

Переменные звезды **21**, № 1, 3 – 44, 1978.
Variable Stars **21**, No 1, 3 – 44, 1978.

Высокоскоростная фотометрия вспышек UV Кита и EV Ящерицы в инфракрасной области спектра

Н.Н. Килячков, В.В. Бруевич, В.В. Котышев,
В.С. Шевченко

В режиме высокоскоростной фотометрии зарегистрирована 31 вспышка EV Lac и 89 вспышек UV Cet. 30% времени патрулирование проведено синхронно на трех телескопах, 70% – на двух. По 18 вспышкам с $\Delta m_U > 2^m.0$ найдена взаимосвязь между энергиями вспышек в фильтрах U и $\lambda_{эфф} = 8050 \text{ \AA}$. $E_U = (2.1 \pm 0.4) E_{8050}$. В 16 случаях отмечено предвспышечное ослабление блеска в фильтре 8050 $\text{\AA}$.

High - Velocity Photometry of UV Ceti and EV Lacertae Flares in the Near Infrared

by N.N. Kilyachkov, V.V. Bruyevitch, V.V. Kotishev
and V.S. Shevchenko

31 flares of EV Lac and 89 flares of UV Cet have been registered in the high-speed photometry regime. During 30 per cent of the patrol time the observations have been carried out with three telescopes simultaneously and 70 per cent with two ones, 18 flares with $\Delta m_U > 2^m.0$ show the relation between their energies in U-filter and at $\lambda_{eff} = 8050 \text{ \AA}$. $E_U = (2.1 \pm 0.4) E_{8050}$.

16 cases of infrared weakening of light before the flare were marked.

Введение. В настоящей работе поставлена задача скоростной фотометрии вспыхивающих звезд в ближней инфракрасной области спектра синхронно с наблюдениями в системе U. Наблюдения вспышек звезд типа UV Кита в ближней инфракрасной области спектра представляют интерес в связи с возможностью проверки некоторых теорий вспышечной активности красных карликов. Гурзadian (1973), предполагая, что оптические вспышки происходят при обратном комптоновском рассеянии излучения звезды на быстрых электронах, приходит к выводу о существовании в инфракрасной области спектра отрицательных вспышек, происходящих синхронно с оптическими вспышками. В случае очень сильных вспышек звезд классов M5-M6, Гурзadian (1973) предполагает отрицательную вспышку в ближней инфракрасной области спектра ($\lambda \approx 8000 \text{ \AA}$).

С другой стороны, согласно механизму, предложенному Грининым (1976), в ближней инфракрасной области спектра могут наблюдаться отрицательные предвспышки, обусловленные увеличением непрозрачности атмосферы звезды при температурном возмущении ее поверхностных слоев. При этом отрицательные предвспышки долж-

ны предшествовать положительным вспышкам в инфракрасной области спектра, происходящим синхронно с оптическими вспышками.

Основная трудность при наблюдениях вспышек в инфракрасной области спектра — сочетание высокой скорости регистрации с достаточно высокой точностью фотометрии. Применение мультишелочного катода S 20 на инфракрасной границе спектральной чувствительности (около 8000 Å) имеет ряд преимуществ по сравнению с серебряно-кислородно-цезиевым фотокатодом, чувствительным к более длинноволновой области спектра — более высокий квантовый выход, низкий уровень шумов. Кроме того, использование ФЭУ с фотокатодом S 1 в режиме счета импульсов весьма проблематично, в то время как при синхронных наблюдениях вспышек в ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра желательно иметь единый метод регистрации фотонов.

Наблюдения проведены в Высокогорной Майданакской экспедиции с 5 августа по 16 сентября 1976 года. В основном, наблюдения велись на двух телескопах: 60-см рефлекторе Кассегрена Нейсса и 40-см фотозлектрическом рефлекторе ФР-408 (Исаков, 1975); кроме того, около 30% наблюдательного времени использовался параллельно третий телескоп, 48-см рефлектор. При наблюдениях патрульные наблюдения в фильтре U велись на 60-см рефлекторе. EV Lac в фильтре U наблюдалась также на 60-см рефлекторе, но несколько дат — только на 40-см рефлекторе.

Инфракрасные патрульные наблюдения велись в 2-х фильтрах — с интерференционным фильтром $\lambda_{эфф} = 7100 \text{ Å}$ и с комбинацией светофильтров ФС7+КС19, с максимумом кривой реакции системы фильтров $\lambda_{эфф} = 8050 \text{ Å}$. Красная граница чувствительности фотокатода ФЭУ-79 (S 20) сильно изменяется от экземпляра к экземпляру, от температуры и, по-видимому, от напряжения питания динодов. Поэтому максимум кривых реакций "фильтр + S 20" определить затруднительно, особенно для фильтра $\lambda_{эфф} = 8050 \text{ Å}$. Численно просуммировав кривые реакции фильтров с кривой чувствительности фотокатода S 20 при $T^\circ = 20^\circ\text{C}$, и учтя возможные ошибки, мы получили следующие ориентировочные значения максимумов кривых реакций систем: $i_1 - 7100 \pm 20 \text{ Å}$, полуширина $100 \pm 10 \text{ Å}$, $i_2 - 8050 \pm 110 \text{ Å}$, полуширина $350 \pm 100 \text{ Å}$.

На рис. 1 приведены кривые распределения энергии в спектре двух звезд — карлика спектрального класса M5 V и гиганта M6III по данным Страйжиса и Свидерскене (1972) (сплошная и штрих-пунктирная линии). Внизу приведены кривые реакций фотометрических систем по отношению к 100% пропускания фильтров. Подготавливая фильтры для наблюдений в И-К области спектра, мы стремились, кроме всего прочего, к тому, чтобы по эффективной длине волны и полуширинам пропускания фильтры соответствовали блендам 7100 Å и 7900 Å. В первой бленде основной вклад вно-

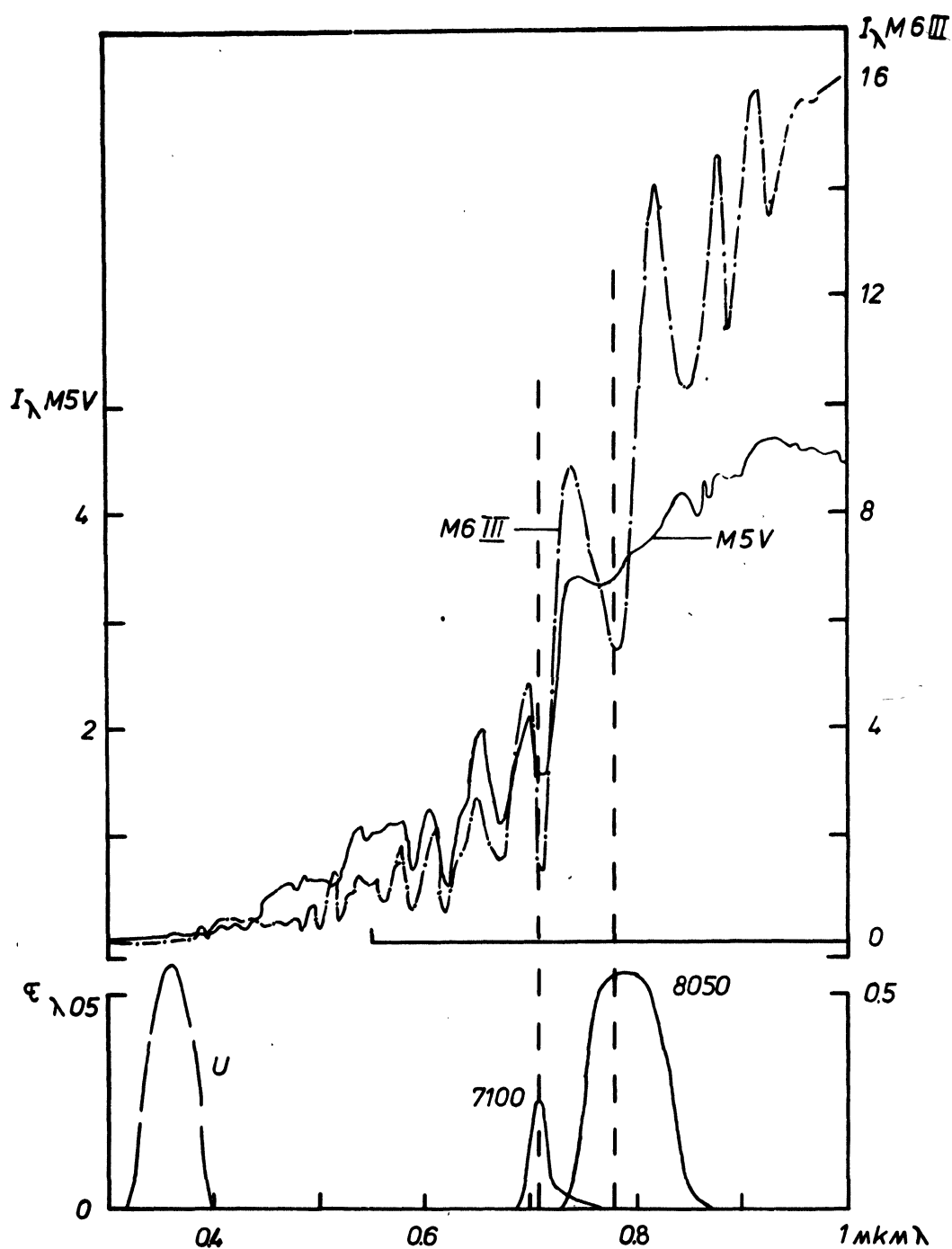


Рис.1. Кривые распределения энергии в спектре карлика M5 V и гиганта M6 III, и кривые реакции (ФДУ + фильтры) фотометрических систем U, i_1 , i_2 .

сит молекула окиси титана. В дальнейшем в настоящей работе для обозначения фотометрических систем употребляются значения максимумов кривых реакций системы фильтр+фотокатод $\lambda_{эфф} = 7100$ и $\lambda_{эфф} = 8050$.

Синхронные наблюдения в фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$ велись всегда на 40-см рефлекторе. Если наблюдения велись синхронно на 3-х телескопах, то патрулирование звезд в фильтре $\lambda_{эфф} = 7100$ осуществлялось на 48-см рефлекторе. При патрулировании на 2-х телескопах наблюдения велись, как правило, в фильтрах U и $\lambda_{эфф} = 8050$, но иногда в U и $\lambda_{эфф} = 7100$. Блеск в UBVR переменных по отношению к звездам сравнения и контрольным измерялся на электрофотометре 60-см рефлектора в начале и в конце каждого сеанса патрулирования. В то же время осуществлялась привязка к звездам-стандартам на других телескопах. На всех трех телескопах в качестве регистрирующей аппаратуры использованы аналогичные скоростные фотометры на счете импульсов, кратко описанные в работе Килячкова и Шевченко (1976). Вывод информации с фотометров 60-см и 40-см рефлекторов производился на цифropечатающее устройство, с фотометра 48-см рефлектора — на перфоратор. В приводимой ниже таблице 1 даны времена экспозиций для фотометров, установленных на телескопах, участвовавших в программе.

Таблица 1.

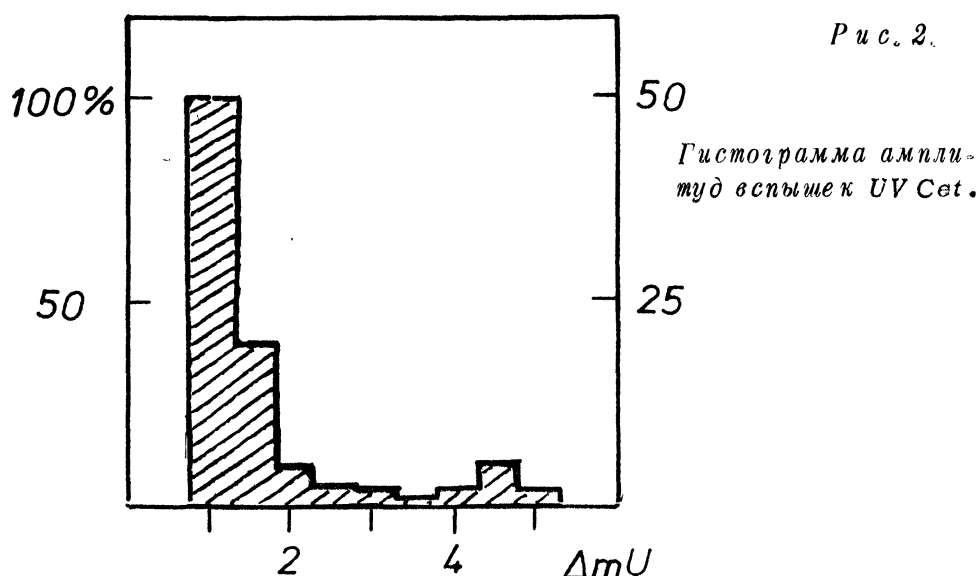
Экспозиции при наблюдениях в разных фильтрах в сек.

Звезда	U		$\lambda_{эфф} = 7100$		$\lambda_{эфф} = 8050$
	60 см	40 см	40 см	48 см	40 см
EV Lac	5	5	5	10	5
UV Cet	2	—	2	10	2

Наблюдения UV Cet велись в безлунное время, EV Lac наблюдалась преимущественно в ночи с фазами Луны более 0.4.

Активность звезд в период наблюдений в среднем соответствовала данным других авторов (Гурзаян, 1973). Время патрулирования EV Lac составляет 100.3 часа. В фильтре U зарегистрирована 31 вспышка, причем распределение вспышек по амплитудам следующее: $0.^m4 < \Delta mU < 0.^m99$ — 26 вспышек, $1.^m0 < \Delta mU < 1.^m3$ — 2 вспышки и $2.^m0 < \Delta mU < 2.^m5$ — 3 вспышки. Вспышек с амплитудой $\Delta mU > 2.^m5$ и вспышек с $1.^m3 < \Delta mU < 2.^m0$ не зарегистрировано. Средняя частота вспышек — около 1 вспышки за 3 часа патрулирования.

Время патрулирования UV Cet составило 28.5 часа. За это время зарегистрировано 89 вспышек, с амплитудой $\Delta mU > 0.^m7$. Гистограмма распределения вспышек по амплитудам ΔmU для UV Cet приведена на рис. 2. Более половины вспышек имеют амплитуды ΔmU в пределах от $0.^m7$ до $1.^m3$, вспышек с амплитудой $1.^m3 \div 1.^m8$ в 2.5 раза меньше, в 10 раз меньше значений $1.^m8 \div 2.^m3$; в остальных интервалах до $5.^m3$ включительно, амплитуды распределены примерно равномерно.

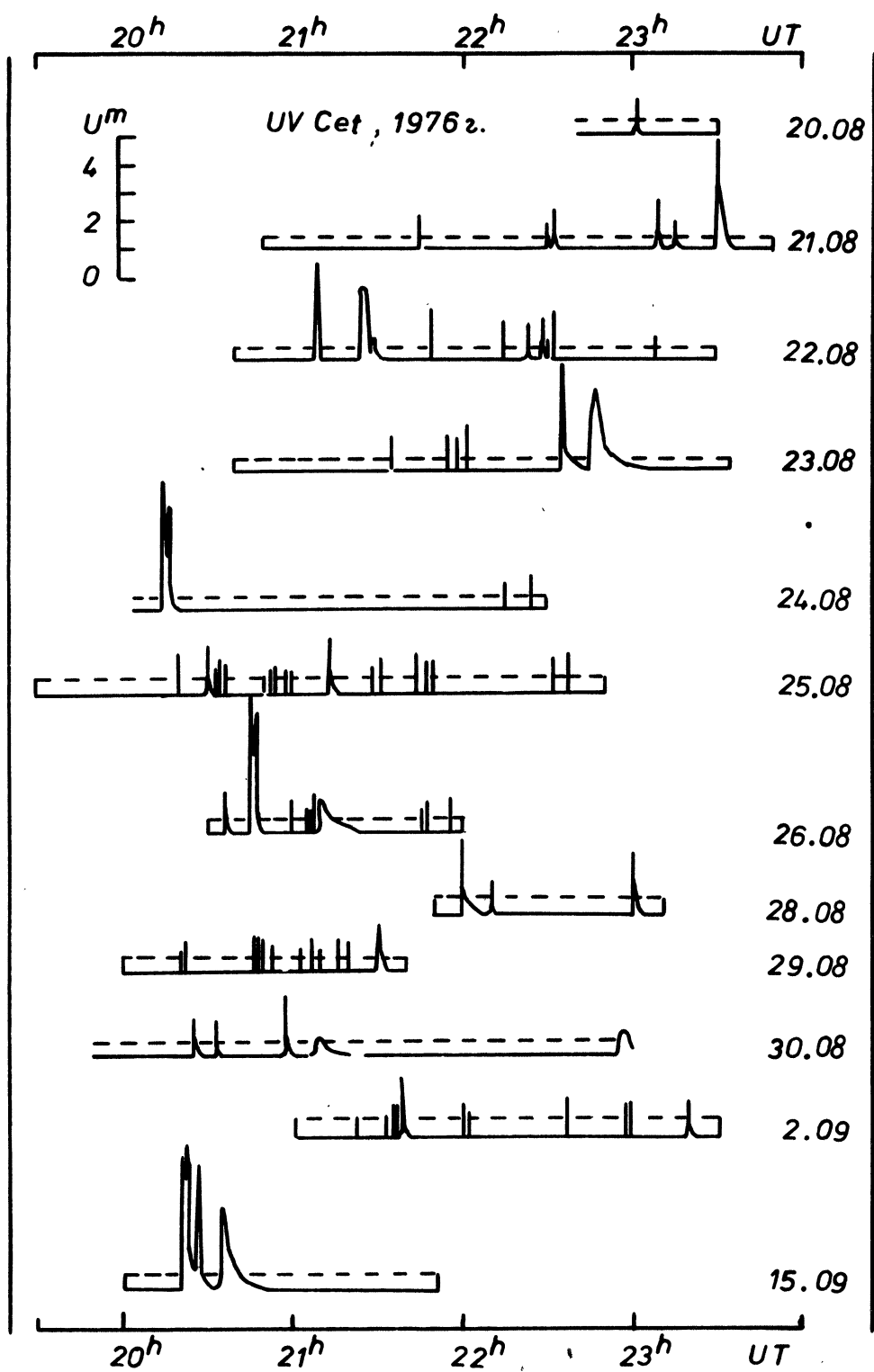


Средняя частота вспышек в фильтре U для UV Cet — 3 вспышки в час. При этом следует не забывать, что точность не позволяет регистрировать $\Delta mU < 0^m7$. На рисунках 3и 4 результаты патрульных наблюдений в фильтре U для каждой из звезд представлены графически, а в таблицах 2 и 3 приводятся более полные данные о характеристиках вспышек в период патрульных наблюдений.

В таблицах, кроме времени начала и конца патрулирования в каждую из дат, приводятся момент максимума вспышки, ΔT_1 — время от начала подъема блеска до максимума, ΔT_2 — время от максимума до половины интенсивности по нисходящей части кривой блеска и ΔT_3 — время от момента максимума до уровня "спокойной" звезды, с учетом квантового шума детектора, а также амплитуда вспышки в фильтре U.

Анализ всего наблюдательного материала в фильтре U приводит к выводу, что активность звезд в период наблюдений находилась на обычном уровне.

Амплитуды вспышек в инфракрасной области спектра. В спокойном состоянии (в перерывах между вспышками) блеск вспыхивающей звезды в инфракрасной области спектра, как правило, не испытывает изменений. При среднем значении потока от UV Cet 1000 имп. за 2 сек, величина среднеквадратичной ошибки близка к уровню квантового шума и составляет 30 имп. за 2 сек. Чаще всего в перерывах между вспышками практически все значения потока от звезды в районе 7000–8000 Å лежат в пределах 1.5σ . Точно такой же вид имеет запись звезд сравнения и контрольных звезд. Однако незадолго до начала вспышки, в период изменения блеска ("подъем — убывание блеска"), а иногда и вскоре после прихода блеска звезды в U к своему



Р и с. 3. Патрульные наблюдения: UV Ceti (штриховая линия — уровень).

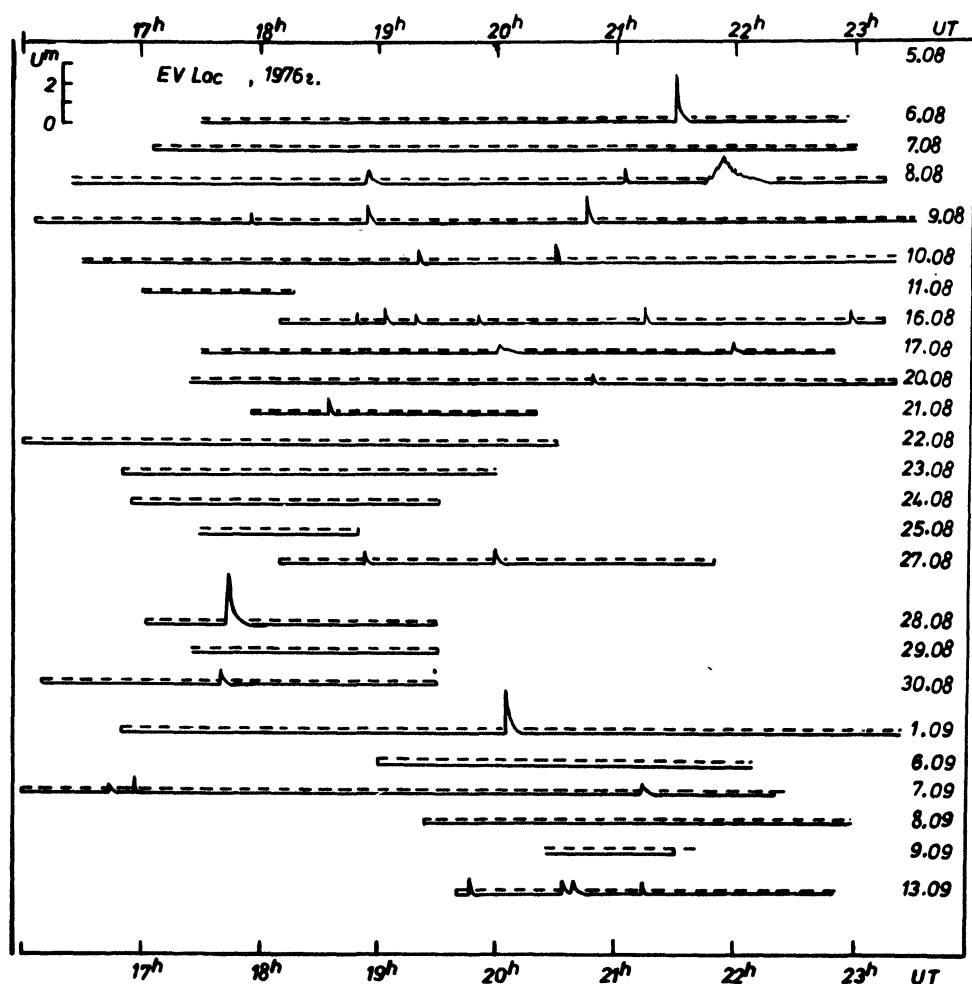


Рис. 4. Патрульные наблюдения EV Lac (штриховая линия - уровень).

нормальному уровню, разброс значений потока в i_2 увеличивается: дорожка квантового шума как бы "вспухает". Это явление отмечено практически при всех вспышках, даже самых слабых. Однако, иногда такое явление наблюдается в инфракрасном фильтре i_2 и в перерыве между вспышками у звезд UV Cet и EV Lac. Почти всегда в таких случаях можно подозревать наличие слабой вспышки в фильтре U, которую трудно выделить из квантового шума.

При сильных вспышках, регистрируемых в фильтре U, всегда уверенно регистрируется вспышка в фильтрах i_2 и i_1 . Взаимосвязь между значениями амплитуд вспышек в фильтре U и инфракрасной области спектра $\lambda_{эфф} = 8050 \text{ \AA}$ (i_2), построенная по 18 вспышкам, амплитуда которых в U превышает 2^m , представлена на рис. 5.

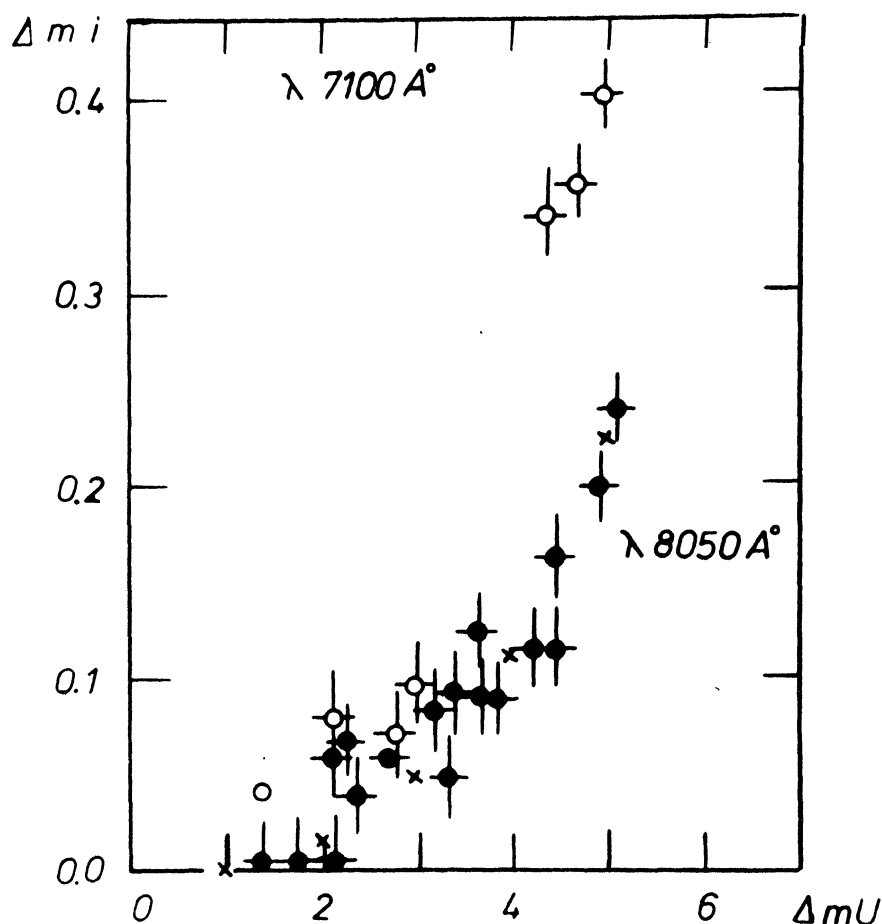


Рис.5. Зависимость амплитуды в инфракрасных фильтрах от амплитуды в фильтре U , кресты — интерпретация зависимости формулой $\Delta m_i = 0.0018 (\Delta m_U)^3$.

Максимальная зарегистрированная нами вспышка UV Cet имела амплитуду $\Delta m_U = 5^m.12$. Кункель (1968) зарегистрировал вспышку $\Delta m_U = 6^m.0$. Гурзаян (1973) рассчитал максимальную амплитуду вспышки для UV Cet — 7^m .

Полные энергии вспышек (в эрг) E_U и E_{8050} , построенные по 18 вспышкам, амплитуда Δm_U которых превышает $2^m.0$, представлены на рис. 5а. Зависимость получена с использованием распределений энергии в спектрах вспыхивающих звезд UV Cet, EV Lac и других, любезно присланных Ч.Спирадом в КРАО, и известных кривых реакций фотометрической системы. Видно, что между ними существует тесная связь, которую можно представить следующим выражением:

$$E_U = (2.1 \pm 0.4) E_{8050} . \quad (1)$$

Лишь у двух вспышек EV Lac амплитуда Δm_U превысила 2^m , поэтому мы не можем утверждать, что зависимость (1) универсальна для всех вспыхивающих звезд типа UV Cet.

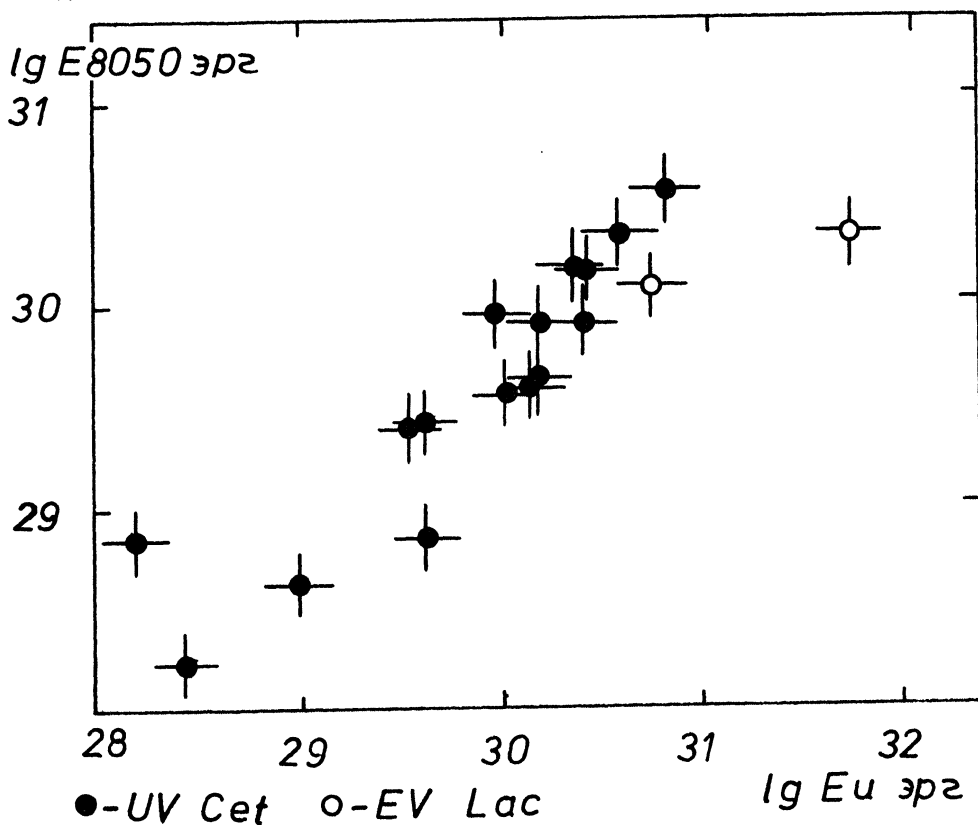


Рис. 5а. Взаимосвязь между полными энергиями вспышек в полосе U и в ближней инфракрасной области спектра.

Предвспышечное ослабление блеска. Гершберг (1977) отмечает, что существуют достоверные данные о нескольких случаях понижения блеска звезды ниже ее нормального уровня непосредственно перед вспышкой. По-видимому, при этом имеется в виду полоса U или В, где чаще всего ведутся патрульные наблюдения за вспышками. Мы могли бы дополнить число таких случаев иллюстрациями из Майданакского наблюдательного материала за август-сентябрь 1976 г.

Вспышка UV Cet 22.08.76 №2 относится к числу "медленных". Время от начала подъема до максимума блеска — 40 сек. Однако, на восходящей ветви видно еще 2 пика. Амплитуда первого из них — $1^m.75$, а за минуту до этого пика началось предварительное ослабление блеска в фильтре U. Это ослабление блеска продолжалось около 20 сек, причем блеск UV Cet в U упал значительно (примерно на $0^m.5$). Мы могли бы отнести этот случай к числу ошибок наблюдений (например, уход звезды из диафрагмы, в связи с пропуском коррекций). Однако, как видно из наблюдений, коррекция проведена вовремя (за

2 минуты до случая ослабления) и минимум в U с точностью до 2 сек совпадает с минимумом в другом фильтре i_2 , при синхронных наблюдениях на другом телескопе. Вторым уверенным случаем ослабления блеска в U перед вспышкой зафиксирован у EV Lac 9.08.76г.-вспышка №2. За две минуты до максимума ($\Delta m U = 0.^m9$) блеск звезды понижился на $0.^m12 \pm 0.^m04$. Это понижение блеска также было синхронным с понижением блеска в фильтре i_2 и продолжалось около Минуты.

В других случаях достоверность понижения блеска в фильтре U перед вспышкой низка (программа наблюдений не учитывала исследования этого явления) из-за высокого уровня квантовых шумов. Можно считать реальным предвспышечное ослабление блеска в фильтре U у EV Lac 21.08.76 г. в $20^h 35^m$ UT перед небольшой ($\Delta m U = 0.^m5$) очень быстрой (около 10 сек от начала до конца, подъем — около 2сек) вспышкой.

Мы обращаем особое внимание на очень резкое и быстрое ослабление блеска в инфракрасной области спектра незадолго до подъема блеска в U и i .

Мы отметили 12 достоверных случаев ослабления блеска перед вспышкой у звезды UV Cet и 4 случая у EV Lac, в основном, в фильтре $\lambda_{эфф} = 8050 \text{ \AA}$. Сведения об этих явлениях собраны в таблице 4. По нашим наблюдениям ослабление блеска длится около 7–12 секунд, но в одном случае продолжалось 60 секунд и происходило непосредственно перед подъемом блеска. В таблице 4 приводится время τ от начала ослабления блеска в i до максимума в U . В это время входит продолжительность ослабления блеска, продолжительность подъема блеска и перерыв между этими явлениями (если таковой имеется).

Средние характеристики по приведенным в таблице 16 случаям приведены на рис. 6. Однако этот рисунок не следует расценивать как осреднение результата с целью выделить явления на фоне ошибок. Предвспышечные ослабления различаются одно от другого довольно значительно. Иногда перед вспышкой уверенно выделяются 2 ослабления блеска, следующие одно за другим. Мы зарегистрировали 2 таких случая (см. таблицу 4).

Во всех отмеченных нами 16 случаях величина ослабления превышает значение среднеквадратичной ошибки наблюдений σ в 4–17 раз (в среднем в 8 раз), однако можно отметить случаи ослабления блеска на уровне $2 \div 3\sigma$, которые утроили бы число вспышек с предвспышечным инфракрасным ослаблением блеска.

Возможно, "вспухание" инфракрасной дорожки квантового шума, отмеченное выше, есть результат чередующегося подъема и ослабления блеска в период многокомпонентных вспышек.

Необходимо отметить, что предвспышечное ослабление блеска не может быть результатом обратного Комптон-эффекта (Гурзаян, 1973), поскольку синхронно со вспышкой в U проходит все стадии развития и вспышка в инфракрасной области спектра.

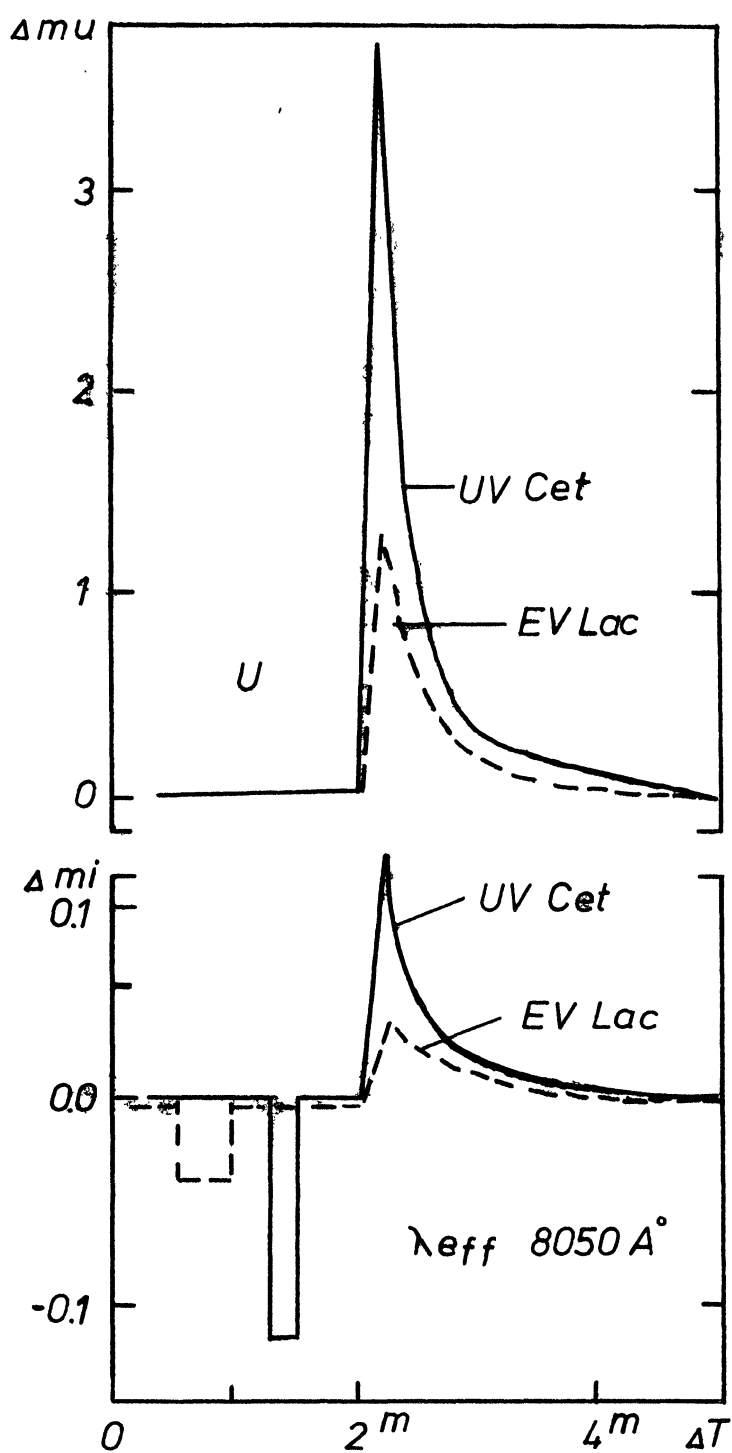


Рис. 6. Предвспышечное ослабление блеска и инфракрасная амплитуда вспышки, усредненные по данным таблицы 4.

В двух случаях ослабление блеска в i происходило синхронно с ослаблением блеска в U . Есть все основания полагать, что в остальных случаях ослабление блеска в U нами не отмечено исключительно из-за значительного квантового шума при 2-х секундном накоплении (для UV Кита, например, квантовый шум в фильтре U эквивалентен $0.5^m - 0.7^m$). Мы полагаем, что ослабление блеска можно объяснить в рамках расчетов Гринина (1976).

Многокомпонентность вспышки. Моффет (1972) полагает, что обычно регистрируемые кривые блеска вспышек не несут в себе физической информации, поскольку такая кривая представляет собой суперпозицию большого числа малых отдельных всплесков. Гершберги и Шаховская (1973) показали, что большинство отдельных всплесков обусловлено статистическими флуктуациями потоков малой интенсивности.

Тем не менее, мы считаем важным отметить, что многие продолжительные вспышки разрешаются на отдельные всплески, а в других случаях, когда амплитуда вспышек ненамного превышает статистические флуктуации, более правдоподобной кажется все же трактовка Моффета. Из 32 иллюстраций, приведенных ниже, помимо отдельно зарегистрированных парных и кратных вспышек (как правило, такие вспышки хорошо разрешаются при их большой интенсивности, когда статистика квантов велика), мы могли бы с уверенностью отнести к многокомпонентным 26, т.е. 78%. Продолжительность отдельных всплесков меняется от 2 до 15-20 секунд (в среднем около 10 сек) и, по-видимому, зависит от амплитуды.

Следует отметить, что фильтры U и V не оптимальны для исследования этого явления, первый из-за малого пропускания, второй из-за увеличивающегося вкладывающего излучения фотосферы звезды. Разумнее для таких наблюдений использовать фильтр, имеющий большое пропускание в ультрафиолете и захватывающий синее крыло фильтра B .

Кривые блеска некоторых вспышек UV Cet и EV Lac приведены на рис.7-38, и иллюстрируют все отмеченные выше явления. Далее приведены комментарии к некоторым кривым блеска UV Cet (в таблицах 2 и 3 вспышки с иллюстрацией отмечены звездочкой).

Рис. 7. Вспышка зарегистрирована в фильтре B , в подготовительном сеансе наблюдений, состоит минимум из 6 компонент, 3 из них отмечены, как отдельные.

Рис. 8. Типичный случай "средней" вспышки UV Cet небольшой амплитуды. В фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$ отмечено ослабление блеска (этот случай не вошел в табл.2).

Рис.9. Вспышка большой амплитуды. Очень резкое предвспышечное ослабление блеска в фильтре i_2 , уверенно зарегистрирована вспышка в i_2 .

Рис.10. Быстрая вспышка большой амплитуды, в фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$ заметны ослабление блеска и вспышка.

Рис.11. Предвспышечное ослабление блеска в фильтрах U и i_2 . Выделяется 8 компонентов — отдельных всплесков. В i -к области спектра во время вспышки увеличена дисперсия (до 3σ).

Рис.12. Двугорбая вспышка с одной или несколькими "предвспышками" на уровне $3+4\sigma$. В фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$ дисперсия возросла до 2σ в период "предвспышек", видно ослабление блеска непосредственно перед вспышкой; различается амплитуда в инфракрасном фильтре.

Рис.13. Очень продолжительная вспышка умеренной амплитуды. Скорей всего, состоит из множества отдельных всплесков, поведение в фильтре i сходно со вспышкой №2 22.08.76 (рис.11).

Рис.14. Ослабление блеска в i -к фильтре перед вспышкой большой амплитуды. В фильтре $\lambda_{эфф} = 8050 \text{ \AA}$ уверенно зарегистрированы все три всплеска.

Рис.15. Два или три слабых всплеска.

Рис.16. Двугорбая вспышка очень большой амплитуды. Кривая блеска в фильтре $\lambda_{эфф} = 7100$ повторяет с меньшей амплитудой кривую в фильтре U , за исключением предвспышечного ослабления блеска.

Рис.17. Длительная многокомпонентная вспышка.

Рис.18. В фильтре $\lambda_{эфф} = 8050 \text{ \AA}$ перед первым всплеском в U отмечено 2 ослабления блеска; дисперсия в i_2 составляет $2+2.5\sigma$.

Рис.19. 3 или 4 отдельных всплеска длительностью 8–20 сек. каждый.

Рис.20. Парная вспышка со значительным ослаблением блеска в i_2 . Помимо 4–5 секундного ослабления, в фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$ отмечаются волнообразные колебания с амплитудой $0^m.03 \pm 0^m.05$.

Рис.21. Две группы вспышек большой мощности. В фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$ из-за большого времени накопления (5 сек) точность каждого измерения высока ($\pm 0^m.017$). Наблюдается сложная кривая блеска, в основном, повторяющая кривую блеска в фильтре U .

Рис.22. В фильтре U максимум вспышки не зарегистрирован (производилась коррекция, измерение фона и звезды сравнения). По амплитудам в инфракрасных фильтрах вспышка в U составляла $4^m + 4^m.5$. В фильтре $\lambda_{эфф} = 7100$ коррекция и измерение фона и контрольных звезд продолжалось 3 мин. 45 сек. в период падения блеска.

В таблицах 5+8 приведены результаты синхронных наблюдений 6 наиболее мощных вспышек UV Cet. Все данные скопированы непосредственно с ленты ППУ или с распечатки с ЭВМ (для $\lambda_{эфф} = 7100 \text{ \AA}$) и представляют собой число импульсов.

Кривые блеска на рисунках и в таблицах читатель может легко проанализировать с точки зрения ошибок наблюдений, поскольку величина ошибки $\sigma \approx \sqrt{n}$, где n — число зарегистрированных импульсов.

Далее прокомментированы кривые блеска EV Lac.

Рис.23. Мощная вспышка продолжительностью около минуты. Вслед за ней, возможно, последовала вторая вспышка. Перерывы в кривой блеска — коррекция, измерения фона и звезд сравнения.

Рис.24. Вспышка небольшой амплитуды продолжительностью около 10 мин, дисперсия в U увеличена в 1.5–2 раза; можно отметить "предвспышку" в момент $18^h 49^m$ UT. Синхронно наблюдалась в трех фильтрах. Понижение блеска в момент $18^h 49^m$ UT в фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$ — результат ошибки гидирования (звезда подошла к краю диафрагмы). Сильное продолжительное ослабление блеска отмечено в фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$, поведение довольно сложное. Подъем блеска в фильтре $\lambda_{эфф} = 7100$ происходит в период ослабления в фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$. Ослабление $18^h 55^m \div 18^h 57^m$ реально. В период $18^h 47^m 40^s \div 18^h 51^m$ производилась коррекция.

Рис.25. Вспышка наблюдалась синхронно в трех фильтрах. Внеочередная коррекция на телескопе 40 см (фильтр $\lambda_{эфф} = 8050$) вызвана продолжительным ослаблением блеска, которое наблюдатель принял за уход звезды из диафрагмы. Ослабление блеска в фильтре $\lambda_{эфф} = 7100$ после серии вспышек реально.

Рис.26. Вспышка с двумя всплесками. В фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$ амплитуда $i_2 = 0^m 03$. Предвспышечное ослабление блеска в $\lambda_{эфф} = 7100$ сомнительно (перед коррекцией).

Рис.27. Парная вспышка, зарегистрирована синхронно в трех фильтрах. В момент вспышки дисперсия в i_2 возросла до 4σ . В фильтре $\lambda_{эфф} = 7100$ наблюдается повышение блеска после вспышки.

Рис.28. Серия коротких вспышек. Дисперсия в инфракрасных фильтрах возросла до 3σ . Поведение звезды в фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$ в момент $20^h 28^m 50^s \pm 30^s$ можно интерпретировать как предвспышечное ослабление блеска.

Рис.29. По-видимому, многокомпонентная вспышка небольшой амплитуды. Дисперсия в i_2 увеличена ($1.5 \div 2\sigma$).

Рис.30. Вспышка, возможно, состоит из 5–6 всплесков продолжительностью 20–30 сек. каждый. Дисперсия в i_2 увеличена ($2 \div 3\sigma$).

Рис.31, 32. То же, что и рис.30.

Рис.33. Вспышка умеренной амплитуды, зафиксировано двукратное ослабление блеска в фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$.

Рис.34. То же, что и рис.30.

Рис.35. Небольшая вспышка в U на фоне общего понижения блеска в среднем на $0^m 2$. Дисперсия в $\lambda_{эфф} = 8050$ 1.5σ .

Рис.36. Начало вспышки пришлось на момент коррекции, уверенно разрешается кривая блеска в фильтре $\lambda_{эфф} = 8050$.

Рис.37. Многокомпонентная вспышка с сильным предвспышечным ослаблением блеска и подъемом в момент максимума в инфракрасном фильтре i_2 .

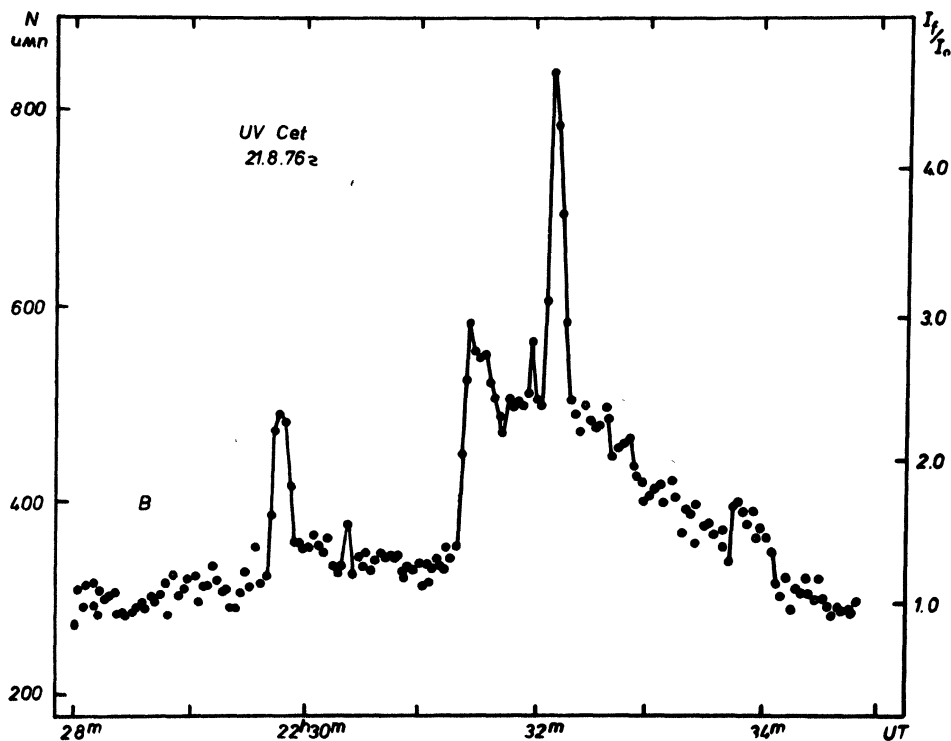
Рис.38. Сложная вспышка средней мощности. В инфракрасных фильтрах дисперсия возросла до $2-3\sigma$.

Заключение: Результаты синхронных фотоэлектрических наблюдений вспышек звезд типа UV Cet в полосе U и в ближней инфракрасной области спектра показывают наличие в ближней инфракрасной области спектра положительных вспышек, происходящих синхронно с оптическими вспышками в фильтре U .

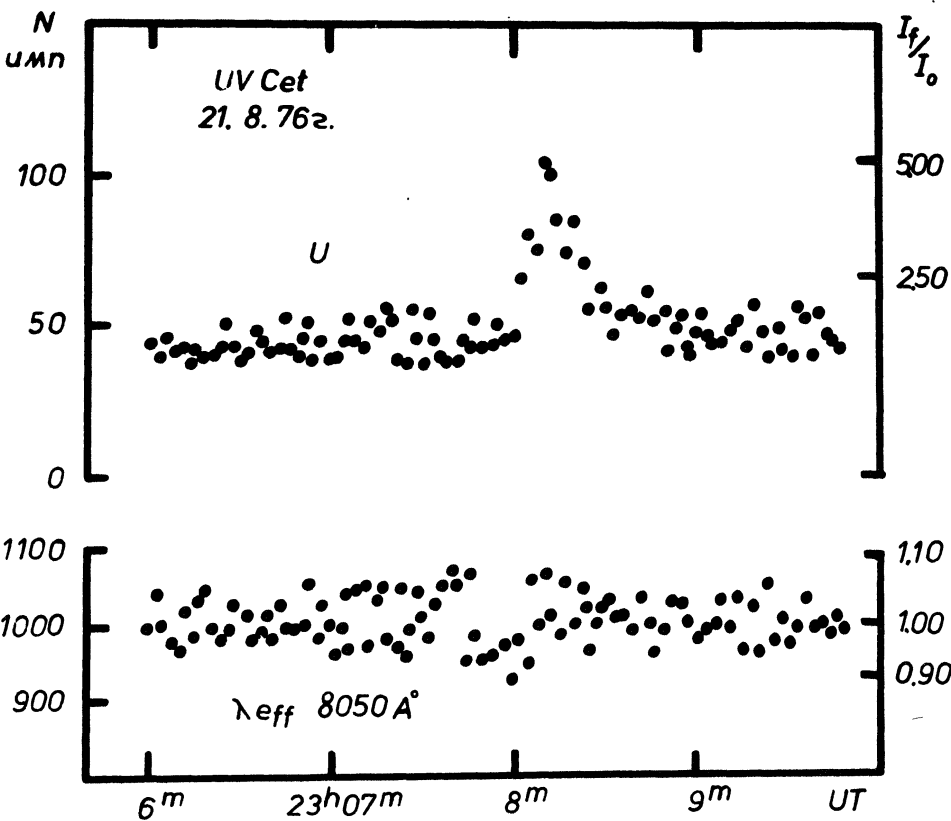
Вместе с тем, часть зарегистрированных вспышек имела предвспышечные ослабления блеска в ближней инфракрасной области спектра (рис.6). Кроме расчетов Гринина (1976), нам неизвестны теории, предсказывающие подобные наблюдаемые явления.

Авторы глубоко признательны Р.Е.Гершбергу и В.П.Гринину за постоянный интерес к работе, ценные консультации и полезную дискуссию.

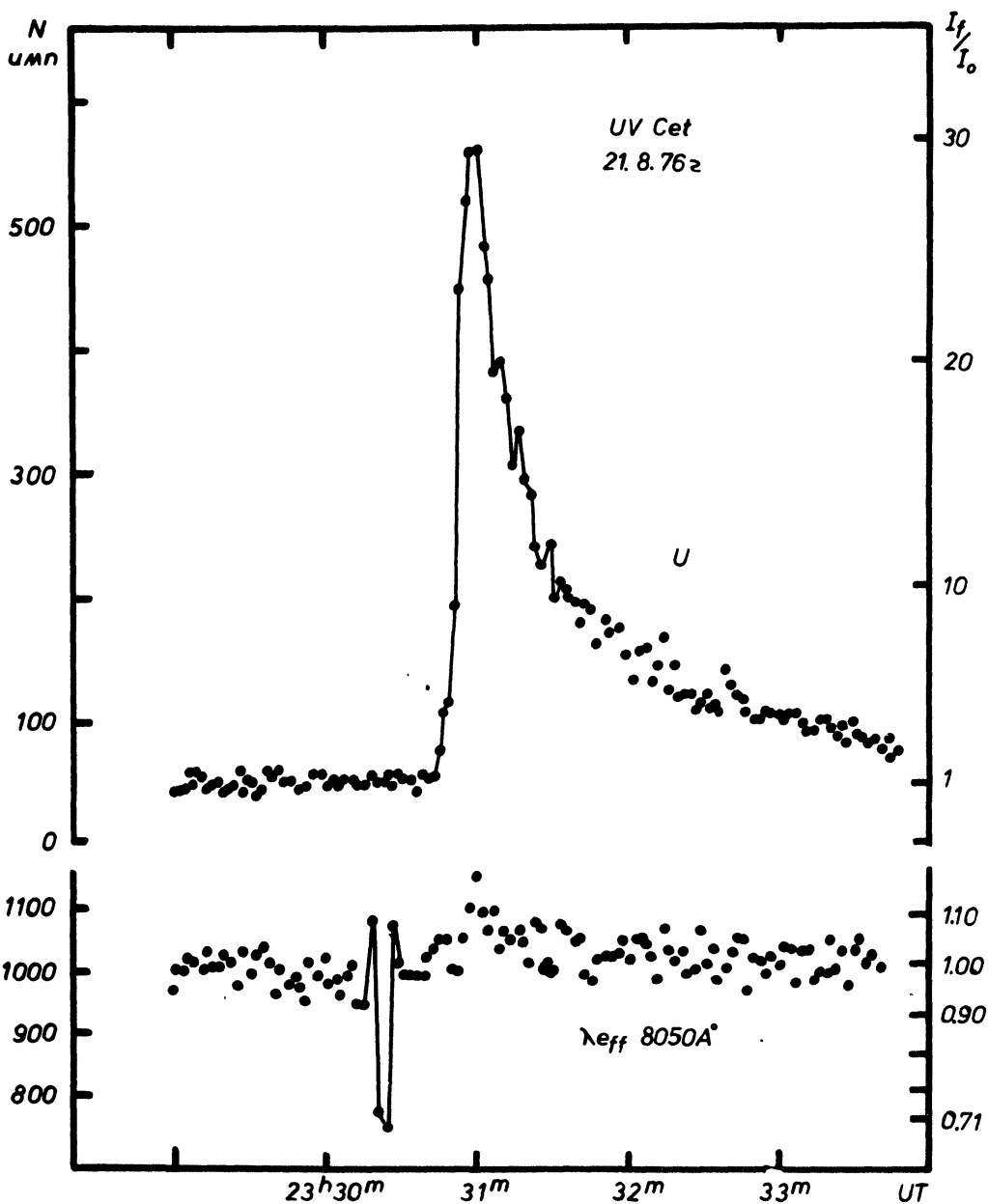
Авторы выражают также благодарность сотрудникам АИ АН УзССР М.Г.Нурмухамедову и А.И.Железняковой за помощь в наблюдениях на Майданаке, а А.И.Железняковой также за большую помощь при подготовке иллюстративного материала.



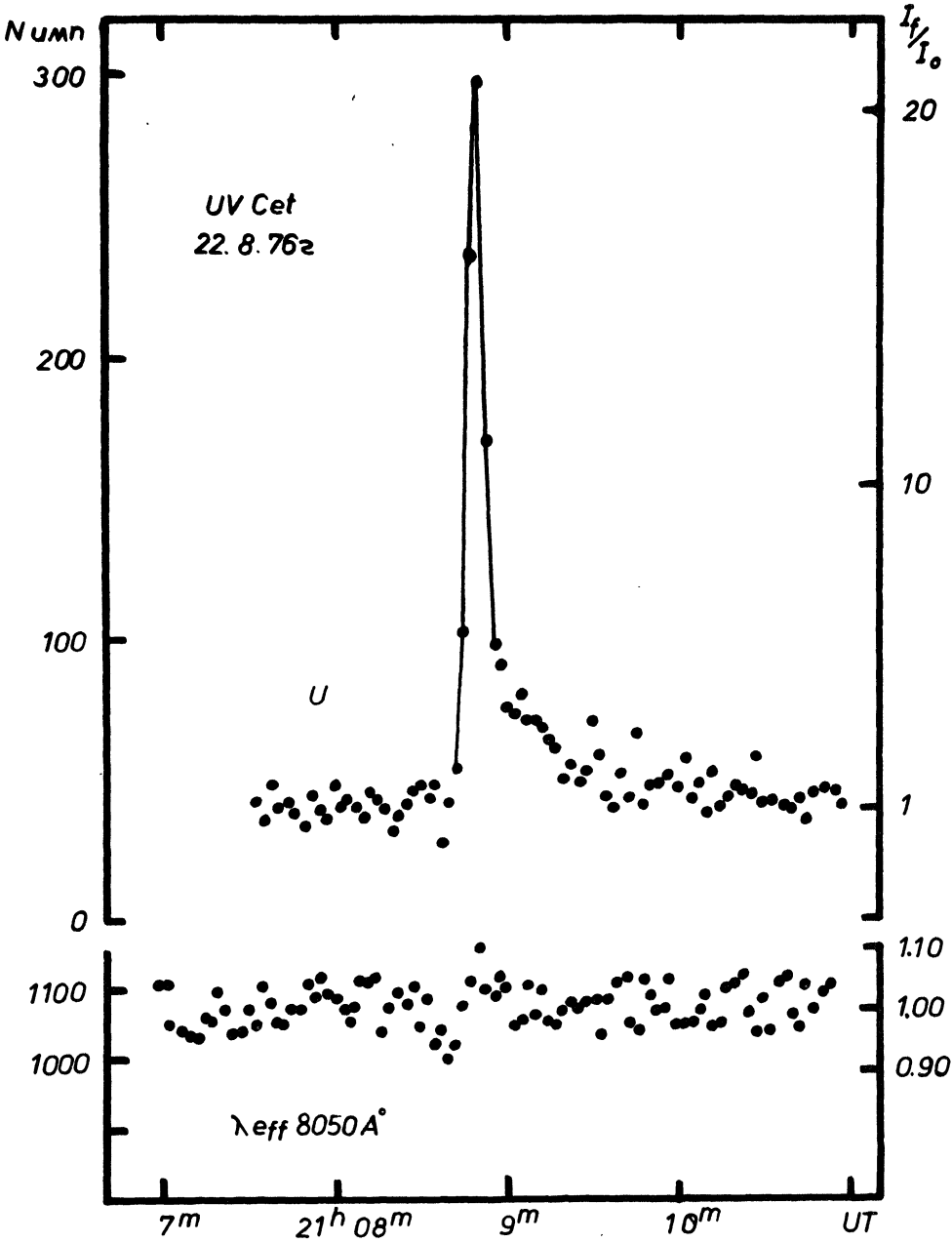
Р и с. 7. Вспышки UV Cet 21.08.76 № 2, 3, 4.



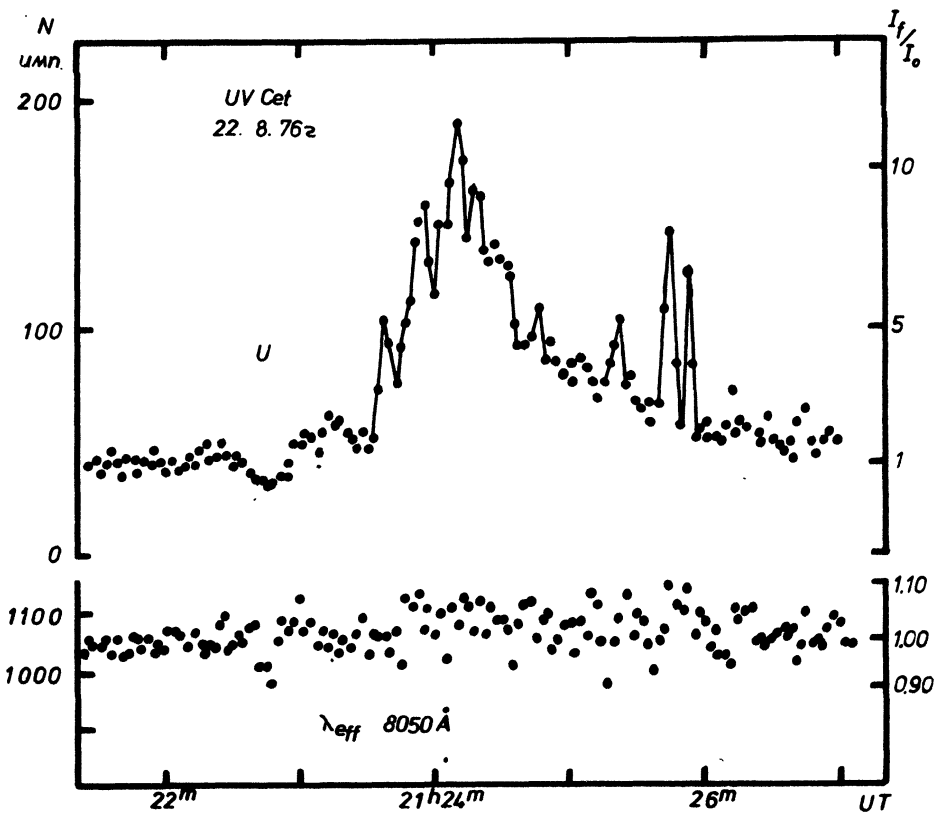
Р и с. 8. Вспышка UV Cet 21.08.76 № 5.



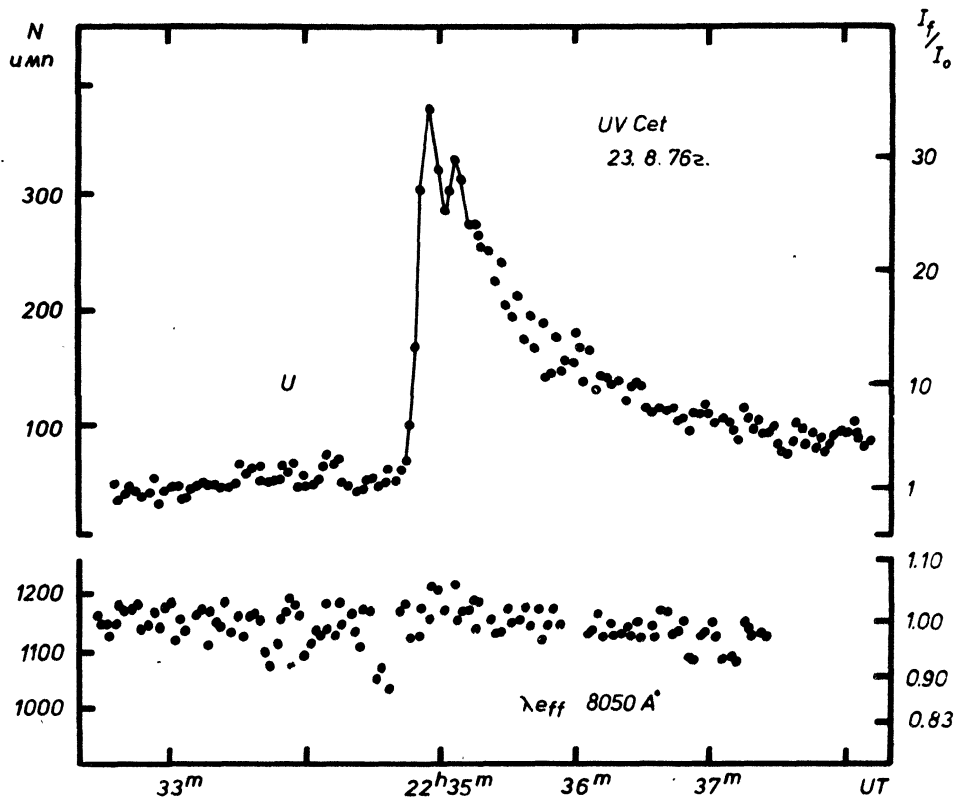
Р и с. 9. Вспышка UV Cet 21.08.76 № 7.



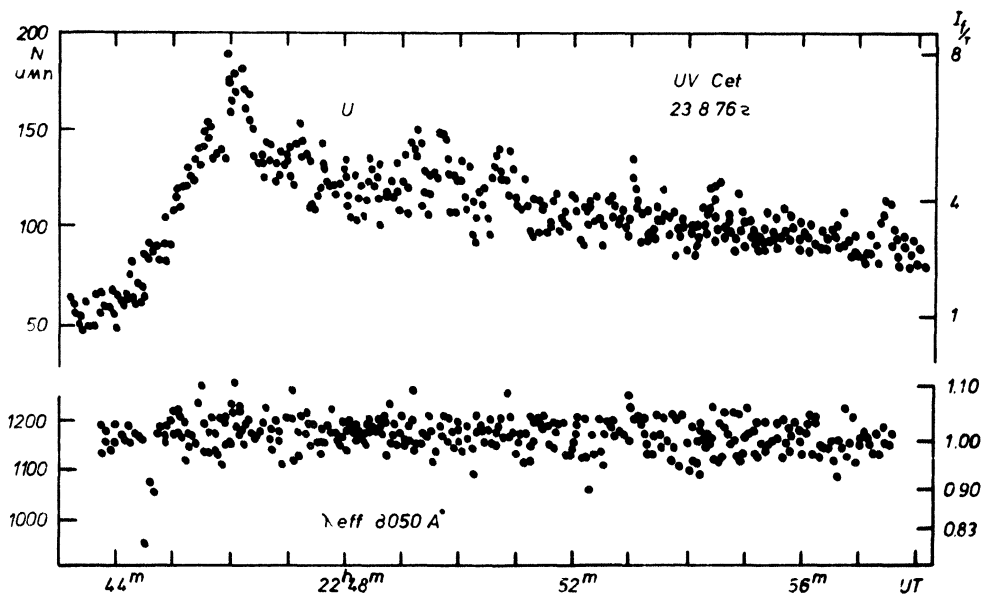
Р и с. 10. Вспышка UV Cet 22.08.76 № 1.



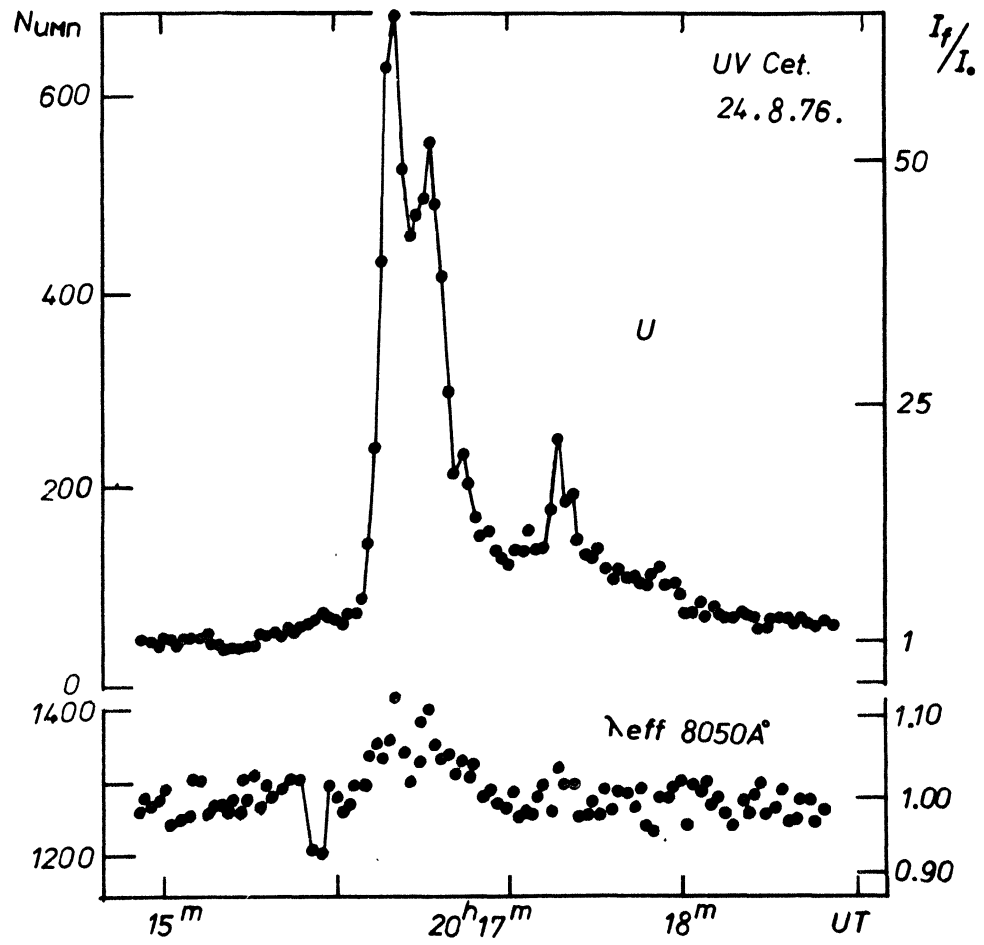
Р и с. 11. Вспышка UV Cet 22.08.76 № 2.



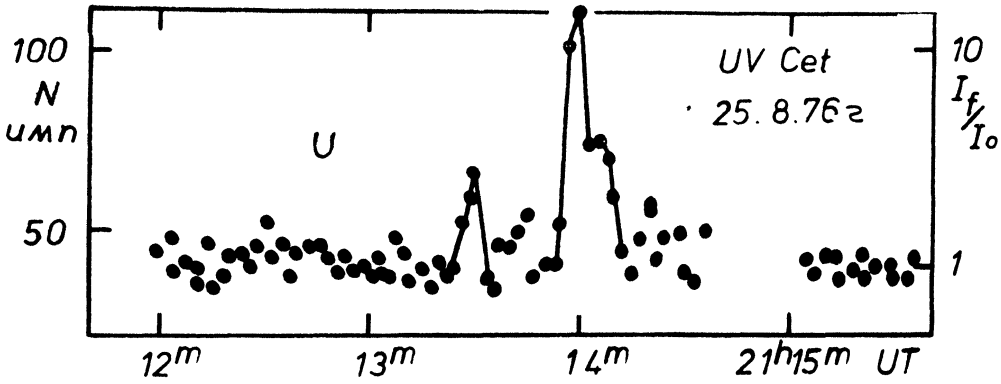
Р и с. 12. Вспышка UV Cet 23.08.76 № 5.



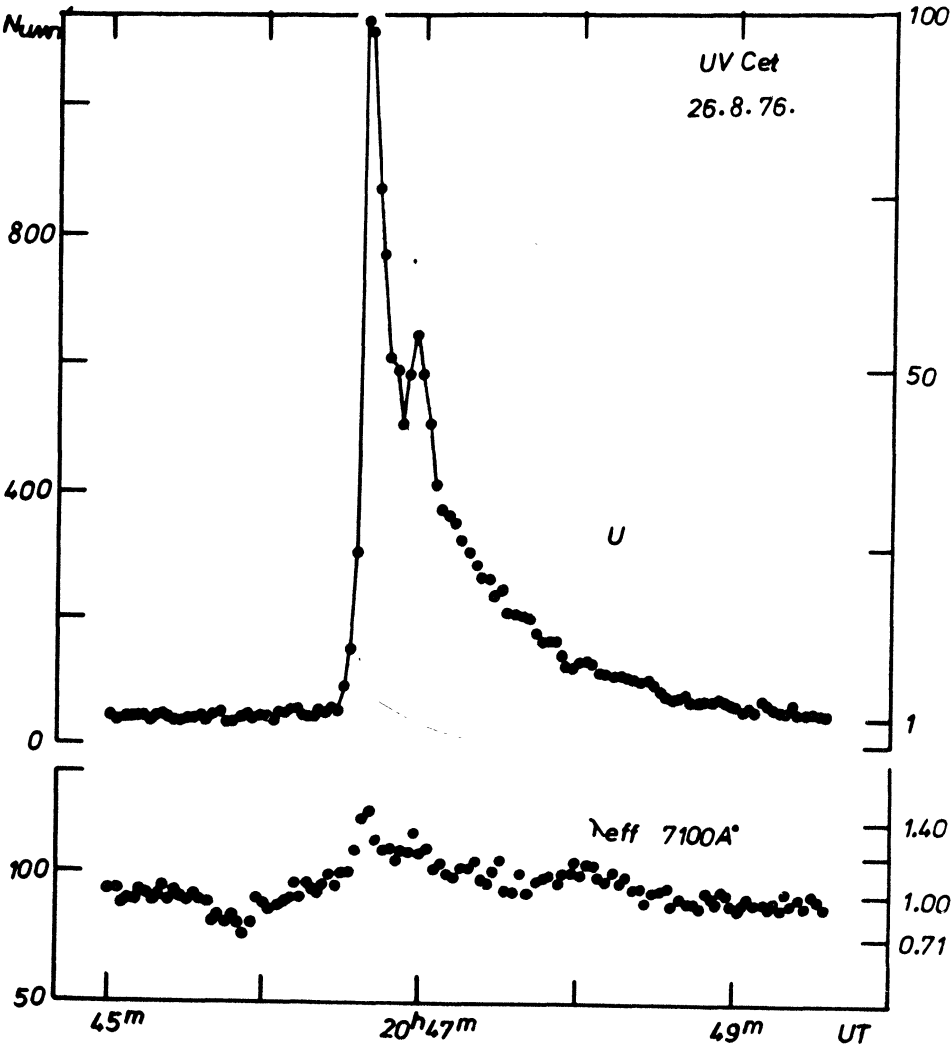
Р и с. 13. Вспышка UV Cet 23.08.76 № 6.



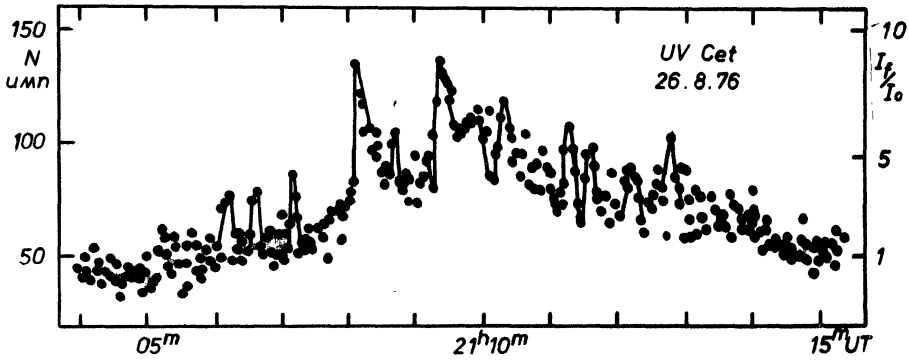
Р и с. 14. Вспышки UV Cet 24.08.76 № 1, 2.



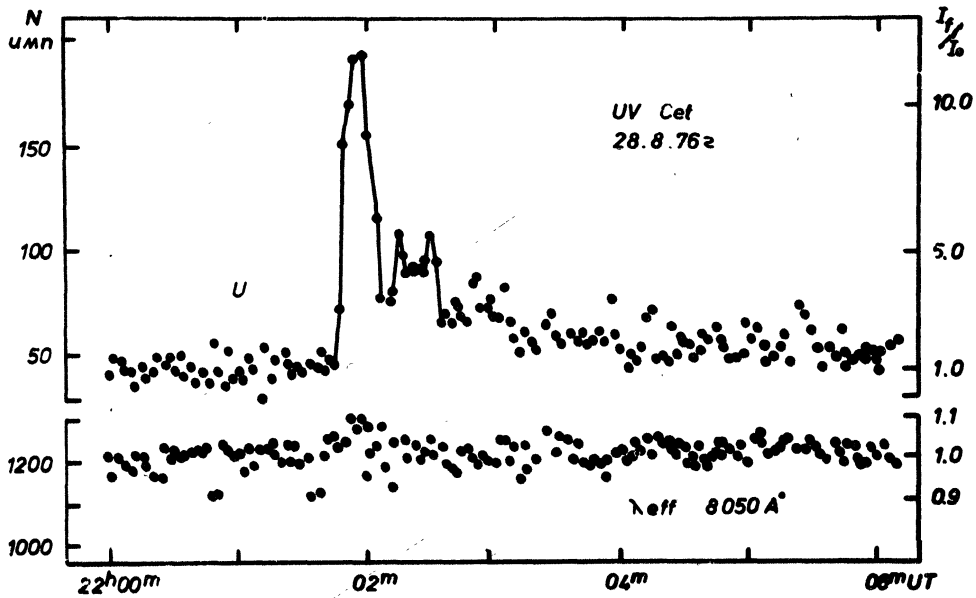
Р и с. 15. Вспышка UV Cet 25.08.76 № 10.



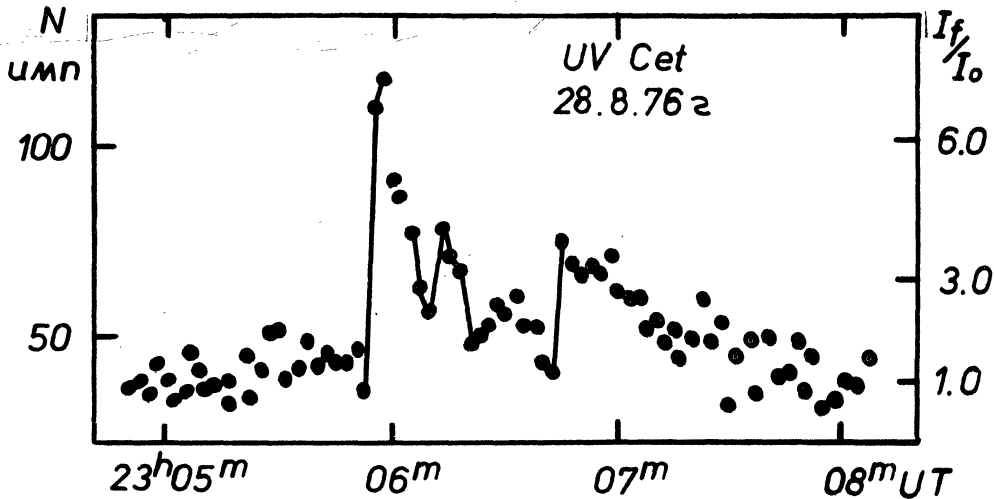
Р и с. 16. Вспышки UV Cet 26.08.76 № 2, 3.



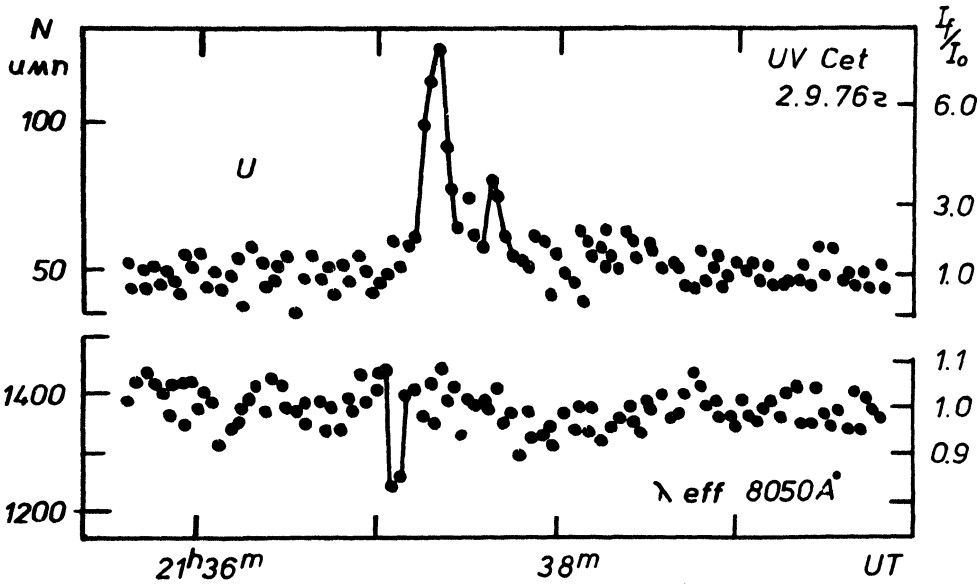
Р и с. 17. Вспышки UV Cet 26.08.76 № 5,6.



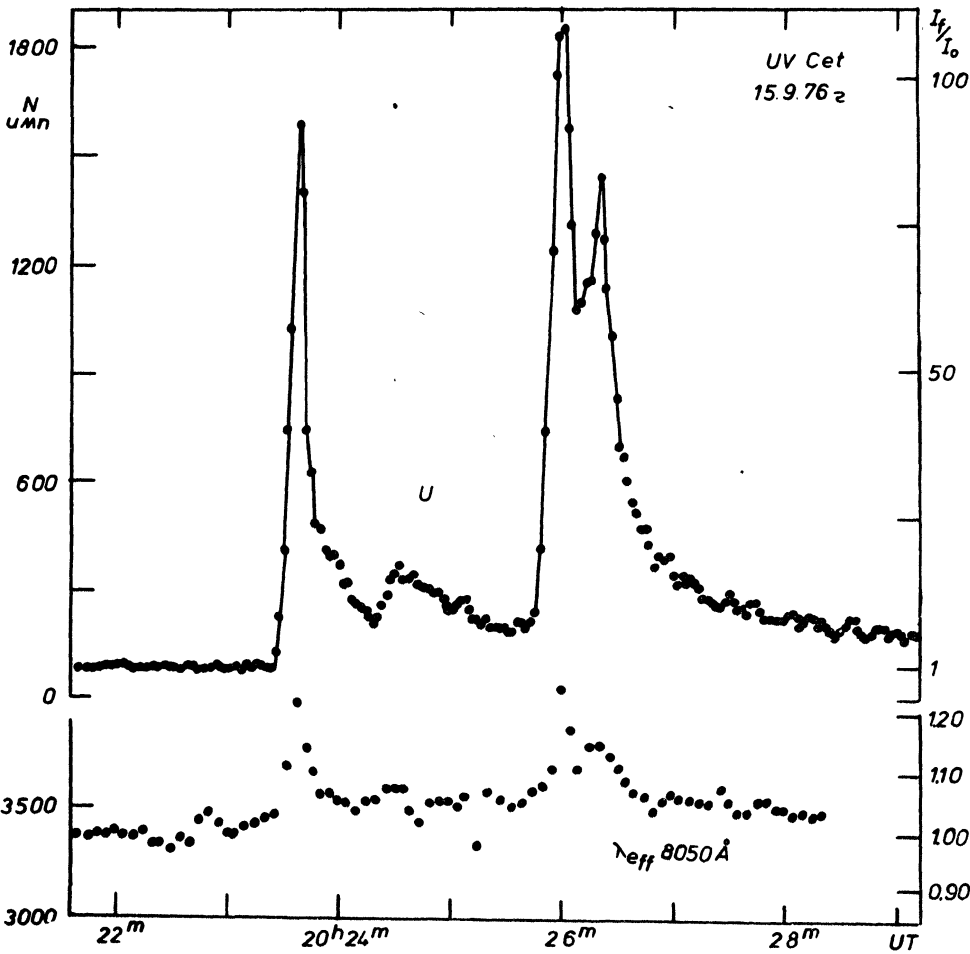
Р и с. 18. Вспышка UV Cet 28.08.76 № 1.



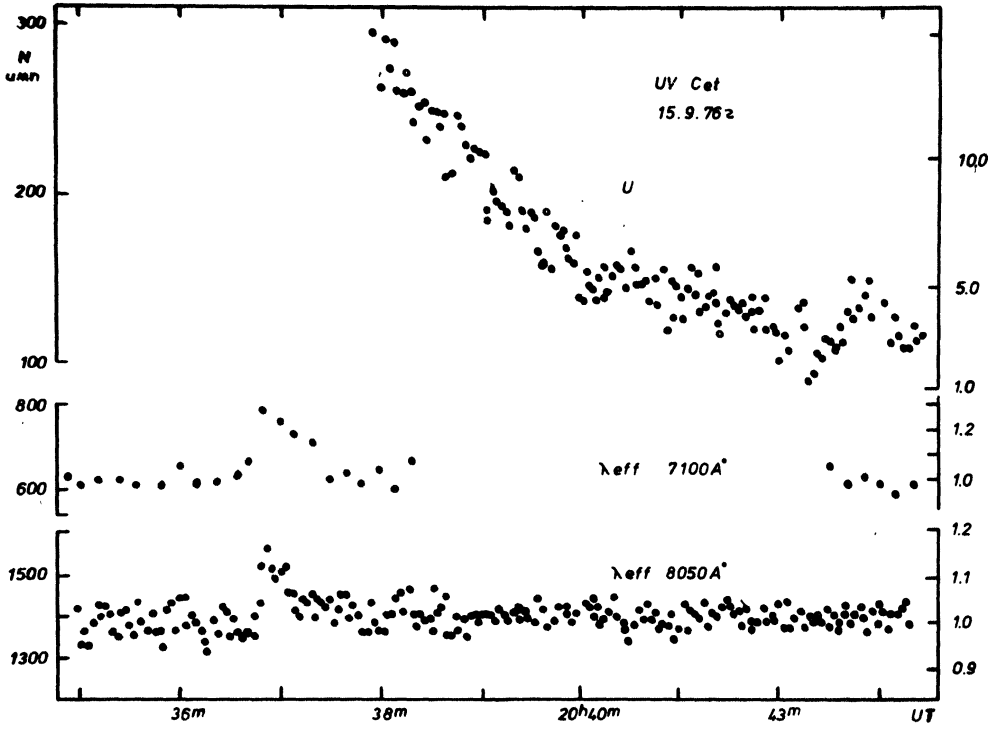
Р и с. 19. Вспышка UV Cet 28.08.76 № 3.



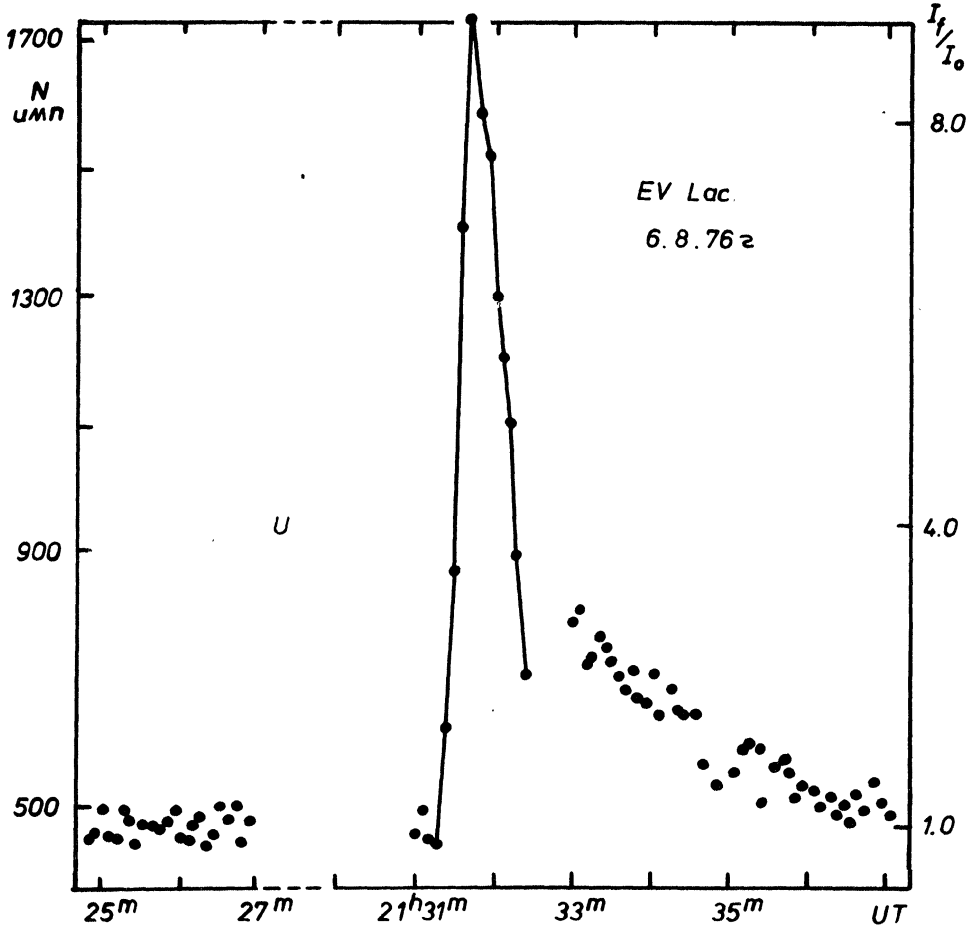
Р и с. 20. Вспышка UV Cet 2.09.76 № 5.



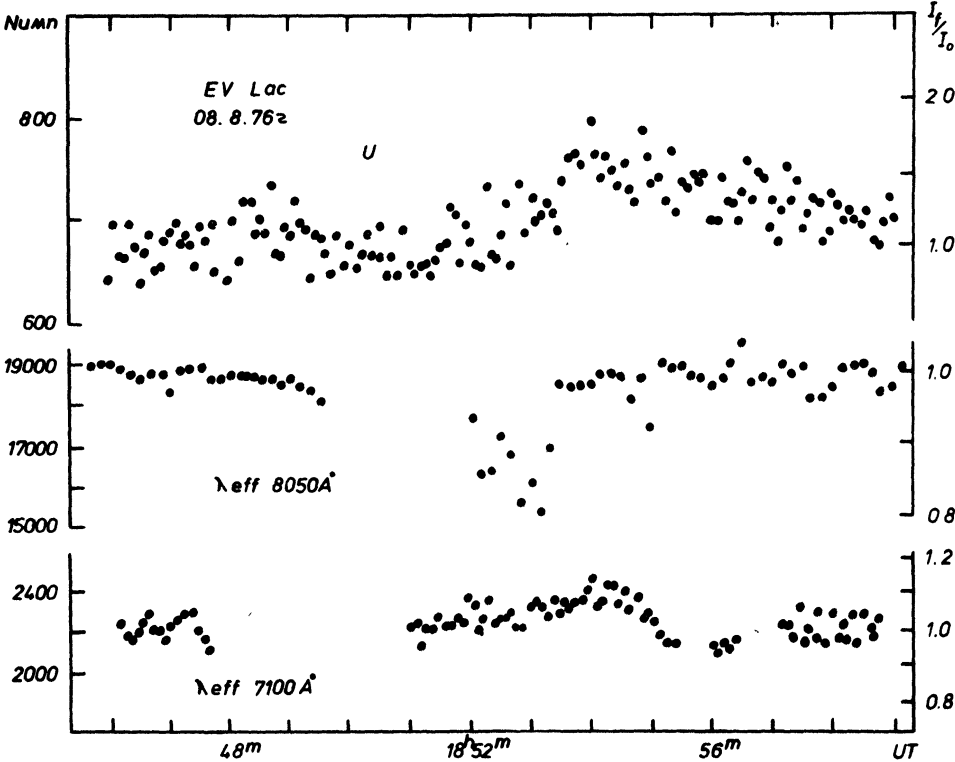
Р и с. 21. Вспышки UV Cet 15.09.76 № 1, 2, 3.



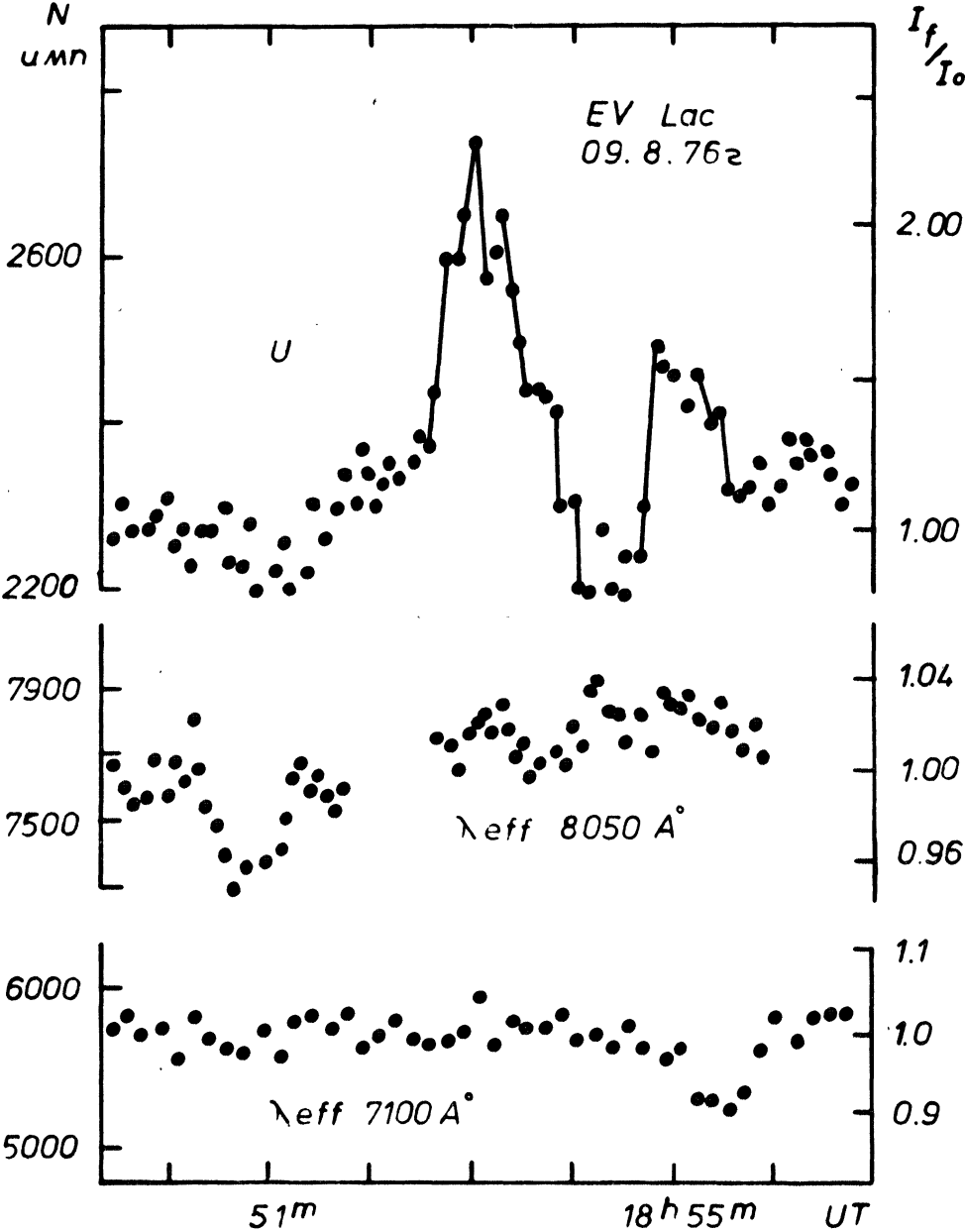
Р и с. 22. Вспышка UV Cet 15.09.76 № 4.



Р и с. 23. Вспышка EV Lac 6.08.76 № 1.



Р и с. 24. Вспышка EV Lac 8.08.76 № 1.



Р и с. 25. Вспышка EV Lac 9.08.76 № 2.

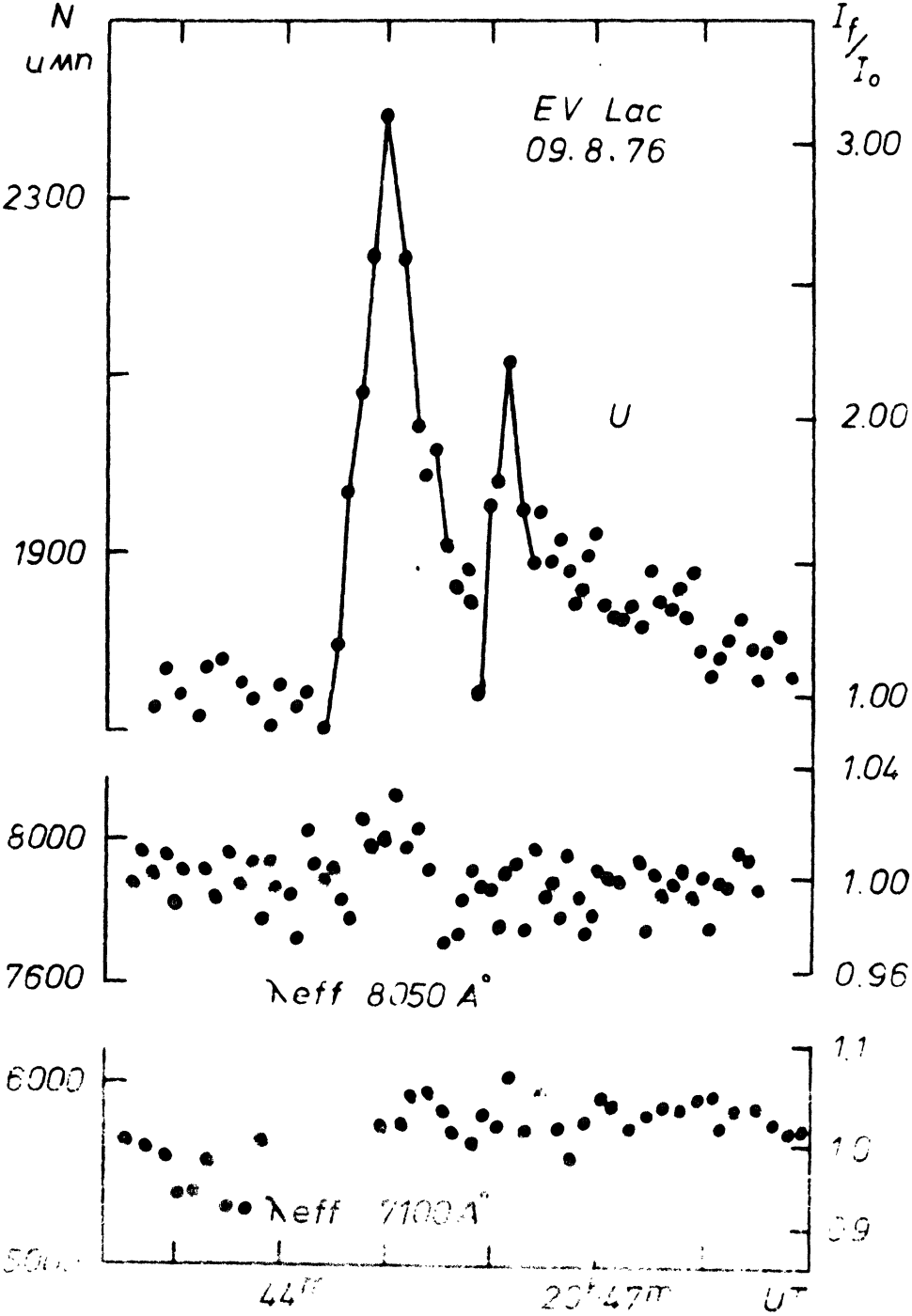
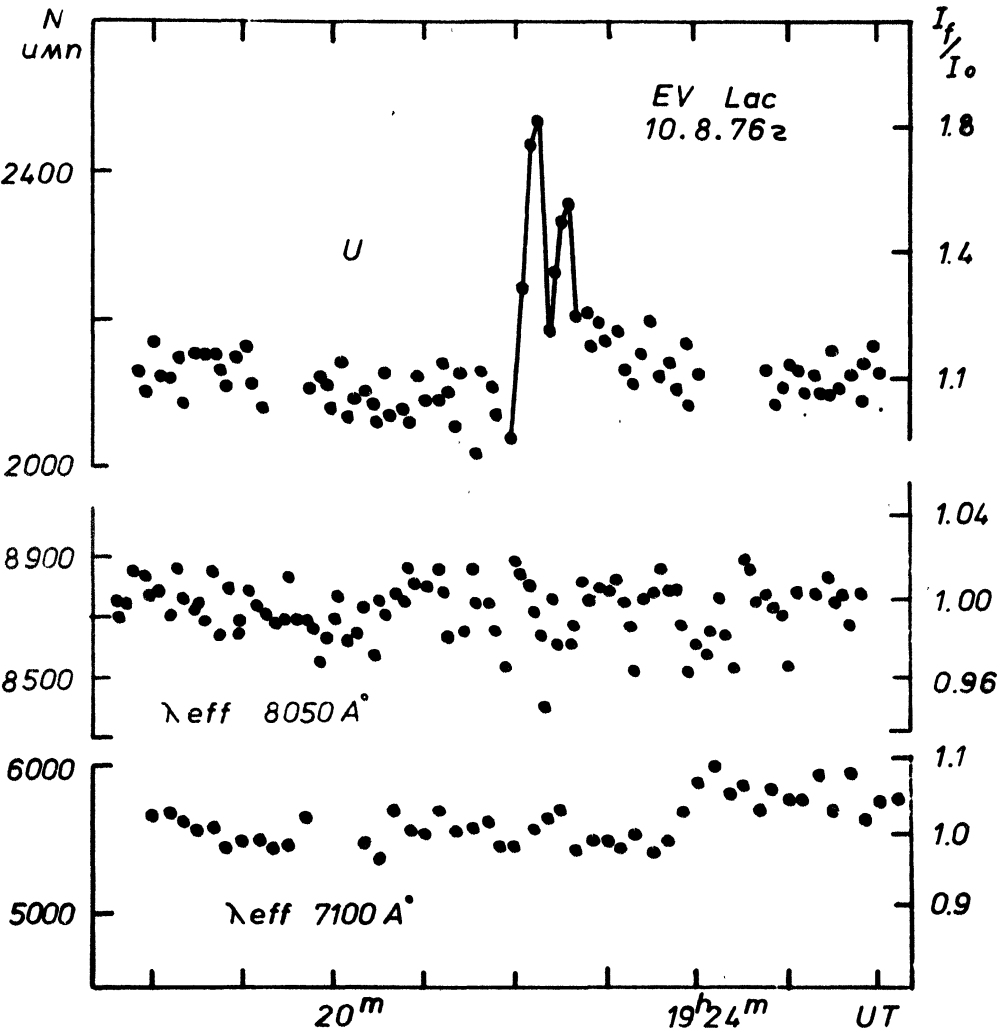
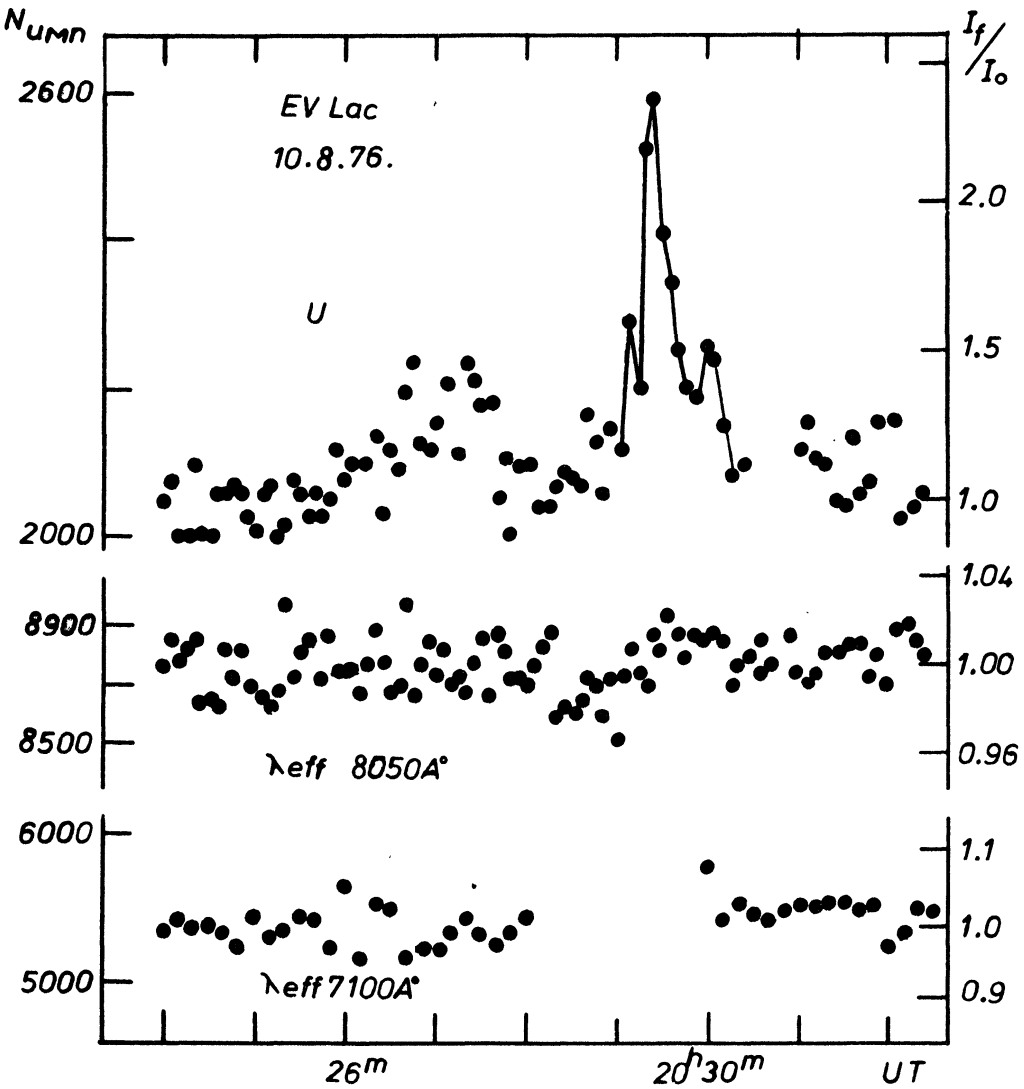


Рис. 26. Вспышка EV Lac 9 08 76 ВЗ



Р и с. 27. Вспышка EV Lac 10.08.76 № 1.



Р и с. 28. Вспышка EV Lac 10.08.76 № 2.

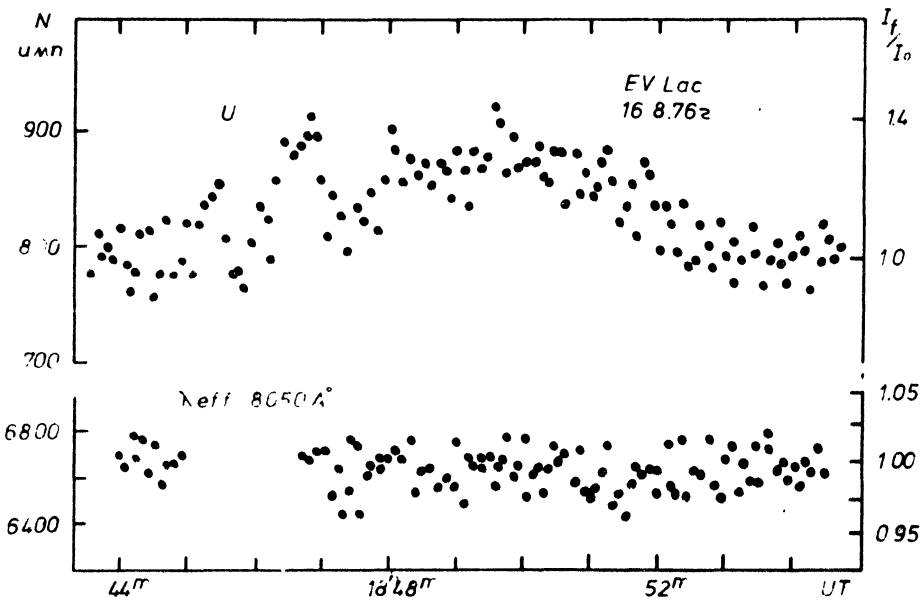


Рис 29 Вспышка EV Lac 16 08 76 N 1

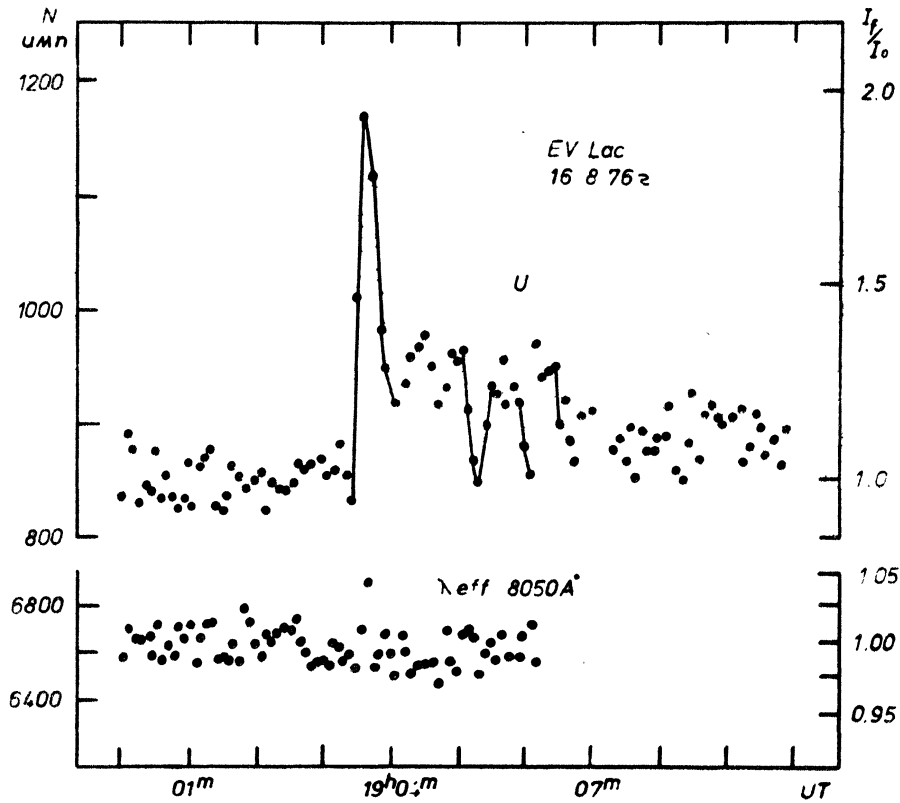
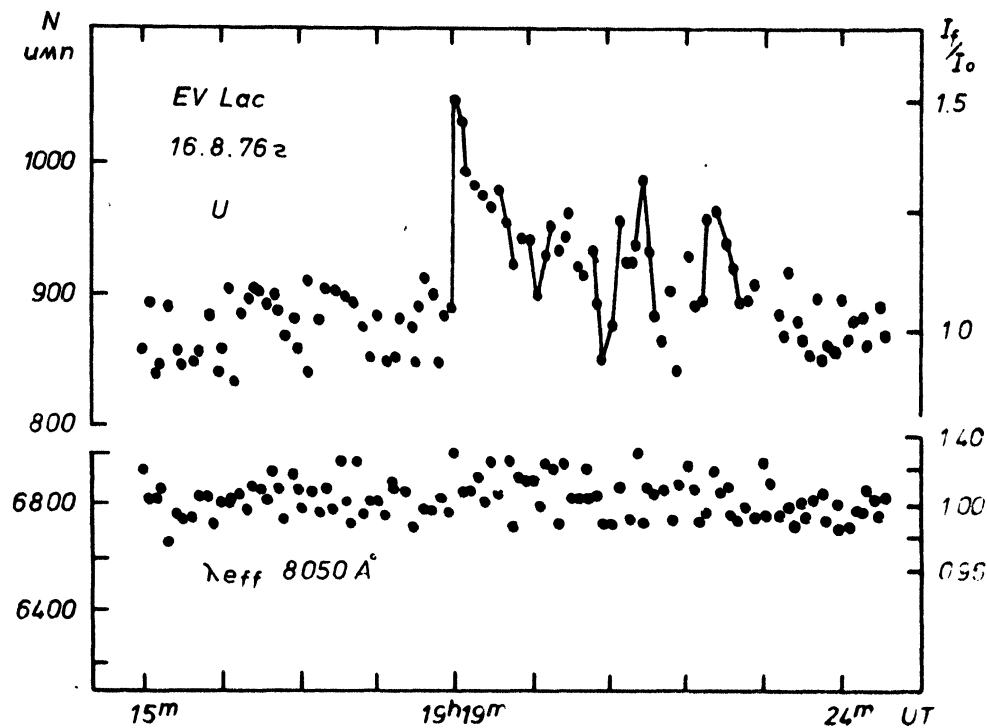
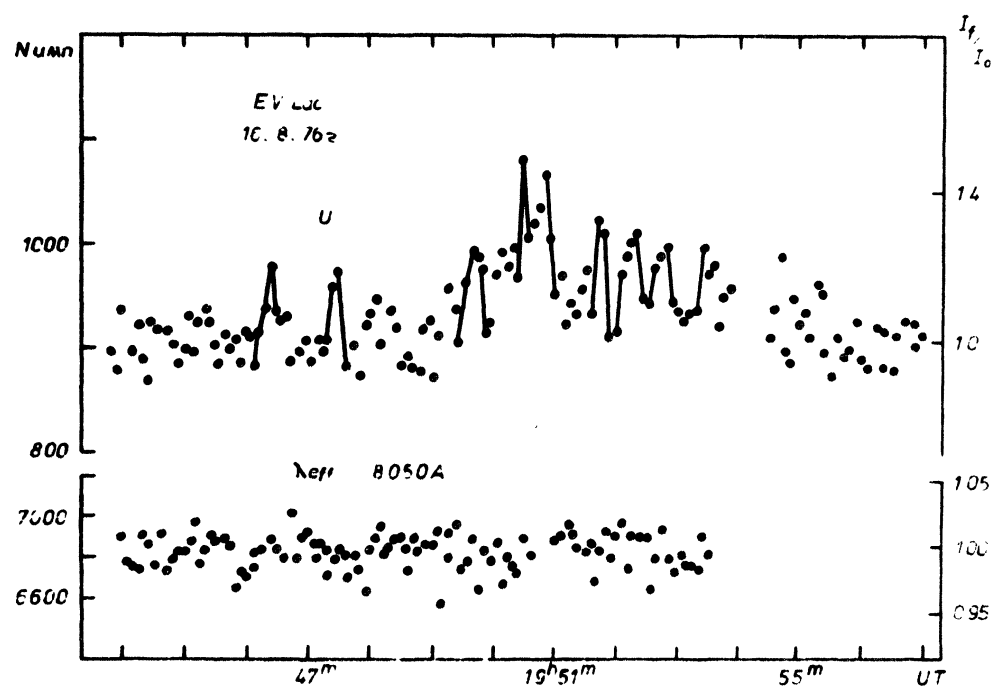


Рис 30 Вспышка EV Lac 16 08 76 N 2



Р и с. 31. Вспышка EV Lac 16.08.76 № 3.



Р и с. 32. Вспышка EV Lac 16.08.76 № 1

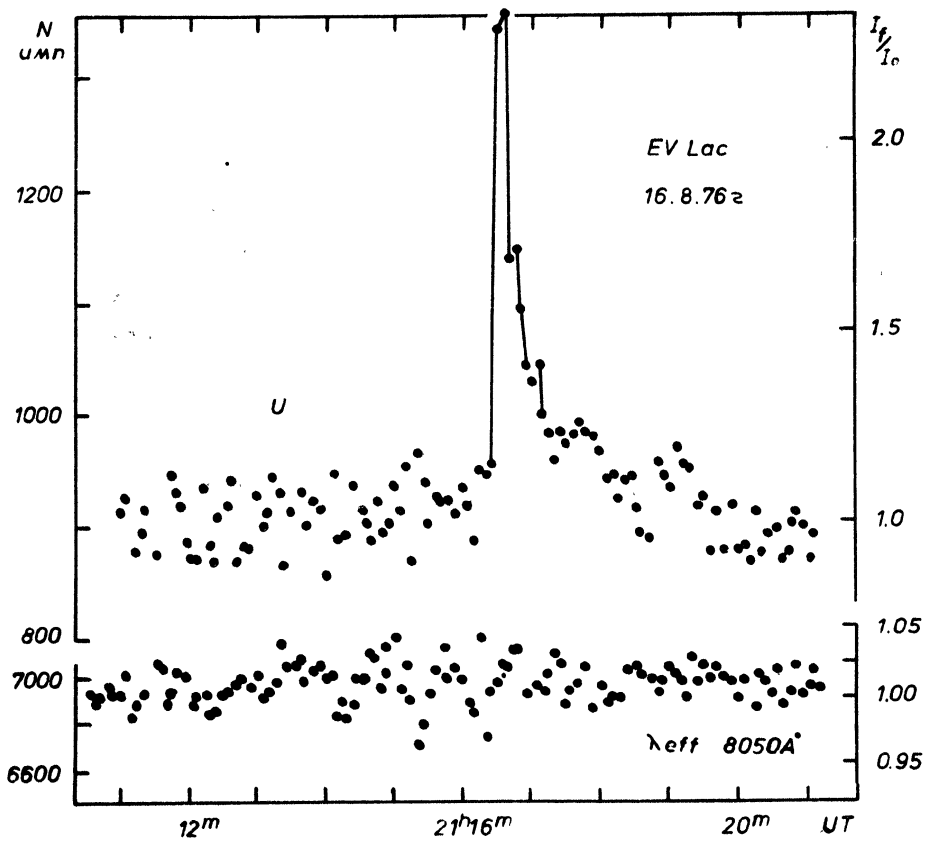


Рис. 33. Вспышка EV Lac 16.08.76 № 5.

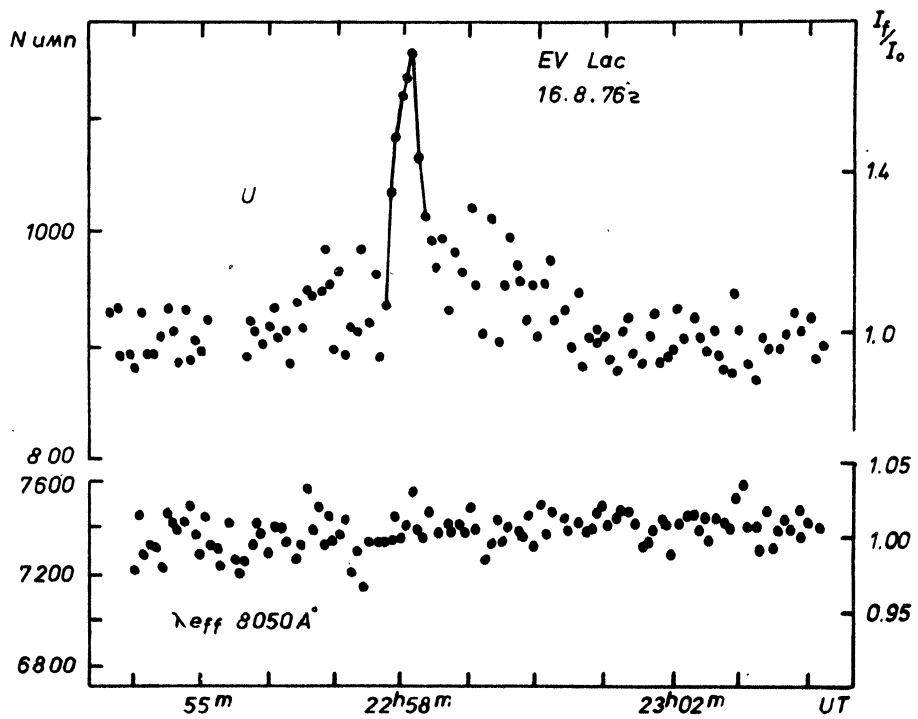
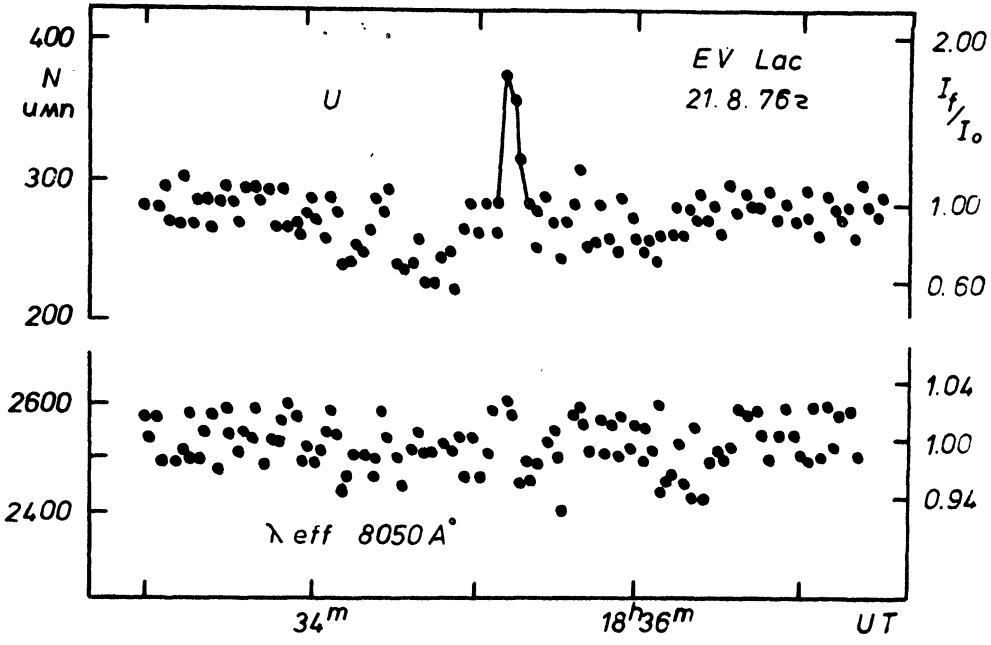
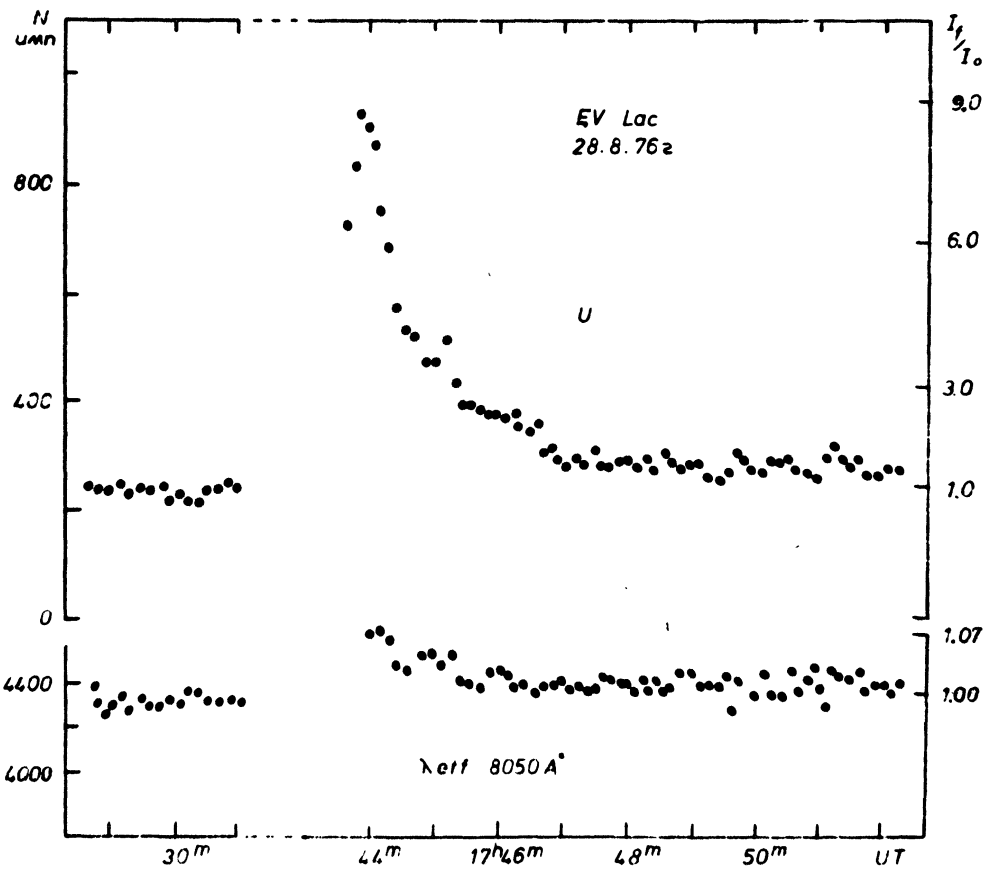


Рис. 34. Вспышка EV Lac 16.08.76 № 6.



Р и с. 35, Вспышка EV Lac 21.08.76 № 1.



Р и с. 36, Вспышка EV Lac 28.08.76 № 1.

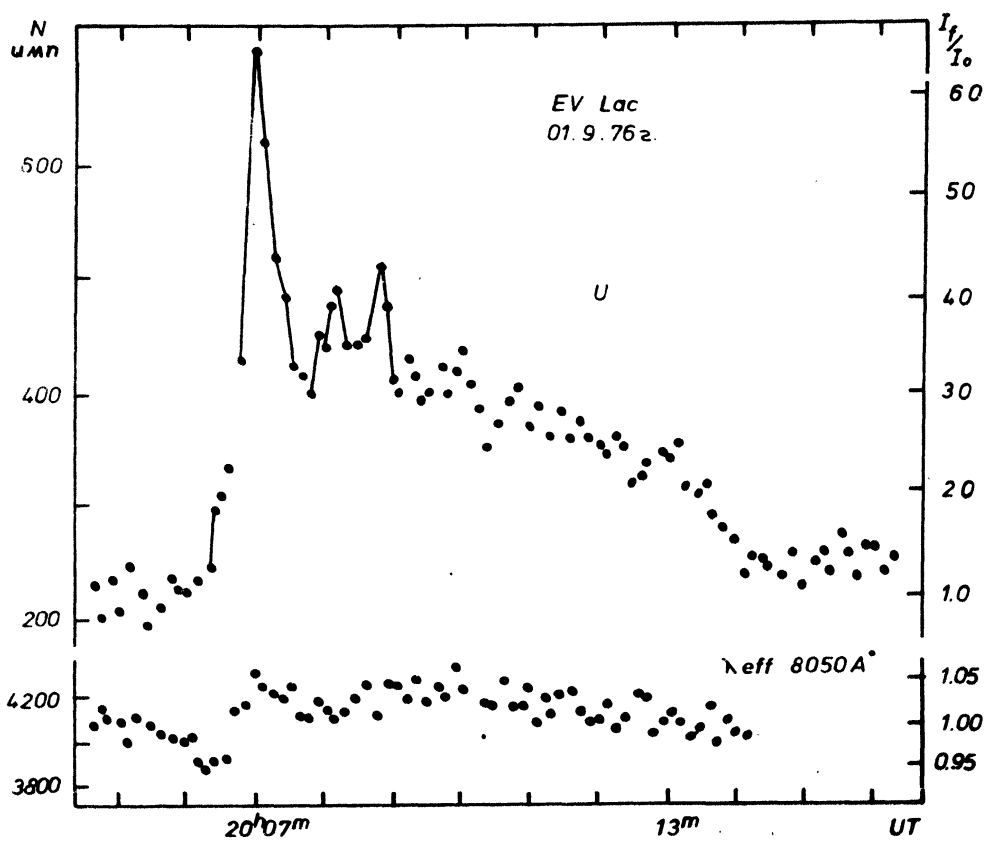


Рис. 37. Вспышка EV Lac 1.09.76 № 1.

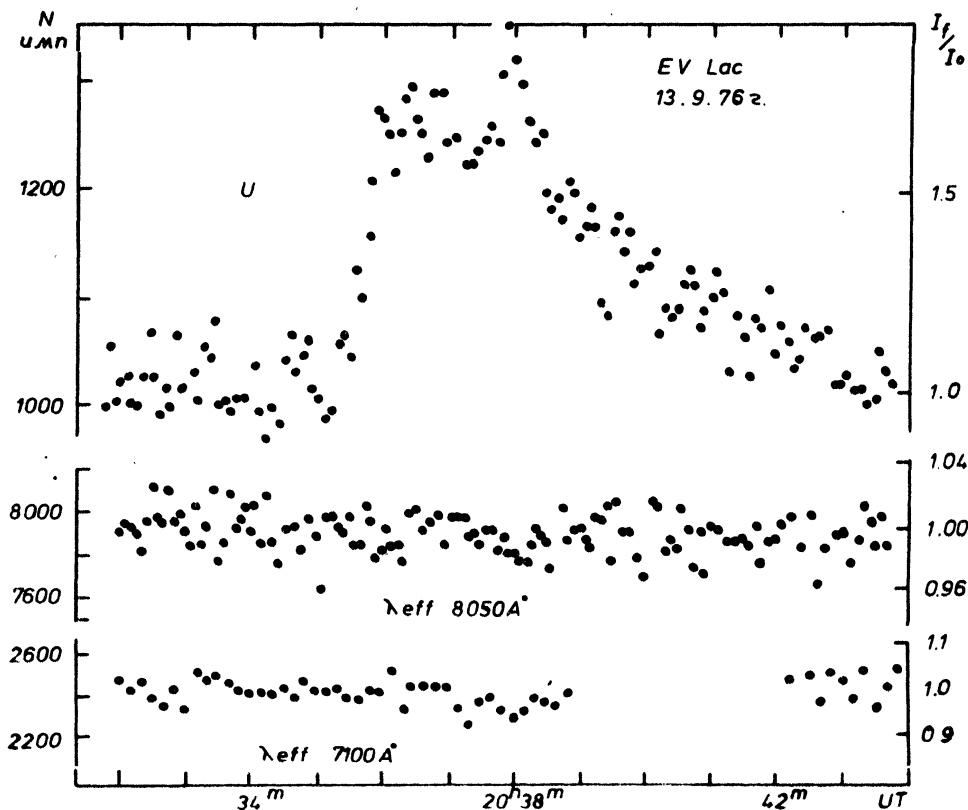


Рис. 38. Вспышка EV Lac 13.09.76 № 2.

Таблица 2.

Патрульные наблюдения UV Кита.

Дата	Начало наблю- дений UT	Конец наблю- дений UT	№всп.	Момент макси- мума UT	ΔT_1 сек.	ΔT_2 сек.	ΔT_3 сек.	Δm_u	Прим.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20.08.76	22 ^h 40 ^m	23 ^h 30 ^m	1	23 ^h 01 ^m 00 ^s	22	2	30	1.45	
21.08.76	20 50	23 50	1	21 45 10	5	15	60	1.14	
			2*	22 29 45	4	8	—	(0.90)	
			3*	22 31 25	14	—	—	(1.00)	1
			4*	22 31 55	4	10	200	(1.54)	
			5*	23 08 00	10	15	54	1.7	
			6	23 16	—	—	—	1.44	2
			7*	23 31 00	17	22	300	3.80	
22.08.76	20 40	23 30	1*	21 08 50	6	4	98	3.40	
			2*	21 24 10	70	108	320	2.60	
			3	21 47 46	3	2	10	1.70	
			4	22 15 00	7	3	10	1.40	
			5	22 23 12	18	8	45	1.30	
			6	22 28 28	17	15	42	1.50	
			7	22 29 12	5	8	20	0.86	
			8	22 30 45	10	15	35	1.62	
			9	23 07 50	2	15	17	0.90	
23.08.76	20 40	23 34	1	21 34 10	7	20	54	1.36	
			2	21 54 25	5	4	15	1.38	
			3	21 58 27	4	2	10	1.08	
			4	22 02 34	10	17	36	1.68	
			5*	22 34 58	100	60	600	3.90	
			6*	22 46 00	130	330	—	2.90	3
24.08.76	20 05	22 30	1*	20 16 27	26	—	—	4.42	
			2*	20 16 36	—	10	1400	4.30	4
			3	22 15 56	2	14	17	1.00	
			4	22 24 28	2	8	14	1.04	
25.08.76	19 30	22 50	1	20 19 45	2	7	10	1.30	
			2	20 31 30	5	7	17	1.34	
			3	20 32 24	5	7	14	0.80	
			4	20 32 40	2	14	19	1.22	
			5	20 36 43	10	5	17	1.04	
			6	20 45 04	4	10	17	0.60	
			7	20 45 41	2	7	10	0.84	
			8	20 47 12	9	7	19	0.96	
			9	20 52 28	7	10	22	0.88	
			10*	20 58 00	2	16	30	0.84	
			11	21 13 58	21	10	46	2.00	
			12	21 27 24	5	27	48	1.00	
			13	21 31 32	7	5	12	1.30	
			14	21 43 24	20	65	5	1.35	
			15	21 48 38	2	33	53	1.10	
			16	21 50 24	14	60	90	1.10	
			17	22 33 14	3	14	46	1.25	
			18	22 38 30	5	60	120	1.44	
26.08.76	20 30	22 00	1	20 38 5	16	12	120	1.60	
			2*	20 46 36	20	14	—	4.80	5
			3*	20 46 57	—	14	270	4.32	
			4	21 00 2	10	6	34	1.25	
			5*	21 05 14	2	17	34	0.94	
			6*	21 08 12	130	180	1680	2.14	
			7	21 46 06	5	17	40	0.80	
			8	21 48 30	10	25	96	1.14	
			9	21 56 00	5	30	45	1.16	

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28.08.76	21 50	23 12	1*	22 01 50	7	10	390	2.74	
			2	22 12 36	12	19	55	1.14	
			3*	23 05 58	2	10	100	2.26	
29.08.76	20 00	21 40	1	20 22 26	5	24	38	0.80	
			2	20 23 40	30	30	70	1.06	
			3	20 46 30	7	3	15	1.22	
			4	20 46 56	12	15	50	1.26	
			5	20 48 30	12	48	72	1.14	
			6	20 53 40	2	15	40	0.90	
			7	21 04 30	5	8	18	0.84	
			8	21 07 08	17	15	55	1.12	
			9	21 10 55	18	40	70	0.90	
			10	21 16 17	12	14	55	1.30	
			11	21 20 25	24	36	75	1.22	
			12	21 30 25	10	40	220	1.60	
30.08.76	19 50	23 00	1	20 25 30	12	40	100	1.24	
			2	20 33 43	3	15	40	1.28	
			3	20 57 32	10	31	110	2.06	
			4	21 08 40	80	180	300	0.62	
			5	22 58 58	28	180	180	0.86	
2.09.76	21 00	23 30	1	21 23 45	2	12	24	0.70	
			2	21 32 14	4	12	30	0.66	
			3	21 35 00	2	28	25	1.10	
			4	21 35 36	2	20	36	1.12	
			5*	21 37 22	19	8	180	2.26	
			6	22 00 14	2	10	60	1.02	
			7	22 02 32	4	32	46	0.80	
			8	22 37 38	2	6	60	1.48	
			9	22 57 45	3	12	31	1.02	
			10	22 59 22	2	4	32	1.20	
			11	23 20 02	4	32	140	1.44	
15.09.76	20 00	21 50	1*	20 23 40	12	5	—	4.94	6
			2*	20 26 00	12	—	—	5.12	7
			3*	20 26 16	8	14	510	4.80	
			4*	20 36 50	—	—	840:	<3	8

Примечания:

1. Интенсивность после 2-й вспышки понизилась до $0^m.22$, началась вспышка 3. Интенсивность после 3-й вспышки понизилась до $0^m.86$, началась вспышка 4.

2. Начало и максимум вспышки №6 не зарегистрированы.

3. Конец вспышки 6 не зарегистрирован; в 22^h58^m интенсивность понизилась до $0^m.4$.

4. Интенсивность после 1-й вспышки понизилась до $3^m.95$, началась вспышка 2; в графе ΔT_3 вспышки 2 проставлена общая длительность 1-й и 2-й вспышки.

5. Интенсивность после 2-й вспышки понизилась в $20^h46^m50^s$ до $4^m.06$, началась вспышка 3; в графе ΔT_3 3-й вспышки проставлена общая длительность 2-й и 3-й вспышки.

6. Интенсивность после 1-й вспышки в $20^h24^m22^s$ понизилась до $0^m.24$, началась следующая вспышка.

7. Интенсивность после 2-й вспышки понизилась в $20^h26^m08^s$ до $4^m.32$, началась вспышка 3.

8. Начало и максимум вспышки не зарегистрированы.

Таблица 3.

Патрульные наблюдения EV Lac.

Дата	Начало наблю- дений UT	Конец наблю- дений UT	№всп.	Момент макси- мума UT	ΔT_1 сек.	ΔT_2 сек.	ΔT_3 сек.	Δm_u	Прим.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.08.76	20 ^h 30 ^m	21 ^h 40 ^m	—	—	—	—	—	—	
6.08.76	17 30	22 54	1*	21 ^h 31 ^m 45 ^s	30	42	349	2 ^m 41	
7.08.76	17 06	23 00	—	—	—	—	—	—	
8.08.76	16 25	23 15	1*	18 54	54	113	400	0.67	
			2	21 05 27	3	32	50	0.41	
			3	21 53 17	621	162	1140	1.20	
9.08.76	16 07	23 30	1	17 55 27	5	5	32	0.37	
			2*	18 53 00	32	24	280	0.90	
			3*	20 45 00	24	16	200	1.25	
10.08.76	16 30	23 20	1*	19 22 12	5	34	95	0.64	
			2*	20 29 28	16	48	72	0.94	
11.08.76	17 00	18 17	—	—	—	—	—	—	
16.08.76	18 10	23 15	1*	18 48 00	50	250	480	0.38	
			2*	19 03 40	5	12	360	0.72	
			3*	19 19 00	5	33	180	0.45	
			4*	19 50 30	60	120	240	0.40	
			5*	21 16 40	17	17	190	0.94	
			6*	22 58 5	22	20	160	0.59	
17.08.76	17 30	22 50	1	20 01 50	45	380	1080	0.50	
			2	21 59 00	34	250	490	0.43	
20.08.76	17 25	23 20	1	20 48 00	16	48	104	0.60	
21.08.76	17 55	20 20	1*	18 35	14	7	40	0.66	
22.08.76	16 00	20 30	—	—	—	—	—	—	
23.08.76	16 50	20 00	—	—	—	—	—	—	
24.08.76	16 55	19 30	—	—	—	—	—	—	
25.08.76	17 30	18 50	—	—	—	—	—	—	
26.08.76	18 10	21 50	1	18 54 10	32	80	220	0.56	
			2	19 59 20	16	56	320	0.58	
28.08.76	17 02	19 30	1*	17 44 00	40	36	1080	2.40	
29.08.76	17 24	19 30	—	—	—	—	—	—	
30.08.76	16 10	19 30	1	17 39	—	—	900	0.74	1
1.09.76	16.50	23 25	1*	20 06 04	33	24	900	2.05	
6.09.76	19 00	22 10	—	—	—	—	—	—	
7.09.76	18 00	22 00	1	18 45 00	10	33	190	0.41	
			2	18 57 00	10	25	60	0.93	
			3	21 14 05	22	120	780	0.54	
8.09.76	19 23	23 00	1	—	—	—	—	—	
9.09.76	20 25	21 30	—	—	—	—	—	—	
13.09.76	19 40	22 50	1	19 48 30	11	5	45	0.70	
			2	20 36 30	55	—	390	0.60	
			2*	20 38 4	22	90	—	0.72	2
			3	21 15 28	6	22	55	0.54	

Примечания:

1. Начало и максимум вспышки не зарегистрированы.
2. Интенсивность после 2-й вспышки понизилась в 20^h37^m40^s до 0^m42, началась вспышка 2. В графе ΔT_3 указана общая длительность обеих вспышек.

Таблица 4.

Предвспышечное ослабление блеска в И-К области спектра.

Дата и № вспышки	Звезда	Ампли- туда в U	τ , время от на- чала ослаб- ления блеска в i до макси- мума в U(сек.)	Ампли- туда ослаб- ления блеска в i - Δm_i	Продол- жительность ослаб- ления блеска в i (сек.)	$\lambda_{эфф}$ Å	Прим.
1	2	3	4	5	6	7	8
9.08 № 3	E V Lac	0.90	160	0.06	60	8050	1
"	"	"	"	0.00	"	7100	
16.08 № 5	"	0.94	70	0.03	10	8050	
"	"	"	18	0.03	10	"	
16.08 № 7	"	0.59	50	0.02	15	"	
21.08 № 7	UV Cet	3.80	38	0.35	5	"	
22.08 № 1	"	3.40	15	0.07	8	"	
22.08 № 2	"	2.60	58	0.07	7	"	2
23.08 № 5	"	3.90	24	0.10	7	"	
23.08 № 6	"	2.90	60	0.20	12	"	2
24.08 № 1	"	4.42	30	0.07	10	"	
26.08 № 2	"	4.80	58	0.18	18	7100	3
28.08 № 1	"	2.74	70	0.08	6	8050	
"	"	"	20	0.08	6	"	
1.09 № 1	E V Lac	2.05	45	0.04	25	8050	
2.09 № 5	UV Cet	2.26	18	0.15	6	"	
15.09 № 1	"	4.94	70	0.03	22	"	
15.09 № 2	"	5.12	42	0.10	8	"	4
15.09 № 4	"	4	40	0.05	7	"	5
"	"	"	"	0.00	"	7100	5

Примечания:

1. Синхронно с ослаблением блеска в фильтре i_2 , отмечено ослабление блеска в U на 0.1^m ;
2. "Медленная" вспышка в U.
3. Двухпиковая вспышка в U.
4. Ослабление относительного среднего уровня в i в перерыве между двумя вспышками №1 и №2.
5. Амплитуда в U вычислена по зависимости $\Delta m_i = 0.0018 (\Delta m_U)^3$.

Таблица 5.

Вспышка UV Cet №7

21.08.76 г.

Время У Л эфф 8050 Å
UT имп/2 сек имп/2 сек

1	2	3	1	2	3
(фон 29) (фон 137)					
23 ^h 29 ^m 00 ^s	44	972	23 ^h 31 ^m 22 ^s	294	1013
02	45	1002	24	281	1081
05	48	1001	27	240	1067
07	63	1024	29	225	1013
09	50	1013	31	241	999
12	62	1003	34	199	1077
14	58	1038	36	212	1067
17	45	1011	39	209	1043
19	50	1008	41	199	1057
22	52	1027	43	198	991
24	40	1019	46	178	981
27	45	978	48	194	1024
29	50	1038	50	188	1020
31	60	998	53	162	1021
34	44	1033	55	180	1025
36	53	1043	58	171	1056
39	51	1016	32 00	174	1022
41	38	961	02	150	1052
43	45	1006	05	155	1035
46	61	977	07	156	1047
48	55	992	09	129	1022
50	60	974	11	144	985
53	45	943	14	157	1065
55	47	1019	17	125	1038
58	58	993	19	143	1019
30 00	59	1021	22	119	1033
02	48	983	24	121	993
05	51	986	27	122	1001
07	49	960	29	107	1066
09	52	994	31	118	1017
12	53	1015	34	122	1037
14	49	943	36	100	984
17	48	942	39	119	1008
19	57	1084	41	114	1033
22	53	762	43	106	1053
24	50	742	46	144	1054
27	56	1080	48	102	959
29	48	1010	50	121	1022
31	59	995	53	117	1017
34	54	995	55	107	988
36	54	995	58	99	1026
39	42	993	33 00	102	1012
41	59	1025	02	109	1040
43	53	1034	04	109	1038
46	77	1049	07	107	977
48	108	1050	09	92	1032
50	114	1002	11	107	1031
53	191	1001	14	106	979
55	449	1055	16	97	994
58	520	1102	18	73	994
31 00	559	1156	20	83	1044
02	560	1093	23	101	999
04	480	1061	25	101	1028
07	454	1101	27	82	968
09	378	1038	30	79	1038
11	386	1067	32	96	1056
14	357	1046	34	78	1012
17	305	1073	37	89	1027
19	333	1049	39	83	1008

Таблица 6.

Вспышка UV Cet №1

24.08.76 г.

1	2	3
(фон 32) (фон 156)		
20 ^h 15 ^m 00 ^s	36	1278
02	48	1289
04	47	1238
07	40	1241
09	46	1252
11	47	1303
14	46	1294
16	48	1259
18	44	1264
21	35	1266
23	37	1249
25	40	1278
28	35	1243
30	38	1289
33	36	1303
35	49	1273
37	51	1306
40	53	1259
42	49	1269
44	57	1277
47	53	1285
49	62	1302
52	61	1307
54	64	1264
57	74	1200
59	70	1296
16 01	68	1278
03	60	1255
05	71	1267
08	71	1269
10	90	1286
12	143	1338
15	240	1350
17	428	1320
19	631	1355
22	682	1407
24	524	1330
26	457	1298
28	471	1320
31	492	1382
33	556	1394
35	481	1353
38	415	1324
40	295	1336
42	214	1304
45	235	1326
47	198	1298
49	169	1320
52	156	1277
54	156	1283
57	130	1264
59	124	1260
17 01	120	1284
03	135	1241
06	129	1253
08	151	1249
10	131	1279
13	134	1289
15	174	1250
17	250	1276
20	182	1289
22	190	1290

1	2	3
20 ^h 17 ^m 24 ^s	142	1243
27	120	1245
29	123	1271
32	131	1247
34	111	1282
36	102	1256
39	113	1282
41	105	1280
43	103	1257
46	97	1291
48	98	1233
50	108	1221
53	113	1275
55	94	1277
57	96	1282
18 00	83	1297
02	71	1230
04	75	1291
07	88	1285
09	70	1294
11	79	1263
14	72	1274
16	68	1248
18	65	1232
21	74	1272
23	72	1253
25	66	1279
28	53	1295
30	58	1246
32	68	1259
35	62	1285
37	68	1226
39	62	1238
42	68	1268
44	64	1271
46	60	1233

Таблица 7.

Вспышка UV Cet №2
26.08.76 г.

(фон 34) (фон 27)

20 ^h 45 ^m 00 ^s	45	94
02	39	93
05	40	87
07	42	89
09	44	89
12	45	94
14	40	92
16	36	89
18	47	91
20	47	96
23	42	89
25	37	93
28	39	90
30	42	88
33	42	91
35	48	89
38	38	88
40	48	79
43	53	83
45	35	80
48	36	83
50	43	79
52	48	74
55	38	80
58	46	90
46 00	41	88
02	38	85
05	51	86
07	48	67

1	2	3
20 ^h 46 ^m 09 ^s	57	90
12	56	97
14	43	90
16	44	96
18	43	94
20	55	92
23	48	96
25	58	99
28	51	93
30	94	100
33	149	99
35	308	108
38	1130	120
40	1115	124
43	870	112
45	770	108
48	605	110
50	587	104
52	502	109
55	582	107
58	663	116
47 00	583	106
02	506	110
05	405	99
08	371	104
10	364	98
13	350	97
15	320	102
18	305	101
21	282	105
23	266	97
26	261	95
28	235	102
31	243	107
33	205	93
36	201	92
39	201	101
41	198	92
44	179	97
46	161	98
49	168	100
51	165	95
54	139	102
56	123	100
59	120	105
48 01	134	98
03	137	104
06	130	104
08	117	98
11	114	96
14	111	101
16	118	95
19	110	98
21	103	93
24	100	96
26	106	86
29	91	92
31	82	93
34	78	95
36	69	86
39	78	90
41	82	88
44	67	88
46	62	86
49	70	93
51	70	90
53	79	88
55	77	94
57	77	91
59	69	86
49 01	61	85
03	55	87

1	2	3
20 ^h 49 ^m 05 ^s	60	90
08	53	88
10	75	88
13	61	87
15	59	89
17	54	85
20	53	92
22	66	87
24	49	90
27	50	86
29	51	91
32	47	90
35	48	85

Таблица 8.

Вспышки UV Cet №1,
№2, №3 15.09.76 г.

1	2	3
	(фон 66)	(фон 554)
20 ^h 21 ^m 00 ^s	87	3377
02	82	3382
07	92	
09	82	
11	96	3353
14	105	
16	78	3340
19	83	
21	94	3339
23	89	
26	90	3398
28	90	
30	99	3364
33	85	
35	89	3360
37	91	
40	82	3385
42	93	
44	91	3354
47	81	
49	84	3396
51	77	
53	81	3384
57	90	
59	88	
22 01	94	3408
03	97	
05	89	3378
08	78	
10	83	3373
12	88	
15	82	3402
17	86	
19	84	3337
22	85	
24	89	3342
26	93	
29	84	
31	97	3290
33	87	
36	79	3364
38	92	
40	103	3345
43	75	
45	73	3450
48	89	
50	93	3496
52	96	
55	87	3431

1	2	3	1	2	3	1	2	3
20 ^h 22 ^m 58 ^s	89		20 ^h 25 ^m 12 ^s	224		20 ^h 27 ^m 28 ^s	273	
23 00	71	3379	15	229	3315	30	290	3516
02	96		17	209		32	256	
04	80	3383	19	222		34	238	
07	77		22	198	3579	37	243	3475
09	106	3419	24	199		39	220	
11	88		27	188	3528	42	261	3485
14	70	3420	29	206		44	267	
16	106		31	184		46	232	3520
18	98		34	186	3501	48	215	
21	94	3465	36	215		51	213	3537
23	89		39	214		53	214	
25	129	3470	41	203	3521	55	211	3498
28	213		43	216		58	200	
30	410		46	242	3571	28 00	203	3493
32	740	3697	48	412		02	222	
35	1097		51	734	3592	04	226	3451
37	1573	3999	54	1237		07	206	
39	1388		56	1710	3680	09	195	
42	743	3785	58	1822		11	205	3482
45	625		26 00	1840	4056	13	221	
47	583	3660	02	1568		16	226	3467
49	465		05	1303	3863	18	190	
52	408	3545	07	1076		20	213	3473
54	399		09	1096		23	195	
57	404	3568	12	1145	3671	25	185	
24 00	376	3531	14	1156		27	159	
02	316		16	1286	3790	30	186	
04	329	3524	19	1431		32	198	
07	272		21	1261	3792	34	220	
09	264		23	1136		37	226	
11	255	3494	26	1015	3744	39	180	
14	247		28	827		42	175	
16	217	3527	30	708	3680	44	167	
19	206		33	673		47	183	
21	225	3542	35	581	3619	49	202	
23	266		38	541		51	200	
26	289	3595	40	510	3564	54	201	
28	332		42	462		56	169	
30	346	3589	45	470	3556	59	184	
33	362		47	418		29 00	180	
35	327	3594	50	360	3495	02	182	
38	330		52	392		04	153	
40	340	3486	55	380	3534	07	194	
42	321		57	393		09	198	
44	310		27 00	341	3561	12	179	
47	303	3424	02	314		14	192	
49	292		04	349	3548	17	186	
51	296	3513	07	318		19	179	
54	277		09	334		21	169	
56	264	3536	11	328	3534	24	191	
59	240		14	306		26	197	
25 01	246	3524	16	280	3536	28	178	
03	258		18	287		31	169	
05	264	3494	21	270	3502	33	193	
08	269		23	262		36	196	
10	243	3561	25	257	3590	38	176	

Литература:

- Гершберг, Шаховская, 1973 — Gershberg R.E., Shakhovskaya N.I., Nature Phys. Sci. 242, 85.
- Гершберг Р.Е., 1977, Астрофизика (обз. статья), в печати.
- Гринин В.П., 1976, Известия КрАО 55, 179.
- Гурзadyн Г.А., 1973, "Вспыхивающие звезды", Наука, М.
- Исаков И.С., 1975, "Исследование экстремально молодых звездных комплексов, "Фан", 64.

Килячков Н.Н., Шевченко В.С., 1976, Письма в АЖ, 2, 494.
Кункель, 1968--Kunkel W.E., IBVS 315.
МоффеТ, 1972— Moffet T.J., Nature Phys. Sci. 240, 41.
Страйжис В., Свидерскене З., 1972, Бюлл. Вильнюс. астрон.
обсерватории, 35, 3.

Астрономический институт
АН УзССР

*Поступила в редакцию
1 августа 1977 г
Изменения внесены
28 февраля 1978 г*