ |
| 8 | A ₂ | 3 | 9 | A ₁ | 1 | 1047,4014 | 0,0048 | 3,4 | v ₂ |
| 10 | E | 3 | 9 | E | 1 | 1047,4184 | 0,0035 | 9,7 | v ₄ |
| 18 | F ₁ | 3 | 17 | F ₂ | 2 | 1047,4373 | 0,0361 | 1,2 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 3 | 17 | F ₁ | 3 | 1047,4636 | 0,0360 | 0,3 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 9 | F ₁ | 11 | 10 | F ₂ | 3 | 1047,8137 | 0,0209 | 2,7 | v ₂ |
| 11 | A ₁ | 2 | 10 | A ₂ | 1 | 1047,8425 | 0,0168 | 0,9 | v ₄ |
| 11 | E | 3 | 10 | E | 1 | 1048,0988 | 0,0113 | -11,9 | v ₄ |
| 9 | A ₂ | 4 | 10 | A ₁ | 1 | 1048,2362 | 0,0133 | -0,2 | v ₂ |
| 19 | A ₂ | 1 | 18 | A ₁ | 2 | 1048,3952 | 0,0211 | 1,7 | v ₄ |
| 19 | F ₂ | 1 | 18 | F ₁ | 4 | 1048,4289 | 0,0246 | 0,4 | v ₄ |
| 19 | F ₁ | 1 | 18 | F ₂ | 5 | 1048,4722 | 0,0241 | 1,2 | v ₄ |
| 8 | F ₁ | 5 | 7 | F ₂ | 1 | 1048,5116 | 0,0023 | 8,1 | v ₄ |
| 19 | A ₁ | 1 | 18 | A ₂ | 2 | 1048,5520 | 0,0212 | 1,0 | v ₄ |
| 9 | F ₂ | 12 | 10 | F ₁ | 1 | 1048,7360 | 0,0097 | 3,6 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 12 | 10 | F ₂ | 2 | 1048,7694 | 0,0097 | 0,5 | v ₂ |
| 19 | F ₁ | 2 | 18 | F ₂ | 4 | 1048,8132 | 0,0239 | 2,0 | v ₄ |
| 19 | E | 1 | 18 | E | 3 | 1048,8580 | 0,0163 | 0,0 | v ₄ |
| 19 | F ₂ | 2 | 18 | F ₁ | 3 | 1049,1939 | 0,0240 | 1,3 | v ₄ |
| 19 | F ₁ | 3 | 18 | F ₂ | 3 | 1049,2619 | 0,0237 | 0,3 | v ₄ |
| 19 | E | 2 | 18 | E | 2 | 1049,9867 | 0,0166 | 5,3 | v ₄ |
| 19 | F ₂ | 3 | 18 | F ₁ | 2 | 1049,9926 | 0,0224 | -4,5 | v ₄ |
| 19 | A ₂ | 2 | 18 | A ₁ | 1 | 1050,0030 | 0,0199 | 2,3 | v ₄ |
| 20 | F ₂ | 1 | 19 | F ₁ | 5 | 1050,7658 | 0,0154 | -0,8 | v ₄ |
| 20 | E | 1 | 19 | E | 3 | 1050,8102 | 0,0106 | 2,2 | v ₄ |
| 11 | F ₂ | 4 | 10 | F ₁ | 2 | 1050,8386 | 0,0027 | 6,1 | v ₄ |
| 20 | F ₁ | 1 | 19 | F ₂ | 5 | 1050,8497 | 0,0135 | -3,9 | v ₄ |
| 11 | F ₂ | 4 | 10 | F ₁ | 1 | 1050,8573 | 0,0064 | -3,6 | v ₄ |
| 20 | A ₁ | 1 | 19 | A ₂ | 2 | 1051,0563 | 0,0137 | 3,9 | v ₄ |
| 20 | F ₁ | 2 | 19 | F ₂ | 5 | 1051,0636 | 0,0022 | 2,2 | v ₄ |
| 20 | F ₁ | 2 | 19 | F ₂ | 4 | 1051,1930 | 0,0137 | 0,1 | v ₄ |
| 20 | F ₂ | 2 | 19 | F ₁ | 4 | 1051,2474 | 0,0141 | -0,5 | v ₄ |
| 8 | A ₁ | 4 | 9 | A ₂ | 1 | 1051,3900 | 0,0169 | 1,8 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 10 | 9 | F ₁ | 3 | 1051,6374 | 0,0156 | -1,7 | v ₂ |
| 20 | E | 2 | 19 | E | 2 | 1051,7080 | 0,0103 | 4,0 | v ₄ |
| 12 | F ₂ | 5 | 11 | F ₁ | 1 | 1051,7666 | 0,0199 | 1,1 | v ₄ |
| 11 | F ₁ | 6 | 10 | F ₂ | 2 | 1051,7841 | 0,0073 | 5,6 | v ₄ |
| 8 | A ₂ | 4 | 9 | A ₁ | 1 | 1052,1118 | 0,0083 | -4,1 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 11 | 9 | F ₁ | 2 | 1052,1781 | 0,0099 | 1,2 | v ₂ |
| 8 | E | 7 | 9 | E | 1 | 1052,2019 | 0,0069 | 2,2 | v ₂ |
| 7 | A ₂ | 3 | 8 | A ₁ | 1 | 1052,3378 | 0,0021 | -4,7 | v ₂ |
| 21 | F ₁ | 1 | 20 | F ₂ | 5 | 1053,1058 | 0,0088 | -6,2 | v ₄ |
| 21 | E | 1 | 20 | E | 4 | 1053,1263 | 0,0057 | 1,5 | v ₄ |
| 21 | F ₂ | 1 | 20 | F ₁ | 5 | 1053,1972 | 0,0084 | -4,1 | v ₄ |
| 21 | F ₁ | 2 | 20 | F ₂ | 4 | 1053,3809 | 0,0099 | 3,3 | v ₄ |
| 21 | E | 2 | 20 | E | 3 | 1053,6108 | 0,0058 | 6,2 | v ₄ |
| 21 | F ₂ | 2 | 20 | F ₁ | 4 | 1053,6213 | 0,0080 | 5,2 | v ₄ |
| 9 | F ₁ | 5 | 8 | F ₂ | 1 | 1053,8573 | 0,0059 | 4,0 | v ₄ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|---------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12 | E | 4 | 11 | E | 1 | 1055,1237 | 0,0059 | -1,7 | ν_4 |
| 7 | F ₁ | 9 | 8 | F ₂ | 2 | 1055,2401 | 0,0163 | -1,5 | ν_2 |
| 13 | E | 3 | 12 | E | 1 | 1055,2537 | 0,0131 | 1,5 | ν_4 |
| 13 | F ₂ | 5 | 12 | F ₁ | 1 | 1055,2828 | 0,0192 | -0,1 | ν_4 |
| 7 | E | 6 | 8 | E | 2 | 1055,3088 | 0,0102 | -2,9 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 5 | 11 | F ₂ | 3 | 1055,3257 | 0,0019 | 9,6 | ν_4 |
| 13 | A ₂ | 3 | 12 | A ₁ | 1 | 1055,3440 | 0,0162 | 1,5 | ν_4 |
| 12 | F ₁ | 5 | 11 | F ₂ | 2 | 1055,3604 | 0,0079 | 2,3 | ν_4 |
| 22 | A ₁ | 1 | 21 | A ₂ | 2 | 1055,4067 | 0,0048 | 5,0 | ν_4 |
| 22 | F ₁ | 1 | 21 | F ₂ | 5 | 1055,4277 | 0,0048 | -2,2 | ν_4 |
| 22 | A ₂ | 1 | 21 | A ₁ | 2 | 1055,5928 | 0,0056 | 7,9 | ν_4 |
| 22 | F ₂ | 1 | 21 | F ₁ | 5 | 1055,6176 | 0,0035 | 9,6 | ν_4 |
| 7 | F ₂ | 9 | 8 | F ₁ | 2 | 1055,7113 | 0,0106 | 4,5 | ν_2 |
| 22 | F ₁ | 2 | 21 | F ₂ | 5 | 1055,7868 | 0,0010 | -1,4 | ν_4 |
| 7 | F ₁ | 10 | 8 | F ₂ | 1 | 1055,7941 | 0,0099 | 0,5 | ν_2 |
| 7 | F ₁ | 10 | 8 | F ₂ | 1 | 1055,7941 | 0,0101 | 2,6 | ν_2 |
| 22 | F ₁ | 2 | 21 | F ₂ | 4 | 1056,0214 | 0,0047 | -1,6 | ν_4 |
| 22 | F ₂ | 3 | 21 | F ₁ | 4 | 1056,0464 | 0,0038 | -3,9 | ν_4 |
| 12 | A ₁ | 2 | 11 | A ₂ | 1 | 1056,2007 | 0,0074 | 1,9 | ν_4 |
| 6 | F ₁ | 6 | 7 | F ₂ | 2 | 1056,3912 | 0,0015 | 4,8 | ν_2 |
| 6 | F ₁ | 6 | 7 | F ₂ | 1 | 1056,4005 | 0,0031 | 9,0 | ν_2 |
| 6 | F ₂ | 7 | 7 | F ₁ | 1 | 1057,0372 | 0,0023 | 2,8 | ν_2 |
| 6 | E | 5 | 7 | E | 1 | 1057,3750 | 0,0018 | 6,0 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 6 | 11 | F ₂ | 3 | 1057,5158 | 0,0020 | -6,4 | ν_4 |
| 6 | F ₁ | 7 | 7 | F ₂ | 2 | 1057,5775 | 0,0009 | 10,9 | ν_2 |
| 9 | F ₁ | 6 | 8 | F ₂ | 2 | 1057,8550 | 0,0014 | -3,8 | ν_4 |
| 23 | A ₂ | 1 | 22 | A ₁ | 2 | 1057,8727 | 0,0031 | 7,0 | ν_4 |
| 23 | F ₂ | 1 | 22 | F ₁ | 4 | 1057,9066 | 0,0025 | -7,8 | ν_4 |
| 14 | F ₁ | 5 | 13 | F ₂ | 1 | 1058,7251 | 0,0180 | 1,3 | ν_4 |
| 14 | F ₂ | 5 | 13 | F ₁ | 1 | 1058,7558 | 0,0185 | 4,2 | ν_4 |
| 23 | F ₂ | 3 | 22 | F ₁ | 3 | 1059,0036 | 0,0036 | 10,6 | ν_4 |
| 23 | F ₁ | 4 | 22 | F ₂ | 3 | 1059,0226 | 0,0032 | 10,9 | ν_4 |
| 6 | F ₂ | 8 | 7 | F ₁ | 2 | 1059,1552 | 0,0144 | 2,0 | ν_2 |
| 13 | F ₂ | 6 | 12 | F ₁ | 2 | 1059,2094 | 0,0095 | -2,3 | ν_4 |
| 6 | E | 6 | 7 | E | 1 | 1059,4550 | 0,0061 | -5,6 | ν_2 |
| 6 | E | 6 | 7 | E | 1 | 1059,4550 | 0,0065 | 1,8 | ν_2 |
| 6 | F ₁ | 8 | 7 | F ₂ | 2 | 1059,5111 | 0,0091 | 0,1 | ν_2 |
| 13 | F ₁ | 5 | 12 | F ₂ | 1 | 1059,5823 | 0,0092 | 5,3 | ν_4 |
| 6 | A ₁ | 3 | 7 | A ₂ | 1 | 1059,5877 | 0,0072 | -2,6 | ν_2 |
| 6 | A ₁ | 3 | 7 | A ₂ | 1 | 1059,5877 | 0,0074 | 0,0 | ν_2 |
| 10 | E | 4 | 9 | E | 1 | 1059,6488 | 0,0032 | 4,6 | ν_4 |
| 5 | F ₁ | 6 | 6 | F ₂ | 2 | 1061,6683 | 0,0009 | 11,5 | ν_2 |
| 5 | F ₁ | 6 | 6 | F ₂ | 1 | 1061,6735 | 0,0017 | 2,4 | ν_2 |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|---------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5 | E | 4 | 6 | E | 1 | 1061,9094 | 0,0012 | 3,0 | ν_2 |
| 15 | A ₁ | 2 | 14 | A ₂ | 1 | 1062,0854 | 0,0128 | -2,1 | ν_4 |
| 15 | F ₁ | 6 | 14 | F ₂ | 1 | 1062,1001 | 0,0158 | 1,0 | ν_4 |
| 15 | E | 4 | 14 | E | 1 | 1062,1075 | 0,0098 | -6,6 | ν_4 |
| 5 | F ₂ | 6 | 6 | F ₁ | 1 | 1062,1881 | 0,0014 | 1,9 | ν_2 |
| 14 | A ₂ | 2 | 13 | A ₁ | 1 | 1062,9880 | 0,0085 | 2,2 | ν_4 |
| 5 | A ₂ | 3 | 6 | A ₁ | 1 | 1063,2211 | 0,0095 | 1,5 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 6 | 13 | F ₁ | 2 | 1063,2350 | 0,0097 | 3,7 | ν_4 |
| 14 | E | 4 | 13 | E | 1 | 1063,3829 | 0,0064 | 2,7 | ν_4 |
| 5 | F ₂ | 7 | 6 | F ₁ | 1 | 1063,4033 | 0,0080 | -4,7 | ν_2 |
| 5 | F ₂ | 7 | 6 | F ₁ | 1 | 1063,4033 | 0,0085 | 1,6 | ν_2 |
| 5 | F ₁ | 7 | 6 | F ₂ | 2 | 1063,4969 | 0,0076 | 2,5 | ν_2 |
| 5 | F ₁ | 7 | 6 | F ₂ | 2 | 1063,4969 | 0,0077 | 2,7 | ν_2 |
| 11 | A ₂ | 2 | 10 | A ₁ | 1 | 1064,3087 | 0,0055 | 3,3 | ν_4 |
| 10 | A ₁ | 3 | 9 | A ₂ | 1 | 1064,5590 | 0,0022 | 6,2 | ν_4 |
| 11 | F ₂ | 6 | 10 | F ₁ | 1 | 1064,6967 | 0,0033 | -7,4 | ν_4 |
| 11 | F ₁ | 7 | 10 | F ₂ | 2 | 1065,1368 | 0,0026 | -3,2 | ν_4 |
| 16 | F ₁ | 5 | 15 | F ₂ | 1 | 1065,3736 | 0,0134 | 2,0 | ν_4 |
| 16 | F ₂ | 6 | 15 | F ₁ | 1 | 1065,3801 | 0,0129 | -1,5 | ν_4 |
| 14 | F ₁ | 6 | 13 | F ₂ | 3 | 1065,7137 | 0,0020 | 8,2 | ν_4 |
| 4 | E | 3 | 5 | E | 1 | 1065,7421 | 0,0002 | 8,4 | ν_2 |
| 14 | F ₁ | 6 | 13 | F ₂ | 2 | 1065,7506 | 0,0026 | 3,6 | ν_4 |
| 4 | F ₁ | 5 | 5 | F ₂ | 1 | 1066,4888 | 0,0020 | 2,6 | ν_2 |
| 15 | F ₂ | 5 | 14 | F ₁ | 1 | 1066,8567 | 0,0087 | -2,2 | ν_4 |
| 14 | F ₂ | 7 | 13 | F ₁ | 3 | 1066,9769 | 0,0032 | -4,1 | ν_4 |
| 15 | F ₁ | 7 | 14 | F ₂ | 2 | 1067,0315 | 0,0090 | 0,7 | ν_4 |
| 4 | F ₂ | 6 | 5 | F ₁ | 2 | 1067,6056 | 0,0061 | -0,6 | ν_2 |
| 4 | F ₂ | 6 | 5 | F ₁ | 2 | 1067,6056 | 0,0064 | 3,1 | ν_2 |
| 4 | E | 4 | 5 | E | 1 | 1067,6528 | 0,0041 | 2,9 | ν_2 |
| 4 | E | 4 | 5 | E | 1 | 1067,6528 | 0,0038 | -3,1 | ν_2 |
| 12 | F ₂ | 7 | 11 | F ₁ | 2 | 1069,5441 | 0,0048 | -5,2 | ν_4 |
| 15 | F ₂ | 6 | 14 | F ₁ | 2 | 1070,2364 | 0,0029 | -1,5 | ν_4 |
| 16 | E | 4 | 15 | E | 1 | 1070,4714 | 0,0051 | -2,8 | ν_4 |
| 16 | F ₁ | 6 | 15 | F ₂ | 2 | 1070,5174 | 0,0082 | 3,3 | ν_4 |
| 16 | A ₁ | 3 | 15 | A ₂ | 1 | 1070,6162 | 0,0068 | 2,3 | ν_4 |
| 15 | A ₂ | 2 | 14 | A ₁ | 1 | 1071,3513 | 0,0036 | 2,6 | ν_4 |
| 3 | E | 3 | 4 | E | 1 | 1071,3949 | 0,0012 | -0,5 | ν_2 |
| 3 | F ₂ | 4 | 4 | F ₁ | 1 | 1071,6052 | 0,0008 | 0,6 | ν_2 |
| 3 | F ₁ | 5 | 4 | F ₂ | 1 | 1072,0203 | 0,0040 | -0,9 | ν_2 |
| 3 | F ₁ | 5 | 4 | F ₂ | 1 | 1072,0203 | 0,0041 | 1,6 | ν_2 |
| 12 | A ₁ | 3 | 11 | A ₂ | 1 | 1073,7441 | 0,0034 | 4,6 | ν_4 |
| 17 | F ₂ | 7 | 16 | F ₁ | 2 | 1073,9606 | 0,0065 | -2,2 | ν_4 |
| 16 | F ₁ | 7 | 15 | F ₂ | 3 | 1073,9828 | 0,0038 | 0,9 | ν_4 |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 17 | F ₁ | 6 | 16 | F ₂ | 1 | 1074,0078 | 0,0069 | 3,9 | v ₄ |
| 13 | F ₁ | 7 | 12 | F ₂ | 2 | 1074,4469 | 0,0040 | 5,1 | v ₄ |
| 2 | A ₁ | 2 | 3 | A ₂ | 1 | 1076,6219 | 0,0019 | 2,4 | v ₂ |
| 18 | A ₂ | 2 | 17 | A ₁ | 1 | 1077,3350 | 0,0047 | 6,4 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 7 | 17 | F ₁ | 2 | 1077,3563 | 0,0052 | -1,1 | v ₄ |
| 18 | E | 5 | 17 | E | 1 | 1077,3670 | 0,0037 | 5,2 | v ₄ |
| 17 | A ₁ | 2 | 16 | A ₂ | 1 | 1077,6737 | 0,0027 | -12,0 | v ₄ |
| 17 | F ₁ | 7 | 16 | F ₂ | 2 | 1077,9782 | 0,0031 | -2,6 | v ₄ |
| 14 | F ₁ | 8 | 13 | F ₂ | 2 | 1079,3498 | 0,0028 | 0,0 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 8 | 13 | F ₁ | 3 | 1079,7205 | 0,0019 | 1,1 | v ₄ |
| 19 | F ₂ | 6 | 18 | F ₁ | 1 | 1080,6441 | 0,0039 | -3,9 | v ₄ |
| 19 | F ₁ | 8 | 18 | F ₂ | 2 | 1080,6524 | 0,0041 | 2,1 | v ₄ |
| 18 | F ₂ | 8 | 17 | F ₁ | 3 | 1081,7302 | 0,0030 | -1,1 | v ₄ |
| 15 | E | 6 | 14 | E | 2 | 1084,1039 | 0,0013 | 7,2 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 9 | 13 | F ₁ | 3 | 1084,9653 | 0,0013 | -2,2 | v ₄ |
| 14 | F ₂ | 9 | 13 | F ₁ | 2 | 1085,0072 | 0,0014 | 1,9 | v ₄ |
| 19 | A ₂ | 3 | 18 | A ₁ | 1 | 1085,2474 | 0,0022 | 5,8 | v ₄ |
| 16 | F ₂ | 9 | 15 | F ₁ | 3 | 1088,1820 | 0,0021 | 0,6 | v ₄ |
| 20 | F ₂ | 8 | 19 | F ₁ | 2 | 1088,5686 | 0,0020 | 9,0 | v ₄ |
| 2 | E | 2 | 2 | E | 1 | 1092,0320 | 0,0007 | 6,4 | v ₂ |
| 4 | E | 3 | 4 | E | 1 | 1092,0567 | 0,0003 | -12,6 | v ₂ |
| 3 | F ₁ | 4 | 3 | F ₂ | 1 | 1092,1596 | 0,0005 | 2,1 | v ₂ |
| 2 | F ₁ | 3 | 2 | F ₂ | 1 | 1092,2244 | 0,0006 | 10,7 | v ₂ |
| 6 | A ₂ | 2 | 6 | A ₁ | 1 | 1092,4214 | 0,0014 | -2,7 | v ₂ |
| 6 | F ₂ | 6 | 6 | F ₁ | 1 | 1092,4906 | 0,0009 | 9,1 | v ₂ |
| 3 | F ₂ | 4 | 3 | F ₁ | 1 | 1092,6596 | 0,0028 | 0,6 | v ₂ |
| 7 | F ₂ | 6 | 7 | F ₁ | 2 | 1092,6711 | 0,0013 | -3,1 | v ₂ |
| 4 | F ₁ | 5 | 4 | F ₂ | 1 | 1092,8005 | 0,0007 | 8,5 | v ₂ |
| 4 | F ₂ | 5 | 4 | F ₁ | 1 | 1093,0426 | 0,0026 | 3,0 | v ₂ |
| 4 | F ₂ | 5 | 4 | F ₁ | 1 | 1093,0426 | 0,0025 | -2,9 | v ₂ |
| 3 | F ₁ | 5 | 3 | F ₂ | 1 | 1093,0758 | 0,0011 | 0,0 | v ₂ |
| 5 | F ₁ | 6 | 5 | F ₂ | 1 | 1093,2401 | 0,0008 | 5,7 | v ₂ |
| 4 | A ₂ | 2 | 4 | A ₁ | 1 | 1093,3149 | 0,0058 | 1,0 | v ₂ |
| 4 | A ₂ | 2 | 4 | A ₁ | 1 | 1093,3149 | 0,0058 | 1,5 | v ₂ |
| 5 | E | 4 | 5 | E | 1 | 1093,4732 | 0,0020 | 3,0 | v ₂ |
| 6 | F ₂ | 7 | 6 | F ₁ | 1 | 1093,8473 | 0,0012 | -2,3 | v ₂ |
| 4 | F ₂ | 6 | 4 | F ₁ | 1 | 1093,9213 | 0,0024 | -12,2 | v ₂ |
| 4 | E | 4 | 4 | E | 1 | 1093,9677 | 0,0024 | 2,1 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 8 | 8 | F ₂ | 2 | 1094,0913 | 0,0020 | -3,4 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 8 | 8 | F ₂ | 2 | 1094,0913 | 0,0021 | 0,6 | v ₂ |
| 6 | E | 5 | 6 | E | 1 | 1094,2035 | 0,0026 | -9,8 | v ₂ |
| 6 | E | 5 | 6 | E | 1 | 1094,2035 | 0,0030 | 4,7 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 8 | 8 | F ₁ | 2 | 1094,2819 | 0,0009 | 11,6 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 8 | F ₂ | 8 | 8 | F ₁ | 1 | 1094,2996 | 0,0008 | 5,4 | v ₂ |
| 6 | F ₁ | 7 | 6 | F ₂ | 2 | 1094,3989 | 0,0037 | 2,0 | v ₂ |
| 9 | A ₁ | 3 | 9 | A ₂ | 1 | 1094,4679 | 0,0030 | 9,1 | v ₂ |
| 14 | A ₂ | 4 | 14 | A ₁ | 1 | 1094,4851 | 0,0001 | -10,9 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 9 | 9 | F ₂ | 2 | 1094,6123 | 0,0018 | 2,2 | v ₂ |
| 9 | E | 6 | 9 | E | 1 | 1094,7235 | 0,0007 | 1,4 | v ₂ |
| 8 | A ₂ | 3 | 8 | A ₁ | 1 | 1094,7306 | 0,0037 | 7,2 | v ₂ |
| 7 | F ₂ | 8 | 7 | F ₁ | 1 | 1094,7806 | 0,0034 | 9,6 | v ₂ |
| 7 | F ₂ | 8 | 7 | F ₁ | 1 | 1094,7806 | 0,0032 | 3,9 | v ₂ |
| 5 | F ₂ | 7 | 5 | F ₁ | 1 | 1094,9771 | 0,0056 | 11,0 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 9 | 10 | F ₂ | 3 | 1094,9984 | 0,0024 | 4,1 | v ₂ |
| 7 | F ₁ | 8 | 7 | F ₂ | 2 | 1095,0089 | 0,0041 | 8,0 | v ₂ |
| 5 | F ₁ | 7 | 5 | F ₂ | 1 | 1095,0687 | 0,0069 | -0,9 | v ₂ |
| 5 | F ₁ | 7 | 5 | F ₂ | 1 | 1095,0687 | 0,0070 | -0,2 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 10 | 10 | F ₁ | 1 | 1095,1482 | 0,0003 | 1,7 | v ₂ |
| 7 | A ₁ | 3 | 7 | A ₂ | 1 | 1095,2225 | 0,0084 | 0,4 | v ₂ |
| 7 | A ₁ | 3 | 7 | A ₂ | 1 | 1095,2225 | 0,0078 | -6,5 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 9 | 9 | F ₁ | 2 | 1095,4161 | 0,0007 | -5,1 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 9 | 8 | F ₁ | 2 | 1095,4276 | 0,0009 | -3,8 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 9 | 8 | F ₁ | 1 | 1095,4451 | 0,0027 | 3,6 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 9 | 8 | F ₁ | 1 | 1095,4451 | 0,0027 | 2,2 | v ₂ |
| 11 | E | 7 | 11 | E | 2 | 1095,4787 | 0,0011 | 2,4 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 10 | 11 | F ₁ | 3 | 1095,5100 | 0,0009 | -3,9 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 10 | 11 | F ₁ | 2 | 1095,5329 | 0,0004 | -4,4 | v ₂ |
| 8 | E | 6 | 8 | E | 1 | 1095,6645 | 0,0019 | 1,5 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 9 | 8 | F ₂ | 2 | 1095,8832 | 0,0003 | 7,5 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 9 | 8 | F ₂ | 1 | 1095,8929 | 0,0089 | 3,5 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 9 | 8 | F ₂ | 1 | 1095,8929 | 0,0087 | 1,3 | v ₂ |
| 6 | F ₂ | 8 | 6 | F ₁ | 1 | 1095,9791 | 0,0011 | 0,2 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 11 | 12 | F ₂ | 2 | 1095,9863 | 0,0005 | -7,4 | v ₂ |
| 10 | E | 7 | 10 | E | 2 | 1096,0503 | 0,0015 | 1,8 | v ₂ |
| 10 | E | 7 | 10 | E | 1 | 1096,1049 | 0,0020 | 2,2 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 10 | 10 | F ₂ | 3 | 1096,1775 | 0,0005 | -6,4 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 10 | 10 | F ₂ | 2 | 1096,2059 | 0,0023 | 6,7 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 10 | 9 | F ₂ | 1 | 1096,2675 | 0,0024 | -2,3 | v ₂ |
| 6 | E | 6 | 6 | E | 1 | 1096,2836 | 0,0062 | -5,2 | v ₂ |
| 6 | E | 6 | 6 | E | 1 | 1096,2836 | 0,0065 | 0,3 | v ₂ |
| 6 | F ₁ | 8 | 6 | F ₂ | 1 | 1096,3379 | 0,0095 | 0,5 | v ₂ |
| 6 | F ₁ | 8 | 6 | F ₂ | 1 | 1096,3379 | 0,0098 | 3,7 | v ₂ |
| 6 | A ₁ | 3 | 6 | A ₂ | 1 | 1096,4108 | 0,0096 | 1,5 | v ₂ |
| 6 | A ₁ | 3 | 6 | A ₂ | 1 | 1096,4108 | 0,0091 | -4,2 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 12 | 13 | F ₂ | 2 | 1096,4888 | 0,0003 | 10,8 | v ₂ |
| 9 | E | 7 | 9 | E | 1 | 1096,5413 | 0,0048 | 2,2 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 9 | F ₂ | 10 | 9 | F ₁ | 3 | 1096,6812 | 0,0021 | 0,6 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 10 | 9 | F ₁ | 3 | 1096,6812 | 0,0020 | -5,2 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 10 | 9 | F ₁ | 2 | 1096,6935 | 0,0065 | 0,0 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 11 | 11 | F ₁ | 3 | 1096,7092 | 0,0020 | 2,6 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 11 | 11 | F ₁ | 1 | 1096,7944 | 0,0025 | 1,8 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 11 | 11 | F ₁ | 1 | 1096,7944 | 0,0024 | -2,0 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 11 | 11 | F ₂ | 2 | 1096,9696 | 0,0017 | 4,7 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 11 | 11 | F ₂ | 1 | 1097,0117 | 0,0019 | 2,8 | v ₂ |
| 10 | A ₁ | 4 | 10 | A ₂ | 1 | 1097,0182 | 0,0017 | -0,6 | v ₂ |
| 12 | A ₂ | 4 | 12 | A ₁ | 2 | 1097,2673 | 0,0023 | -3,5 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 11 | 10 | F ₂ | 2 | 1097,2917 | 0,0050 | 4,9 | v ₂ |
| 11 | A ₁ | 4 | 11 | A ₂ | 1 | 1097,3720 | 0,0057 | 0,2 | v ₂ |
| 11 | A ₁ | 4 | 11 | A ₂ | 1 | 1097,3720 | 0,0057 | -0,4 | v ₂ |
| 7 | E | 6 | 7 | E | 1 | 1097,3810 | 0,0020 | -7,1 | v ₂ |
| 7 | E | 6 | 7 | E | 1 | 1097,3810 | 0,0022 | 1,2 | v ₂ |
| 12 | A ₂ | 4 | 12 | A ₁ | 1 | 1097,3907 | 0,0017 | -5,1 | v ₂ |
| 12 | A ₂ | 4 | 12 | A ₁ | 1 | 1097,3907 | 0,0018 | 1,4 | v ₂ |
| 12 | F ₂ | 12 | 12 | F ₁ | 3 | 1097,4462 | 0,0016 | 10,6 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 11 | 10 | F ₁ | 2 | 1097,4556 | 0,0021 | 1,7 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 11 | 10 | F ₁ | 1 | 1097,4742 | 0,0056 | 4,2 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 11 | 10 | F ₁ | 1 | 1097,4742 | 0,0058 | 7,3 | v ₂ |
| 12 | F ₂ | 12 | 12 | F ₁ | 2 | 1097,5073 | 0,0004 | 3,7 | v ₂ |
| 12 | F ₂ | 12 | 12 | F ₁ | 1 | 1097,5660 | 0,0020 | 5,1 | v ₂ |
| 12 | E | 8 | 12 | E | 2 | 1097,5950 | 0,0008 | 4,3 | v ₂ |
| 10 | A ₂ | 4 | 10 | A ₁ | 1 | 1097,6157 | 0,0075 | 0,0 | v ₂ |
| 10 | A ₂ | 4 | 10 | A ₁ | 1 | 1097,6157 | 0,0073 | -2,9 | v ₂ |
| 12 | E | 8 | 12 | E | 1 | 1097,6808 | 0,0012 | 1,1 | v ₂ |
| 7 | F ₂ | 9 | 7 | F ₁ | 1 | 1097,7910 | 0,0141 | 0,8 | v ₂ |
| 7 | F ₂ | 9 | 7 | F ₁ | 1 | 1097,7910 | 0,0145 | 3,9 | v ₂ |
| 7 | F ₁ | 10 | 7 | F ₂ | 2 | 1097,8589 | 0,0012 | 10,9 | v ₂ |
| 7 | F ₁ | 10 | 7 | F ₂ | 1 | 1097,8683 | 0,0137 | 0,4 | v ₂ |
| 7 | F ₁ | 10 | 7 | F ₂ | 1 | 1097,8683 | 0,0137 | 0,6 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 12 | 13 | F ₁ | 4 | 1098,0165 | 0,0018 | 5,2 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 12 | 11 | F ₂ | 2 | 1098,1067 | 0,0037 | -4,7 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 12 | 11 | F ₂ | 2 | 1098,1067 | 0,0039 | 1,7 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 12 | 13 | F ₁ | 1 | 1098,1856 | 0,0017 | 5,7 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 12 | 12 | F ₂ | 3 | 1098,1974 | 0,0007 | 8,6 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 13 | 13 | F ₂ | 2 | 1098,2076 | 0,0005 | 11,9 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 12 | 12 | F ₂ | 2 | 1098,2240 | 0,0004 | 2,0 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 12 | 12 | F ₂ | 1 | 1098,2591 | 0,0050 | -4,5 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 12 | 12 | F ₂ | 1 | 1098,2591 | 0,0053 | 0,8 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 13 | 13 | F ₂ | 1 | 1098,3307 | 0,0016 | 9,1 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 12 | 11 | F ₁ | 2 | 1098,4355 | 0,0075 | 0,9 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 11 | F ₂ | 12 | 11 | F ₁ | 2 | 1098,4355 | 0,0076 | 2,0 | v ₂ |
| 14 | E | 9 | 14 | E | 3 | 1098,6981 | 0,0007 | 6,5 | v ₂ |
| 14 | F ₁ | 13 | 14 | F ₂ | 4 | 1098,7286 | 0,0006 | -10,5 | v ₂ |
| 14 | F ₁ | 13 | 14 | F ₂ | 3 | 1098,7752 | 0,0004 | 11,8 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 10 | 8 | F ₂ | 1 | 1098,8423 | 0,0027 | 4,1 | v ₂ |
| 14 | E | 9 | 14 | E | 1 | 1098,9236 | 0,0009 | 8,3 | v ₂ |
| 13 | E | 9 | 13 | E | 2 | 1099,0076 | 0,0009 | 7,6 | v ₂ |
| 13 | E | 9 | 13 | E | 1 | 1099,1005 | 0,0028 | 2,9 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 13 | 13 | F ₁ | 3 | 1099,1792 | 0,0016 | 1,4 | v ₂ |
| 12 | E | 9 | 12 | E | 2 | 1099,2333 | 0,0038 | -0,4 | v ₂ |
| 12 | E | 9 | 12 | E | 2 | 1099,2333 | 0,0038 | -1,8 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 13 | 12 | F ₂ | 3 | 1099,3155 | 0,0008 | 12,5 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 13 | 12 | F ₂ | 2 | 1099,3419 | 0,0056 | -1,0 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 13 | 12 | F ₂ | 2 | 1099,3419 | 0,0054 | -4,7 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 14 | 15 | F ₁ | 4 | 1099,3700 | 0,0005 | 8,9 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 14 | 15 | F ₂ | 4 | 1099,3928 | 0,0003 | -5,5 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 14 | 15 | F ₁ | 3 | 1099,4242 | 0,0004 | 2,5 | v ₂ |
| 8 | A ₂ | 4 | 8 | A ₁ | 1 | 1099,4411 | 0,0148 | 2,4 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 11 | 8 | F ₁ | 2 | 1099,4827 | 0,0007 | 4,2 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 11 | 8 | F ₁ | 1 | 1099,5002 | 0,0171 | 1,2 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 11 | 8 | F ₁ | 1 | 1099,5002 | 0,0174 | 2,8 | v ₂ |
| 8 | E | 7 | 8 | E | 1 | 1099,5221 | 0,0113 | -2,7 | v ₂ |
| 8 | E | 7 | 8 | E | 1 | 1099,5221 | 0,0114 | -1,4 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 14 | 15 | F ₁ | 1 | 1099,6671 | 0,0009 | -4,7 | v ₂ |
| 14 | F ₁ | 14 | 14 | F ₂ | 4 | 1099,8244 | 0,0011 | 4,5 | v ₂ |
| 13 | A ₂ | 5 | 13 | A ₁ | 1 | 1099,9045 | 0,0021 | 1,2 | v ₂ |
| 14 | F ₁ | 14 | 14 | F ₂ | 2 | 1099,9613 | 0,0029 | -6,4 | v ₂ |
| 14 | F ₁ | 14 | 14 | F ₂ | 2 | 1099,9613 | 0,0032 | 1,6 | v ₂ |
| 14 | F ₂ | 14 | 14 | F ₁ | 3 | 1100,0245 | 0,0003 | 6,7 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 14 | 13 | F ₁ | 4 | 1100,0455 | 0,0003 | 10,6 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 14 | 13 | F ₁ | 3 | 1100,0993 | 0,0035 | -9,9 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 14 | 13 | F ₁ | 3 | 1100,0993 | 0,0039 | 1,1 | v ₂ |
| 14 | F ₂ | 14 | 14 | F ₁ | 1 | 1100,1488 | 0,0024 | 0,1 | v ₂ |
| 14 | F ₂ | 14 | 14 | F ₁ | 1 | 1100,1488 | 0,0023 | -4,2 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 14 | 13 | F ₂ | 3 | 1100,1933 | 0,0006 | -4,8 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 14 | 13 | F ₂ | 2 | 1100,2303 | 0,0045 | 0,9 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 14 | 13 | F ₂ | 2 | 1100,2303 | 0,0043 | -4,8 | v ₂ |
| 13 | A ₁ | 5 | 13 | A ₂ | 1 | 1100,3276 | 0,0047 | 0,5 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 11 | 9 | F ₂ | 2 | 1100,3680 | 0,0008 | 6,9 | v ₂ |
| 14 | A ₂ | 5 | 14 | A ₁ | 1 | 1100,4463 | 0,0045 | 1,1 | v ₂ |
| 15 | A ₁ | 5 | 15 | A ₂ | 2 | 1100,5627 | 0,0011 | -5,7 | v ₂ |
| 9 | E | 8 | 9 | E | 1 | 1100,5732 | 0,0035 | 2,2 | v ₂ |
| 9 | E | 8 | 9 | E | 1 | 1100,5732 | 0,0035 | 2,9 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 9 | F ₂ | 11 | 9 | F ₁ | 3 | 1100,6455 | 0,0017 | 12,1 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 11 | 9 | F ₁ | 2 | 1100,6578 | 0,0051 | 9,5 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 15 | 15 | F ₂ | 4 | 1100,7000 | 0,0006 | -8,0 | v ₂ |
| 15 | A ₁ | 5 | 15 | A ₂ | 1 | 1100,7540 | 0,0021 | -1,9 | v ₂ |
| 9 | A ₂ | 4 | 9 | A ₁ | 1 | 1100,7836 | 0,0064 | -3,8 | v ₂ |
| 9 | A ₂ | 4 | 9 | A ₁ | 1 | 1100,7836 | 0,0068 | 1,9 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 15 | 15 | F ₂ | 3 | 1100,7993 | 0,0003 | 4,2 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 15 | 15 | F ₂ | 2 | 1100,8851 | 0,0022 | 2,7 | v ₂ |
| 15 | E | 10 | 15 | E | 1 | 1100,9697 | 0,0013 | -2,2 | v ₂ |
| 15 | E | 10 | 15 | E | 1 | 1100,9697 | 0,0014 | 4,9 | v ₂ |
| 14 | F ₂ | 15 | 14 | F ₁ | 2 | 1101,0042 | 0,0030 | 0,0 | v ₂ |
| 14 | F ₂ | 15 | 14 | F ₁ | 2 | 1101,0042 | 0,0029 | -3,1 | v ₂ |
| 14 | E | 10 | 14 | E | 2 | 1101,1283 | 0,0021 | -3,1 | v ₂ |
| 14 | E | 10 | 14 | E | 2 | 1101,1283 | 0,0020 | -9,0 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 15 | 17 | F ₁ | 1 | 1101,1893 | 0,0005 | 5,4 | v ₂ |
| 14 | F ₁ | 15 | 14 | F ₂ | 3 | 1101,2404 | 0,0042 | -3,5 | v ₂ |
| 14 | F ₁ | 15 | 14 | F ₂ | 3 | 1101,2404 | 0,0045 | 3,0 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 12 | 9 | F ₁ | 1 | 1101,3019 | 0,0191 | -0,2 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 12 | 9 | F ₁ | 1 | 1101,3019 | 0,0192 | 0,5 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 12 | 9 | F ₂ | 1 | 1101,3309 | 0,0195 | -0,4 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 12 | 9 | F ₂ | 1 | 1101,3309 | 0,0197 | 0,9 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 15 | 15 | F ₁ | 2 | 1101,4552 | 0,0039 | 0,5 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 15 | 15 | F ₁ | 2 | 1101,4552 | 0,0040 | 2,8 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 15 | 16 | F ₂ | 1 | 1101,7016 | 0,0017 | -0,9 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 16 | 16 | F ₁ | 2 | 1101,7723 | 0,0014 | -3,7 | v ₂ |
| 15 | E | 11 | 15 | E | 2 | 1102,1331 | 0,0021 | -0,9 | v ₂ |
| 15 | E | 11 | 15 | E | 2 | 1102,1331 | 0,0021 | -4,3 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 12 | 10 | F ₁ | 1 | 1102,1733 | 0,0003 | -8,8 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 16 | 15 | F ₁ | 3 | 1102,2089 | 0,0033 | 1,9 | v ₂ |
| 10 | E | 8 | 10 | E | 2 | 1102,2137 | 0,0012 | 0,1 | v ₂ |
| 16 | E | 11 | 16 | E | 2 | 1102,4289 | 0,0018 | -7,1 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 12 | 10 | F ₂ | 2 | 1102,4888 | 0,0070 | 2,0 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 12 | 10 | F ₂ | 2 | 1102,4888 | 0,0064 | -6,6 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 16 | 16 | F ₂ | 2 | 1102,5082 | 0,0025 | 0,3 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 16 | 16 | F ₂ | 2 | 1102,5082 | 0,0024 | -2,6 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 13 | 10 | F ₁ | 2 | 1102,6182 | 0,0022 | 1,0 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 13 | 10 | F ₁ | 1 | 1102,6368 | 0,0064 | 1,1 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 17 | 16 | F ₂ | 3 | 1103,0664 | 0,0022 | 0,6 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 17 | 16 | F ₁ | 3 | 1103,1612 | 0,0026 | 6,8 | v ₂ |
| 16 | A ₂ | 6 | 16 | A ₁ | 2 | 1103,2304 | 0,0023 | 3,1 | v ₂ |
| 16 | A ₂ | 6 | 16 | A ₁ | 2 | 1103,2304 | 0,0022 | -0,3 | v ₂ |
| 10 | E | 9 | 10 | E | 1 | 1103,2612 | 0,0134 | 0,3 | v ₂ |
| 10 | E | 9 | 10 | E | 1 | 1103,2612 | 0,0133 | -0,6 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10 | F ₁ | 13 | 10 | F ₂ | 1 | 1103,2699 | 0,0194 | -4,0 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 13 | 10 | F ₂ | 1 | 1103,2699 | 0,0207 | 2,5 | v ₂ |
| 10 | A ₁ | 5 | 10 | A ₂ | 1 | 1103,2856 | 0,0176 | 3,0 | v ₂ |
| 10 | A ₁ | 5 | 10 | A ₂ | 1 | 1103,2856 | 0,0167 | -2,0 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 17 | 17 | F ₁ | 3 | 1103,4187 | 0,0019 | -1,5 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 17 | 17 | F ₁ | 3 | 1103,4187 | 0,0019 | -2,9 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 17 | 17 | F ₂ | 3 | 1103,4289 | 0,0002 | 3,0 | v ₂ |
| 18 | F ₂ | 17 | 18 | F ₁ | 1 | 1103,4516 | 0,0008 | 4,7 | v ₂ |
| 18 | F ₁ | 17 | 18 | F ₂ | 2 | 1103,4846 | 0,0008 | -1,3 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 17 | 17 | F ₂ | 2 | 1103,5084 | 0,0016 | 1,3 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 17 | 17 | F ₂ | 2 | 1103,5084 | 0,0016 | -0,2 | v ₂ |
| 17 | A ₁ | 6 | 17 | A ₂ | 1 | 1103,7768 | 0,0023 | 3,7 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 18 | 17 | F ₂ | 3 | 1104,0242 | 0,0016 | -4,3 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 13 | 11 | F ₁ | 3 | 1104,0929 | 0,0003 | 5,5 | v ₂ |
| 17 | E | 12 | 17 | E | 2 | 1104,1111 | 0,0010 | -4,2 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 13 | 11 | F ₂ | 3 | 1104,1927 | 0,0019 | -6,7 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 13 | 11 | F ₂ | 3 | 1104,1927 | 0,0021 | 5,0 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 18 | 17 | F ₁ | 4 | 1104,2004 | 0,0019 | -0,3 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 18 | 17 | F ₁ | 4 | 1104,2004 | 0,0019 | -2,9 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 13 | 11 | F ₂ | 2 | 1104,2274 | 0,0007 | 9,8 | v ₂ |
| 19 | F ₁ | 18 | 19 | F ₂ | 2 | 1104,3561 | 0,0005 | 3,8 | v ₂ |
| 19 | A ₁ | 6 | 19 | A ₂ | 1 | 1104,3969 | 0,0005 | 9,1 | v ₂ |
| 18 | E | 12 | 18 | E | 2 | 1104,4109 | 0,0007 | -0,2 | v ₂ |
| 18 | F ₂ | 18 | 18 | F ₁ | 2 | 1104,4154 | 0,0013 | 8,2 | v ₂ |
| 18 | A ₂ | 6 | 18 | A ₁ | 1 | 1104,4230 | 0,0012 | -5,3 | v ₂ |
| 11 | A ₁ | 5 | 11 | A ₂ | 1 | 1104,5052 | 0,0063 | -4,6 | v ₂ |
| 11 | A ₁ | 5 | 11 | A ₂ | 1 | 1104,5052 | 0,0067 | 1,7 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 14 | 11 | F ₂ | 3 | 1104,5871 | 0,0014 | -1,7 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 14 | 11 | F ₂ | 2 | 1104,6219 | 0,0072 | -0,6 | v ₂ |
| 11 | E | 9 | 11 | E | 1 | 1104,6554 | 0,0055 | 1,1 | v ₂ |
| 11 | E | 9 | 11 | E | 1 | 1104,6554 | 0,0056 | 3,4 | v ₂ |
| 18 | F ₁ | 18 | 18 | F ₂ | 3 | 1104,8675 | 0,0019 | 6,7 | v ₂ |
| 18 | F ₁ | 18 | 18 | F ₂ | 3 | 1104,8675 | 0,0016 | -12,7 | v ₂ |
| 19 | F ₂ | 18 | 19 | F ₁ | 5 | 1105,0385 | 0,0002 | 3,1 | v ₂ |
| 18 | E | 13 | 18 | E | 3 | 1105,1631 | 0,0009 | 0,0 | v ₂ |
| 18 | F ₁ | 19 | 18 | F ₂ | 4 | 1105,2071 | 0,0013 | -5,5 | v ₂ |
| 20 | F ₁ | 18 | 20 | F ₂ | 1 | 1105,2786 | 0,0004 | 6,3 | v ₂ |
| 19 | F ₁ | 19 | 19 | F ₂ | 3 | 1105,3228 | 0,0008 | 8,2 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 14 | 11 | F ₁ | 1 | 1105,3378 | 0,0192 | -2,4 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 14 | 11 | F ₁ | 1 | 1105,3378 | 0,0197 | 0,2 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 15 | 11 | F ₂ | 1 | 1105,3460 | 0,0193 | -2,4 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 15 | 11 | F ₂ | 1 | 1105,3460 | 0,0195 | -1,4 | v ₂ |
| 19 | F ₂ | 19 | 19 | F ₁ | 3 | 1105,9393 | 0,0012 | 12,7 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|---------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 19 | E | 13 | 19 | E | 2 | 1105,9494 | 0,0008 | -3,7 | ν_2 |
| 20 | F ₁ | 19 | 20 | F ₂ | 2 | 1106,3147 | 0,0005 | -0,6 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 14 | 12 | F ₂ | 1 | 1106,3295 | 0,0005 | 3,8 | ν_2 |
| 20 | E | 13 | 20 | E | 2 | 1106,3769 | 0,0004 | 7,0 | ν_2 |
| 12 | A ₁ | 5 | 12 | A ₂ | 1 | 1106,4094 | 0,0034 | 0,3 | ν_2 |
| 12 | A ₁ | 5 | 12 | A ₂ | 1 | 1106,4094 | 0,0034 | -0,1 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 15 | 12 | F ₂ | 3 | 1106,6955 | 0,0007 | 0,3 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 15 | 12 | F ₂ | 2 | 1106,7222 | 0,0003 | -4,7 | ν_2 |
| 12 | F ₂ | 15 | 12 | F ₁ | 3 | 1106,7377 | 0,0004 | -10,8 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 15 | 12 | F ₂ | 1 | 1106,7572 | 0,0076 | 0,0 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 15 | 12 | F ₂ | 1 | 1106,7572 | 0,0072 | -5,7 | ν_2 |
| 12 | F ₂ | 15 | 12 | F ₁ | 2 | 1106,7988 | 0,0086 | 0,2 | ν_2 |
| 12 | F ₂ | 15 | 12 | F ₁ | 2 | 1106,7988 | 0,0078 | -9,4 | ν_2 |
| 20 | F ₁ | 20 | 20 | F ₂ | 3 | 1107,0532 | 0,0008 | 0,8 | ν_2 |
| 20 | A ₂ | 7 | 20 | A ₁ | 2 | 1107,2651 | 0,0008 | 1,6 | ν_2 |
| 21 | F ₁ | 21 | 21 | F ₂ | 3 | 1107,8829 | 0,0002 | -0,7 | ν_2 |
| 3 | F ₁ | 4 | 2 | F ₂ | 1 | 1107,9528 | 0,0010 | 0,8 | ν_2 |
| 21 | F ₂ | 22 | 21 | F ₁ | 5 | 1108,3674 | 0,0004 | 3,5 | ν_2 |
| 13 | F ₂ | 15 | 13 | F ₁ | 3 | 1108,4932 | 0,0024 | 5,4 | ν_2 |
| 13 | F ₁ | 16 | 13 | F ₂ | 3 | 1108,5781 | 0,0018 | 8,5 | ν_2 |
| 13 | F ₁ | 16 | 13 | F ₂ | 2 | 1108,6151 | 0,0020 | -1,1 | ν_2 |
| 13 | F ₁ | 16 | 13 | F ₂ | 2 | 1108,6151 | 0,0020 | -2,8 | ν_2 |
| 13 | E | 11 | 13 | E | 1 | 1109,0354 | 0,0053 | 2,9 | ν_2 |
| 13 | E | 11 | 13 | E | 1 | 1109,0354 | 0,0052 | 1,5 | ν_2 |
| 13 | F ₂ | 16 | 13 | F ₁ | 2 | 1109,0451 | 0,0077 | -1,4 | ν_2 |
| 13 | F ₂ | 16 | 13 | F ₁ | 2 | 1109,0451 | 0,0076 | -2,1 | ν_2 |
| 13 | A ₂ | 6 | 13 | A ₁ | 1 | 1109,0607 | 0,0069 | -2,1 | ν_2 |
| 13 | A ₂ | 6 | 13 | A ₁ | 1 | 1109,0607 | 0,0065 | -8,9 | ν_2 |
| 22 | A ₂ | 8 | 22 | A ₁ | 2 | 1109,4736 | 0,0003 | 4,8 | ν_2 |
| 22 | F ₁ | 23 | 22 | F ₂ | 4 | 1109,6845 | 0,0002 | 0,5 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 17 | 14 | F ₁ | 3 | 1110,8555 | 0,0010 | 12,8 | ν_2 |
| 14 | A ₂ | 6 | 14 | A ₁ | 1 | 1110,8598 | 0,0021 | 1,0 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 17 | 14 | F ₁ | 2 | 1110,9205 | 0,0023 | 1,2 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 17 | 14 | F ₁ | 2 | 1110,9205 | 0,0023 | 0,7 | ν_2 |
| 14 | E | 11 | 14 | E | 2 | 1110,9350 | 0,0018 | -2,0 | ν_2 |
| 15 | E | 12 | 15 | E | 2 | 1113,0685 | 0,0004 | -0,5 | ν_2 |
| 15 | A ₂ | 6 | 15 | A ₁ | 1 | 1113,0810 | 0,0014 | 5,1 | ν_2 |
| 15 | F ₂ | 18 | 15 | F ₁ | 4 | 1113,2573 | 0,0004 | 6,3 | ν_2 |
| 15 | F ₁ | 18 | 15 | F ₂ | 3 | 1113,3518 | 0,0027 | -1,2 | ν_2 |
| 15 | F ₂ | 18 | 15 | F ₁ | 2 | 1113,3651 | 0,0023 | 1,3 | ν_2 |
| 15 | F ₂ | 18 | 15 | F ₁ | 2 | 1113,3651 | 0,0023 | 1,6 | ν_2 |
| 4 | A ₁ | 2 | 3 | A ₂ | 1 | 1113,4655 | 0,0023 | 3,1 | ν_2 |
| 4 | A ₁ | 2 | 3 | A ₂ | 1 | 1113,4655 | 0,0023 | 2,3 | ν_2 |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|---------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 15 | E | 13 | 15 | E | 1 | 1113,8372 | 0,0043 | 4,8 | ν_2 |
| 15 | F ₁ | 19 | 15 | F ₂ | 2 | 1113,8420 | 0,0057 | -5,8 | ν_2 |
| 15 | A ₁ | 6 | 15 | A ₂ | 1 | 1113,8511 | 0,0049 | 1,1 | ν_2 |
| 4 | F ₁ | 5 | 3 | F ₂ | 1 | 1113,8559 | 0,0018 | -3,9 | ν_2 |
| 4 | F ₁ | 5 | 3 | F ₂ | 1 | 1113,8559 | 0,0018 | -5,1 | ν_2 |
| 4 | F ₂ | 5 | 3 | F ₁ | 1 | 1114,0970 | 0,0015 | 8,6 | ν_2 |
| 4 | F ₂ | 6 | 3 | F ₁ | 1 | 1114,9757 | 0,0003 | 2,8 | ν_2 |
| 16 | F ₂ | 19 | 16 | F ₁ | 4 | 1115,5258 | 0,0007 | 8,9 | ν_2 |
| 16 | F ₂ | 19 | 16 | F ₁ | 3 | 1115,5974 | 0,0005 | -8,7 | ν_2 |
| 16 | A ₁ | 7 | 16 | A ₂ | 1 | 1115,8327 | 0,0023 | 3,7 | ν_2 |
| 16 | F ₁ | 19 | 16 | F ₂ | 2 | 1115,8895 | 0,0022 | 2,8 | ν_2 |
| 16 | E | 13 | 16 | E | 2 | 1115,9109 | 0,0014 | 1,2 | ν_2 |
| 16 | E | 13 | 16 | E | 2 | 1115,9109 | 0,0014 | -3,7 | ν_2 |
| 16 | F ₂ | 20 | 16 | F ₁ | 2 | 1116,3446 | 0,0045 | -8,1 | ν_2 |
| 16 | F ₂ | 20 | 16 | F ₁ | 2 | 1116,3446 | 0,0050 | 2,2 | ν_2 |
| 16 | F ₁ | 20 | 16 | F ₂ | 1 | 1116,3540 | 0,0042 | -12,6 | ν_2 |
| 16 | F ₁ | 20 | 16 | F ₂ | 1 | 1116,3540 | 0,0047 | -1,1 | ν_2 |
| 17 | E | 13 | 17 | E | 2 | 1118,1511 | 0,0005 | 5,5 | ν_2 |
| 17 | F ₁ | 20 | 17 | F ₂ | 3 | 1118,2112 | 0,0006 | -7,9 | ν_2 |
| 17 | F ₁ | 21 | 17 | F ₂ | 2 | 1118,4880 | 0,0016 | 1,1 | ν_2 |
| 17 | F ₂ | 20 | 17 | F ₁ | 3 | 1118,5233 | 0,0017 | -0,2 | ν_2 |
| 17 | F ₂ | 20 | 17 | F ₁ | 3 | 1118,5233 | 0,0016 | -2,3 | ν_2 |
| 5 | F ₁ | 6 | 4 | F ₂ | 1 | 1119,5516 | 0,0035 | 5,0 | ν_2 |
| 5 | F ₁ | 6 | 4 | F ₂ | 1 | 1119,5516 | 0,0034 | 2,9 | ν_2 |
| 5 | E | 4 | 4 | E | 1 | 1119,7881 | 0,0021 | 1,5 | ν_2 |
| 5 | F ₂ | 6 | 4 | F ₁ | 1 | 1120,0740 | 0,0021 | 4,2 | ν_2 |
| 5 | F ₂ | 6 | 4 | F ₁ | 1 | 1120,0740 | 0,0021 | 4,0 | ν_2 |
| 5 | A ₂ | 3 | 4 | A ₁ | 1 | 1121,1083 | 0,0019 | 4,4 | ν_2 |
| 18 | A ₂ | 7 | 18 | A ₁ | 1 | 1121,1826 | 0,0011 | -2,3 | ν_2 |
| 18 | F ₂ | 22 | 18 | F ₁ | 2 | 1121,2005 | 0,0010 | -2,5 | ν_2 |
| 18 | E | 15 | 18 | E | 2 | 1121,2156 | 0,0007 | 12,2 | ν_2 |
| 18 | F ₁ | 22 | 18 | F ₂ | 2 | 1121,5292 | 0,0027 | 0,3 | ν_2 |
| 18 | F ₁ | 22 | 18 | F ₂ | 2 | 1121,5292 | 0,0025 | -5,3 | ν_2 |
| 19 | F ₁ | 22 | 19 | F ₂ | 3 | 1123,6059 | 0,0006 | 2,2 | ν_2 |
| 19 | F ₂ | 22 | 19 | F ₁ | 2 | 1123,8775 | 0,0009 | -3,2 | ν_2 |
| 19 | F ₁ | 24 | 19 | F ₂ | 3 | 1124,0975 | 0,0002 | 3,1 | ν_2 |
| 6 | E | 4 | 5 | E | 1 | 1124,1052 | 0,0011 | 4,5 | ν_2 |
| 19 | E | 15 | 19 | E | 1 | 1124,1346 | 0,0006 | -1,5 | ν_2 |
| 19 | F ₁ | 23 | 19 | F ₂ | 2 | 1124,1511 | 0,0012 | 0,9 | ν_2 |
| 19 | A ₁ | 8 | 19 | A ₂ | 1 | 1124,1710 | 0,0016 | -1,5 | ν_2 |
| 19 | F ₁ | 25 | 19 | F ₂ | 1 | 1124,6908 | 0,0030 | 3,9 | ν_2 |
| 19 | F ₂ | 24 | 19 | F ₁ | 1 | 1124,6942 | 0,0027 | -4,3 | ν_2 |
| 6 | F ₂ | 7 | 5 | F ₁ | 2 | 1125,4175 | 0,0055 | 1,7 | ν_2 |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 6 | F ₂ | 7 | 5 | F ₁ | 2 | 1125,4175 | 0,0057 | 4,8 | v ₂ |
| 6 | E | 5 | 5 | E | 1 | 1125,7672 | 0,0025 | -5,8 | v ₂ |
| 6 | E | 5 | 5 | E | 1 | 1125,7672 | 0,0027 | 2,4 | v ₂ |
| 6 | F ₁ | 7 | 5 | F ₂ | 1 | 1125,9707 | 0,0037 | 2,5 | v ₂ |
| 6 | F ₁ | 7 | 5 | F ₂ | 1 | 1125,9707 | 0,0036 | 0,5 | v ₂ |
| 20 | A ₁ | 8 | 20 | A ₂ | 1 | 1126,3011 | 0,0005 | -1,2 | v ₂ |
| 20 | F ₁ | 22 | 20 | F ₂ | 2 | 1126,3112 | 0,0003 | 4,4 | v ₂ |
| 20 | F ₁ | 23 | 20 | F ₂ | 1 | 1126,8350 | 0,0009 | -8,3 | v ₂ |
| 20 | F ₂ | 24 | 20 | F ₁ | 2 | 1126,9050 | 0,0008 | -2,7 | v ₂ |
| 20 | A ₂ | 8 | 20 | A ₁ | 1 | 1127,2829 | 0,0015 | -5,7 | v ₂ |
| 20 | F ₂ | 25 | 20 | F ₁ | 1 | 1127,3135 | 0,0017 | -2,5 | v ₂ |
| 20 | E | 17 | 20 | E | 1 | 1127,3218 | 0,0012 | -2,4 | v ₂ |
| 6 | F ₂ | 8 | 5 | F ₁ | 1 | 1127,5529 | 0,0031 | 10,9 | v ₂ |
| 7 | F ₂ | 6 | 6 | F ₁ | 1 | 1129,4950 | 0,0007 | 1,3 | v ₂ |
| 7 | F ₁ | 7 | 6 | F ₂ | 2 | 1129,5510 | 0,0018 | 8,6 | v ₂ |
| 21 | F ₂ | 25 | 21 | F ₁ | 1 | 1129,9302 | 0,0010 | -3,2 | v ₂ |
| 21 | F ₁ | 25 | 21 | F ₂ | 1 | 1129,9519 | 0,0010 | -3,4 | v ₂ |
| 7 | F ₂ | 7 | 6 | F ₁ | 1 | 1130,5708 | 0,0009 | -0,3 | v ₂ |
| 7 | A ₂ | 3 | 6 | A ₁ | 1 | 1131,2084 | 0,0071 | 2,8 | v ₂ |
| 7 | A ₂ | 3 | 6 | A ₁ | 1 | 1131,2084 | 0,0069 | 0,1 | v ₂ |
| 7 | F ₂ | 8 | 6 | F ₁ | 1 | 1131,5907 | 0,0058 | -1,3 | v ₂ |
| 7 | F ₂ | 8 | 6 | F ₁ | 1 | 1131,5907 | 0,0059 | 0,8 | v ₂ |
| 7 | F ₁ | 8 | 6 | F ₂ | 2 | 1131,8304 | 0,0050 | 11,5 | v ₂ |
| 7 | A ₁ | 3 | 6 | A ₂ | 1 | 1132,0456 | 0,0040 | 1,8 | v ₂ |
| 7 | A ₁ | 3 | 6 | A ₂ | 1 | 1132,0456 | 0,0038 | -2,3 | v ₂ |
| 22 | E | 17 | 22 | E | 1 | 1132,6067 | 0,0004 | 2,4 | v ₂ |
| 7 | F ₁ | 9 | 6 | F ₂ | 2 | 1134,1364 | 0,0009 | 0,4 | v ₂ |
| 7 | F ₁ | 9 | 6 | F ₂ | 1 | 1134,1417 | 0,0027 | -1,8 | v ₂ |
| 7 | E | 6 | 6 | E | 1 | 1134,2096 | 0,0023 | 3,5 | v ₂ |
| 8 | E | 5 | 7 | E | 1 | 1134,9727 | 0,0008 | 4,3 | v ₂ |
| 8 | E | 5 | 7 | E | 1 | 1134,9727 | 0,0008 | 1,6 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 7 | 7 | F ₂ | 2 | 1134,9899 | 0,0013 | -4,6 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 7 | 7 | F ₂ | 2 | 1134,9899 | 0,0013 | -2,0 | v ₂ |
| 8 | A ₁ | 3 | 7 | A ₂ | 1 | 1135,0274 | 0,0020 | 3,1 | v ₂ |
| 23 | F ₂ | 25 | 23 | F ₁ | 1 | 1135,2501 | 0,0005 | 2,9 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 8 | 7 | F ₂ | 2 | 1136,1661 | 0,0006 | 4,7 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 8 | 7 | F ₂ | 1 | 1136,1760 | 0,0002 | -1,9 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 8 | 7 | F ₁ | 2 | 1136,3481 | 0,0019 | 0,2 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 8 | 7 | F ₁ | 1 | 1136,3617 | 0,0002 | 5,7 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 9 | 7 | F ₁ | 2 | 1137,4936 | 0,0074 | 0,6 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 9 | 7 | F ₁ | 2 | 1137,4936 | 0,0067 | -9,5 | v ₂ |
| 8 | E | 6 | 7 | E | 1 | 1137,7156 | 0,0048 | 0,4 | v ₂ |
| 8 | E | 6 | 7 | E | 1 | 1137,7156 | 0,0051 | 5,1 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 8 | F ₁ | 9 | 7 | F ₂ | 2 | 1137,9578 | 0,0046 | -4,1 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 9 | 7 | F ₂ | 2 | 1137,9578 | 0,0049 | 0,7 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 9 | 7 | F ₂ | 1 | 1137,9671 | 0,0014 | -1,8 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 8 | 8 | F ₁ | 2 | 1140,4545 | 0,0012 | -8,3 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 8 | 8 | F ₂ | 1 | 1140,4776 | 0,0019 | 3,7 | v ₂ |
| 8 | A ₁ | 4 | 7 | A ₂ | 1 | 1140,7834 | 0,0038 | 1,1 | v ₂ |
| 8 | A ₁ | 4 | 7 | A ₂ | 1 | 1140,7834 | 0,0038 | 2,1 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 10 | 7 | F ₂ | 2 | 1140,9072 | 0,0012 | -1,2 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 10 | 7 | F ₂ | 1 | 1140,9165 | 0,0027 | -0,3 | v ₂ |
| 8 | F ₁ | 10 | 7 | F ₂ | 1 | 1140,9165 | 0,0027 | 2,8 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 10 | 7 | F ₁ | 1 | 1141,0341 | 0,0036 | 5,1 | v ₂ |
| 8 | F ₂ | 10 | 7 | F ₁ | 1 | 1141,0341 | 0,0034 | -0,5 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 9 | 8 | F ₂ | 2 | 1141,9264 | 0,0011 | 1,8 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 9 | 8 | F ₂ | 1 | 1141,9364 | 0,0007 | 4,0 | v ₂ |
| 9 | E | 6 | 8 | E | 2 | 1142,0225 | 0,0018 | 0,9 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 10 | 8 | F ₂ | 2 | 1143,5458 | 0,0089 | 0,9 | v ₂ |
| 9 | F ₁ | 10 | 8 | F ₂ | 2 | 1143,5458 | 0,0088 | -0,1 | v ₂ |
| 9 | E | 7 | 8 | E | 2 | 1143,8403 | 0,0042 | 0,8 | v ₂ |
| 9 | E | 7 | 8 | E | 2 | 1143,8403 | 0,0039 | -7,8 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 10 | 8 | F ₁ | 2 | 1143,9981 | 0,0069 | 1,3 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 10 | 8 | F ₁ | 2 | 1143,9981 | 0,0070 | 2,6 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 10 | 8 | F ₁ | 1 | 1144,0157 | 0,0005 | 9,1 | v ₂ |
| 10 | A ₂ | 3 | 9 | A ₁ | 1 | 1145,9337 | 0,0012 | 8,9 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 9 | 9 | F ₁ | 2 | 1145,9499 | 0,0015 | 3,4 | v ₂ |
| 10 | E | 6 | 9 | E | 1 | 1145,9564 | 0,0011 | -4,9 | v ₂ |
| 10 | E | 6 | 9 | E | 1 | 1145,9564 | 0,0012 | 0,5 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 9 | 9 | F ₂ | 2 | 1147,5527 | 0,0010 | 3,2 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 10 | 9 | F ₁ | 3 | 1147,6799 | 0,0023 | 3,2 | v ₂ |
| 9 | E | 8 | 8 | E | 1 | 1147,8933 | 0,0020 | 1,3 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 11 | 8 | F ₁ | 1 | 1147,9800 | 0,0033 | 4,4 | v ₂ |
| 9 | F ₂ | 11 | 8 | F ₁ | 1 | 1147,9800 | 0,0032 | 2,8 | v ₂ |
| 9 | A ₂ | 4 | 8 | A ₁ | 1 | 1148,1129 | 0,0030 | 0,0 | v ₂ |
| 9 | A ₂ | 4 | 8 | A ₁ | 1 | 1148,1129 | 0,0029 | -5,4 | v ₂ |
| 10 | E | 7 | 9 | E | 1 | 1148,6175 | 0,0006 | 8,1 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 10 | 9 | F ₂ | 2 | 1148,7318 | 0,0010 | -1,0 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 10 | 9 | F ₂ | 1 | 1148,7675 | 0,0004 | 1,3 | v ₂ |
| 10 | A ₁ | 4 | 9 | A ₂ | 1 | 1149,5137 | 0,0083 | -2,9 | v ₂ |
| 10 | A ₁ | 4 | 9 | A ₂ | 1 | 1149,5137 | 0,0085 | -0,3 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 11 | 9 | F ₂ | 2 | 1149,8175 | 0,0076 | -0,8 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 11 | 9 | F ₂ | 2 | 1149,8175 | 0,0077 | -0,2 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 11 | 9 | F ₂ | 1 | 1149,8533 | 0,0005 | 8,5 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 11 | 9 | F ₁ | 3 | 1150,0061 | 0,0066 | 0,4 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 11 | 9 | F ₁ | 3 | 1150,0061 | 0,0061 | -6,9 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10 | F ₂ | 11 | 9 | F ₁ | 2 | 1150,0183 | 0,0010 | 2,3 | v ₂ |
| 10 | A ₂ | 4 | 9 | A ₁ | 1 | 1150,1630 | 0,0065 | 3,1 | v ₂ |
| 10 | A ₂ | 4 | 9 | A ₁ | 1 | 1150,1630 | 0,0063 | -0,1 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 9 | 10 | F ₁ | 1 | 1151,4347 | 0,0014 | 5,4 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 10 | 10 | F ₂ | 2 | 1151,4431 | 0,0016 | 2,3 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 10 | 10 | F ₂ | 2 | 1151,4431 | 0,0015 | -3,0 | v ₂ |
| 11 | E | 7 | 10 | E | 2 | 1153,2646 | 0,0010 | 3,8 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 10 | 10 | F ₁ | 2 | 1153,3015 | 0,0016 | 2,2 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 10 | 10 | F ₁ | 1 | 1153,3201 | 0,0005 | 12,5 | v ₂ |
| 11 | A ₂ | 4 | 10 | A ₁ | 1 | 1153,3901 | 0,0030 | -0,6 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 11 | 10 | F ₁ | 2 | 1154,5007 | 0,0006 | 6,3 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 11 | 10 | F ₁ | 1 | 1154,5192 | 0,0006 | 8,8 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 12 | 9 | F ₁ | 3 | 1154,7052 | 0,0006 | 0,0 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 11 | 10 | F ₂ | 3 | 1154,7122 | 0,0017 | 2,5 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 12 | 9 | F ₁ | 2 | 1154,7174 | 0,0038 | 1,1 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 12 | 9 | F ₁ | 2 | 1154,7174 | 0,0038 | 0,7 | v ₂ |
| 10 | E | 8 | 9 | E | 1 | 1154,7809 | 0,0027 | -8,9 | v ₂ |
| 10 | E | 8 | 9 | E | 1 | 1154,7809 | 0,0030 | 1,9 | v ₂ |
| 10 | F ₁ | 12 | 9 | F ₂ | 1 | 1155,0504 | 0,0028 | 1,3 | v ₂ |
| 10 | F ₂ | 13 | 9 | F ₁ | 1 | 1155,2027 | 0,0032 | 2,0 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 12 | 10 | F ₂ | 3 | 1155,8491 | 0,0078 | -0,5 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 12 | 10 | F ₂ | 3 | 1155,8491 | 0,0079 | 0,9 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 12 | 10 | F ₂ | 2 | 1155,8774 | 0,0003 | 7,6 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 12 | 10 | F ₂ | 1 | 1155,9068 | 0,0003 | -3,8 | v ₂ |
| 11 | E | 8 | 10 | E | 2 | 1156,0240 | 0,0049 | -6,4 | v ₂ |
| 11 | E | 8 | 10 | E | 2 | 1156,0240 | 0,0052 | -1,4 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 12 | 10 | F ₁ | 2 | 1156,2041 | 0,0062 | 0,1 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 12 | 10 | F ₁ | 2 | 1156,2041 | 0,0066 | 5,1 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 12 | 10 | F ₁ | 1 | 1156,2227 | 0,0012 | -2,9 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 10 | 11 | F ₂ | 2 | 1156,9337 | 0,0013 | 0,8 | v ₂ |
| 12 | A ₁ | 4 | 11 | A ₂ | 1 | 1156,9395 | 0,0011 | -1,7 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 11 | 11 | F ₂ | 3 | 1158,9731 | 0,0014 | -0,6 | v ₂ |
| 12 | F ₂ | 11 | 11 | F ₁ | 2 | 1159,0262 | 0,0023 | 1,6 | v ₂ |
| 12 | F ₂ | 11 | 11 | F ₁ | 2 | 1159,0262 | 0,0021 | -9,0 | v ₂ |
| 12 | F ₂ | 12 | 11 | F ₁ | 3 | 1160,4555 | 0,0009 | 8,6 | v ₂ |
| 12 | F ₂ | 12 | 11 | F ₁ | 2 | 1160,4783 | 0,0010 | 0,4 | v ₂ |
| 12 | E | 8 | 11 | E | 2 | 1160,5729 | 0,0016 | 1,5 | v ₂ |
| 12 | E | 8 | 11 | E | 2 | 1160,5729 | 0,0015 | 0,1 | v ₂ |
| 12 | E | 8 | 11 | E | 1 | 1160,6106 | 0,0005 | 0,8 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 12 | 11 | F ₂ | 2 | 1161,2455 | 0,0005 | -4,8 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 12 | 11 | F ₂ | 1 | 1161,2876 | 0,0005 | 10,5 | v ₂ |
| 11 | A ₂ | 5 | 10 | A ₁ | 1 | 1161,8132 | 0,0033 | -4,6 | v ₂ |
| 11 | A ₂ | 5 | 10 | A ₁ | 1 | 1161,8132 | 0,0035 | 0,5 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 11 | F ₂ | 13 | 10 | F ₁ | 2 | 1161,8842 | 0,0007 | 1,9 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 13 | 10 | F ₁ | 1 | 1161,9029 | 0,0033 | 1,1 | v ₂ |
| 11 | F ₂ | 13 | 10 | F ₁ | 1 | 1161,9029 | 0,0033 | -0,1 | v ₂ |
| 12 | F ₂ | 13 | 11 | F ₁ | 3 | 1161,9872 | 0,0077 | -1,8 | v ₂ |
| 12 | F ₂ | 13 | 11 | F ₁ | 3 | 1161,9872 | 0,0081 | 2,7 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 13 | 10 | F ₂ | 2 | 1161,9983 | 0,0035 | -6,3 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 13 | 10 | F ₂ | 2 | 1161,9983 | 0,0036 | -1,1 | v ₂ |
| 12 | E | 9 | 11 | E | 2 | 1162,2110 | 0,0040 | 0,1 | v ₂ |
| 12 | E | 9 | 11 | E | 2 | 1162,2110 | 0,0041 | 3,5 | v ₂ |
| 12 | E | 9 | 11 | E | 1 | 1162,2489 | 0,0007 | 1,4 | v ₂ |
| 11 | A ₁ | 5 | 10 | A ₂ | 1 | 1162,3009 | 0,0021 | 1,6 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 13 | 11 | F ₂ | 3 | 1162,3288 | 0,0066 | -1,1 | v ₂ |
| 12 | F ₁ | 13 | 11 | F ₂ | 3 | 1162,3288 | 0,0069 | 3,5 | v ₂ |
| 11 | F ₁ | 14 | 10 | F ₂ | 2 | 1162,3928 | 0,0003 | 9,3 | v ₂ |
| 11 | E | 9 | 10 | E | 2 | 1162,4037 | 0,0003 | 2,7 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 11 | 12 | F ₁ | 2 | 1162,4305 | 0,0010 | -6,3 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 11 | 12 | F ₂ | 1 | 1162,4356 | 0,0011 | 1,1 | v ₂ |
| 11 | E | 9 | 10 | E | 1 | 1162,4580 | 0,0020 | 5,8 | v ₂ |
| 11 | E | 9 | 10 | E | 1 | 1162,4580 | 0,0019 | 4,6 | v ₂ |
| 13 | A ₁ | 4 | 12 | A ₂ | 1 | 1164,6668 | 0,0011 | -1,1 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 12 | 12 | F ₂ | 2 | 1164,7046 | 0,0014 | -1,5 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 12 | 12 | F ₂ | 2 | 1164,7046 | 0,0015 | -0,3 | v ₂ |
| 13 | E | 8 | 12 | E | 2 | 1164,7175 | 0,0012 | -5,3 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 12 | 12 | F ₁ | 3 | 1166,2476 | 0,0008 | 0,6 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 13 | 12 | F ₂ | 3 | 1166,3970 | 0,0015 | 1,4 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 13 | 12 | F ₂ | 3 | 1166,3970 | 0,0014 | -2,1 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 13 | 12 | F ₂ | 2 | 1166,4235 | 0,0013 | 1,1 | v ₂ |
| 13 | E | 9 | 12 | E | 2 | 1167,2684 | 0,0006 | 3,7 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 13 | 12 | F ₁ | 2 | 1167,4179 | 0,0007 | -3,8 | v ₂ |
| 14 | A ₂ | 4 | 13 | A ₁ | 1 | 1167,9322 | 0,0007 | -7,8 | v ₂ |
| 13 | A ₂ | 5 | 12 | A ₁ | 2 | 1168,0412 | 0,0061 | -4,1 | v ₂ |
| 13 | A ₂ | 5 | 12 | A ₁ | 2 | 1168,0412 | 0,0063 | -1,4 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 14 | 12 | F ₁ | 3 | 1168,2768 | 0,0060 | -0,3 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 14 | 12 | F ₁ | 3 | 1168,2768 | 0,0061 | 1,3 | v ₂ |
| 13 | F ₂ | 14 | 12 | F ₁ | 2 | 1168,3381 | 0,0005 | -4,9 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 14 | 12 | F ₂ | 3 | 1168,4195 | 0,0051 | -9,7 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 14 | 12 | F ₂ | 3 | 1168,4195 | 0,0056 | -0,8 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 14 | 12 | F ₂ | 2 | 1168,4461 | 0,0005 | 2,9 | v ₂ |
| 13 | F ₁ | 14 | 12 | F ₂ | 1 | 1168,4813 | 0,0003 | 9,2 | v ₂ |
| 13 | A ₁ | 5 | 12 | A ₂ | 1 | 1168,5357 | 0,0049 | -4,7 | v ₂ |
| 13 | A ₁ | 5 | 12 | A ₂ | 1 | 1168,5357 | 0,0051 | -1,0 | v ₂ |
| 12 | F ₂ | 14 | 11 | F ₁ | 2 | 1169,1187 | 0,0035 | 0,1 | v ₂ |
| 12 | E | 10 | 11 | E | 2 | 1169,2052 | 0,0003 | -6,1 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|---------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12 | E | 10 | 11 | E | 1 | 1169,2432 | 0,0020 | 6,6 | ν_2 |
| 12 | E | 10 | 11 | E | 1 | 1169,2432 | 0,0018 | -4,9 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 14 | 11 | F ₂ | 3 | 1169,2814 | 0,0002 | -1,0 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 14 | 11 | F ₂ | 2 | 1169,3159 | 0,0030 | -0,8 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 14 | 11 | F ₂ | 2 | 1169,3159 | 0,0027 | -11,0 | ν_2 |
| 12 | A ₁ | 5 | 11 | A ₂ | 1 | 1169,4544 | 0,0031 | -0,5 | ν_2 |
| 12 | A ₁ | 5 | 11 | A ₂ | 1 | 1169,4544 | 0,0029 | -9,3 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 15 | 11 | F ₂ | 1 | 1169,7857 | 0,0021 | 0,0 | ν_2 |
| 12 | F ₁ | 15 | 11 | F ₂ | 1 | 1169,7857 | 0,0021 | -0,4 | ν_2 |
| 12 | F ₂ | 15 | 11 | F ₁ | 1 | 1169,8322 | 0,0023 | -1,8 | ν_2 |
| 14 | F ₁ | 12 | 13 | F ₂ | 3 | 1170,3664 | 0,0002 | 0,6 | ν_2 |
| 14 | F ₁ | 12 | 13 | F ₂ | 2 | 1170,4033 | 0,0012 | 1,6 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 13 | 13 | F ₁ | 3 | 1170,4180 | 0,0015 | -0,5 | ν_2 |
| 14 | E | 9 | 13 | E | 2 | 1172,1391 | 0,0006 | -1,4 | ν_2 |
| 14 | F ₁ | 13 | 13 | F ₂ | 3 | 1172,1775 | 0,0009 | -1,5 | ν_2 |
| 14 | F ₁ | 13 | 13 | F ₂ | 2 | 1172,2146 | 0,0006 | -7,1 | ν_2 |
| 14 | A ₁ | 5 | 13 | A ₂ | 1 | 1172,2820 | 0,0024 | 1,9 | ν_2 |
| 14 | F ₁ | 14 | 13 | F ₂ | 3 | 1173,2733 | 0,0003 | 8,3 | ν_2 |
| 14 | F ₁ | 14 | 13 | F ₂ | 2 | 1173,3104 | 0,0006 | 1,4 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 14 | 13 | F ₁ | 4 | 1173,4551 | 0,0011 | 0,2 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 14 | 13 | F ₁ | 3 | 1173,5087 | 0,0006 | 1,7 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 14 | 13 | F ₁ | 2 | 1173,5507 | 0,0003 | 9,0 | ν_2 |
| 14 | A ₂ | 5 | 13 | A ₁ | 1 | 1173,8935 | 0,0011 | 6,5 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 15 | 13 | F ₁ | 4 | 1174,3698 | 0,0052 | 0,5 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 15 | 13 | F ₁ | 4 | 1174,3698 | 0,0056 | 6,4 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 15 | 13 | F ₁ | 3 | 1174,4238 | 0,0002 | 2,5 | ν_2 |
| 14 | F ₂ | 15 | 13 | F ₁ | 2 | 1174,4655 | 0,0003 | 5,9 | ν_2 |
| 14 | E | 10 | 13 | E | 2 | 1174,5045 | 0,0035 | -0,8 | ν_2 |
| 14 | E | 10 | 13 | E | 2 | 1174,5045 | 0,0035 | -2,2 | ν_2 |
| 14 | F ₁ | 15 | 13 | F ₂ | 3 | 1174,6427 | 0,0047 | -1,0 | ν_2 |
| 14 | F ₁ | 15 | 13 | F ₂ | 3 | 1174,6427 | 0,0048 | 1,4 | ν_2 |
| 14 | F ₁ | 15 | 13 | F ₂ | 2 | 1174,6797 | 0,0005 | 6,8 | ν_2 |
| 15 | E | 9 | 14 | E | 2 | 1176,1155 | 0,0007 | -7,6 | ν_2 |
| 15 | F ₂ | 13 | 14 | F ₁ | 2 | 1176,1224 | 0,0011 | -0,4 | ν_2 |
| 15 | A ₂ | 5 | 14 | A ₁ | 1 | 1176,1335 | 0,0010 | -4,7 | ν_2 |
| 13 | F ₁ | 15 | 12 | F ₂ | 2 | 1176,5233 | 0,0027 | 0,4 | ν_2 |
| 13 | F ₁ | 15 | 12 | F ₂ | 2 | 1176,5233 | 0,0026 | -1,0 | ν_2 |
| 13 | E | 10 | 12 | E | 2 | 1176,5667 | 0,0019 | 0,4 | ν_2 |
| 13 | F ₂ | 15 | 12 | F ₁ | 2 | 1176,7319 | 0,0023 | -1,1 | ν_2 |
| 13 | F ₁ | 16 | 12 | F ₂ | 1 | 1176,8660 | 0,0029 | -0,9 | ν_2 |
| 13 | F ₁ | 16 | 12 | F ₂ | 1 | 1176,8660 | 0,0028 | -1,3 | ν_2 |
| 13 | E | 11 | 12 | E | 1 | 1177,2890 | 0,0012 | -0,4 | ν_2 |
| 13 | F ₂ | 16 | 12 | F ₁ | 1 | 1177,3006 | 0,0019 | 3,4 | ν_2 |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 13 | F ₂ | 16 | 12 | F ₁ | 1 | 1177,3006 | 0,0019 | 6,2 | v ₂ |
| 13 | A ₂ | 6 | 12 | A ₁ | 1 | 1177,3209 | 0,0015 | -5,9 | v ₂ |
| 13 | A ₂ | 6 | 12 | A ₁ | 1 | 1177,3209 | 0,0016 | 3,8 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 14 | 14 | F ₁ | 3 | 1178,0160 | 0,0009 | -2,6 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 14 | 14 | F ₂ | 3 | 1178,0808 | 0,0017 | 5,6 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 15 | 14 | F ₂ | 4 | 1179,3412 | 0,0005 | -6,8 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 15 | 14 | F ₂ | 3 | 1179,3877 | 0,0007 | 1,4 | v ₂ |
| 15 | E | 10 | 14 | E | 3 | 1179,4308 | 0,0009 | -0,9 | v ₂ |
| 15 | E | 10 | 14 | E | 2 | 1179,4956 | 0,0005 | -4,1 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 15 | 14 | F ₁ | 2 | 1180,0583 | 0,0005 | -1,8 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 15 | 14 | F ₁ | 1 | 1180,1174 | 0,0005 | 1,2 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 16 | 14 | F ₂ | 4 | 1180,5284 | 0,0045 | -1,5 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 16 | 14 | F ₂ | 4 | 1180,5284 | 0,0043 | -5,2 | v ₂ |
| 15 | E | 11 | 14 | E | 3 | 1180,7122 | 0,0025 | 2,4 | v ₂ |
| 15 | E | 11 | 14 | E | 3 | 1180,7122 | 0,0026 | 7,6 | v ₂ |
| 15 | E | 11 | 14 | E | 2 | 1180,7772 | 0,0004 | -1,6 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 16 | 14 | F ₁ | 3 | 1180,8008 | 0,0040 | -2,4 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 16 | 14 | F ₁ | 3 | 1180,8008 | 0,0039 | -4,4 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 14 | 15 | F ₂ | 3 | 1181,8321 | 0,0009 | 1,3 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 14 | 15 | F ₁ | 2 | 1181,8448 | 0,0009 | 6,8 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 15 | 15 | F ₁ | 3 | 1183,9248 | 0,0008 | 1,0 | v ₂ |
| 16 | E | 10 | 15 | E | 2 | 1183,9333 | 0,0008 | -1,3 | v ₂ |
| 14 | A ₁ | 6 | 13 | A ₂ | 1 | 1184,0021 | 0,0019 | -1,4 | v ₂ |
| 14 | A ₁ | 6 | 13 | A ₂ | 1 | 1184,0021 | 0,0019 | 1,9 | v ₂ |
| 14 | F ₁ | 16 | 13 | F ₂ | 2 | 1184,0569 | 0,0018 | -14,5 | v ₂ |
| 14 | F ₁ | 16 | 13 | F ₂ | 2 | 1184,0569 | 0,0020 | -1,7 | v ₂ |
| 14 | F ₂ | 16 | 13 | F ₁ | 3 | 1184,1152 | 0,0020 | -12,0 | v ₂ |
| 14 | F ₂ | 16 | 13 | F ₁ | 3 | 1184,1152 | 0,0022 | 0,5 | v ₂ |
| 14 | A ₂ | 6 | 13 | A ₁ | 1 | 1184,3068 | 0,0015 | 5,0 | v ₂ |
| 14 | A ₂ | 6 | 13 | A ₁ | 1 | 1184,3068 | 0,0015 | 8,9 | v ₂ |
| 14 | F ₂ | 17 | 13 | F ₁ | 2 | 1184,3817 | 0,0021 | 1,1 | v ₂ |
| 14 | F ₂ | 17 | 13 | F ₁ | 2 | 1184,3817 | 0,0023 | 9,7 | v ₂ |
| 14 | E | 11 | 13 | E | 1 | 1184,4041 | 0,0015 | -2,2 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 15 | 15 | F ₂ | 4 | 1185,2874 | 0,0005 | 1,4 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 16 | 15 | F ₁ | 4 | 1185,3652 | 0,0007 | -3,2 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 16 | 15 | F ₁ | 3 | 1185,4193 | 0,0009 | -2,0 | v ₂ |
| 16 | E | 11 | 15 | E | 2 | 1186,1757 | 0,0004 | 0,6 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 16 | 15 | F ₂ | 4 | 1186,1944 | 0,0005 | 1,0 | v ₂ |
| 16 | A ₁ | 6 | 15 | A ₂ | 2 | 1186,5952 | 0,0034 | 2,2 | v ₂ |
| 16 | A ₁ | 6 | 15 | A ₂ | 2 | 1186,5952 | 0,0032 | -3,1 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 17 | 15 | F ₂ | 4 | 1186,8109 | 0,0029 | -5,2 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 17 | 15 | F ₂ | 4 | 1186,8109 | 0,0029 | -2,7 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 17 | 15 | F ₂ | 3 | 1186,9098 | 0,0003 | 3,4 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 16 | F ₂ | 17 | 15 | F ₁ | 4 | 1186,9238 | 0,0030 | -1,2 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 17 | 15 | F ₁ | 4 | 1186,9238 | 0,0030 | -2,0 | v ₂ |
| 16 | A ₂ | 6 | 15 | A ₁ | 1 | 1187,0141 | 0,0026 | -3,9 | v ₂ |
| 16 | A ₂ | 6 | 15 | A ₁ | 1 | 1187,0141 | 0,0027 | -1,6 | v ₂ |
| 17 | A ₁ | 5 | 16 | A ₂ | 1 | 1187,5471 | 0,0006 | 6,6 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 15 | 16 | F ₂ | 2 | 1187,5604 | 0,0006 | 1,8 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 15 | 16 | F ₁ | 4 | 1189,7142 | 0,0002 | -11,5 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 15 | 16 | F ₁ | 3 | 1189,7858 | 0,0006 | -4,7 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 16 | 16 | F ₂ | 3 | 1189,7921 | 0,0008 | -1,6 | v ₂ |
| 17 | E | 11 | 16 | E | 3 | 1191,2875 | 0,0003 | -7,3 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 16 | 16 | F ₁ | 4 | 1191,2942 | 0,0005 | 0,5 | v ₂ |
| 17 | A ₂ | 6 | 16 | A ₁ | 2 | 1191,3551 | 0,0012 | -3,8 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 16 | 16 | F ₁ | 3 | 1191,3658 | 0,0004 | 2,3 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 17 | 14 | F ₂ | 3 | 1191,6345 | 0,0018 | 4,5 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 17 | 14 | F ₂ | 3 | 1191,6345 | 0,0017 | 0,4 | v ₂ |
| 15 | E | 12 | 14 | E | 2 | 1191,7124 | 0,0010 | 5,2 | v ₂ |
| 15 | F ₂ | 17 | 14 | F ₁ | 2 | 1191,7458 | 0,0016 | -1,6 | v ₂ |
| 15 | A ₂ | 6 | 14 | A ₁ | 1 | 1191,7955 | 0,0017 | -0,6 | v ₂ |
| 15 | A ₂ | 6 | 14 | A ₁ | 1 | 1191,7955 | 0,0019 | 6,6 | v ₂ |
| 15 | F ₁ | 18 | 14 | F ₂ | 2 | 1192,0304 | 0,0015 | -6,1 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 17 | 16 | F ₁ | 3 | 1192,3083 | 0,0003 | 5,8 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 17 | 16 | F ₂ | 4 | 1192,3261 | 0,0008 | 0,7 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 17 | 16 | F ₂ | 3 | 1192,4208 | 0,0003 | 1,6 | v ₂ |
| 15 | A ₁ | 6 | 14 | A ₂ | 1 | 1192,5331 | 0,0008 | 2,2 | v ₂ |
| 17 | A ₁ | 6 | 16 | A ₂ | 1 | 1192,7898 | 0,0007 | 1,0 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 18 | 16 | F ₂ | 4 | 1192,9214 | 0,0020 | -4,1 | v ₂ |
| 17 | E | 12 | 16 | E | 3 | 1193,0251 | 0,0014 | -10,7 | v ₂ |
| 17 | E | 12 | 16 | E | 3 | 1193,0251 | 0,0015 | -3,8 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 18 | 16 | F ₁ | 4 | 1193,1443 | 0,0022 | -0,4 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 18 | 16 | F ₁ | 4 | 1193,1443 | 0,0022 | -1,7 | v ₂ |
| 18 | F ₁ | 15 | 17 | F ₂ | 2 | 1193,2798 | 0,0004 | -10,6 | v ₂ |
| 18 | F ₂ | 16 | 17 | F ₁ | 3 | 1193,2883 | 0,0004 | -2,4 | v ₂ |
| 18 | E | 11 | 17 | E | 2 | 1195,6467 | 0,0004 | 7,5 | v ₂ |
| 18 | F ₁ | 16 | 17 | F ₂ | 3 | 1195,6546 | 0,0005 | -3,6 | v ₂ |
| 18 | A ₁ | 6 | 17 | A ₂ | 1 | 1195,6688 | 0,0005 | -0,1 | v ₂ |
| 18 | F ₁ | 17 | 17 | F ₂ | 4 | 1197,2587 | 0,0005 | -1,8 | v ₂ |
| 18 | F ₂ | 17 | 17 | F ₁ | 4 | 1197,3049 | 0,0009 | 8,6 | v ₂ |
| 18 | F ₂ | 18 | 17 | F ₁ | 5 | 1198,3329 | 0,0004 | 7,0 | v ₂ |
| 18 | E | 12 | 17 | E | 3 | 1198,3369 | 0,0005 | 4,9 | v ₂ |
| 18 | F ₂ | 18 | 17 | F ₁ | 4 | 1198,4202 | 0,0002 | -2,5 | v ₂ |
| 18 | E | 12 | 17 | E | 2 | 1198,4453 | 0,0002 | -0,5 | v ₂ |
| 18 | F ₁ | 18 | 17 | F ₂ | 3 | 1198,9989 | 0,0003 | -0,2 | v ₂ |
| 19 | F ₂ | 16 | 18 | F ₁ | 2 | 1199,0109 | 0,0003 | 7,3 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 19 | A ₂ | 6 | 18 | A ₁ | 1 | 1199,0187 | 0,0003 | 10,4 | v ₂ |
| 18 | F ₂ | 19 | 17 | F ₁ | 5 | 1199,0584 | 0,0016 | -5,0 | v ₂ |
| 18 | F ₂ | 19 | 17 | F ₁ | 5 | 1199,0584 | 0,0017 | -3,2 | v ₂ |
| 18 | F ₁ | 18 | 17 | F ₂ | 2 | 1199,0783 | 0,0003 | 7,6 | v ₂ |
| 18 | E | 13 | 17 | E | 3 | 1199,2447 | 0,0009 | 2,8 | v ₂ |
| 18 | F ₁ | 19 | 17 | F ₂ | 4 | 1199,3051 | 0,0016 | -3,9 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 18 | 15 | F ₁ | 3 | 1199,3476 | 0,0012 | -2,8 | v ₂ |
| 16 | E | 12 | 15 | E | 2 | 1199,3607 | 0,0009 | 9,4 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 19 | 15 | F ₁ | 2 | 1199,4681 | 0,0014 | 0,3 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 18 | 15 | F ₂ | 3 | 1199,4732 | 0,0010 | -2,1 | v ₂ |
| 16 | A ₁ | 7 | 15 | A ₂ | 1 | 1199,7208 | 0,0010 | -4,6 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 19 | 15 | F ₂ | 2 | 1199,7606 | 0,0010 | -1,7 | v ₂ |
| 16 | E | 13 | 15 | E | 1 | 1199,7759 | 0,0006 | -7,9 | v ₂ |
| 16 | F ₂ | 20 | 15 | F ₁ | 1 | 1200,2344 | 0,0007 | -3,0 | v ₂ |
| 16 | F ₁ | 20 | 15 | F ₂ | 1 | 1200,2414 | 0,0007 | -6,4 | v ₂ |
| 19 | F ₂ | 17 | 18 | F ₁ | 3 | 1201,5086 | 0,0004 | -3,8 | v ₂ |
| 19 | F ₁ | 17 | 18 | F ₂ | 3 | 1201,5358 | 0,0004 | 4,1 | v ₂ |
| 19 | A ₁ | 6 | 18 | A ₂ | 2 | 1203,2185 | 0,0003 | -11,9 | v ₂ |
| 19 | E | 12 | 18 | E | 3 | 1203,2671 | 0,0003 | -6,8 | v ₂ |
| 19 | F ₁ | 18 | 18 | F ₂ | 4 | 1203,2751 | 0,0004 | 6,5 | v ₂ |
| 19 | F ₁ | 19 | 18 | F ₂ | 5 | 1204,3283 | 0,0004 | -7,4 | v ₂ |
| 19 | F ₂ | 18 | 18 | F ₁ | 4 | 1204,4024 | 0,0004 | -1,7 | v ₂ |
| 19 | F ₁ | 19 | 18 | F ₂ | 4 | 1204,4303 | 0,0004 | 2,9 | v ₂ |
| 20 | F ₁ | 17 | 19 | F ₂ | 3 | 1204,7351 | 0,0002 | 7,5 | v ₂ |
| 20 | F ₂ | 17 | 19 | F ₁ | 2 | 1204,7432 | 0,0002 | -2,9 | v ₂ |
| 19 | F ₂ | 20 | 18 | F ₁ | 4 | 1205,3681 | 0,0007 | -3,1 | v ₂ |
| 19 | F ₁ | 20 | 18 | F ₂ | 5 | 1205,4411 | 0,0010 | 1,4 | v ₂ |
| 19 | A ₁ | 7 | 18 | A ₂ | 2 | 1205,5099 | 0,0009 | -0,3 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 19 | 16 | F ₁ | 3 | 1207,1364 | 0,0008 | -3,3 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 19 | 16 | F ₂ | 2 | 1207,1758 | 0,0004 | -9,3 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 20 | 16 | F ₂ | 3 | 1207,2031 | 0,0002 | 2,2 | v ₂ |
| 17 | E | 13 | 16 | E | 2 | 1207,2185 | 0,0007 | 2,2 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 20 | 16 | F ₂ | 2 | 1207,2613 | 0,0004 | -3,4 | v ₂ |
| 17 | A ₁ | 7 | 16 | A ₂ | 1 | 1207,3690 | 0,0005 | -1,1 | v ₂ |
| 17 | F ₁ | 21 | 16 | F ₂ | 1 | 1207,5590 | 0,0006 | 6,7 | v ₂ |
| 17 | F ₂ | 20 | 16 | F ₁ | 2 | 1207,5826 | 0,0007 | -0,3 | v ₂ |
| 20 | F ₂ | 19 | 19 | F ₁ | 4 | 1209,2295 | 0,0003 | -8,2 | v ₂ |
| 20 | F ₁ | 18 | 19 | F ₂ | 4 | 1209,2381 | 0,0002 | -14,1 | v ₂ |
| 20 | F ₁ | 19 | 19 | F ₂ | 5 | 1210,3657 | 0,0003 | -3,2 | v ₂ |
| 20 | A ₁ | 7 | 19 | A ₂ | 2 | 1210,3772 | 0,0004 | -6,7 | v ₂ |
| 20 | F ₁ | 19 | 19 | F ₂ | 4 | 1210,4951 | 0,0002 | 2,9 | v ₂ |
| 20 | F ₂ | 20 | 19 | F ₁ | 5 | 1211,0526 | 0,0007 | -6,9 | v ₂ |
| 20 | F ₂ | 21 | 19 | F ₁ | 5 | 1211,5390 | 0,0003 | 4,2 | v ₂ |

Таблица Г.3. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % | Полоса |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|---------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 20 | E | 14 | 19 | E | 3 | 1211,5494 | 0,0004 | -3,0 | ν_2 |
| 20 | F ₁ | 21 | 19 | F ₂ | 5 | 1211,6628 | 0,0006 | -1,4 | ν_2 |
| 18 | F ₁ | 20 | 17 | F ₂ | 3 | 1214,9130 | 0,0004 | -7,8 | ν_2 |
| 18 | A ₁ | 7 | 17 | A ₂ | 1 | 1214,9184 | 0,0007 | 2,0 | ν_2 |
| 18 | F ₂ | 21 | 17 | F ₁ | 4 | 1214,9331 | 0,0005 | 0,4 | ν_2 |
| 18 | F ₁ | 20 | 17 | F ₂ | 2 | 1214,9923 | 0,0004 | 8,0 | ν_2 |
| 18 | F ₂ | 20 | 17 | F ₁ | 3 | 1215,0142 | 0,0006 | 0,9 | ν_2 |
| 18 | A ₂ | 7 | 17 | A ₁ | 1 | 1215,4230 | 0,0005 | 10,0 | ν_2 |
| 18 | F ₂ | 22 | 17 | F ₁ | 2 | 1215,4508 | 0,0004 | 7,6 | ν_2 |
| 21 | F ₁ | 21 | 20 | F ₂ | 5 | 1217,1293 | 0,0005 | 0,9 | ν_2 |
| 19 | F ₁ | 21 | 18 | F ₂ | 3 | 1222,7611 | 0,0004 | -2,4 | ν_2 |
| 19 | A ₂ | 8 | 18 | A ₁ | 1 | 1222,8368 | 0,0004 | 8,9 | ν_2 |

При температуре 293,95 К.

Таблица Г.4.

Экспериментальные значения абсолютной интенсивности линий полосы ν_4 молекулы $^{13}\text{CD}_4$.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_V^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 |
| 12 | A ₁ | 3 | 13 | A ₂ | 1 | 935,3257 | 0,0884 | -6,6 |
| 12 | F ₁ | 8 | 13 | F ₂ | 2 | 936,0153 | 0,1130 | -0,9 |
| 11 | F ₂ | 6 | 12 | F ₁ | 3 | 937,0744 | 0,1475 | -3,0 |
| 11 | F ₁ | 7 | 12 | F ₂ | 3 | 937,4677 | 0,1470 | -2,4 |
| 11 | A ₁ | 3 | 12 | A ₂ | 1 | 938,0068 | 0,1238 | -2,2 |
| 11 | F ₁ | 8 | 12 | F ₂ | 2 | 940,4317 | 0,1493 | 0,2 |
| 10 | F ₂ | 6 | 11 | F ₁ | 3 | 941,9400 | 0,1874 | -2,6 |
| 12 | F ₂ | 10 | 13 | F ₁ | 1 | 942,0550 | 0,1295 | -1,9 |
| 10 | E | 4 | 11 | E | 2 | 942,2592 | 0,1262 | -0,7 |
| 11 | F ₁ | 9 | 12 | F ₂ | 1 | 942,7511 | 0,1566 | -0,4 |
| 10 | F ₁ | 6 | 11 | F ₂ | 3 | 942,8084 | 0,1812 | -5,4 |
| 11 | E | 6 | 12 | E | 1 | 945,5674 | 0,1093 | -3,0 |
| 11 | F ₂ | 8 | 12 | F ₁ | 1 | 945,5845 | 0,1694 | 0,2 |
| 10 | F ₁ | 7 | 11 | F ₂ | 2 | 946,3998 | 0,1987 | 1,8 |
| 10 | A ₁ | 3 | 11 | A ₂ | 1 | 946,7399 | 0,1605 | -2,3 |
| 9 | F ₁ | 5 | 10 | F ₂ | 3 | 946,7905 | 0,2299 | -1,7 |
| 9 | E | 4 | 10 | E | 2 | 947,2355 | 0,1549 | -0,4 |
| 9 | F ₂ | 6 | 10 | F ₁ | 2 | 947,6529 | 0,2192 | -5,2 |
| 10 | F ₁ | 8 | 11 | F ₂ | 1 | 949,0921 | 0,2060 | -1,7 |
| 10 | F ₂ | 8 | 11 | F ₁ | 1 | 949,1429 | 0,2181 | 3,8 |
| 9 | A ₂ | 3 | 10 | A ₁ | 1 | 949,1691 | 0,1846 | -3,8 |
| 9 | F ₂ | 7 | 10 | F ₁ | 1 | 950,0054 | 0,2317 | -0,6 |
| 9 | F ₁ | 6 | 10 | F ₂ | 2 | 950,3963 | 0,2357 | -0,3 |
| 8 | A ₁ | 2 | 9 | A ₂ | 1 | 951,3546 | 0,2266 | -1,1 |
| 8 | F ₁ | 5 | 9 | F ₂ | 2 | 951,7007 | 0,2682 | -1,9 |
| 8 | F ₂ | 5 | 9 | F ₁ | 3 | 952,1200 | 0,2629 | -3,1 |
| 9 | A ₁ | 2 | 10 | A ₂ | 1 | 952,5627 | 0,2120 | 1,4 |
| 9 | F ₁ | 7 | 10 | F ₂ | 1 | 952,6454 | 0,2444 | -2,8 |
| 9 | E | 5 | 10 | E | 1 | 952,6820 | 0,1609 | -4,2 |
| 8 | A ₂ | 2 | 9 | A ₁ | 1 | 952,8673 | 0,2207 | -3,9 |
| 8 | F ₂ | 6 | 9 | F ₁ | 2 | 954,0399 | 0,2903 | 6,1 |
| 7 | F ₁ | 5 | 8 | F ₂ | 2 | 956,0924 | 0,2953 | -4,3 |
| 8 | F ₂ | 7 | 9 | F ₁ | 1 | 956,2192 | 0,2814 | -3,2 |
| 7 | E | 3 | 8 | E | 2 | 956,3792 | 0,1994 | -2,4 |
| 7 | F ₂ | 4 | 8 | F ₁ | 2 | 957,0713 | 0,3061 | -0,7 |
| 7 | F ₁ | 6 | 8 | F ₂ | 1 | 958,0975 | 0,3491 | 12,0 |
| 7 | F ₂ | 5 | 8 | F ₁ | 1 | 959,6804 | 0,3193 | -0,9 |
| 7 | A ₂ | 2 | 8 | A ₁ | 1 | 959,8098 | 0,2664 | -1,2 |
| 6 | F ₂ | 4 | 7 | F ₁ | 2 | 960,4611 | 0,3317 | 0,2 |
| 6 | E | 3 | 7 | E | 1 | 960,9665 | 0,2147 | -2,8 |
| 6 | A ₁ | 2 | 7 | A ₂ | 1 | 962,0292 | 0,2683 | -2,4 |

Таблица Г.4. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 |
| 6 | F ₁ | 5 | 7 | F ₂ | 1 | 963,0879 | 0,3284 | -3,9 |
| 6 | F ₂ | 5 | 7 | F ₁ | 1 | 963,2707 | 0,3642 | 5,7 |
| 5 | A ₂ | 2 | 6 | A ₁ | 1 | 964,5778 | 0,2967 | 4,8 |
| 5 | F ₂ | 4 | 6 | F ₁ | 1 | 964,9241 | 0,3327 | -1,6 |
| 5 | F ₁ | 3 | 6 | F ₂ | 2 | 965,3044 | 0,3490 | 3,7 |
| 5 | A ₁ | 1 | 6 | A ₂ | 1 | 966,2997 | 0,2849 | -1,4 |
| 5 | F ₁ | 4 | 6 | F ₂ | 1 | 966,6885 | 0,3416 | -1,3 |
| 4 | F ₂ | 3 | 5 | F ₁ | 2 | 968,8714 | 0,3153 | -3,1 |
| 4 | F ₁ | 3 | 5 | F ₂ | 1 | 969,9266 | 0,3272 | -1,1 |
| 4 | F ₂ | 4 | 5 | F ₁ | 1 | 970,3115 | 0,3315 | 0,0 |
| 3 | E | 2 | 4 | E | 1 | 973,3854 | 0,1991 | 2,2 |
| 12 | A ₂ | 1 | 12 | A ₁ | 1 | 974,5451 | 0,1382 | 3,6 |
| 12 | F ₂ | 4 | 12 | F ₁ | 1 | 974,5529 | 0,1670 | 4,3 |
| 12 | E | 3 | 12 | E | 1 | 974,5568 | 0,1115 | 4,5 |
| 15 | A ₁ | 2 | 15 | A ₂ | 1 | 975,6463 | 0,0494 | -4,4 |
| 15 | F ₁ | 6 | 15 | F ₂ | 2 | 975,6648 | 0,0679 | 9,0 |
| 11 | F ₂ | 3 | 11 | F ₁ | 1 | 976,5529 | 0,2269 | 10,5 |
| 2 | F ₁ | 2 | 3 | F ₂ | 1 | 976,8822 | 0,2336 | 1,2 |
| 10 | E | 2 | 10 | E | 1 | 978,4244 | 0,1779 | 6,5 |
| 10 | F ₁ | 3 | 10 | F ₂ | 1 | 978,4386 | 0,2654 | 6,1 |
| 10 | A ₁ | 2 | 10 | A ₂ | 1 | 978,4678 | 0,2196 | 5,6 |
| 13 | F ₂ | 5 | 13 | F ₁ | 2 | 979,1067 | 0,1169 | -1,8 |
| 9 | F ₂ | 3 | 9 | F ₁ | 1 | 980,1477 | 0,2886 | -2,6 |
| 9 | F ₁ | 3 | 9 | F ₂ | 1 | 980,1993 | 0,2992 | 1,3 |
| 12 | F ₁ | 4 | 12 | F ₂ | 1 | 980,5981 | 0,1536 | -3,4 |
| 12 | F ₂ | 5 | 12 | F ₁ | 2 | 980,7208 | 0,1604 | 1,7 |
| 8 | A ₂ | 1 | 8 | A ₁ | 1 | 981,6661 | 0,2765 | -2,6 |
| 14 | F ₂ | 6 | 14 | F ₁ | 2 | 981,7247 | 0,0908 | -2,0 |
| 8 | F ₂ | 3 | 8 | F ₁ | 1 | 981,7494 | 0,3602 | 6,1 |
| 8 | E | 2 | 8 | E | 1 | 981,7939 | 0,2213 | -1,6 |
| 13 | F ₂ | 6 | 13 | F ₁ | 3 | 982,7968 | 0,1217 | -5,9 |
| 7 | F ₂ | 2 | 7 | F ₁ | 1 | 983,0856 | 0,3823 | 2,2 |
| 13 | F ₁ | 5 | 13 | F ₂ | 2 | 983,1829 | 0,1245 | 1,1 |
| 7 | F ₁ | 3 | 7 | F ₂ | 1 | 983,2228 | 0,3569 | -3,5 |
| 6 | A ₁ | 1 | 6 | A ₂ | 1 | 984,6141 | 0,3267 | 0,9 |
| 13 | A ₁ | 2 | 13 | A ₂ | 1 | 984,6416 | 0,1278 | 10,3 |
| 9 | A ₂ | 2 | 9 | A ₁ | 1 | 984,9775 | 0,2489 | 0,2 |
| 8 | F ₁ | 3 | 8 | F ₂ | 1 | 985,1359 | 0,3795 | 7,9 |
| 5 | F ₂ | 2 | 5 | F ₁ | 1 | 985,2349 | 0,3870 | -1,7 |
| 4 | A ₂ | 1 | 4 | A ₁ | 1 | 985,8846 | 0,3172 | 2,6 |
| 9 | F ₁ | 4 | 9 | F ₂ | 2 | 986,8379 | 0,3107 | -2,6 |
| 8 | E | 3 | 8 | E | 2 | 986,8459 | 0,2234 | -7,4 |
| 3 | F ₁ | 2 | 3 | F ₂ | 1 | 986,9742 | 0,3290 | 2,5 |

Таблица Г.4. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 |
| 9 | A ₁ | 1 | 9 | A ₂ | 1 | 987,2221 | 0,2554 | -5,7 |
| 3 | A ₁ | 1 | 3 | A ₂ | 1 | 987,4551 | 0,2844 | 5,0 |
| 3 | F ₁ | 1 | 2 | F ₂ | 1 | 997,0997 | 0,3540 | 1,9 |
| 3 | E | 1 | 2 | E | 1 | 997,1434 | 0,2315 | 0,0 |
| 4 | F ₁ | 1 | 3 | F ₂ | 1 | 1000,2013 | 0,4246 | 3,1 |
| 5 | A ₂ | 1 | 4 | A ₁ | 1 | 1003,4893 | 0,3780 | 0,3 |
| 6 | F ₂ | 1 | 5 | F ₁ | 2 | 1005,9935 | 0,4651 | -0,5 |
| 7 | A ₂ | 1 | 6 | A ₁ | 1 | 1008,7639 | 0,3999 | 4,1 |
| 7 | F ₂ | 1 | 6 | F ₁ | 1 | 1008,8585 | 0,4574 | -0,5 |
| 7 | F ₁ | 1 | 6 | F ₂ | 2 | 1008,9702 | 0,4547 | -1,0 |
| 7 | F ₁ | 2 | 6 | F ₂ | 1 | 1009,5453 | 0,4880 | 6,1 |
| 7 | E | 1 | 6 | E | 1 | 1009,5945 | 0,2939 | -4,0 |
| 8 | F ₁ | 1 | 7 | F ₂ | 2 | 1011,8032 | 0,4925 | 12,3 |
| 8 | F ₁ | 2 | 7 | F ₂ | 1 | 1012,5440 | 0,4566 | 5,9 |
| 9 | F ₁ | 1 | 8 | F ₂ | 2 | 1014,2630 | 0,3887 | -0,8 |
| 9 | E | 2 | 8 | E | 1 | 1015,5753 | 0,2596 | 0,5 |
| 9 | F ₂ | 2 | 8 | F ₁ | 1 | 1015,6106 | 0,4172 | 7,0 |
| 10 | F ₂ | 1 | 9 | F ₁ | 3 | 1017,0436 | 0,3448 | 1,1 |
| 10 | A ₂ | 1 | 9 | A ₁ | 1 | 1017,2859 | 0,2834 | 0,3 |
| 10 | F ₂ | 2 | 9 | F ₁ | 2 | 1017,5648 | 0,3403 | 0,1 |
| 10 | E | 1 | 9 | E | 1 | 1017,6353 | 0,2189 | -3,6 |
| 10 | F ₂ | 3 | 9 | F ₁ | 1 | 1018,6338 | 0,3404 | 0,9 |
| 11 | F ₁ | 1 | 10 | F ₂ | 3 | 1019,4960 | 0,2784 | -3,4 |
| 11 | F ₂ | 1 | 10 | F ₁ | 2 | 1019,6923 | 0,3283 | 12,6 |
| 11 | A ₂ | 1 | 10 | A ₁ | 1 | 1019,9800 | 0,2326 | -2,9 |
| 11 | F ₂ | 2 | 10 | F ₁ | 1 | 1020,3078 | 0,2814 | -1,4 |
| 11 | F ₁ | 2 | 10 | F ₂ | 2 | 1020,4312 | 0,2832 | -0,8 |
| 11 | F ₁ | 3 | 10 | F ₂ | 1 | 1021,5883 | 0,2842 | 0,5 |
| 11 | E | 2 | 10 | E | 1 | 1021,6037 | 0,1894 | 0,4 |
| 12 | F ₂ | 1 | 11 | F ₁ | 3 | 1022,0558 | 0,2258 | -3,9 |
| 12 | F ₁ | 1 | 11 | F ₂ | 3 | 1022,2512 | 0,2381 | 1,9 |
| 12 | E | 2 | 11 | E | 1 | 1023,1012 | 0,1499 | -3,0 |
| 12 | A ₁ | 1 | 11 | A ₂ | 1 | 1023,2631 | 0,1910 | -1,2 |
| 12 | F ₁ | 3 | 11 | F ₂ | 1 | 1024,5325 | 0,2201 | -4,0 |
| 12 | F ₂ | 3 | 11 | F ₁ | 1 | 1024,5526 | 0,2245 | -2,1 |
| 13 | F ₁ | 2 | 12 | F ₂ | 2 | 1025,1846 | 0,1814 | -1,3 |
| 13 | F ₂ | 2 | 12 | F ₁ | 2 | 1025,8849 | 0,1823 | 0,2 |
| 13 | F ₁ | 3 | 12 | F ₂ | 1 | 1025,9759 | 0,1715 | -6,2 |
| 14 | A ₁ | 1 | 13 | A ₂ | 1 | 1027,5375 | 0,1131 | -3,9 |
| 14 | F ₁ | 2 | 13 | F ₂ | 2 | 1027,7547 | 0,1448 | 3,2 |
| 14 | A ₂ | 1 | 13 | A ₁ | 1 | 1028,6177 | 0,1202 | 4,0 |
| 14 | F ₂ | 3 | 13 | F ₁ | 2 | 1028,6830 | 0,1509 | 8,2 |
| 15 | F ₂ | 1 | 14 | F ₁ | 3 | 1029,6365 | 0,1012 | -3,6 |

Таблица Г.4. Продолжение.

| J | γ | n | J' | γ' | n' | $\nu^{\text{эксп}},$ см^{-1} | $S_{\nu}^{\text{эксп}},$ $\text{см}^{-2} \cdot \text{атм}^{-1}$ | $\delta,$ % |
|-----|----------------|-----|------|----------------|------|--|--|----------------|
| 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | 5 |
| 15 | F ₂ | 2 | 14 | F ₁ | 2 | 1030,4452 | 0,1020 | -1,6 |
| 15 | A ₂ | 1 | 14 | A ₁ | 1 | 1030,5627 | 0,0951 | 9,1 |
| 15 | F ₂ | 3 | 14 | F ₁ | 1 | 1031,3931 | 0,1144 | 10,7 |
| 15 | F ₁ | 3 | 14 | F ₂ | 2 | 1031,4297 | 0,0994 | -2,8 |

При температуре 293,95 К.

Таблица Г.5.

Спектроскопические параметры $p_{\nu_l \gamma_l, \nu_u \gamma_u}^{\Omega K(\bar{K}, n \Gamma_r)}$ эффективного дипольного момента молекулы CD₄.

| (ν_u, Γ_u) | $(\Omega, K, n \Gamma)$ | ¹² CD ₄ , D | ¹³ CD ₄ , D |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| (0001, <i>F</i> ₁) | (0, 0, <i>A</i> ₁) | 0,088707(29) | 0,086582(38) |
| | (1, 1, <i>F</i> ₁)10 ³ | 0,15368(92) | 0,15336 |
| | (2, 0, <i>A</i> ₁)10 ⁵ | -0,2413(41) | -0,2413 |
| | (2, 2, <i>F</i> ₂)10 ⁵ | -0,1570(32) | -0,1570 |
| (0100, <i>E</i>) | (1, 1, <i>F</i> ₁)10 ⁴ | 0,5054(30) | 0,5054 |
| | (2, 2, <i>F</i> ₂)10 ⁵ | -0,1148(16) | -0,1148 |
| <i>d</i> _{rms} | | 4,79 % | 4,21 % |

Таблица Г.6.

Спектроскопические параметры полосы $\nu_1 + \nu_2$ молекулы SiF_4 .

| Уровень | (ν, γ) | (ν', γ') | $\Omega (K, n\Gamma)$ | Значение, см^{-1} |
|-------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| Основное состояние (OC) | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 2(0,0 A_1) | 0,13778054(57) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(0,0 A_1) 10^7 | -0,4138(03) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(4,0 A_1) 10^8 | -0,336051(05) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(0,0 A_1) 10^{13} | -0,2102(62) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(4,0 A_1) 10^{14} | 0,214(86) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(6,0 A_1) 10^{15} | 0,353(87) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(0,0 A_1) 10^{16} | 0,101(54) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(4,0 A_1) 10^{18} | 0,115(72) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(6,0 A_1) 10^{19} | 0,36(24) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(8,0 A_1) 10^{19} | -0,544(04) |
| ν_1 | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 0(0,0 A_1) | 800,66566(20) |
| | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 2(0,0 A_1) 10^3 | -0,15877(75) |
| | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 4(0,0 A_1) 10^9 | 0,67(08) |
| | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | 0,469(99) |
| ν_2 | (0100, E) | (0100, E) | 0(0,0 A_1) | 264,219525(37) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 2(0,0 A_1) 10^3 | -0,143083(55) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 2(2,0 E) 10^4 | -0,46789(32) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 3(3,0 A_2) 10^6 | 0,14181(26) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(0,0 A_1) 10^9 | 0,3910(69) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(2,0 E) 10^9 | -0,1008(99) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | 0,3535(32) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(4,0 E) 10^{10} | -0,774(58) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 5(3,0 A_2) 10^{12} | 0,322(58) |
| $\nu_1 + \nu_2$ | (1100, E) | (1100, E) | 0(0,0 A_1) | -2,40189(89) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 2(0,0 A_1) 10^5 | 7,50(11) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 2(2,0 E) 10^5 | 5,21(12) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 3(3,0 A_2) 10^7 | -1,918(27) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 4(0,0 A_1) 10^9 | 3,14(29) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 4(2,0 E) 10^{10} | |
| | (1100, E) | (1100, E) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | -4,97(60) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 4(4,0 E) 10^{10} | |
| d_{rms} | 0,398 | | | |

Таблица Г.7.

Спектроскопические параметры полосы $\nu_1 + \nu_2 + \nu_4$ молекулы SiF_4 .

| Уровень <i>I</i> | (ν, γ) 2 | (ν', γ') 3 | $\Omega (K, nI)$ 4 | Значение, см^{-1} 5 |
|-------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Основное состояние (ОС) | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 2(0,0 A_1) | 0,13778054(14) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(0,0 A_1) 10^7 | -0,4138(11) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(4,0 A_1) 10^8 | -0,336051(68) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(0,0 A_1) 10^{13} | -0,2102(26) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(4,0 A_1) 10^{14} | 0,214(23) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(6,0 A_1) 10^{15} | 0,353(49) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(0,0 A_1) 10^{16} | 0,101(17) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(4,0 A_1) 10^{18} | 0,115(13) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(6,0 A_1) 10^{19} | 0,36(18) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(8,0 A_1) 10^{19} | -0,544(74) |
| ν_1 | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 0(0,0 A_1) | 800,66566(11) |
| | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 2(0,0 A_1) 10^3 | -0,15877(24) |
| | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 4(0,0 A_1) 10^9 | 0,67(11) |
| | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | 0,469(70) |
| ν_2 | (0100, E) | (0100, E) | 0(0,0 A_1) | 264,219525(32) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 2(0,0 A_1) 10^3 | -0,143083(28) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 2(2,0 E) 10^4 | -0,46789(22) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 3(3,0 A_2) 10^6 | 0,14181(26) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(0,0 A_1) 10^9 | 0,3910(56) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(2,0 E) 10^9 | -0,1008(28) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | 0,3535(86) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(4,0 E) 10^{10} | -0,774(19) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 5(3,0 A_2) 10^{12} | 0,322(23) |
| ν_4 | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 0(0,0 A_1) | 388,433275(29) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 1(1,0 F_1) 10^1 | -0,275717(17) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(0,0 A_1) 10^3 | 0,168545(22) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(2,0 E) 10^3 | -0,117473(42) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^4 | 0,55406(41) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^6 | -0,11535(25) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 3(3,0 F_1) 10^6 | -0,20262(12) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(0,0 A_1) 10^9 | -0,2638(35) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(2,0 E) 10^9 | -0,1842(37) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(2,0 F_2) 10^{10} | 0,787(42) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | -0,1291(76) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 E) 10^{10} | 0,821(30) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 F_2) 10^{10} | 0,189(21) |
| $\nu_1 + \nu_2$ | (1100, E) | (1100, E) | 0(0,0 A_1) | -0,240182(85) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 2(0,0 A_1) 10^5 | 0,7515(92) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 2(2,0 E) 10^5 | 0,5265(93) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 3(3,0 A_2) 10^7 | -0,1918(22) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 4(0,0 A_1) 10^9 | 0,298(27) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 4(2,0 E) 10^{10} | -0,11(19) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | -0,524(76) |
| | (1100, E) | (1100, E) | 4(4,0 E) 10^{10} | 0,75(12) |
| $\nu_1 + \nu_4$ | (1001, F_2) | (1001, F_2) | 0(0,0 A_1) | 0,891585 |
| | (1001, F_2) | (1001, F_2) | 1(1,0 F_1) 10^2 | 0,2397 |
| | (1001, F_2) | (1001, F_2) | 2(0,0 A_1) 10^4 | 0,1627(18) |
| | (1001, F_2) | (1001, F_2) | 2(2,0 E) 10^4 | -0,1108(32) |
| | (1001, F_2) | (1001, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^5 | 0,221(44) |
| $\nu_2 + \nu_4$ | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 0(0,0 A_1) | 0,42552(33) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 1(1,0 F_1) 10^3 | 0,699(26) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 2(0,0 A_1) 10^4 | 0,1878(99) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 2(2,0 E) 10^5 | -0,268(92) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 2(2,0 F_2) 10^5 | -0,89(10) |

Таблица Г.7. Продолжение.

| | | | | |
|-------------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | $3(1,0F_1)10^7$ | 0,882(85) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | $4(0,0A_1)10^7$ | -0,1169(23) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | $4(2,0E)10^8$ | -0,547(21) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | $4(4,0E)10^8$ | -0,159(15) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | $4(4,0F_2)10^8$ | 0,449(22) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | $1(1,0F_1)10^3$ | -0,655(26) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | $2(2,0E)10^4$ | -0,1564(63) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | $3(1,0F_1)10^6$ | -0,2671(53) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | $4(2,0E)10^8$ | -0,270(11) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | $4(4,0E)10^8$ | 0,281(12) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | $4(4,0F_2)10^9$ | -0,253(60) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | $0(0,0A_1)$ | 0,64666(16) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | $1(1,0F_1)10^2$ | -0,1190(14) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | $2(0,0A_1)10^4$ | -0,1783(72) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | $2(2,0E)10^4$ | -0,1425(82) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | $2(2,0F_2)10^5$ | 0,611(72) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | $3(1,0F_1)10^6$ | 0,1369(56) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | $4(2,0E)10^8$ | -0,243(17) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | $4(4,0E)10^8$ | 0,275(16) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | $4(4,0F_2)10^9$ | -0,3(14) |
| $v_1 + v_2 + v_4$ | (1101, F_1) | (1101, F_1) | $0(0,0A_1)$ | 0,9649(20) |
| | (1101, F_1) | (1101, F_1) | $1(1,0F_1)10^2$ | -0,585(24) |
| | (1101, F_1) | (1101, F_1) | $2(0,0A_1)10^4$ | 0,194(44) |
| | (1101, F_1) | (1101, F_1) | $2(2,0F_2)10^4$ | -0,420(60) |
| | (1101, F_1) | (1101, F_1) | $3(1,0F_1)10^5$ | -0,292(15) |
| | (1101, F_1) | (1101, F_2) | $1(1,0F_1)10^2$ | -0,1148(94) |
| | (1101, F_1) | (1101, F_2) | $2(2,0E)10^4$ | 0,135(13) |
| | (1101, F_1) | (1101, F_2) | $3(3,0A_2)10^6$ | 0,163(24) |
| | (1101, F_2) | (1101, F_2) | $0(0,0A_1)$ | 0,94034(48) |
| | (1101, F_2) | (1101, F_2) | $1(1,0F_1)10^2$ | -0,1040(49) |
| | (1101, F_2) | (1101, F_2) | $2(0,0A_1)10^4$ | -0,420(32) |
| | (1101, F_2) | (1101, F_2) | $2(2,0F_2)10^4$ | -0,228(48) |
| | (1101, F_2) | (1101, F_2) | $3(1,0F_1)10^6$ | -0,208(54) |
| | (1101, F_2) | (1101, F_2) | $4(0,0A_1)10^7$ | 0,221(13) |
| d_{rms} | 0,729 | | | |

Таблица Г.8.

Спектроскопические параметры полосы $\nu_1 + \nu_3$ молекулы SiF_4 .

| Ур. | (ν, γ) | (ν', γ') | $\Omega (K, nI)$ | $^{28}\text{SiF}_4, \text{cm}^{-1}$ | $^{29}\text{SiF}_4, \text{cm}^{-1}$ | $^{30}\text{SiF}_4, \text{cm}^{-1}$ |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| OC | (0000, A ₁) | (0000, A ₁) | 2(0,0A ₁) | 0,13778054(14) | 0,13778094(13) | |
| | (0000, A ₁) | (0000, A ₁) | 4(0,0A ₁)10 ⁷ | -0,4138(11) | -0,4218(31) | |
| | (0000, A ₁) | (0000, A ₁) | 4(4,0A ₁)10 ⁸ | -0,336051(68) | -0,340228(70) | |
| | (0000, A ₁) | (0000, A ₁) | 6(0,0A ₁)10 ¹³ | -0,2102(26) | | |
| | (0000, A ₁) | (0000, A ₁) | 6(4,0A ₁)10 ¹⁴ | 0,214(23) | | |
| | (0000, A ₁) | (0000, A ₁) | 6(6,0A ₁)10 ¹⁵ | 0,353(49) | | |
| | (0000, A ₁) | (0000, A ₁) | 8(0,0A ₁)10 ¹⁶ | 0,101(17) | | |
| | (0000, A ₁) | (0000, A ₁) | 8(4,0A ₁)10 ¹⁸ | 0,115(13) | | |
| | (0000, A ₁) | (0000, A ₁) | 8(6,0A ₁)10 ¹⁹ | 0,36(18) | | |
| | (0000, A ₁) | (0000, A ₁) | 8(8,0A ₁)10 ¹⁹ | -0,544(74) | | |
| ν_1 | (1000, A ₁) | (1000, A ₁) | 0(0,0A ₁) | 800,66566(11) | | |
| | (1000, A ₁) | (1000, A ₁) | 2(0,0A ₁)10 ³ | -0,15877(24) | | |
| | (1000, A ₁) | (1000, A ₁) | 4(0,0A ₁)10 ⁹ | 0,67(11) | | |
| | (1000, A ₁) | (1000, A ₁) | 4(4,0A ₁)10 ¹⁰ | 0,469(70) | | |
| ν_3 | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 0(0,0A ₁) | 1031,544438(65) | 1022,575194(94) | 1014,164534(80) |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 1(1,0F ₁) | 0,31312443(17) | 0,307421(10) | 0,301736(67) |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 2(0,0A ₁)10 ³ | -0,29725(13) | -0,29208(30) | -0,28761(25) |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 2(2,0E)10 ³ | 0,2531815(74) | 0,24735(46) | 0,24274(26) |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 2(2,0F ₂)10 ⁴ | -0,996048(77) | -0,9656(53) | -0,9396(36) |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 3(1,0F ₁)10 ⁶ | 0,10540(54) | 0,1037(68) | 0,1018(32) |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 3(3,0F ₁)10 ⁷ | -0,246(14) | -0,246 | -0,246 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 4(2,0E)10 ⁸ | -0,574(32) | -0,574(86) | -0,479(28) |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 4(2,0F ₂)10 ⁸ | 0,626(32) | 0,631(88) | 0,631 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 4(4,0A ₁)10 ¹⁰ | 0,871(60) | 0,871 | 0,871 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 4(4,0E)10 ⁸ | 0,920(48) | 0,920 | 0,920 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 4(4,0F ₂)10 ⁸ | 0,671(36) | 0,671 | 0,671 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 5(1,0F ₁)10 ¹¹ | -0,989(40) | -0,989 | -0,989 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 5(3,0F ₁)10 ¹¹ | -0,198(61) | -0,198 | -0,198 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 5(5,0F ₁)10 ¹¹ | 0,471(68) | 0,471 | 0,471 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 5(5,1F ₁)10 ¹¹ | -0,913(57) | -0,913 | -0,913 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 6(0,0A ₁)10 ¹² | -0,132(13) | -0,132 | -0,132 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 6(2,0E)10 ¹² | -0,1462(98) | -0,1462 | -0,1462 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 6(2,0F ₂)10 ¹² | 0,144(10) | 0,144 | 0,144 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 6(4,0A ₁)10 ¹⁴ | -0,826(79) | -0,484 | -0,484 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 6(4,0E)10 ¹² | 0,240(15) | 0,240 | 0,240 |
| | (0010, F ₂) | (0010, F ₂) | 6(4,0F ₂)10 ¹² | 0,174(11) | 0,174 | 0,174 |
| | $\nu_1 + \nu_3$ | (1010, F ₂) | (1010, F ₂) | 0(0,0A ₁) | -3,855453(66) | -3,94525(20) |
| (1010, F ₂) | | (1010, F ₂) | 1(1,0F ₁)10 ² | -2,9117(45) | -2,553(22) | -2,366(11) |
| (1010, F ₂) | | (1010, F ₂) | 2(0,0A ₁)10 ⁵ | -1,472(85) | -1,320(68) | -1,278(43) |
| (1010, F ₂) | | (1010, F ₂) | 2(2,0E)10 ⁵ | 3,368(42) | 2,16(42) | 2,16 |
| (1010, F ₂) | | (1010, F ₂) | 2(2,0F ₂)10 ⁴ | -1,258(14) | -1,072(73) | -1,036(82) |
| (1010, F ₂) | | (1010, F ₂) | 3(1,0F ₁)10 ⁷ | -1,296(88) | 1,25(17) | 1,25 |
| (1010, F ₂) | | (1010, F ₂) | 3(3,0F ₁)10 ⁷ | 1,646(69) | 1,646 | 1,646 |
| (1010, F ₂) | | (1010, F ₂) | 4(0,0A ₁)10 ⁹ | 5,33(22) | 5,33 | 5,33 |
| d_{rms} | | | | 0,563 | 0,665 | 0,478 |

Таблица Г.9.

Спектроскопические параметры полосы $\nu_1 + \nu_4$ молекулы SiF_4 .

| Уровень | (ν, γ) | (ν', γ') | $\Omega (K, nI)$ | Значение, см^{-1} |
|-------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| Основное состояние (ОС) | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 2(0,0 A_1) | 0,13778054(14) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(0,0 A_1) 10^7 | -0,4138(11) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(4,0 A_1) 10^8 | -0,336051(68) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(0,0 A_1) 10^{13} | -0,2102(26) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(4,0 A_1) 10^{14} | 0,214(23) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(6,0 A_1) 10^{15} | 0,353(49) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(0,0 A_1) 10^{16} | 0,101(17) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(4,0 A_1) 10^{18} | 0,115(13) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(6,0 A_1) 10^{19} | 0,36(18) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(8,0 A_1) 10^{19} | -0,544(74) |
| ν_1 | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 0(0,0 A_1) | 800,66566(11) |
| | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 2(0,0 A_1) 10^3 | -0,15877(24) |
| | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 4(0,0 A_1) 10^9 | 0,67(11) |
| | (1000, A_1) | (1000, A_1) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | 0,469(70) |
| ν_4 | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 0(0,0 A_1) | 388,433275(29) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 1(1,0 F_1) 10^1 | -0,275717(17) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(0,0 A_1) 10^3 | 0,168545(22) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(2,0 E) 10^3 | -0,117473(42) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^4 | 0,55406(41) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^6 | -0,11535(25) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 3(3,0 F_1) 10^6 | -0,20262(12) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(0,0 A_1) 10^9 | -0,2638(35) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(2,0 E) 10^9 | -0,1842(37) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(2,0 F_2) 10^{10} | 0,787(42) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | -0,1291(76) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 E) 10^{10} | 0,821(30) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 F_2) 10^{10} | 0,189(21) |
| | $\nu_1 + \nu_4$ | (1001, F_2) | (1001, F_2) | 0(0,0 A_1) |
| (1001, F_2) | | (1001, F_2) | 1(1,0 F_1) 10^2 | 0,2397(34) |
| (1001, F_2) | | (1001, F_2) | 2(0,0 A_1) 10^4 | 1,628(18) |
| (1001, F_2) | | (1001, F_2) | 2(2,0 E) 10^4 | -1,109(32) |
| (1001, F_2) | | (1001, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^5 | 2,21(44) |
| (1001, F_2) | | (1001, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^7 | 1,054(80) |
| d_{rms} | 0,417 | | | |

Таблица Г.10.

Спектроскопические параметры полосы $\nu_2 + \nu_3$ молекулы SiF_4 .

| Уровень | (ν, γ) | (ν', γ') | $\Omega (K, nI)$ | Значение, см^{-1} |
|-------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| Основное состояние (ОС) | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 2(0,0 A_1) | 0,13778054(14) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(0,0 A_1) 10^7 | -0,4138(11) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(4,0 A_1) 10^8 | -0,336051(68) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(0,0 A_1) 10^{13} | -0,2102(26) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(4,0 A_1) 10^{14} | 0,214(23) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(6,0 A_1) 10^{15} | 0,353(49) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(0,0 A_1) 10^{16} | 0,101(17) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(4,0 A_1) 10^{18} | 0,115(13) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(6,0 A_1) 10^{19} | 0,36(18) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(8,0 A_1) 10^{19} | -0,544(74) |
| ν_2 | (0100, E) | (0100, E) | 0(0,0 A_1) | 264,219525(32) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 2(0,0 A_1) 10^3 | -0,143083(28) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 2(2,0 E) 10^4 | -0,46789(22) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 3(3,0 A_2) 10^6 | 0,14181(26) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(0,0 A_1) 10^9 | 0,3910(56) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(2,0 E) 10^9 | -0,1008(28) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | 0,3535(86) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(4,0 E) 10^{10} | -0,774(19) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 5(3,0 A_2) 10^{12} | 0,322(23) |
| ν_3 | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 0(0,0 A_1) | 1031,544438(65) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 1(1,0 F_1) | 0,31312443(17) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 2(0,0 A_1) 10^3 | -0,29725(13) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 2(2,0 E) 10^3 | 0,2531815(74) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^4 | -0,996048(77) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^6 | 0,10540(54) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 3(3,0 F_1) 10^7 | -0,246(14) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 4(2,0 E) 10^8 | -0,574(32) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 4(2,0 F_2) 10^8 | 0,626(32) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | 0,871(60) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 4(4,0 E) 10^8 | 0,920(48) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 4(4,0 F_2) 10^8 | 0,671(36) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 5(1,0 F_1) 10^{11} | -0,989(40) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 5(3,0 F_1) 10^{11} | -0,198(61) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 5(5,0 F_1) 10^{11} | 0,471(68) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 5(5,1 F_1) 10^{11} | -0,913(57) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(0,0 A_1) 10^{12} | -0,132(13) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(2,0 E) 10^{12} | -0,1462(98) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(2,0 F_2) 10^{12} | 0,144(10) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(4,0 A_1) 10^{14} | -0,826(79) |
| (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(4,0 E) 10^{12} | 0,240(15) | |
| (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(4,0 F_2) 10^{12} | 0,174(11) | |
| $\nu_2 + \nu_3$ | (0110, F_1) | (0110, F_1) | 0(0,0 A_1) | -3,0661(27) |
| | (0110, F_1) | (0110, F_1) | 1(1,0 F_1) 10^2 | 0,2079(20) |
| | (0110, F_1) | (0110, F_1) | 3(1,0 F_1) 10^7 | -1,24(16) |
| | (0110, F_1) | (0110, F_1) | 3(3,0 F_1) 10^6 | -1,31(16) |
| | (0110, F_1) | (0110, F_1) | 4(2,0 F_2) 10^9 | 0,289(25) |
| | (0110, F_1) | (0110, F_2) | 1(1,0 F_1) 10^3 | 0,307(86) |
| | (0110, F_1) | (0110, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^5 | 0,595(31) |
| | (0110, F_1) | (0110, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^7 | -0,123(30) |
| | (0110, F_1) | (0110, F_2) | 3(3,0 A_2) 10^8 | 0,867(67) |
| | (0110, F_2) | (0110, F_2) | 0(0,0 A_1) | -1,84054(13) |
| | (0110, F_2) | (0110, F_2) | 1(1,0 F_1) 10^2 | 0,6149(16) |
| | (0110, F_2) | (0110, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^4 | -0,123(49) |
| | (0110, F_2) | (0110, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^6 | 0,126(16) |
| d_{rms} | 0,445 | | | |

Таблица Г.11.

Спектроскопические параметры полосы $\nu_2 + \nu_4$ молекулы SiF_4 .

| Уровень | (ν, γ) | (ν', γ') | $\Omega (K, nI)$ | Значение, см^{-1} |
|-------------------------|------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| Основное состояние (ОС) | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 2(0,0 A_1) | 0,13778054(14) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(0,0 A_1) 10^7 | -0,4138(11) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(4,0 A_1) 10^8 | -0,336051(68) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(0,0 A_1) 10^{13} | -0,2102(26) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(4,0 A_1) 10^{14} | 0,214(23) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(6,0 A_1) 10^{15} | 0,353(49) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(0,0 A_1) 10^{16} | 0,101(17) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(4,0 A_1) 10^{18} | 0,115(13) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(6,0 A_1) 10^{19} | 0,36(18) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(8,0 A_1) 10^{19} | -0,544(74) |
| ν_2 | (0100, E) | (0100, E) | 0(0,0 A_1) | 264,219525(32) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 2(0,0 A_1) 10^3 | -0,143083(28) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 2(2,0 E) 10^4 | -0,46789(22) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 3(3,0 A_2) 10^6 | 0,14181(26) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(0,0 A_1) 10^9 | 0,3910(56) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(2,0 E) 10^9 | -0,1008(28) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | 0,3535(86) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 4(4,0 E) 10^{10} | -0,774(19) |
| | (0100, E) | (0100, E) | 5(3,0 A_2) 10^{12} | 0,322(23) |
| ν_4 | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 0(0,0 A_1) | 388,433275(29) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 1(1,0 F_1) 10^1 | -0,275717(17) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(0,0 A_1) 10^3 | 0,168545(22) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(2,0 E) 10^3 | -0,117473(42) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^4 | 0,55406(41) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^6 | -0,11535(25) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 3(3,0 F_1) 10^6 | -0,20262(12) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(0,0 A_1) 10^9 | -0,2638(35) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(2,0 F_2) 10^{10} | 0,787(42) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | -0,1291(76) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 E) 10^{10} | 0,821(30) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(4,0 F_2) 10^{10} | 0,189(21) |
| $\nu_2 + \nu_4$ | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 0(0,0 A_1) | 0,42553(33) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 1(1,0 F_1) 10^3 | 0,700(26) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 2(0,0 A_1) 10^4 | 0,1879(99) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 2(2,0 E) 10^5 | -0,268(92) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 3(1,0 F_1) 10^7 | 0,883(85) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 4(0,0 A_1) 10^7 | -0,1169(23) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 4(2,0 E) 10^8 | -0,547(21) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 4(4,0 E) 10^8 | -0,159(15) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_1) | 4(4,0 F_2) 10^8 | 0,450(22) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | 1(1,0 F_1) 10^3 | -0,655(26) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | 2(2,0 E) 10^4 | -0,1565(63) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^6 | -0,2672(53) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | 4(2,0 E) 10^8 | -0,271(11) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | 4(4,0 E) 10^8 | 0,282(12) |
| | (0101, F_1) | (0101, F_2) | 4(4,0 F_2) 10^9 | -0,253(60) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | 0(0,0 A_1) | 0,64666(16) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | 1(1,0 F_1) 10^2 | -0,1191(14) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | 2(0,0 A_1) 10^4 | -0,1784(72) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | 2(2,0 E) 10^4 | -0,1425(82) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^5 | 0,612(72) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^6 | 0,1369(56) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | 4(2,0 E) 10^8 | -0,243(17) |
| | (0101, F_2) | (0101, F_2) | 4(4,0 E) 10^8 | 0,275(16) |
| | d_{rms} | 0,382 | | |

Таблица Г.12.

Спектроскопические параметры полосы $\nu_3 + \nu_4$ молекулы SiF_4 .

| Уровень | (ν, γ) | (ν', γ') | $\Omega (K, n\Gamma)$ | Значение, см^{-1} |
|-------------------------|-----------------|-------------------|--------------------------|----------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| Основное состояние (ОС) | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 2(0,0 A_1) | 0,13778054(14) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(0,0 A_1) 10^{-7} | -0,4138(11) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 4(4,0 A_1) 10^{-8} | -0,336051(68) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(0,0 A_1) 10^{-13} | -0,2102(26) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(4,0 A_1) 10^{-14} | 0,214(23) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 6(6,0 A_1) 10^{-15} | 0,353(49) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(0,0 A_1) 10^{-16} | 0,101(17) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(4,0 A_1) 10^{-18} | 0,115(13) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(6,0 A_1) 10^{-19} | 0,36(18) |
| | (0000, A_1) | (0000, A_1) | 8(8,0 A_1) 10^{-19} | -0,544(74) |
| ν_3 | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 0(0,0 A_1) | 1031,544438(65) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 1(1,0 F_1) | 0,31312443(17) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 2(0,0 A_1) 10^3 | -0,29725(13) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 2(2,0 E) 10^3 | 0,2531815(74) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^4 | -0,996048(77) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^6 | 0,10540(54) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 3(3,0 F_1) 10^7 | -0,246(14) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 4(2,0 E) 10^8 | -0,574(32) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 4(2,0 F_2) 10^8 | 0,626(32) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 4(4,0 A_1) 10^{10} | 0,871(60) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 4(4,0 E) 10^8 | 0,920(48) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 4(4,0 F_2) 10^8 | 0,671(36) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 5(1,0 F_1) 10^{11} | -0,989(40) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 5(3,0 F_1) 10^{11} | -0,198(61) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 5(5,0 F_1) 10^{11} | 0,471(68) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 5(5,1 F_1) 10^{11} | -0,913(57) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(0,0 A_1) 10^{12} | -0,132(13) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(2,0 E) 10^{12} | -0,1462(98) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(2,0 F_2) 10^{12} | 0,144(10) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(4,0 A_1) 10^{14} | -0,826(79) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(4,0 E) 10^{12} | 0,240(15) |
| | (0010, F_2) | (0010, F_2) | 6(4,0 F_2) 10^{12} | 0,174(11) |
| ν_4 | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 0(0,0 A_1) | 388,433275(29) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 1(1,0 F_1) 10^1 | -0,275717(17) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(0,0 A_1) 10^3 | 0,168545(22) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(2,0 E) 10^3 | -0,117473(42) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 2(2,0 F_2) 10^4 | 0,55406(41) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 3(1,0 F_1) 10^6 | -0,11535(25) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 3(3,0 F_1) 10^6 | -0,20262(12) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(0,0 A_1) 10^9 | -0,2638(35) |
| | (0001, F_2) | (0001, F_2) | 4(2,0 F_2) 10^{10} | 0,787(42) |
| $\nu_3 + \nu_4$ | (0011, A_1) | (0011, A_1) | 0(0,0 A_1) | -0,5210(26) |
| | (0011, A_1) | (0011, A_1) | 2(0,0 A_1) 10^2 | 0,1185(70) |
| | (0011, A_1) | (0011, A_1) | 4(0,0 A_1) 10^6 | -0,2279(48) |
| | (0011, A_1) | (0011, A_1) | 4(4,0 A_1) 10^7 | -0,212(16) |
| | (0011, A_1) | (0011, E) | 2(2,0 E) 10^3 | 0,185(33) |
| | (0011, A_1) | (0011, E) | 4(2,0 E) 10^7 | -0,157(25) |
| | (0011, A_1) | (0011, E) | 4(4,0 E) 10^8 | 0,434(89) |
| | (0011, A_1) | (0011, F_1) | 1(1,0 F_1) 10^2 | -0,682(42) |
| | (0011, A_1) | (0011, F_1) | 3(1,0 F_1) 10^5 | 0,394(85) |

Таблица Г.12. Продолжение.

| | | | | |
|-----------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| | (0011, A_1) | (0011, F_1) | $3(3,0F_1)10^5$ | 0,164(20) |
| | (0011, A_1) | (0011, F_1) | $4(4,0F_1)10^7$ | -0,223(21) |
| | (0011, A_1) | (0011, F_2) | $2(2,0F_2)10^3$ | 0,415(29) |
| | (0011, A_1) | (0011, F_2) | $3(3,0F_2)10^5$ | 0,119(33) |
| | (0011, E) | (0011, E) | $0(0,0A_1)$ | -0,258662(30) |
| | (0011, E) | (0011, E) | $3(3,0A_2)10^6$ | 0,169(25) |
| | (0011, E) | (0011, F_2) | $1(1,0F_1)10^2$ | -0,191(84) |
| | (0011, E) | (0011, F_2) | $4(4,0F_1)10^8$ | 0,204(57) |
| | (0011, F_1) | (0011, F_1) | $0(0,0A_1)$ | -0,110913(34) |
| | (0011, F_1) | (0011, F_1) | $1(1,0F_1)10^2$ | -0,1852(93) |
| | (0011, F_1) | (0011, F_1) | $2(0,0A_1)10^3$ | -0,378(34) |
| | (0011, F_1) | (0011, F_1) | $2(2,0E)10^3$ | 0,448(49) |
| | (0011, F_1) | (0011, F_1) | $2(2,0F_2)10^3$ | 0,939(59) |
| | (0011, F_1) | (0011, F_1) | $4(2,0E)10^8$ | -0,159(60) |
| | (0011, F_1) | (0011, F_2) | $1(1,0F_1)10^2$ | 0,1273(39) |
| | (0011, F_1) | (0011, F_2) | $2(2,0E)10^5$ | -0,185(13) |
| | (0011, F_1) | (0011, F_2) | $2(2,0F_2)10^3$ | -0,129(16) |
| | (0011, F_1) | (0011, F_2) | $4(2,0F_2)10^8$ | 0,175(34) |
| | (0011, F_2) | (0011, F_2) | $0(0,0A_1)$ | -0,136510(24) |
| | (0011, F_2) | (0011, F_2) | $1(1,0F_1)10^2$ | -0,1166(71) |
| | (0011, F_2) | (0011, F_2) | $3(1,0F_1)10^6$ | -0,136(25) |
| | (0011, F_2) | (0011, F_2) | $3(3,0F_1)10^6$ | -0,179(24) |
| | (0011, F_2) | (0011, F_2) | $4(0,0A_1)10^8$ | 0,426(52) |
| | (0011, F_2) | (0011, F_2) | $4(2,0F_2)10^8$ | 0,549(79) |
| d_{rms} | 0,633 | | | |