

Торшин В. В.

СПИРАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ В ОКРУЖАЮЩЕМ МИРЕ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/6/60.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 6 (25). С. 195-200. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/6/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

фии «А» (Рис. 7) также показана магнитная стрелка, указывающая направление силовых магнитных линий Земли. На Рисунке 7 показана область разряда, которая увеличена в несколько раз (фотография «В»). Как можно видеть в зоне разряда имеются отдельные участки, где заряженные частицы распределяются таким образом, что в одних местах образуются пики или скопления частиц (область 1), а в других проемы или недостаток частиц (область 2). Если внимательно рассматривать фотографию «В», то можно заметить, что таких участков несколько.

Для большей убедительности *криволинейного* характера движения электрических зарядов вдоль оси разряда приведем еще ряд фотографий, которые сняты с осевого ракурса, т.е. вдоль оси разряда (Рис. 8). Как можно видеть, форма каналов всегда различны, но близки к форме круга. Как известно, спираль в сечении всегда имеет форму окружности. На Рис. 8 хорошо видны зоны выброса частиц из канала при взаимодействии зарядов. Причем, зоны выброса имеют разный угол, а это обстоятельство указывает на *спиральный характер* взаимодействия между зарядами.

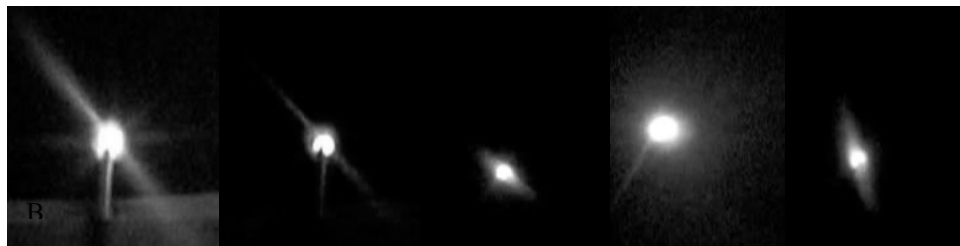


Рис. 8. Формы электрического разряда при осевом расположении видеокамеры (вдоль оси разряда)

Подведем итоги. Во-первых, траектория движения заряженных частиц при видеосъемке в двух плоскостях горизонтальной плоскости (Рис. 2) и вертикальной (Рис. 3) представляет собой **кривые спиралеобразные линии**, расположенные в пространстве, а не в плоскости. Во-вторых, в самом канале разряда как в горизонтальной (Рис. 4), так и в вертикальной плоскости (Рис. 5), движение зарядов не прямолинейное, а криволинейное, с явным изгибом, как с выпуклой частью, так и вогнутой кривой, что свидетельствует о том, что канал разряда, представляет собой кривую линию (Рис. 6, 7), расположенную в пространстве. В-третьих, при видеосъемке канала разряда вдоль его оси (Рис. 8) можно видеть, что поперечное сечение канала представляет собой почти правильную окружность или эллипс, независимо от направления съемки: горизонтальное или вертикальное, что еще раз косвенно подтверждает предварительный вывод о спиральном характере движения зарядов внутри и вне канала разряда.

Список использованной литературы

1. Калашников С. Г. Электричество. М.: Наука, 1977. С. 591.
2. Торшин В. В. Спиральные образования в природе и электродинамике. М.: Издательство ЦП ВАСИЗДАСТ, 2008. С. 251.

СПИРАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ В ОКРУЖАЮЩЕМ МИРЕ

Торшин В. В.

Институт проблем управления РАН им. В. А. Трапезникова

Спиральных структур в природе, мы можем наблюдать достаточное множество. Внимательно вглядываясь в окружающий мир, нельзя не заметить какое громадное число всевозможных объектов принимают *винтовую* или *спиралеобразную* форму. Первое, что приходит в голову это вода, которая вытекая из стеклянной воронки, закручивается в спираль, водовороты на реке, различные вьющиеся растения, обвивающие деревья в лесу, спиралеобразные галактики, известные еще с древнейших времен, такое разрушительное явление как «торнадо» или ураган в океане, наконец, даже модель ДНК человека имеет вид двойной спирали. Примеры, которым соответствуют *спиральные структуры*, можно продолжать и продолжать.

Однако ясного, четкого, ответа на вопрос, *почему формируются такого вида образования*, что лежит в основе механизма их создания, пока не существует. Конечно, есть большое число научных объяснений отдельных явлений, но общего всеобъемлющего ответа для всех типов *спиральных* образований пока еще нет. Рассмотрим примеры существующих явлений и предметов, которые представляют собой *винтовую* или *спиралеобразную форму*. Такой подход даст возможность *оценить* некоторую *общность* в совершенно разных объектах природы. Предлагаемый краткий обзор позволит передать не только очевидные и существующие в природе явления, но и такие, которые не столь очевидны, но которые также обладают *спиралеобразной* конфигурацией.

Итак, начнем представлять спиралеобразные структуры объектов, и, прежде всего *структур флоры*. Это наиболее хорошо изученная сфера с древнейших времен и колоритные фотографии таких формирований послужит хорошим началом для дальнейшего изложения материала. Все, что растет из почвы, дает пищу человеку и животным, и в конечном итоге воздействует не только на климат, но и на экологию земной атмосферы.

ры, т.е. несет непосредственное влияние на среду обитания и жизнь человека. Известно, что растения дают кислород для человека, вот почему особенно важно понять механизмы произрастания и роста именно растений. Вот почему обзор *спиральных структур* мы начинаем именно с растений совершенно разного типа и класса, но которые несут в себе *главную черту* - *винтовую, спиралеобразную* конфигурацию роста.

На Рис. 1 представлено одно из типичных выющихся растений - лиан. Известно, что этот класс растений (например, виноград) очень распространен в природе и является наиболее ярким представителем *спиралеобразной формы* роста растений. Как видно на левой фотографии (Рис. 1), боковые отростки лианы переплелись, друг с другом в форме двойной спирали. Центральный ствол этого дерева целиком состоит из *пучка* сплетенных друг с другом отдельных веток, которые полностью образуют спиралеобразный клубок [1].



Рис. 1. Переплетающие спиральные ветви типичной лианы

На правой фотографии (Рис. 1) показан другой небезынтересный случай, когда ветви лиан расположены настолько близко, что образуют плотный ствол дерева без каких-либо промежутков. На Рис. 2 (слева) показан наиболее яркий представитель класса лиан, многолетний ствол целого дерева с сочной спиралеобразной структурой. Всматриваясь в эту фотографию, поражаешься теми могучими силами, которые заставляют так изгибаться отдельные ветви, чтобы они в конечном итоге создали единый ствол настоящего дерева, скрученный *в спираль* [1].



Рис. 2. Фотография яркого представителя класса лиан, образующего спиралеобразное дерево

На правой фотографии (Рис. 2) представлена еще одна из фотографий, где хорошо видно, как тонкий стебель вьюнка обвивает толстый ствол пальмы, образуя вокруг пальмы *типичную спираль*. Однако не только сам стебель вьюнка способен закручиваться в спираль. Если внимательно приглядеться к стволу самой пальмы, то нельзя не заметить, что «мохнатая» часть пальмы сама имеет *спиралеобразный узор* вокруг своего ствола. «Волосы» пальмы также *структурируются* в спираль, поднимаясь постепенно к кроне пальмы.

До сих пор были показаны так называемые *очевидные спиралеобразные* формы развития, которые очень характерны для класса лиан или выющихся растений. Но кроме очевидных спиралеобразных конфигураций существуют большое множество *неочевидных* растений и деревьев, которые также обладают *спиралеобразной формой* роста. Чтобы убедиться, насколько многообразна природа растений, в которых проявляется *спиралеобразность*, покажем еще ряд фотографий. На Рис. 3 изображена небольшая 3-х летняя обыкновенная сосна. В зависимости от номера ряда веток (1-4, Рис. 3) идущих от ствола, каждая ветка последующего слоя повернута относительно предыдущего ряда на некоторый угол [1].

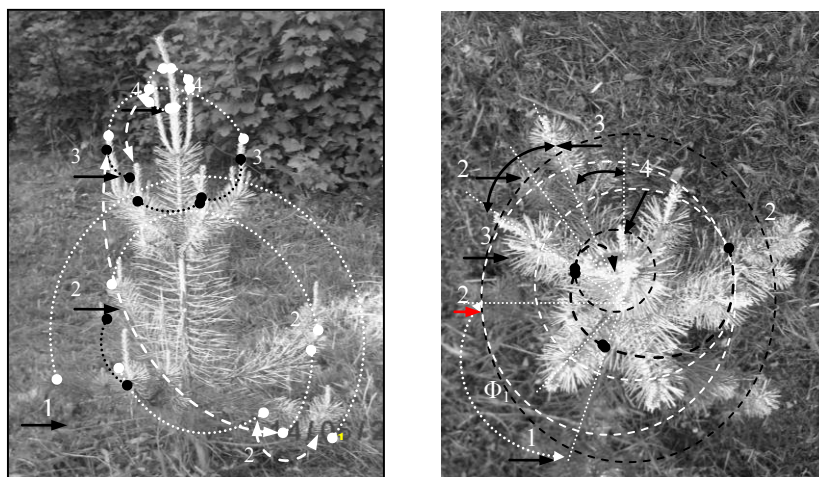


Рис. 3. Спиралеобразное развитие сосны обыкновенной

Таким образом, получается, что каждая последующая веточка соответствующего ряда поворачивается относительно оси ствола на некоторый угол, образуя *неявную спираль*. На Рисунке 3 (фото слева) пунктиром обозначены связи между рядами веток. Таким образом, начиная с первого слоя поворот, совершается на 360 градусов, а далее *спираль поднимается* постепенно вверх до 4 (последнего) ряда веток. Чтобы показать более явственную картину спиралеобразного роста сосны, на Рис. 3 (справа) показана фотография сосны, сделанная с вертикального ракурса. Слои обозначены пунктирами белого цвета, образуя эллипсы. На правой фотографии (Рис. 3) лучами, исходящими от оси сосны обозначены ветви соответствующего ряда, а **спираль** начинается от первого ряда ветвей и заканчивается центральным побегом, берущим свое начало из последнего четвертого ряда. На Рисунке 3 показаны углы поворота каждого ряда относительно предыдущего, один из углов, в качестве примера, обозначен как угол Φ .

Такое изображение позволяет более четко увидеть *спираль*. Хотя в рассматриваемом случае факт спиралеобразного развития сосны не так *очевиден*, как это имело место для лиан, но как можно убедиться это свойство имеет место в природе не только для сосны, но и ели, березы и других деревьев.

Не только деревьям, но и многим цветам различных растений присуща способность, создавать спиральные структуры. Для большей наглядности, рассмотрим две фотографии цветка - люпина, который показаны на Рис. 4. Этот красивый цветок с многочисленными разноцветными чашечками также образует *спиралеобразную конфигурацию* [1].

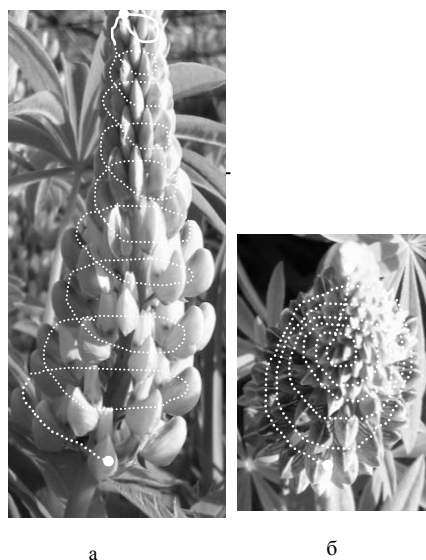


Рис. 4. Цветок люпин: а) фото в профиль; б) вид сверху

Каждый последующий ряд цветков (Рис. 4), начиная с нижнего ряда, *смещен* относительно нижнего ряда на некоторый угол, образуя таким способом своеобразную шапку из отдельных соцветий, а в целом также как и сосна, *неявную спираль* вокруг своей оси. Можно привести еще много примеров растений, которые также обладают *неочевидной спиралеобразной формой* роста, например, обыкновенная крапива, лечебный цветок алоэ, лесной папоротник и т.п. А вот ответ на главный вопрос, *почему* они так развиваются, остается пока открытым и нам еще предстоит ответить на него.

До сих пор мы анализировали флору. Но кроме флоры имеется еще целый ряд природных явлений, которым также свойственна *спиралеобразная форма развития*. Небезынтересно взглянуть какие еще природные создания обладают таким свойством. И в первую очередь, конечно, следует обратиться к космическим объектам - галактикам. В чем сходство галактик и деревьев? *Спиралеобразные галактики* известны с древнейших времен. И деревья развиваются с древнейших времен. Но главное сходство состоит в том, что и те и другие развиваются относительно медленно, практически незаметно для глаза. То есть процессы фактически *квазистатические* естественно относительно жизни одного (деревья) или многих (галактики) поколений людей (исключая конечно цветочные культуры или растения).

Посмотрим, как в далеком космосе развиваются спиралеобразные формирования. Приведем два примера спиралеобразных галактик. На рис. 5 представлены две типичные фотографии спиралеобразных галактик. На левой фотографии квадратом обозначено месторасположения нашего Солнца. Снимки взяты из журнала в Интернете по адресу: <http://www.sciencedaily.com>.



Рис. 5. Спиралеобразные галактики

Кроме спиральных галактик, изображенных на Рис. 5, существует еще одна *спиралеобразная форма*, но уже не отдельной галактики, а возможно всей Вселенной. Так, в статье «Возможно, у нашей Галактики не четыре, а всего два спиральных "рукава"», опубликованной 04 июня 2008 года, на научном сайте «membrana.ru» Юрием Ильиным, сообщается об открытии, сделанном в Агентстве NASA совместно с Калифорнийским технологическим институтом.

В соответствии с этим сообщением, американские ученые опубликовали колоссальных размеров снимок нашей Галактики, сделанные инфракрасным орбитальным телескопом Spitzer. Мозаика составлена из 800 тысяч отдельных изображений, полученных с помощью инфракрасного массива камер (infrared array camera) и многодиапазонным фотометром (multiband imaging photometer),

Астроном Роберт Бенджамин из Университета штата Висконсин в Уайтуотере в интервью New Scientist и вовсе высказал предположение, что у нашей Галактики не четыре, как предполагалось до сих пор, а всего *два больших спиральных рукава*. Подробнее с этой информацией можно ознакомиться по адресу www.spitzer.caltech.edu/Media/releases/.

Но вернемся опять на Землю. Человек тоже имеет в своей основе *спиральные образования*, а именно его модель ДНК представляет собой двойную спираль. Покажем одну из моделей ДНК человека. Такая модель изображена на Рис. 7. Как видно на Рисунке 7, модель состоит из двух спиралей, расходящихся в определенной зоне. Это так называемая ВИЧ-спираль человека пораженного этой болезнью.

Диаметр двойной спирали ДНК
20 ангстрем

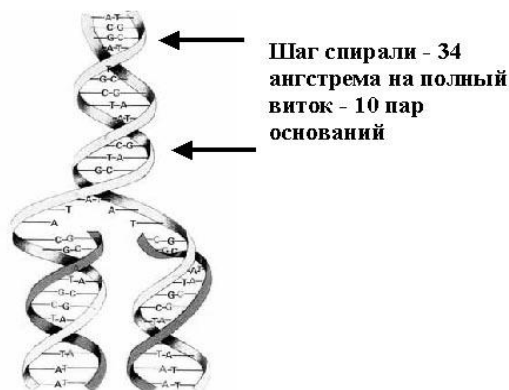


Рис. 7. Одна из моделей ДНК человека

На этом рисунке обозначены размеры, и шаг двойной спирали. Модель взята из медицинского сайта в Интернете по запросу по поиску: ДНК человека. По такому запросу можно найти тысячи разнообразных моделей, но нам понравилась именно эта модель, с возможностью расщепления одной двойной спирали на четыре.

Уникальным подтверждением образования спиральных структур, является эксперимент уже много лет, проводящийся на Международной космической станции. Автор концепции эксперимента "плазменный кристалл" (Das Plasmakristall-Experiment), - Грегор Морфилль (Gregor E. Morfill), профессор Института внеземной физики Макса Планка (Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik). Оказалось, что мельчайшие пылинки могут организоваться *в спираль*, напоминающую *двойную спираль ДНК человека*. По результатам опытов исследователей оказалось, что плазменная кристаллизация приводит не к возникновению регулярно распределённых в пространстве гранул, а к формированию длинных цепочек из пылинок. Интересно, что эти *цепочки сами собой (!!!) закручиваются в спирали*. К тому же, они стабильны и способны к *взаимодействию друг с другом*. Это довольно-таки странно и, можно сказать, подозрительно, ведь, как заметили исследователи в *статье*, опубликованной в "Новом журнале физики" (New Journal of Physics) по адресу <http://www.iop.org/EI/abstract/>, такие особенности обычно характерны для организации живой материи. В частности, для ДНК! На Рис. 8 показан механизм такого взаимодействия. Подробную информацию об этих экспериментах можно найти на сайте <http://www.mpe.mpg.de>.

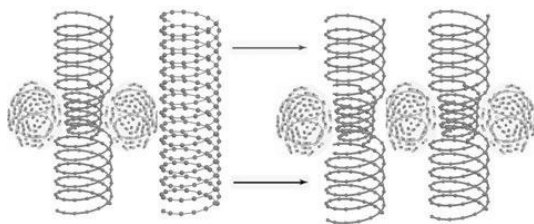


Рис. 8. Взаимодействие спиральных структур

Процесс создания копии спирали подразумевает существование промежуточного вихря частиц, который возникает рядом с углублением в одной спирали и создает новое углубление на другой (иллюстрация Tsytovich V.N. et al.). Ещё интереснее то, что *части спиралей*, могут пребывать *в двух устойчивых состояниях с разными диаметрами*. А так как на одной спирали может помещаться *множество отрезков с разными сечениями*, то они, очевидно, могут и передавать, таким образом, информацию. Есть над, чем задуматься. Ведь пылевая плазма возникает довольно часто в природе, и было бы довольно неожиданно обнаружить молекулы, сравнимые с ДНК, скажем, в каком-нибудь экстравагантном звёздном хвосте.

Приведем еще один пример *спиральной* структуры вещества, без которого не было бы жизни на земле. Как это не звучит парадоксально, таким веществом является *обыкновенная вода*, правда при определенных условиях. Вот какая информация содержится в сообщении на сайте <http://www.unl.edu>. Если поместить обычную воду внутрь нанотрубок, то при определённых условиях её молекулы выстроятся таким образом, что будут напоминать *спирали молекулы ДНК* (Рис. 9).

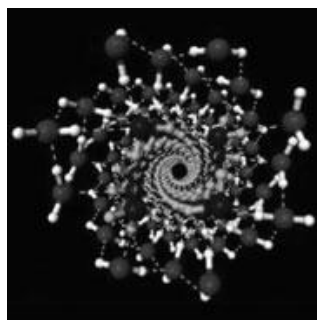


Рис. 9. Спиральная структура молекул воды в нанотрубке

К этому неожиданному выводу пришли исследователи из университета Небраски в Линкольне (University of Nebraska-Lincoln) во главе с профессором Сяо Чэн Цзэном (Xiao Cheng Zeng). Учёные задумали построить модель поведения воды внутри нанотрубок при помощи суперкомпьютера. В ходе этого эксперимента исследователи попытались выяснить, что произойдёт с молекулами воды при высоком давлении и понижении температуры до -23 градусов по Цельсию. Каково же было удивление учёных, когда они узнали, что при таких условиях молекулы *самостоятельно (!) выстраиваются в спиральные "лесенки", очень напоминающие спиральную структуру ДНК*.

До сих пор мы рассматривали и анализировали медленно текущие, практически *квазистационарные спиралеобразные конфигурации*. Однако в природе существуют и *сверхбыстрые, динамические спиральные структуры*. Одним из таких разрушительных видов спиралей являются явления **«торнадо» и молнии** (Рис. 10), фото с сайтов: <http://www.spynet.ru>. и <http://www.trinixy.ru>.

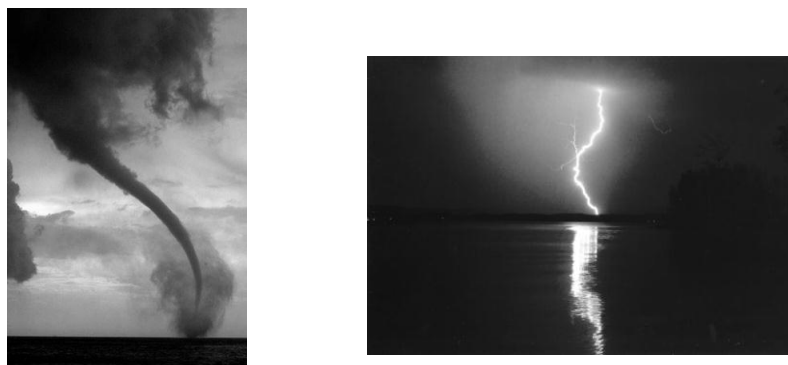


Рис. 10. Динамические спиральные структуры «Торнадо» и молния

Этот вид спиралей требует особого анализа, поскольку до сих пор ясной картины на эти явления не существует, а бедствия, которые они наносят сравнимо с маленькой войной. Например, скорости ветра при торнадо достигают сотни километров в час и на своем пути они легко переворачивают тяжелые автомобили и полностью разрушают дома и строения.

Молния также обладает страшной разрушительной силой и носит *быстропротекающий динамический* характер. Молния также обладает *спиралеобразной* формой. Так, характер молнии показанной на Рис. 10, весьма близко напоминает *спиралеобразную форму*.

Подведем итоги. Мы рассмотрели и оценили целый спектр явлений и объектов, которые были взяты из совершенно разных областей окружающего мира. Как видно из этого небольшого материала, *каждое отмеченное явление или объект имеет одну и ту же характерную черту или общность*. А, именно, все представленные явления несут в себе *сходный спиралеобразный характер* развития, роста или распространения. Причем этот характер не зависит от скорости изменения или движения отдельных составляющих. И *динамические и квазистатические явления характеризуются* одним и тем же главным признаком - *спиральной конфигурацией развития*, несмотря на все многообразие явлений. По сути, уже исходя только из этого небольшого вводного материала, можно сделать следующий важный вывод. **Спираль** является такой же неотъемлемой частью любого известного процесса или явления природы как электрическое, магнитное и гравитационное поля, или иначе говоря, можно констатировать, что *спираль*, по всей видимости, является *общим свойством материи*.

Список использованной литературы

1. Торшин В. В. Спиральные образования в природе и электродинамике. М.: Издательство ЦП ВАСИЗДАСТ, 2008. С. 251.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ОПЕРАТОР ЛАПЛАСА-БОХНЕРА НА ПРОЕКТИВНОЙ ПЛОСКОСТИ

Торшина О. А.

Магнитогорский государственный университет

В работе [Дубровский, Торшина, 2002] получена теорема сложения для четных сферических гармоник, которая позволила вычислить регуляризованный след оператора Лапласа-Бельтрами с негладким потенциалом на проективной плоскости [Торшина, 2006]. В настоящей статье формула первого следа для оператора Лапласа-Бохнера на проективной плоскости вычислена в случае, когда комплексный потенциал удовлетворяет условию Липшица.

Постановка задачи. Пусть T - оператор Лапласа-Бохнера с потенциалом на проективной плоскости Φ , действующий в гильбертовом пространстве H функций, интегрируемых с квадратом по мере Хаара: $\sin \theta d\phi d\theta$ (θ, ϕ -сферические координаты), $\lambda_n = n(n+1)$ ($n = \overline{0, \infty}$)-собственные числа оператора T , $\nu_n = 2n+1$ - кратность собственного числа λ_n ; $v_{n,i}$ ($i = \overline{0, 2n}$) - собственные функции оператора T , образующие систему ортонормированных сферических функций. Пусть также $l_n = \{\lambda \mid \lambda = \lambda_n + n+1 + ip, -\infty < p < +\infty\}$ - вертикальные прямые на комплексной плоскости. Обозначим через $\mu_{n,i}$ собственные числа оператора $T+P$, взятые с учетом алгебраической кратности, такие, что $|\mu_{n,i} - n(n+1)| \leq \text{const}$.