

УДК 524.575

Исследование области звездообразования NGC 2264

Н. Б. Каландадзе, В. И. Кузнецов, В. И. Ворошилов

Исследовано распределение поглощающего вещества в галактическом комплексе NGC 2264 и его связь с облаками и индикаторами звездообразования. Обнаружены находящиеся на расстоянии комплекса три непрозрачных облака: северо-западное, северное и центральное, находящееся за скоплением. Последнее, в отличие от первых двух, частично дифференцировано, так как сквозь него видны 8 почти не покрасневших звезд дальнего фона. Нестационарные *In*-звезды, находящиеся на стадии до главной последовательности, образуют корону скопления NGC 2264 с размерами 14×19.5 пс. С учетом маломассивных звезд, не достигших главной последовательности, «оптический» возраст скопления составляет около $2 \cdot 10^7$ лет. Составлена пространственно-временная картина звездообразования в комплексе.

THE INVESTIGATION OF THE NGC 2264 STAR FORMATION REGION, by Kalandadze N. B., Kuznetsov V. I., Voroshilov V. I.— The distribution of the absorbing matter in the NGC 2264 and its relation to the star formation indicators and molecular clouds has been investigated on the basis of *B*, *V* magnitudes and spectral classes of 1670 O, B, A stars from the catalogue [1] and 2700 F, G, K, M stars from the unpublished catalogue. Three obscure clouds have been detected: the north-western, northern and central ones. The latter cloud located behind the cluster is partially differentiated, as eight almost unreddened far background stars are seen through it. Nearly 200 unstable *In*-type stars up to $m_{pg} = 18.5_m$ being on the stage before the Main Sequence have identified in this region. They form a corona around the NGC 2264 cluster with the dimension 14×19.5 pc. (fig. 5). Taking into account the stars with small masses, on the stage before the Main Sequence, «the optical» age of the cluster appears to be about $2 \cdot 10^7$ years. A space-time picture of star formation in the complex is given.

Введение. Область NGC 2264 многократно исследовалась фотометрическими, кинематическими и радиометодами. В одной из первых работ, посвященных этому объекту [26], определены параметры скопления NGC 2264: возраст $\sim 10^6$ лет, $d \simeq 35'$. Скопление входит в состав ассоциации Моп OB-I того же возраста и связано с обширной H II-областью. Кратчер и др. [16] исследовали в линиях ^{12}CO и ^{13}CO плотное молекулярное облако, непосредственно проектирующееся на NGC 2264. Дальнейшие исследования [15] показали, что оно является центральной частью облака, общая протяженность которого с юго-востока на северо-запад составляет около 80 пс, масса $\approx 2 \cdot 10^4 M_{\odot}$. Суммарная масса звезд комплекса составляет всего около 3 % массы молекулярного газа. Согласно [18], с центральной областью связано облако формальдегида.

В ряде работ [11, 17, 19, 22, 24] в области NGC 2264 обнаружены до 20 точек с мазерным излучением OH. Наконец, с данной областью связаны ряд объектов Хербига — Аро и ИК-источников, наиболее яркий из которых находится в $4'$ к северу от глобулы, вызывающей феномен конусной туманности. Кратчер и др. [16] вслед за Алленом [14] считают, что именно ИК-источник, представляющий собой звездный или протозвездный объект высокой светимости, погруженный в молекулярное облако, может быть ответственным за этот феномен. Все эти результаты говорят о том, что в рассматриваемой области в настоящее время протекает интенсивный процесс звездообразования.

Окончательные выводы об эволюции области звездообразования могут быть получены при наличии достаточно полных наблюдательных данных, описывающих пространственную взаимосвязь газовой и пылевой компонент со звездными объектами различных возрастов. Поэтому представляет интерес детальное исследование звездной и пылевой компонент комплекса звездно-астрономическими методами в надежде вы-

делить структурные особенности, характерные именно для областей звездообразования. Область NGC 2264 особенно подходит для этой цели как одна из ближайших областей звездообразования.

Наблюдательный материал. Исходным наблюдательным материалом послужили B , V величины и спектральные классы 1670 $O—B—A$ звезд из каталога [1] и 2700 $F—G—K—M$ звезд, использованных для уточнения распределения поглощения переднего фона. В обоих каталогах $B_{\text{пред}} = 14^m$. Вся фотометрия привязана к B , V системе Уокера

[26]. Данные о молодых нестационарных звездах в области NGC 2264 взяты из третьего издания Общего каталога переменных звезд и его дополнений [7—10]. В работе исследована область с площадью $18 \square^\circ$.

Распределение пыли.

На карте Паломарского атласа область выглядит очень неоднородной. С юго-востока на северо-за-

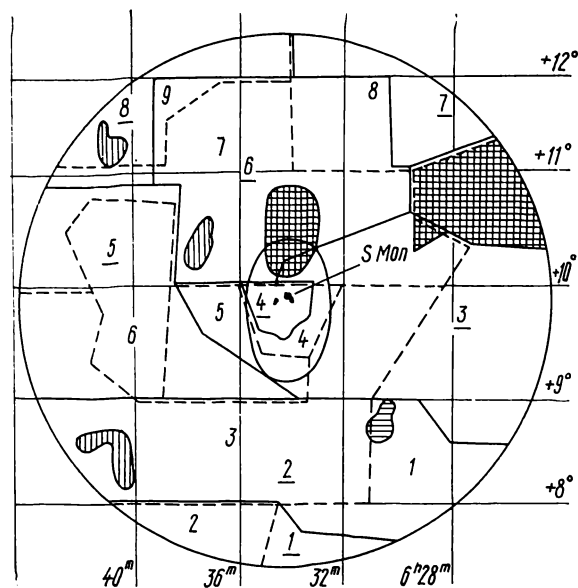


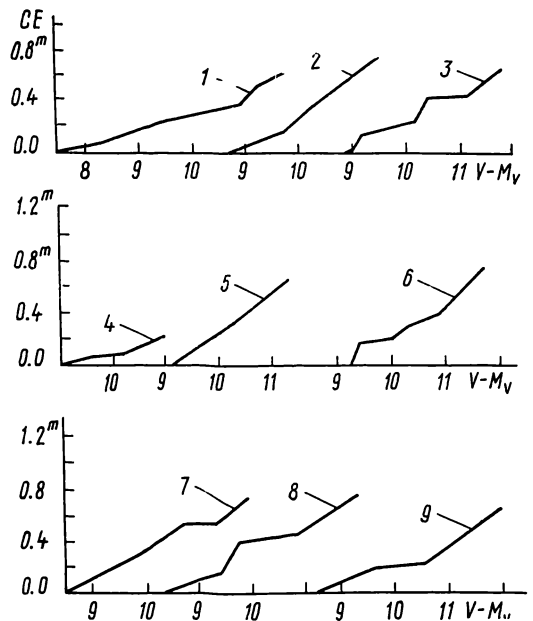
Рис. 1. Карты участков с однородным поглощением. Пунктиром обозначены участки, выделенные по звездам до 800 пс, сплошными линиями и подчеркнутыми номерами — по более далеким звездам

пад ее пересекает широкая полоса с пониженной поверхностью плотностью звезд, в основном совпадающая с изофотами молекулярного облака по Блитцу [15]. Совпадение неполное, так как многие детали облака выходят на многозвездные участки, особенно вдоль его северной кромки. Эмиссионная область пересечена «слоновыми хоботами». К северу от скопления в эмиссии наблюдаются структуры, обусловленные обтеканием пылевых сгустков газовыми струями, что свидетельствует в пользу выметания диффузного вещества из области скопления. В пределах части области, занятой молекулярным облаком, фон поглощения неоднородный. Для исключения неоднородностей переднего фона исследование поглощения проведено в два этапа. Карты участков с однородным поглощением (рис. 1) и кривые избытков цвета (рис. 2—4) были построены отдельно по звездам с расстояниями до 800 пс и по более далеким, причем во втором случае с вычитанием поглощения переднего фона. Поглощающий слой в различных участках начинается с расстояний от 300 до 700 пс. До расстояния 800 пс поглощение варьирует в пределах $0.6—2.1^m$. В частности, один из наиболее плотных участков примыкает к скоплению с юго-востока. Здесь, начиная с расстояния 710 пс, до которого участок полностью прозрачен, на протяжении 90 пс поглощение составляет 2^m . Это облако Хейлиса [17], которое, по-видимому, следует уже считать составной частью комплекса.

В различных участках области вдоль луча зрения прослеживается от 2 до 4 облаков, в которых поглощение до расстояний 3—5 кпс достигает $1.5—2^m$, а с учетом поглощения переднего фона — 4^m . В области имеются участки (рис. 1, штриховка сеткой), для которых количественную оценку поглощения можно дать только до 800 пс. Это северо-западное облако и область истечения к северу от скопления. Все наблю-

даемые в этих участках звезды принадлежат переднему фону. Дальше 800 пс нет ни одной звезды ни с малыми, ни с большими избытками. Участки, почти полностью лишённые слабых звезд, имеются также у южной окраины скопления (участок № 5 переднего фона) и в самом скоплении. Это облако Хейлиса, перекрывающее южную часть скопления, и облако, находящееся позади скопления. Звезды скопления, имеющие большие избытки цвета ($E_{B-V} = 0.6-0.8^m$), проектируются на облако Хейлиса. Очень плотное облако находится за скоплением. На «красном» отпечатке Паломарского обзора хорошо видно, что весь участок, на который проектируется скопление NGC 2264, пересечен пылевыми волокнами. В то же время в этом участке имеется 8 практически непокарасневших звезд с расстояниями $r \geq 1.3$ кпс. По-видимому, это означает, что облако в значительной мере дифференцировано процессом звездообразования. Звезды видны в разрывах практически непрозрачного облака. Впрочем, возможно альтерна-

Рис. 2. Кривые избытков цвета до 800 пс



тивное, хотя и менее вероятное, объяснение. С этим облаком связана наиболее плотная часть молекулярного облака CO. Ее структура исследована в уже упоминавшейся работе [16], где выделены 7 независимых фрагментов с массами $(0.3 \div 2.3) \cdot 10^3 M_{\odot}$. Поэтому пылевой экран, находящийся за NGC 2264, мог не быть монолитным со времени его образования. Контуры этого пылевого облака, которые можно провести на Паломарской карте, контуры облака формальдегида [18] и контуры наиболее плотной части облака CO [15, 16] практически совпадают. При предварительном исследовании распределения пылевых облаков в области NGC 2264 [2] показано, что скопление находится в полости, свободной от поглощения. По-видимому, пыль выметена из нее излучением горячих звезд скопления. На окончательных кривых это проявляется в том, что нарастание избытков цвета далеких звезд начинается не с 800 пс, а несколько дальше. Исключение составляют два периферийных участка, в которых кривые избытков цвета далеких звезд являются непосредственным продолжением кривых переднего фона. То обстоятельство, что в участке № 7 рост поглощения возобновляется только с расстояния 1.6 кпс, по-видимому означает, что полость, в которой находится скопление, смыкается с другими обширными полостями, не имеющими отношения к комплексу.

В области имеются еще несколько мелких участков, выделяющихся на общем фоне поглощения либо повышенными (рис. 1, горизонтальная штриховка), либо пониженными (окна прозрачности; рис. 1, вертикальная штриховка) избытками цвета.

В настоящее время преобладающей является высказанная впервые в [20, 21] точка зрения, согласно которой крупные галактические комплексы образуются путем столкновения облаков. В процессе их образования первичная облачная структура пылевой компоненты комплек-

сов должна претерпевать существенное изменение. Это изменение усиливается с образованием звезд высокой светимости, с которыми связаны процессы разрушения и выметания межзвездного вещества из области звездообразования. Образуется диффузный фон пыли и протяженные конгломераты, содержащие детали с пониженной или повышенной плотностью. Поэтому в области крупного молекулярного комплек-

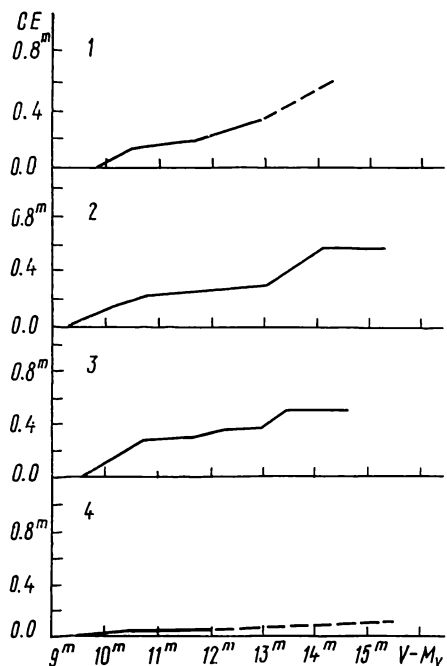


Рис. 3. Кривые избытков цвета после 800 пс (участки 1—4)

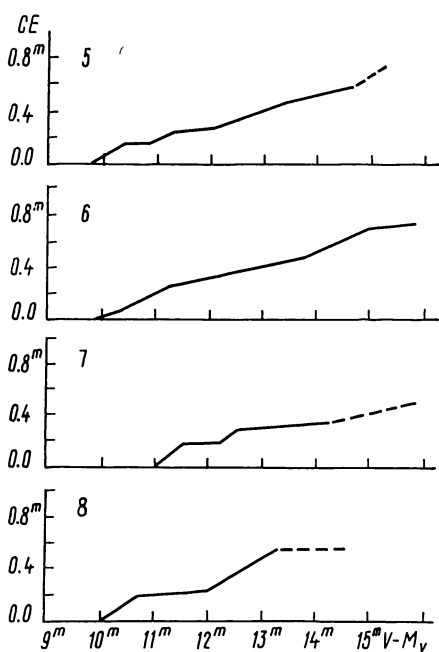


Рис. 4. Кривые избытков цвета после 800 пс (участки 5—8)

са типа NGC 2264 выделенные уплотнения нельзя считать самостоятельными облаками. Во всяком случае такое утверждение требует дополнительного доказательства.

Эмиссионная область. Известно, что основным источником ионизации в области NGC 2264 является S Моп (O7). Радиус зоны ионизации составляет 20 пс, плотность водорода не превышает 4—5 ат/см³. Это следует из характеристик зоны ионизации и основной ионизирующей звезды, связанных соотношением $R = R_0 N^{-2/3}$ [23], где R — радиус зоны, N — плотность в ат/см³. Однако структура зоны не может быть объяснена одним центром ионизации. Так, например, компактное сферическое эмиссионное образование в южной части туманности является зоной ионизации HD 47 887 (B2 III), отделенной от зоны ионизации S Моп фронтом ударной волны. Как раз с этой зоной связан уже упоминавшийся феномен конусной туманности, связанный с экранировкой ионизирующего излучения глобулой Бока, расположенной в вершине конуса. Поэтому не исключено, что этот феномен вызван не ИК-источником, а звездой HD 47 887 (B2 III), являющейся более мощным источником ионизирующего излучения, чем NGC 2264 IR. По яркости ИК-источника и расстоянию на основании модели [4] в работе [5] найдено, что этот источник является формирующейся звездой спектрального класса B2 V с параметрами $T = 3 \cdot 10^6$ лет, $L = 2 \cdot 10^3 L_\odot$, $M = 7 M_\odot$. Наблюдаемая в оптической области зона Стремгрена не может принадлежать ИК-источнику также потому, что этот объект погружен в молекулярное облако, что исключает возможность наблюдения его зоны ионизации в оптическом диапазоне.

Многие детали зоны ионизации обусловлены процессом выметания диффузного вещества из области скопления. Как уже упоминалось, наиболее интенсивный отток вещества идет в северном направлении.

Кольцевая эмиссионная структура, окружающая комплекс, отношения к нему не имеет. В литературе имеются указания на то, что это остаток Сверхновой звезды. По характеру распределения поглощающего вещества в окрестностях комплекса сделана оценка его расстояния, согласно которой он находится позади комплекса на расстоянии

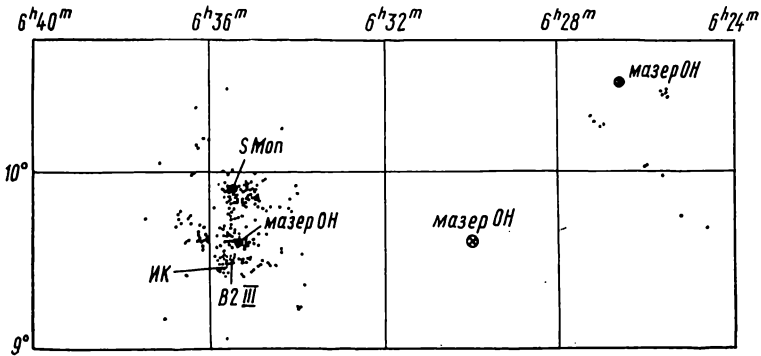


Рис. 5. Распределение I_n — звезд и протозвездных объектов

≈ 1.2 кпс. Вывод об отсутствии физической связи остатка сверхновой звезды с NGC 2264 косвенно подтверждается результатами ряда работ (например, [13, 25, 26]), согласно которым в NGC 2264 отсутствуют проэволюционировавшие звезды, ушедшие с главной последовательности. О положении кольца позади комплекса свидетельствует его вид на Паломарской карте: в нескольких местах оно перекрыто плотными пылевыми облаками, связанными с молекулярным комплексом.

Распределение звезд. В работе [2] показано, что группировки звезд O — B2, B3 — B5, B7 — B9, A0 — A2, A3 — A9 хорошо коррелируют с комплексом. Это вполне естественно для ранних звезд, поскольку с комплексом связана ассоциация Mop OB-I. Звезды же A3 — A9 показывают падение плотности в районе 800 пс и ее рост к периферии комплекса, что аналогично распределению пыли. Если такой характер распределения A-звезд подтвердится и для других молодых комплексов, то можно будет считать, что наблюдаемая во многих местах в галактическом диске корреляция A-звезд с пылевыми облаками [6] имеет генетическую природу.

Согласно третьему изданию Общего каталога переменных звезд и его дополнениям [7—10], в исследуемой области известно около 200 молодых нестационарных звезд небулярных типов (I_n) до $m_{pg} = 18.5^m$. Поскольку расстояния этих звезд определяются расстоянием комплекса, их поверхностное распределение хорошо отражает распределение этих звезд в пространстве. На рис. 5 представлено распределение этих звезд в окрестностях NGC 2264. Как видно из рисунка, подавляющее большинство этих звезд сосредоточено в овальном участке с размерами $0.8^\circ \times 1.4^\circ$, вытянутом с севера на юг. Этот овал показан также на рис. 1. Линейные размеры соответственно равны 14×19.5 пс, то есть область распределения I_n -звезд примерно в два раза больше размеров облака формальдегида, но не выходит за пределы центральной области облака CO, исследованной Кратчером и др. [16]. I_n -звезды образуют корону скопления NGC 2264. В ядро скопления кроме этих звезд входят более массивные O — B звезды, определяющие его размеры — $35'$, или 8 пс [26]. Пример NGC 2264 показывает, что концентрация массивных звезд к центру скопления не должна обязательно являться результатом динамической эволюции скопления. Из-за малости возраста NGC

2264 можно считать, что все его члены находятся практически в местах своего рождения, так как время релаксации на 2—3 порядка выше возраста NGC 2264. В работе [13] показано, что массивные звезды, входящие в ядро NGC 2264, являются продуктом последнего этапа звездообразования, начавшегося $\sim 10^6$ лет назад и продолжающегося до настоящего времени. Исследованы также члены скопления других интервалов масс, вплоть до наименее массивных звезд ($0.1\text{—}0.5 M_{\odot}$). При этом размеры скопления приняты по Уокеру [26]. Такая постановка вопроса требует уточнения того, что в данном случае считается возрастом и размерами скопления. По определению Уокера — это ядерный возраст скопления — время, прошедшее с момента выхода на главную последовательность первых членов NGC 2264. Его и следует считать возрастом скопления в общепринятом понимании (как время жизни на главной последовательности членов скопления, покидающих главную последовательность в данный момент), так как в NGC 2264 нет членов, уже покинувших главную последовательность. Мера дисперсии возрастов, определяемая с учетом маломассивных членов моментом выхода на оптическую стадию первого члена скопления, для NGC 2264 на порядок выше его ядерного возраста и составляет $\approx 2 \cdot 10^7$ лет.

Распределение *In*-звезд в окрестностях NGC 2264 показывает, что оценку Уокера для размеров скопления с учетом маломассивных членов следует увеличить в 2.5 раза.

Концентрация *In*-звезд к центру скопления и отчетливое разделение их на 3 группировки видна на рис. 5. С наиболее обширной северной связана S Mon, с двумя другими — HD 47 887 и NGC 2264 IR. Функция масс NGC 2264 показывает, что скопление должно содержать $\approx 10^3$ звездных объектов. Следовательно, на один объект высокой светимости приходится $\sim 10^2$ звезд с $M \leq 1 M_{\odot}$.

Несколько мелких гнезд *In*-звезд связаны с эмиссионными и отражательными туманностями на западной окраине комплекса (NGC 2245, NGC 2246, IC 446). Здесь находится ассоциация Mon T-4 [12]. Эти группы проектируются на окраинные части молекулярного облака со средней и низкой плотностями [15]. Звездообразование в этой части комплекса, по-видимому, начиналось именно в таких условиях. За время $5 \cdot 10^5$ лет с момента выхода на оптическую стадию звезды наибольшей в комплексе светимости S Mon (O7 V) ударная волна от нее могла пройти только около 8 пс (25 % расстояния) и, следовательно, не могла повлиять на морфологию молекулярного облака в этом районе. Поэтому инициатором звездообразования в NGC 2264 следует считать столкновение облаков. В частности, периферийное звездообразование могло быть вызвано столкновением северо-западного и центрального комплексов.

Кроме перечисленных индикаторов звездообразования в области NGC 2264 расположено несколько источников мазерного излучения OH: в северо-западном облаке, у южной границы комплекса и в районе скопления. Последние почти все (за исключением двух) находятся в облаке Хейлиса. Наблюдаемые объекты Хербига — Аро также связаны с облаком Хейлиса. Они расположены почти исключительно вдоль его кромки.

Картина звездообразования. Объединяя все выше приведенные данные, можно составить следующую пространственно-временную картину звездообразования в комплексе NGC 2264. Процесс образования маломассивных звезд начался $(2 \div 3) \cdot 10^7$ лет назад в двух областях одновременно — в области скопления и на западной окраине комплекса. По результатам Тернера [25], одновременно начался процесс образования членов ассоциации Mon OB-I, распространявшийся в направлении юго-запад — северо-восток. $(1 \div 3) \cdot 10^6$ лет назад возникло ядро скопления NGC 2264, состоящее из массивных звезд, и расположенные в его ближайшей окрестности члены ассоциации Mon OB-I; $5 \cdot 10^5$ лет

назад возникла S Моп. Наличие в комплексе протозвездных объектов высокой светимости говорит о том, что этап образования массивных звезд продолжается. Поскольку в пределах современных контуров молекулярного комплекса образования массивных звезд на предыдущих этапах звездообразования не происходило, они еще не успели оказать существенного влияния на морфологию диффузной компоненты комплекса. Процесс истечения вещества из центральной области только начался, поэтому размеры свободной от пыли полости, в которой находится ядро NGC 2264, относительно невелики. В настоящее время процесс звездообразования протекает в области скопления (в дальнем облаке и в облаке Хейлиса), в южной части комплекса и в северо-западном облаке, но в последнем случае большая плотность облака не дает возможности увидеть, дошел ли он до стадии оптических объектов. Для этого необходимы поиски звезд слабее $19-20^m$ с эмиссией в H_{α} .

Тернер [25] на основании исследования ассоциаций Моп OB-I и Моп OB-II пришел к выводу об отсутствии физической связи между NGC 2264 и NGC 2244. Авторы работы [3] провели более детальный анализ направления на NGC 2244 и выделили комплекс пылевых облаков, находящийся на расстоянии 0.8 кпс, с которым связана основная часть наблюдаемого в этом направлении излучения CO. Они показали, что с этим комплексом связаны ИК-источник CRL 961, представляющий собой формирующуюся звезду B2 с возрастом $\approx 3 \cdot 10^6$ лет, и остаток Сверхновой звезды (Петля Единорога). По мнению авторов, все эти объекты входят в область звездообразования, связанную с NGC 2264. Из результатов работы [3] следует, что звездообразование продолжается также и в этой части комплекса NGC 2264.

Что касается туманности Розетка и связанного с нею скопления NGC 2264, то они, по результатам работы [3], относятся к области звездообразования в рукаве Персея, находящейся на расстоянии 1.7 кпс. Это соответствует выводам Тернера относительно положения ассоциаций Моп OB-I и Моп OB-II и отсутствия физической связи между NGC 2264 и NGC 2244 [25].

Выше уже упоминалось, что в области NGC 2264 насчитывается до 20 мазерных источников. Легко подсчитать, что протозвездный объект находится на стадии мазерного излучения около 10^4 лет. Учитывая кратковременность жизни мазеров и их значительное количество в комплексе, можно сказать, что в настоящее время процесс звездообразования в комплексе протекает довольно интенсивно. В северной части комплекса признаки начала процесса звездообразования пока не обнаружены.

1. Ворошилов В. И., Гусева Н. Г., Каландадзе Н. Б. и др. Каталог В, V-величин и спектральных классов 6000 звезд.— Киев: Наук. думка, 1985.—140 с.
2. Ворошилов В. И., Каландадзе Н. Б., Кузнецов В. И. Исследование галактического комплекса NGC 2264 // Звездные скопления и проблемы звездной эволюции.— Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1983.— С. 84—91.
3. Гусева Н. Г., Колесник И. Г., Кравчук С. Г. Пространственное распределение межзвездных облаков в направлении на туманность Розетка // Письма в Астрон. журн.—1984.—10, № 10.— С. 741—748.
4. Колесник И. Г., Кравчук С. Г. Строение и эволюция динамических газо-пылевых оболочек при формировании массивных звезд // Астрон. журн.—1983.—60, вып. 5.— С. 889—899.
5. Колесник И. Г., Кравчук С. Г. Строение и эволюция компактных источников инфракрасного излучения // Там же.—1985.—62, вып. 3.— С. 518—528.
6. Кузнецов В. И. Структурные особенности Млечного Пути в долготях $338-22^{\circ}$ // Астрометрия и астрофизика.—1968.— Вып. 3.— С. 109—117.
7. Кукаркин Б. В., Холопов П. Н., Ефремов Ю. Н. и др. Общий каталог переменных звезд.— М.: Наука, 1970.— Т. 2.—629 с.
8. Кукаркин Б. В., Холопов П. Н., Ефремов Ю. Н. и др. Первое дополнение к третьему изданию Общего каталога переменных звезд.— М.: Наука, 1971.—323 с.
9. Кукаркин Б. В., Холопов П. Н., Ефремов Ю. Н. и др. Второе дополнение к третьему изданию Общего каталога переменных звезд.— М.: Наука, 1974.—414 с.

10. *Кукаркин Б. В., Холопов П. Н., Ефремов Ю. Н. и др.* Третье дополнение к третьему изданию Общего каталога переменных звезд.—М.: Наука, 1976.—371 с.
11. *Рудницкий Г. М.* Наблюдение молодых звездных скоплений в линиях OH (18 см) // *Астрон. журн.*—1978.—55, № 2.— С. 345—349.
12. *Холопов П. Н.* Неправильные переменные, связанные с туманностями, и сходные с ними объекты // *Эруптивные звезды / Под ред. А. А. Боярчука, Р. Е. Гершберга.*—М.: Наука, 1970.— С. 241—306.
13. *Adams M. T., Strom K. M., Strom S. E.* The star-forming history of the young cluster NGC 2264 // *Astrophys. J. Suppl. Ser.*—1983.—53, N 4.— P. 893—935.
14. *Allen D. A.* Optical observations of three new infrared sources // *Astrophys. Lett.*—1972.—12, N 4.— P. 231—234.
15. *Blitz L.* Giant molecular-cloud complexes in the galaxy // *Sci. Amer.*—1982.—246, N 4.— P. 84—94.
16. *Crutcher R. M., Hartkopf W. L., Giguere P.* The NGC 2264 molecular cloud: CO observations // *Astrophys. J.*—1978.—226, N 3.— P. 839—850.
17. *Cudaback D. D., Heiles C.* A survey of dust clouds for OH emission // *Ibid.*—1969.—155, N 1.— P. L21—L26.
18. *Greenberg J. M., Minn I. K., Tielens A. G. G. M.* Formaldehyde kinematics and distribution near the cone nebula and IR source in NGC 2264 // *Astron. and Astrophys.*—1979.—78, N 1.— P. 100—103.
19. *Minn I. K., Greenberg J. M.* H₂CO and H I observations of dark cloud in NGC 2264 // *Ibid.*—1975.—38, N 1.— P. 81—85.
20. *Oort J. H.* Outline of a theory on the origin and acceleration of interstellar clouds and O-associations // *Bull. Astron. Inst. Neth.*—1954.—12.— P. 177—186.
21. *Penston M. V., Munday A., Stickland D. Y., Penston M. J.* Interstellar clouds // *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*—1969.—142, N 3.— P. 355—386.
22. *Riegel K. W., Crutcher R. M.* OH observations of the open cluster NGC 2264 // *Astrophys. J.*—1972.—172, N 2.— P. L107—L110.
23. *Rubin R. H.* A discussion of the sizes and excitation of H II regions // *Ibid.*—1968.—154, N 1.— P. 391—395.
24. *Turner B. E.* A survey of OH near the galactic plane // *Astron. and Astrophys. Suppl. Ser.*—1979.—57, N 1.— P. 1—332.
25. *Turner D. G.* The value of R in Monoceros // *Astrophys. J.*—1976.—210, N 1.— P. 65—75.
26. *Walker M. F.* Studies of extremely young clusters. I. NGC 2264 // *Ibid., Suppl. Ser.*—1956.—2.— P. 365—387.

Абастум. астрофиз. обсерватория АН ГССР
 Глав. астрон. обсерватория АН УССР, Киев

Поступила в редакцию 19.06.85,
 после доработки 17.09.85