

бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 4»  
г. Калачинска Омской области

## Влияние суточных биоритмов на работоспособность учащихся

*Выполнил:*

ученик 9-го класса  
БОУ"СОШ №4"  
Ковалевский Кирилл

*Руководитель:*

учитель химии  
БОУ"СОШ №4" г.Калачинска  
Байдала Витория Дмитриевна

2025 г

## Оглавление

Введение .....	3
Глава 1. Теоретическая часть .....	5
Глава 2. Результаты практического исследования .....	10
2.1 .Результаты анкетирования .....	10
2.2 .Результаты измерения пульса подростков .....	11
2.3 .Результаты измерения внимания .....	11
Заключение .....	13
Приложение №1 .....	15
Приложение №2 .....	19

## Введение

С момента рождения биоритмы человека оказывают сильное влияние на его тело, интеллект и чувства. Они «контролируют» многое из того, что мы делаем, чувствуем или думаем. Если осознанно подойти к этому вопросу, то можно добиться преимуществ в различных областях профессиональной и личной жизни, прежде всего потому, что влияние биоритмов можно предсказать.

Проблема: надо ли учитывать биотип человека при организации его деятельности

Гипотеза: Под работоспособностью понимают способность человека развивать максимум энергии и экономно ее расходуя, выполнять работу качественно и эффективно. Работоспособность не всегда одинакова и зависит от разных факторов, в том числе и от времени суток. Если человек будет знать свой суточный цикл, то он сможет успешно организовывать свою деятельность

Объект исследования: организм человека

Предмет исследования: работоспособность человека в зависимости от его биоритма

Цель: выяснить влияние суточных биоритмов на работоспособность учащихся

Задачи:

- изучить литературу по теме и выяснить какие типы суточных биоритмов существуют;
- познакомиться с методами исследования суточных биоритмов;
- выявить группу учащихся с разными типами суточных биоритмов;
- исследовать, как влияют суточные биоритмы на учебную деятельность;

*Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования:*

1. Теоретические: изучение специальной литературы о биоритмах, особенностях каждого хронотипа, изучение и подбор методик анализа
2. Практические: анкетирование, проведение наблюдений за испытуемыми, статистические методы обработки результатов исследования

## Глава 1. Теоретическая часть

На сегодняшний день не подлежит сомнению, что ритмичность биологических процессов - неотъемлемое свойство живой материи. Биологические ритмы начали формироваться одновременно с зарождением жизни на Земле. Поначалу ритмичность выражалась в автоколебаниях химических реакций. в дальнейшем, по мере организации примитивных животных систем, ритмы биохимических реакций синхронизировались между собой и с ритмами окружающей среды. Среди всей суммы ритмов внешней среды наибольшее значение для адаптации имели суточные ритмы, связанные с вращением Земли вокруг своей оси. Следовательно, по своей природе ритмы имеют эндогенное происхождение, однако формирование этих ритмов шло под воздействием среды.

Таким образом, биоритмы - это эволюционно закрепленная форма адаптации, определяющая выживаемость организмов путем приспособления их к ритмически меняющимся условиям среды обитания. Закрепленность этих биоритмов обеспечила опережающий характер изменения функций, т. е. они начинают меняться еще до того, как произойдут соответствующие изменения в окружающей среде.

Человек - природное существо, и он не свободен от взаимосвязей со средой обитания. Главным (первичным) фактором формирования биоритмов человека, как и у других живых существ, является фотопериодизм - чередование светлого и темного времени суток, предопределяющее его двигательную и творческую активность в составе цикла день-ночь.

Но не менее важную роль в формировании биоритмов человека играют и социальные факторы. в основном это циклические режимы труда, отдыха, общественной деятельности. Однако современный бурный технический прогресс с его сложными видами трудовой деятельности сопровождается нервно-эмоциональным напряжением, обусловленным

темпами современной жизни, что зачастую ведет к существенным нарушениям регуляции функций организма человека. Причины этого разлада в том, что люди перестали жить по биологическим часам. Социальные ритмы не укладываются в рамки свойственных человеку биологических ритмов и в первую очередь ритма сон-бодрствование.

Рассогласование биологических ритмов (десинхроноз) может превратить стройные, гармонично функционирующие ритмические системы жизненных функций в хаотическое нагромождение не связанных между собой процессов, привести к возникновению различных заболеваний.

Интерес к изучению биоритмов и их нарушений за последние десятилетия заметно усилился. Осмысление данных вопросов назрело и в связи с накоплением полученных за последнее время результатов научных исследований. Учение о биологических ритмах входит в более широкую дисциплину - хронобиологию.

Существует несколько концепций эндогенного регулирования биологических ритмов: генетическая регуляция, регуляция с участием клеточных мембран. Большинство ученых склоняются к мнению о полигенном контроле над ритмами. Известно, что в регуляции биологических ритмов принимают участие не только ядро, но и цитоплазма клетки.

Биоритмы подразделяются на физиологические и экологические. Физиологические ритмы, как правило, имеют периоды от долей секунды до нескольких минут. Это, например, ритмы давления, биения сердца и артериального давления. Имеются данные о влиянии, например, магнитного поля Земли на период и амплитуду энцефалограммы человека.

Суточные биоритмы человека, или циркадные ритмы, представляют собой естественные процессы, которые происходят в организме на протяжении 24 часов. Эти ритмы регулируют множество физиологических и психических функций, включая сон, бодрствование,

уровень энергии, гормональные колебания, температуру тела и метаболизм.

Основные аспекты суточных биоритмов:

1. Сон и бодрствование: Циркадные ритмы влияют на циклы сна и бодрствования. Обычно люди имеют тенденцию спать ночью и быть бодрыми днем, что связано с изменениями уровня мелатонина — гормона, способствующего засыпанию.
2. Температура тела: Температура тела изменяется в течение суток, достигая минимума в ранние часы ночи и максимума в поздние послеобеденные или вечерние часы.
3. Гормональная активность: Уровни различных гормонов, таких как кортизол (гормон стресса), также подвержены суточным колебаниям. Например, кортизол обычно достигает своего пика ранним утром и снижается к вечеру.
4. Метаболизм: Время суток влияет на то, как организм перерабатывает пищу. Например, некоторые исследования показывают, что метаболизм углеводов может быть более активным днем.
5. Уровень энергии и продуктивность: Многие люди испытывают пики энергии и концентрации в определенные часы дня. У некоторых это может происходить утром, у других - вечером.

Соблюдение каких-либо регулярных рутин, таких как время отхода ко сну и пробуждения, может помочь в поддержании здоровых биоритмов. Разрушение этих ритмов (например, из-за смены часовых поясов или нестабильного режима сна) может привести к различным проблемам со здоровьем, включая бессонницу, депрессию и метаболические расстройства.

Современная классификация хронотипов человека, принятая в 1970 году, подразумевает три категории людей, имеющих отличительные поведенческие признаки и разницу в генетическом коде биоритмов:

1. «Жаворонки»

Группы людей, имеющих сдвинутый вперед циркадный ритм. Они предпочитают ложиться с наступлением темноты, вставая при этом с первыми лучами солнца. «Жаворонки» лучше работают на «свежую» голову, испытывая пик физической активности. К вечеру требовать от них совершения ответственных поступков – нецелесообразное решение. Однако если «Жаворонкам» приходится ночью бодрствовать, то утро сопровождается состоянием анабиоза. Они крайне тяжело возвращаются к привычному режиму дня, испытывая дискомфорт и впадая в депрессию.

## 2. «Совы»

Категория людей, у которых наблюдается систематическое отставание фазы отдыха. В темное время суток подобные личности не могут заснуть, ведь у них отмечается состояние повышенной физической активности. Они систематически ложатся спать после 2–3 часов ночи, поэтому о раннем пробуждении говорить не приходится. В современном обществе «Совы» стараются выбирать профессии, предполагающие трудовую деятельность ночью. Если им довелось работать в традиционном биоритме, то подобный режим может привести к серьезным нарушениям – хронической бессоннице.

## 3. «Голуби»

Промежуточный вариант хронотипа, к которому относятся люди дневного склада. Они становятся обобщенным видом, предпочитающим вставать позже «Жаворонков», но ложиться раньше «Сов». «Голуби» без проблем адаптируются к смене света и темноты, сохраняя оптимальный уровень физической активности на протяжении всего периода бодрствования. Большинство людей ошибочно относят себя к категориям «Сов» или «Жаворонков», не подозревая, что их хронотип – «Птица Мира».

Жаворонкам и голубям живётся проще в современном городском ритме. Совам по утрам трудно быть концентрированными, вникать в новый материал и быстро реагировать на изменения. В то же время этому хронотипу проще работать с объёмными домашними заданиями: к вечеру их

работоспособность достигает пика, тогда как жаворонки и голуби уже начинают спать на ходу.

Однако, по словам учёных, ярко выраженный хронотип имеется всего у 20% людей. Остальные находятся как бы на стыке и при необходимости могут скорректировать свои биологические часы в нужную сторону.

## Глава 2. Результаты практического исследования

### 2.1 .Результаты анкетирования

Первым этапом работы было определение группы испытуемых. Была отобрана группа из 10 учащихся 7-9 классов. Для анализа выбранной группы был использован тест (*Приложение 1*) для определения индивидуального биологического профиля по Доскину В. А.

Цель теста – определить биоритм испытуемых на основе их самостоятельного анализа своей деятельности.

Испытуемым предлагалось ответить на 18 вопросов, выбрав ответы, наиболее подходящие для своего профиля. Данный тест позволил выявить, к какому типу относится каждый испытуемый. Нами для удобства были взяты основные типы – утренний тип (тип «Жаворонок»), вечерний («Сова»), промежуточный («Голубь»).

«Жаворонки» составили 0%, «голуби» - 20%, «совы» - 15%, а «слабовечерний» - 65% (диаграмма №1)



### Диаграмма №1.Результаты анкетирования

Таким образом, на основе анкетирования удалось выяснить, что среди подростков чаще всего выявлен слабовечерний и вечерний тип, что также совпадает с теорией о биоритмах, которая предполагает, что у подростков биоритм часто изменяется на вечерний.

## 2.2 .Результаты измерения пульса подростков

Так как результаты анкетирования связаны с самоанализом испытуемых и могли быть субъективны, мы продолжили исследования. Для проверки точности анкетирования использовались две техники: измерение пульса, давления и температуры тела и тест на внимательность.

Измерение пульса, давления и температуры проводилось трижды в день: утром и днем в условиях школы, и вечером перед сном самостоятельно.

Таблица №1

№	Биоритм	Пульс, уд/мин			Давление, мм.рт.ст			Температура		
		Утро	День	Вечер	Утро	День	Вечер	Утро	День	Вечер
1	голубь	80	94	90	115/75	117/77	114/73	36,5	36,6	36,6
2	голубь	82	108	82	113/72	116/74	115/70	36,6	36,6	36,6
3	слабовечерний	68	76	76	115/66	115/68	118/75	36,4	36,6	36,6
4	сова	60	82	62	112/66	116/69	117/73	36,5	36,5	36,6
5	слабовечерний	80	100	86	110/68	112/70	114/63	36,4	36,5	36,5
6	слабовечерний	50	64	64	116/69	115/66	117/77	36,6	36,6	36,6
7	сова	68	90	96	112/70	112/66	116/74	36,4	36,6	36,6
8	сова	62	70	64	118/75	110/68	115/68	36,5	36,5	36,6
9	голубь	80	94	84	117/73	118/75	115/66	36,6	36,6	36,6
10	голубь	64	60	76	114/63	117/73	112/66	36,5	36,6	36,5

Результаты измерений показали, что результаты анкетирования чаще всего совпадают с действительным результатом или имеют незначительные отклонения, таким образом можно сказать, что большинство учащихся правильно определяют собственный биоритм.

## 2.3 .Результаты измерения внимания

Помимо изучения физиологических наблюдений за испытуемыми, мы провели также анализ их умственной деятельности. Для оценки работоспособности учащихся в течение суток, изучалась концентрация

внимания, точность выполнения предложенного задания (приложение №2).

Измерения также проводились три раза в день: дважды (утром и днем) в школе и вечером (самостоятельно).

Таблица №2

Результаты изучения внимания

№	Биотип	Концентрация внимания			Точность выполнения			Точность в процентах		
		Утро	День	Вечер	Утро	День	Вечер	Утро	День	Вечер
1	голубь	27	35,2	23	0,94	0,98	0,91	94	98	91
2	голубь	21,3	31,4	17	1	0,95	0,6	100	95	60
3	слабовечерний	10,5	27	43	1	0,72	1	100	72	100
4	сова	33,3	42	50	0,68	0,8	0,95	68	80	95
5	слабовечерний	64	52,4	45	1	0,9	0,97	100	90	97
6	слабовечерний	18,75	24	32	0,76	0,82	0,91	76	82	91
7	сова	50	54,6	63	0,72	0,86	1	72	86	100
8	сова	18	38	64	0,63	0,7	1	63	70	100
9	голубь	64	68	48	1	0,72	0,56	100	72	56
10	голубь	25	34,9	51	0,95	0,8	0,6	95	80	60

Оказалось, что у «слабовечернего» типа, и у «сов» действительно качества внимания повышаются в вечернее время. А вот у «голубей» некоторые показатели к вечеру снижаются. Значит, для них более продуктивное время – середина дня, а для «слабовечернего» типа и «сов» - это вечер. Таким образом, мы можем сделать вывод, что работоспособность учащихся зависит от их биотипа.

## Заключение

Изучение информационной базы по данной проблеме показало: условия жизни и деятельности человека, которые идут в разрез с биоритмами человека, приводят к несогласованной работе органов, что приводит к возникновению заболеваний. Следовательно, в организации любой деятельности человеку необходимо учитывать тип своего биоритма.

Проведенные исследования выявили, что большинство учащихся правильно определяют свое отношение к той или иной группе по колебанию суточной работоспособности.

Результаты исследования показали, что работоспособность человека зависит от биотипа. Учащиеся, которые учитывают свою группу по колебанию суточной работоспособности, отодвигают утомление и избегают переутомления, поэтому они будут успешнее в процессе любой деятельности, в том числе и учебной.

Результаты нашего исследования совпадают с данными других исследований и свидетельствуют о том, что при организации своего режима дня необходимо осознать свои биоритмы.

Отнеся себя к жаворонкам или совам, школьники смогут более продуктивно планировать свой учебный график. К примеру, такие механические действия как изучение новых слов или произносительную практику, можно совершать в периоды спада активности, скажем после обеда, а более сложные вещи лучше оставить на более продуктивные часы. Так, «жаворонкам» лучше грызть гранит науки утром, а «совам» - вечером. Причем нужно помнить, что вечер — это не ночь, которую нужно оставить для отдыха.

Жаворонкам надо обеспечить тихие вечера, чтобы он мог пораньше лечь, и спокойное утро для занятий. Совам позволить работать допоздна, а утром не будить, ранние консультации можно пропустить — вечером наверстает.

Биоритмы человека – это одна из многочисленных форм эволюционной адаптации человека, а также дополнительная возможность лучше понимать свой организм.

Когда естественные биоритмы, заложенные природой, нарушаются, то у человека могут возникнуть серьезные проблемы со здоровьем, в том числе, нарушение пищеварения, ухудшение состояния внутренних органов, бессонница, приступы депрессии.

Биоритмы помогают каждому человеку учитывать свои индивидуальные особенности. Информацию о об этом можно использовать как в рабочих, так и личных целях. Чем больше мы знаем о себе, тем большими возможностями обладаем.

## Приложение

### Приложение №1

#### Тест для определения индивидуального биологического профиля

Необходимо выбрать вариант ответа максимально подходящий к вашему профилю:

1. Когда бы вы предпочли вставать, если бы были совершенно свободны в выборе своего распорядка дня и руководствовались при этом исключительно личными желаниями?

Баллы	Часы	
	зимой	летом
5	5.00 – 6.45	4.00 – 5.45
4	6.46 – 8.15	5.46 – 7.15
3	8.16 – 10.45	7.16 – 9.45
2	10.46 – 12.00	9.46 – 11.00
1	12.01 – 13.00	11.01 – 12.00

2. Когда бы вы предпочли ложиться спать, если бы планировали свое вечернее время совершенно свободно.

Баллы	Часы	
	зимой	летом
5	20.00 – 20.45	21.00 – 21.45
4	20.46 – 21.30	21.46 – 22.30
3	21.31 – 00.15	22.31 – 1.15
2	00.16 – 1.30	1.16 – 2.30
1	1.31 – 3.00	2.31 – 4.00

3. Как велика ваша потребность в будильнике, если утром вам необходимо встать в точно определенное время?

	Баллы
• совершенно нет потребности	4
• в определенных случаях есть	3
• потребность довольно сильная	2
• будильник мне абсолютно необходим	1

4. Если бы вам пришлось готовиться к сдаче экзаменов в условиях жесткого лимита времени и использовать для занятий период времени с 23.00 до 2 часов ночи, насколько продуктивно была бы ваша работа в это время?

	Баллы
• абсолютно бесполезной	4
• была бы некоторая польза	3

- работа была бы достаточно эффективной 2
- работа была бы высокоэффективной 1

5. Легко ли вам вставать в обычных условиях?

Баллы

- очень трудно 1
- довольно легко 2
- очень легко 3

6. Чувствуете ли вы себя полностью проснувшимися в первые полчаса после подъема?

Баллы

- очень большая сонливость 1
- есть небольшая сонливость 2
- довольно ясная голова 3
- полная ясность мысли 4

7. Каков ваш аппетит в первые полчаса после подъема?

Баллы

- аппетита совершенно нет 1
- снижен 2
- хороший 3
- прекрасный 4

8. Если бы вам пришлось готовиться к экзаменам в условиях жесткого лимита времени использовать для подготовки раннее утро (с 4.00 до 7.00), насколько продуктивной была бы ваша работа.

Баллы

- абсолютно бесполезной 1
- с некоторой пользой 2
- достаточно эффективной 3
- высокоэффективной 4

9. Чувствуете ли вы физическую усталость в первые полчаса после подъема?

Баллы

- очень большая вялость 1
- небольшая вялость 2
- незначительная бодрость 3
- полная бодрость 4

10. Легко ли вы засыпаете в обычных условиях?

	Баллы
• очень трудно	1
• довольно трудно	2
• довольно легко	3
• очень легко	4

11. Вы решили укрепить свое здоровье с помощью физкультуры. Ваш друг предложил заниматься вместе по 1 часу 2 раза в неделю. Для него лучше всего это делать от 7.00 до 8.00 утра. Является ли этот период наилучший для вас?

	Баллы
• в это время я бы находился в хорошей форме	4
• я был бы довольно в хорошем состоянии	3
• мне было бы трудно	2
• мне было бы очень трудно	1

12. Когда вы вечером чувствуете себя настолько усталым, что должны лечь спать?

	Баллы
20.00 – 21.00	5
21.01 – 22.15	4
22.16 – 00.45	3
00.46 – 02.00	2
02.01 – 03.00	1

13. При выполнении двух часовой работы, требующей от вас полной мобилизации умственных сил, какой из 4-х предлагаемых периодов вы выбрали бы для этой работы?

	Баллы
08.00 – 10.00	4
11.00 – 13.00	3
15.00 – 17.00	2
17.00 – 21.00	1

14. Как велика ваша усталость к 23ч.?

	Баллы
• я очень устаю	5
• заметно устаю	3
• слегка устаю	2
• совершенно не устаю	1

15. По какой-то причине вам пришлось лечь спать на несколько часов позже, чем обычно. На следующее утро нет необходимости встать в определенное время. Какой из 4 вариантов вы бы выбрали?

	Баллы
• проснусь в обычное время и больше не усну	4
• проснусь в обычное время, и буду дремать	3
• проснусь в обычное время и снова засну	2
• проснусь позже, чем обычно	1

16. Вы решили всерьез заняться спортом. Ваш друг предлагает тренироваться вместе 2 раза в неделю по 1 часу, лучшее время для него 12.00 до 2.00. Насколько благоприятным, судя по самочувствию, было бы это время для вас?

	Баллы
• да, я был бы в хорошей форме	1
• был бы приемлемой форме	2
• был бы в плохой форме	3
• совсем не мог бы тренироваться	4

17. В каком часу вы предпочитаете вставать во время летних каникул?

	Баллы
5.00 – 6.45	5
6.46 – 7.45	4
7.46 – 9.45	3
9.46 – 10.45	2
10.46 – 12.00	1

18. Иногда приходится слышать о людях утреннего и вечернего типа. К какому из этих типов вы относитесь?

	Баллы
• четко к утреннему	6
• скорее к утреннему, чем к вечернему	4
• скорее к вечернему, чем к утреннему	2
• четко к вечернему	0

Результаты обрабатывались следующим образом – считалась сумма баллов всех ответов:

- Свыше 72: четко выраженный утренний тип;
- 60 – 71: слабо выраженный утренний тип;
- 48 – 59: аритмичный тип;
- 35 – 47: слабо выраженный вечерний тип;
- Менее 34: четко выражен вечерний тип.

### **Корректурная проба**

Обследование проводится с помощью специальных бланков с рядами расположенных в случайном порядке букв (цифр, фигур, может быть использован газетный текст вместо бланков). Исследуемый просматривает текст или бланк ряд за рядом и вычеркивает определенные указанные в инструкции буквы или знаки.

### **Инструкция к тесту**

«На бланке напечатаны наборы букв русского алфавита. Последовательно рассматривая каждую строчку, отыскивайте буквы «К» и «Н» и отмечайте их. Букву «К» нужно зачеркнуть, букву «Н» - обвести кружком. Задание необходимо выполнить быстро и точно. По команде «Черта» поставить черту на бланке. Работа начинается по команде психолога. Время работы – 5 минут».

### **Обработка результатов теста**

Результаты пробы оцениваются по количеству пропущенных незачеркнутых знаков, по времени выполнения или по количеству просмотренных знаков. Важным показателем является характеристика качества и темпа выполнения (выражается числом проработанных строк и количеством допущенных ошибок за каждый 60-секундный интервал работы).

1. Концентрация внимания оценивается по формуле:

$$K = C^2 / П, \text{ где}$$

- С – число строк таблицы, просмотренных испытуемым,
- П – количество ошибок (пропусков или ошибочных зачеркиваний лишних знаков).

Ошибкой считается пропуск тех букв, которые должны быть зачеркнуты, а также неправильное зачеркивание.

2. Точность выполнения:

$$A = \frac{a}{(a + O)}$$

Где  $a$  - количество правильно вычеркнутых букв;  $O$  – количество ошибок.

Если испытуемый не допускает ни одной ошибки, этот показатель равен единице, при наличии ошибок он всегда ниже единицы.

Бланк теста

03349822263779179660	34177274623925163998
64473623059247921927	69454106197628991893
22755123432202995314	73180404219598897078
85406534239172842461	60268127908039034332
32148727618838963551	78095061880519697410
50581575019470310266	25345492069117600907
73831318505543962820	66318614377001590132
60837722734929476096	09664106941659235236
45902640964569495652	25706239559917439481
91950642496688288231	78087076021759156086
05477438804561271428	74193849793186069724
71048967526955152732	29421551458549764723
63383524478237432947	57485291867444195641
65445064636514673218	65102251627793003931
87358751013387547903	84576797213574130141
01696108373299769687	33105149358966102168
24188437939122026834	41842090650763431318
80645470728815585811	78049311198548114388
64017320653221186894	47371459630005821313
90235439596924043038	05609296362341131985

## Список используемых ресурсов

1. Кронгауз, М. А. (2010). *Циркадные ритмы и их влияние на здоровье и работоспособность*. Москва: Наука.
2. Ларин, В. И. (2015). *Биоритмы человека: как они влияют на здоровье и работу в течение дня*. Санкт-Петербург: Питер.
3. Синельников, В. В. (2012). *Биоритмы как основа нашей жизни*. Краснодар: ВЕК.
4. Кучерявенко, А. П. (2018). *Влияние биоритмов на продуктивность и психоэмоциональное состояние работников*. Краснодар: Кубанский государственный университет.
5. Харитоновна, И. Н. (2017). *Суточные и другие ритмы в жизни человека*. Москва: Московский университет.
6. [https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwixpfijjMTRAhXnJZoKHfpFBLEQFggqMAI&url=https%3A%2F%2Fflynainfo.com%2Fbiocircadian%2F&usg=AFQjCNGf46UDwhnfHQL\\_DpDVrNb7gIGuGg&sig2=92bs2PkZJ-jLz10FI-4QCw&bvm=bv.144224172,d.bGs](https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwixpfijjMTRAhXnJZoKHfpFBLEQFggqMAI&url=https%3A%2F%2Fflynainfo.com%2Fbiocircadian%2F&usg=AFQjCNGf46UDwhnfHQL_DpDVrNb7gIGuGg&sig2=92bs2PkZJ-jLz10FI-4QCw&bvm=bv.144224172,d.bGs)
7. <https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwixpfijjMTRAhXnJZoKHfpFBLEQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.kakras.ru%2Fdoc%2Fbioritm-life-cycle.html&usg=AFQjCNFjAzm0oew2zTifKSBQ1efJXOCohQ&sig2=L3ArcApRRt2ZZKuyQ0uDUw&bvm=bv.144224172,d.bGs>