

Краевое государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «Алтайский краевой детский экологический центр»

**Зоология и экология беспозвоночных животных**

**Влияние метеорологических и фотопериодических факторов на скорость плетения и размер ловчей сети *Larinioides sclopetarius* (Clerck, 1757)**

Автор: Ашенбреннер Елизавета,  
ученица 9 класса, обучающаяся  
КГБУ ДО АКДЭЦ

Руководитель: Ашенбреннер Елена  
Сергеевна, педагог дополнительного  
образования КГБУ ДО АКДЭЦ

г. Барнаул, 2026 г.

## Оглавление

Введение.....	3
1. Теоретическая часть.....	5
2. Материал и методы исследований .....	9
3. Результаты исследований.....	10
Выводы.....	15
Список источников информации.....	16
Приложение .....	18

## Введение

**Актуальность.** Пауки-кругопряды являются важными регуляторами численности насекомых, включая вредителей сельского хозяйства и синантропных (живущих рядом с человеком) видов. Особенно интересен вид *Larinioides sclopetarius* (Clerck, 1757), который всё чаще встречается в урбанизированных ландшафтах (на балконах, фонарях, мостах и среди хозяйственных построек). Паук широко распространен в Западной и Центральной Европе, в некоторых регионах Казахстана, при этом ранее не был отмечен в степной зоне Алтая [1].

Понимание того, как погода и свет влияют на поведение паука при строительстве сети, важно не только для экологии, но и для практики. Это помогает прогнозировать активность естественных хищников в агроэкосистемах, позволяет учитывать влияние уличного освещения на поведение животных при проектировании городской среды, способствует созданию новых материалов и конструкций по принципам биомиметики (например, лёгких, но прочных сетчатых структур).

**Цель** исследования – оценить влияние метеорологических и фотопериодических факторов на скорость плетения и размер ловчей сети *L. sclopetarius*, обитающего на западе Алтайского края.

### **Задачи:**

- выявить видовые особенности размера *L. sclopetarius*, его ловчей сети и их взаимосвязь;
- оценить влияние метеорологических условий на временные и морфометрические характеристики ловчих сетей;
- оценить влияние фотопериодических факторов на скорость построения и размеры ловчих сетей.

**Объект** исследования – ловчая сеть *L. sclopetarius*.

**Предмет** исследования – зависимость скорости плетения и размера ловчей сети от метеорологических и фотопериодических факторов.

**Материал и методы.** Исследования проводились с мая по сентябрь 2025 года в поселке Тамбовский Романовского района Алтайского края. За период наблюдений было проведено 150 замеров ловчих сетей. Методика измерения основывалась на принципе эталонных сетей (Тыщенко В.П., 1985) с учетом времени построения. Учёт погодных условий и фотопериодические данные получали ежедневно из специальных ресурсов. Статистическая обработка данных выполнена в программе Past 5 с использованием корреляционного анализа.

**Новизна.** В ходе исследования получены новые данные о влиянии не только общепринятых метеорологических факторов, но и фотопериодических условий, таких как освещённость Луны и продолжительность светового дня, на поведение *L. sclopetarius*. Данные расширяют понимание механизмов адаптации данного вида паука к окружающей среде. Показана

чувствительность вида к изменениям окружающей среды и делает его ценным индикатором антропогенного влияния.

**Практическая значимость.** Полученные результаты могут быть использованы для разработки моделей прогнозирования активности пауков-хищников в агроэкосистемах, а также внесены в образовательные программы по экологии и зоологии. Данные о связи поведения пауков со световыми условиями могут быть полезны при проектировании экологически безопасного уличного освещения. Изучение адаптивной стратегии построения паутины способствует развитию биомиметических технологий, например, в строительстве и материаловедении.

## 1. Теоретическая часть

Пауки (*Araneae*) – одна из наиболее эффективных и экологически значимых групп хищных членистоногих, играющих ключевую роль в регулировании пищевой сети и поддержании устойчивости экосистем. Их жизненные стратегии, поведение, морфология и репродуктивность связаны с изменениями абиотических условий, среди которых особенно важны температура, влажность, ветер и продолжительность светового дня (фотопериода). В условиях сложных климатических изменений и растущего антропогенного давления, включая световое загрязнение и урбанизацию, изучение состояния пауков с учетом погодных и фотопериодических факторов приобретает особую актуальность [12].

Температура является одним из наиболее влиятельных абиотических факторов, определяющих физиологию, развитие и размножение пауков [2]. Как эктотермные организмы, они напрямую зависят от температурного режима окружающей среды. R. Shi (2023) в своем обзоре утверждает, что повышение температуры, как правило, приводит к увеличению метаболизма и увеличивает эффект от брачного поведения самцов. Например, у волчьего паука *Pardosa astrigera* повышение температуры приводит к брачным ритуалам и копулятивному поведению. Однако повышение температуры может привести к обратному эффекту. При слишком высоких значениях эмбриональная смертность резко увеличивается [12].

Исследования на черной вдове *Latrodectus hesperus* показывают, что урбанистический «тепловой остров» ускоряет развитие паучат, но одновременно развивается внутригнездовой каннибализм. Это свидетельствует о сложных, нелинейных последствиях температурного стресса. У арктических и субарктических волчьих пауков термальная акклиматизация почти не влияет на термотолерантность, что говорит о жёстких адаптивных ограничениях в экстремальных климатических условиях [12].

Особый интерес представляет работа A. Kleinteich (2009), посвящённая жизненному циклу мостового паука *Larinioides slopetarius*. В ней показано, что дефицит пищи пауки компенсируют замедленным развитием в определенных жизненных этапах и замедлением процессов старения. Хотя температура при этом не была принципиальным фактором, автор отмечает, что скорость развития и продолжительность жизни у пауков связана с постоянством уровня температуры [11]. Более того, в условиях высокой температуры и обилия пищи пауки быстрее проходят все стадии развития, быстрее достигают зрелости и живут более короткую жизнь.

Таким образом, температура оказывает влияние на всех уровнях биологической организации (от молекулярных и сопутствующих им процессов до поведенческих и популяционных эффектов). Однако ее воздействие не является универсальным и сильно зависит от таксономической принадлежности, экологической ниши и взаимодействия с другими факторами, например, такими как доступность корма или влажность.

Помимо температуры, оказывают влияние и другие погодные факторы, например, ветер. Ученые провели полевое исследование на пауке *Metellina mengei* (*Tetragnathidae*) и сравнили характеристики ловчих сетей в укрытом лесу и на ветреной опушке. Несмотря на то, что средняя скорость ветра на открытом воздухе была значительно выше (1,3 м/с против 0,03 м/с), авторы не выявили закономерностей в геометрии, наклоне или ориентации паутины. Это противоречит лабораторным данным, согласно которым пауки-кругопряды уменьшают площадь ловчей спирали и упрочняют нити в условиях усиления ветра [13].

Авторы предполагают, что *Metellina mengei*, в отличие от других видов, выстраивает стратегию не в отношении снижения уязвимости сети, а в сторону увеличения количества добычи. Так, пауки на опушке леса располагают ловчую сеть на высоте сравнительно вдвое ниже, несмотря на повышенный риск повреждения паутины. Это указывает на то, что стратегии адаптации к погодным условиям могут быть видоспецифичными и регулировать баланс между затратами на восстановление сети и преимуществом повышенного уровня добычи [13]. Интересно заметить, что низкая высота расположения паутины над землёй в ветреной зоне (ближе к земле) связана с ориентированием паука на уровень, где скорость ветра ниже, что может рассматриваться, как форма микроклиматической адаптации.

Фотопериод – продолжительность светового дня – является ключевым фактором для синхронизации биологических ритмов у многих животных, включая пауков. Ученые исследовали суточную активность представителей семейств *Pisauridae* и *Lycosidae*. Результаты показали, что большинство видов проявляют выраженную ночную активность. Однако ни один из изученных пауков не вел строго ночной или дневной образ жизни. Даже у «ночных» видов наблюдалась активность в светлое время суток, и наоборот. Это говорит о гибкости циркадных ритмов и о том, что классификация по типу активности на «дневной» или «ночной» может быть лишь приблизительной [7].

Особое значение имеет проблема ночного искусственного освещения (*Artificial Light at Night, ALAN*), которое препятствует возникновению естественных фотопериодических сигналов. Ученые пришли к выводам, что именно смешанное красное освещение частично оказывает негативное воздействие на членистоногих, включая пауков, и является световым загрязнением. Это связано с тем, что многие насекомые, являясь основной добычей пауков, слабо реагируют на длинноволновое красное излучение [8].

В свою очередь, учеными так же установлено, что ALAN увеличивает численность хищников, падальщиков и паразитов на локальных территориях, поскольку привлекает их внимание к высокой концентрации и доступности пищевых ресурсов [9].

Эксперимент австралийских ученых показал, что искусственное ночное освещение приводит к уменьшению объёма мозговых структур у пауков-кругопрядов *Hortophora biapicata*, особенно в участках, контролирующих зрение, что может ухудшить их способность выполнять экологическую роль хищников [5].

Мостовой паук *Larinioides slopetarius* является примером вида, адаптированного к городу, экология которого тесно связана с искусственным освещением. Отмечено, что этот вид колонизирует мосты и фасады зданий вблизи водоёмов, где искусственный свет привлекает массово вылетающих хирономид, являющихся основным кормом для паука. Таким образом, АЛАН не только нарушает естественные ритмы, но и создаёт новые экологические ниши, способствуя инвазивному успеху определённых видов [11].

Ранее так же было показано, что ночные пауки-кругопряды активно ищут освещённые участки для строительства сетей, которые, в свою очередь, поддерживают их зависимость от антропогенных источников света. Это поведение можно рассматривать как адаптацию к урбанизированной среде, согласно которой фотопериод замещается искусственным.

Важный факт в том, что реакция пауков на погодные и световые факторы неоднородна. Ученые выявили значительную географическую изменчивость структуры ловчих сетей *Araneus marmoreus* и обнаружили, что морфология паутины меняется в зависимости от климатических условий региона. Это указывает на наличие локальных адаптаций и пластичности в ответ на продолжительные климатические изменения [6].

Аналогично, показано, что у *Larinioides slopetarius* наблюдается высокая фенотипическая пластичность. Так, при дефиците питания пауки активно линяют, удлиняют период развития, но при этом сохраняется стабильный размер у взрослых самок. В то же время размер самцов увеличивается в зависимости от условий питания, что соответствует правилу Ренша (большая изменчивость размеров у самцов направлена на отбор внутри пола). Это ещё раз подчёркивает, что даже в пределах одного вида могут существовать внешние факторы, влияющие на каждый пол и определяющие отбор внутри пола.

Современные исследования всё чаще подчёркивают необходимость рассматривать погодные и фотопериодические факторы не изолированно, а в комплексе. Например, температура и фотопериод совместно регулируют сезонную динамику. В умеренных широтах короткий световой день и низкая температура сигнализируют о приближении зимы, что запускает диапаузу или другие адаптивные режимы. Однако в городах, где АЛАН и «теплые острова» искажают эти сигналы, пауки могут продолжать размножаться круглый год, как это наблюдается, например у *Larinioides slopetarius* [11].

Кроме того, взаимодействие температуры и влажности влияет на прочность паутины. При высокой влажности клейкие капли на ловчих нитях набухают, что может, как улучшать, так и ухудшать эффективность охоты в зависимости от силы ветра и типа добычи [13].

Совокупность выше перечисленных данных свидетельствует о том, что погодные (температура, ветер, влажность) и фотопериодические (естественный и антропогенный свет) факторы оказывают глубокое и многостороннее влияние на биологию и экологию пауков. Эти явления проявляются на всех уровнях их организации. Особая чувствительность к изменениям в окружающей среде приводит к появлению видов с узким диапазоном, в то время как пластичные виды, обладающие широким диапазоном адаптаций (как *Larinioides slopetarius*), могут не только выживать, но и эффективно размножаться в изменяющейся среде.

Тем не менее, в накопленных данных присутствуют значительные пробелы. Например, почти не изучалось влияние экстремальных погодных условий (засух, ливней, ураганов), а также долгосрочного эффекта постоянного светового загрязнения на генетическую структуру популяций. Кроме того, требуется больше сравнительных исследований между урбанистическими и многочисленными другими популяциями пауков, чтобы понять, насколько быстро идет адаптация к антропогенным условиям.

## 2. Материал и методы исследований

Исследования проводились с мая по сентябрь 2025 года в п. Тамбовский Романовского района Алтайского края (52.652782,80.984524). Вид паука определен научным консультантом, ученым-арахнологом, м.н.с УПБП «Южно-Сибирский ботанический сад» А. А. Фомичевым (прил., рис. 1). Для определения вида и пола паука материал предварительно фиксировали в 70% этиловом спирте.

Наблюдение проводили в темное время суток в период с 22:00 до 01:30 час. мин. Выборка пауков представлена особями-самками размером 12-15 мм. Данные собраны со 150 паутин. Измеряли ловчие сети линейкой по методике эталонных сетей (Тыщенко В. П., 1985) [6]. Площадь (S) рассчитывали, как площадь круга  $S=\pi \cdot r^2$ .

Данные о погоде получали из приложения Погода (версия G-13.0.2.1). Информацию о состоянии Луны получали из лунного календаря с сайта in-space.ru, о состоянии Солнца – из солнечного календаря с сайта yourastroguide.ru [10, 14].

Основные методы исследования: наблюдение, измерение, статистический и корреляционный анализ (Пирсона). Статистический анализ данных учета и измерений проведен при помощи программы Past 5 [3, 4]. Фотографии выполнены при помощи камеры смартфона Xiaomi Redmi 9A Pro.

### 3. Результаты исследований

В ходе исследования установлено, что *Larinioides sclopetarius* обладает рядом характерных экологических и поведенческих особенностей. В отличие от многих других видов пауков-кругопрядов, этот вид склонен к колониальному образу жизни, формируя многочисленные ловчие сети на ограниченной территории преимущественно среди хозяйственных построек (прил., рис. 2) Пауки активно выбирают места, освещённые искусственным светом, вероятно, из-за привлечения насекомых, которые служат добычей. *Larinioides sclopetarius* не проявляет пугливости или агрессии по отношению к человеку, что позволяет проводить наблюдения в непосредственной близости. Сети строятся ежедневно, поскольку к утру они, как правило, разрушаются под воздействием захваченной добычи, механических повреждений или внешних факторов. В редких случаях, когда сеть остается сохранной, паук может временно её ремонтировать и использовать повторно, однако в конечном итоге всегда создает новую ловчую сеть. Структура паутины соответствует типичной для семейства Araneidae, но имеет морфометрические особенности, характерные именно для данного вида (таблица 1; прил., рис. 3).

Таблица 1

Характеристика паука и ловчей сети

Показатель	Значение показателя в среднем
Размер паука, мм	13,1±0,01
Время плетения, мин.	60,68±1,54
D <sub>max</sub> паутины, см	37,96±0,64***
D <sub>min</sub> паутины, см	30,15±0,56
S паутины, см <sup>2</sup>	949,01±31,33

Примечание: \* - P≤0,05, \*\* - P≤0,01, \*\*\* - P≤0,001

Средний размер самок *Larinioides sclopetarius*, наблюдавшихся в ходе исследования (13,1 мм), находится в пределах естественного диапазона (10-19 мм), установленного для данного вида. Это свидетельствует о том, что объекты исследования являются типичными представителями популяции и не отличаются аномальными морфологическими особенностями. Данные таблицы 1 демонстрируют, что паук строит большие, но не симметричные сети. Процесс плетения занимает в среднем 1 час, что говорит о высокой сложности и точности поведения.

Таблица 2 представляет результаты корреляционного анализа, проведённого с целью выявления взаимосвязей между морфометрическими характеристиками паука и поведенческими показателями, а также параметрами самой ловчей сети.

Корреляционные связи между размером паука, временем плетения и параметрами ловчей сети

Показатель	Время плетения, мин.	D паутины, см		S, см <sup>2</sup>
		Max	Min	
Размер паука, см	0,247** слабая	0,115 оч. слабая	0,053 оч. слабая	0,093 оч. слабая
Время плетения, мин.	-	0,212** слабая	0,190** оч. слабая	0,209** слабая

Наиболее значимой является связь между размером паука и временем плетения сети. Слабая положительная корреляция указывает на следующую тенденцию: чем крупнее будет особь, тем больше времени она будет затрачивать на постройку паутины. Однако, несмотря на статистическую значимость, величина коэффициента свидетельствует о том, что размер тела не является определяющим фактором скорости строительства. Другие параметры сети (максимальный и минимальный диаметры, а также площадь) не проявляют достоверной связи с размером паука. Поэтому можно предположить, что размер паука не влияет на масштаб или геометрию его ловчей сети.

Время построения паутины слабо, но статистически значимо, коррелирует со всеми измеряемыми параметрами сети. Чем дольше паук плетёт сеть, тем больше её размеры. Однако степень этой связи крайне низкая. Такая зависимость может быть объяснена тем, что дополнительное время уходит не на увеличение масштаба, а на корректировку конструкции, особенно в условиях внешних воздействий (например, погодных или световых). Таким образом, процесс строительства можно рассматривать как адаптивный, но не пропорциональный.

Таким образом, результаты корреляционного анализа свидетельствуют о том, что размер паука и время плетения имеют слабую, но статистически значимую связь, в то время как размер сети не зависит от размера самого паука.

В таблице 3 представлены результаты корреляционного анализа, проведённого для выявления взаимосвязей между основными метеорологическими условиями (температура, влажность, скорость ветра, атмосферное давление) и ключевыми характеристиками поведения и строительства паутины у *Larinioides sclopetarius*.

Наиболее значимой является связь между **температурой** воздуха и временем плетения паутины. Выявлена слабая отрицательная корреляция: чем выше температура окружающей среды, то есть чем теплее, тем короче время, затрачиваемое на постройку сети. Это можно объяснить тем, что при более

высоких температурах метаболизм паука выше, что способствует быстрому выделению шелка и увеличению двигательной активности. Однако температура не оказывает значимого влияния на размер паутины. В более жаркую погоду паук может строить сети быстрее, но без уменьшения масштаба паутины.

Таблица 3

Корреляционные связи между метеорологическими факторами и параметрами ловчей сети

Показатель	Время плетения, мин.	D паутины, см		S, см <sup>2</sup>
		Max	Min	
Температура, °С	-0,204** слабая	-0,055 оч. слабая	-0,023 оч. слабая	-0,056 оч. слабая
Влажность воздуха, %	0,039 оч. слабая	0,158 оч. слабая	0,151 оч. слабая	0,184* оч. слабая
Скорость ветра, м/с	0,089 оч. слабая	-0,082 оч. слабая	-0,057 оч. слабая	-0,080 оч. слабая
Атмосферное давление, мм.рт.ст.	0,036 оч. слабая	0,069 оч. слабая	0,036 оч. слабая	0,065 оч. слабая

**Влажность** воздуха слабо, но статистически значимо коррелирует с площадью паутины. Следствием является то, что при более высокой влажности пауки строят чуть более крупные сети. При повышенной влажности шёлк становится прочнее и эластичнее, а клейкость паутины более эффективна. Это можно рассматривать, как условия, позволяющие пауку создавать устойчивую, большую ловчую конструкцию. Связь с другими параметрами (время плетения, диаметры) не значима, что еще раз говорит о специфичном воздействии влажности на геометрию сети, но не на её скорость построения.

**Скорость ветра** не имеет статистически значимых корреляций ни со временем плетения, ни с размерами паутины. Все полученные значения относятся к очень слабым и незначимым связям. Вероятно, несмотря на то, что ветер может разрушать паутину, особенно во время строительства, паук *Larinioides sclopetarius* демонстрирует высокую адаптивность (выбирает защитные места, компенсирует механические нагрузки за счёт частого ремонта сети, но не меняет основной алгоритм строительства).

**Атмосферное давление** также как и скорость ветра не проявляет значимых связей со всеми исследуемыми параметрами паутины. Это говорит о том, что паук не реагирует на изменения давления в пределах нормальных колебаний.

Таким образом, температура воздуха – это основной погодный фактор, который влияет на поведение *Larinioides sclopetarius*. Влажность воздуха

слабо, но достоверно влияет на размер сети, способствует её незначительному увеличению. Скорость ветра и атмосферное давление не оказывают заметного влияния на процесс строительства, что свидетельствует о высокой устойчивости поведения паука к этим факторам.

Такие факторы, как длительность светового дня и освещённость Луны относятся к фотопериодическим, то есть зависят от света и времени суток. В ходе исследований мы выяснили, что они влияют на поведение паука *Larinioides sclopetarius* и размер его ловчей сети (таблица 4).

Таблица 4

Корреляционные связи между фотопериодическими факторами и параметрами ловчей сети

Показатель	Время плетения, мин.	D паутины, см		S, см <sup>2</sup>
		Max	Min	
Долгота дня, мин.	0,205** слабая	-0,113 оч. слабая	-0,143 оч. слабая	-0,157* оч. слабая
Освещённость луны, %	-0,138 оч. слабая	0,221** слабая	0,256*** слабая	0,264*** слабая

**Долгота светового дня** слабо, но статистически значимо коррелирует со временем плетения сети. То есть, чем длиннее световой день, тем больше паук тратит время на постройку паутины. Вероятно, летом, когда активность насекомых высокая, паук может «подстраиваться» под более интенсивную охоту, тратя больше времени на строительство качественной сети. Но также возможно, что при длинном дне паук начинает строить, но заканчивает сеть позднее ночью, когда условия более спокойные.

По результатам наших исследований, длительность дня имеет достоверно отрицательную связь с площадью сети, но не влияет на ее диаметры. Можно предположить, что площадь – это интегральный показатель, который зависит от квадрата радиуса, а диаметры являются линейными величинами, поэтому даже небольшое изменение формы сети может сильно повлиять на площадь, но не проявиться в измерении диаметров. Но, считаем, что данная взаимосвязь требует дополнительных исследований.

Освещённость Луны, а точнее процент освещённости поверхности Луны, имеет существенное влияние на размеры паутины. Нами выявлены слабые, но значимые положительные корреляции. Очевидно, чем ярче Луна, тем больше будет диаметр и площадь сети. Возможно, яркий лунный свет привлекает насекомых, особенно мелких двукрылых (комаров, мошек). Паук стратегически увеличивает размер сети, чтобы захватывать больше добычи. Кроме того, при хорошем освещении, искусственном и естественном (лунном) паук лучше видит окружающую среду и может точнее натягивать нити, создавая более крупную и прочную конструкцию. Важно отметить, что освещённость Луны не влияет на время плетения. При яркой Луне паук делает сеть больше, но не торопится в этом процессе.

Таким образом, долгота дня влияет на время строительства паутины: чем длиннее световой день, тем дольше паук находится в процессе плетения сети. Освещённость Луны оказывает наиболее сильное влияние на размер сети: при яркой Луне пауки строят более крупные паутины. Как видно по результатам, паук учитывает не только погоду, но и световые условия ночи. Вид *Larinioides sclopetarius* предпочитает жить и обустраивать паутину рядом с источниками искусственного света (фонари, окна). В то же время он четко реагирует на естественные источники света, такие как Луна, что подтверждает его высокую чувствительность к свету.

На основании проведённого исследования можно сделать вывод, что на поведение и строительство паутины *Larinioides sclopetarius* сильнее всего влияют температура воздуха и световые условия. Температура определяет скорость плетения, а свет регулирует размер сети и временную организацию активности, что подчёркивает высокую адаптацию этого вида факторам освещения.

## Выводы

1. Размер самок *L. sclopetarius* составляет в среднем 13,1 мм и находится в пределах типичного для вида диапазона. Размер не оказывает достоверного влияния на морфометрические параметры ловчей сети (диаметры и площадь). Обнаружена слабая положительная корреляция между размером паука и временем плетения. Более крупные особи тратят немного больше времени на постройку сети, но это не сказывается на её масштабе.

2. Из всех метеорологических факторов наиболее значимо на поведение паука влияет температура воздуха. При её повышении время построения сети достоверно сокращается, что, вероятно, связано с ускорением метаболизма. Влажность воздуха слабо, но достоверно положительно коррелирует с площадью сети. В более влажные дни пауки строят чуть более крупные ловчие конструкции. Скорость ветра и атмосферное давление статистически значимого влияния на параметры сети не оказывают.

3. Фотопериодические факторы оказывают четко выраженное влияние на поведение *L. sclopetarius*. При увеличении продолжительности светового дня паук дольше плетёт сеть, хотя её площадь при этом преимущественно не изменяется либо уменьшается незначительно. Освещённость Луны положительно коррелирует с размерами сети. В дни с яркой Луной пауки строят более крупные и просторные ловчие сети, не изменяя при этом скорость их построения. Это свидетельствует о высокой чувствительности вида к естественным и искусственным световым сигналам и его способности адаптивно регулировать архитектуру паутины в зависимости от освещённости ночного периода.

## Список источников информации

1. Есюнин, С. Л. Новые данные о фауне пауков (ARACHNIDA: ARANEI) степной зоны Западно-Казахстанской области / С. Л. Есюнин, А. А. Кабдрахимов // Вопросы степеведения. – 2024. – № 2. – С. 67-78.
2. Карташев, А. Г. Структура ловчих сетей пауков-кругопрядов : моногр. / А. Г. Карташев, А. А. Карташева. – Текст : электронный. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2009. – 120 с. – URL : <https://edu.tusur.ru/publications/299/download> (дата обращения : 11.09.2025).
3. Савельев, В. Статистика и котики. Самая дружелюбная книга об анализе данных / В. Савельев. – М. : АСТ, 2018. – 244 с.
4. Такахаси, Син. Занимательная статистика. Манга / Син Такахаси ; пер. с яп. Захаровой Е. А., Коги Муцуми. – М. : Додэка-XXI, 2010. – 224 с.
5. Трепалина, Ю. Мозг пауков усох: как устроено сознание членистоногих / Ю. Трепалина // Naked Science. – 2024. – URL: <https://naked-science.ru/article/biology/mozg-paukov-usoh> (дата обращения: 10.09.2025).
6. Тыщенко, В. П. Ловчие сети пауков-кругопрядов. Географическая изменчивость сетей у *Araneus marmoreus* / В. П. Тыщенко, Ю. М. Марусик // Зоол. журн. – 1985. – Т. 64. – № 12. – С. 1816-1822.
7. Brown, R. Nocturnal, diurnal, crepuscular activity assessments of Pisauridae and Lycosidae / R. Brown, K. Benson // The Journal of Arachnology. – 2014. – Vol. 42, no. 2. – P. 178-191. – URL: <https://bioone.org/journals/the-journal-of-arachnology/volume-42/issue-2/J13-66.1/Nocturnal-diurnal-crepuscular-activity-assessments-of-Pisauridae-and-Lycosidae/10.1636/J13-66.1.short> (дата обращения: 10.09.2025).
8. Corsini, M. Blended-red lighting partially mitigates the cost of light pollution for arthropods / M. Corsini, H. J. Cole, D. G. E. Gomes [et al.] // Oecologia. – 2025. – Vol. 207, art. 26. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/388483959\\_Blended-red\\_lighting\\_partially\\_mitigates\\_the\\_cost\\_of\\_light\\_pollution\\_for\\_arthropods](https://www.researchgate.net/publication/388483959_Blended-red_lighting_partially_mitigates_the_cost_of_light_pollution_for_arthropods) (дата обращения: 10.09.2025).
9. Jeffrey, G. Introduction of artificial light at night increases the abundance of predators, scavengers, and parasites in arthropod communities / G. Jeffrey Brown, Julie L. Lockwood, Max R. Piana, Caroline Beardsley // iScience. – 2023. – Vol. 26, iss. 3. – Art. 106158. – URL: [https://www.cell.com/iscience/fulltext/S2589-0042\(23\)00280-8?\\_returnURL=https%3A%2F%2Flinkingh](https://www.cell.com/iscience/fulltext/S2589-0042(23)00280-8?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkingh) (дата обращения: 02.09.2025).
10. In-space.ru : [сайт]. – URL-адрес: <httphttps://in-space.ru> (дата обращения: 09.05.2025).
11. Kleinteich, A. Life history of the bridge spider, *Larinioides sclopetarius* (Clerck, 1757) : дис. ... канд. биол. наук / А. Kleinteich. – Hamburg : Universität Hamburg, 2009. – 128 с. – URL: <https://ediss.sub.uni-hamburg.de/handle/ediss/2884> (дата обращения: 16.07.2025).
12. Shi, R. Research on the Impact of Temperature on Spiders (Arachnida, Araneae) / R. Shi // Highlights in Science, Engineering and Technology. – 2023. – Vol. 69.

- P. 242-248. – URL: <https://drpress.org/ojs/index.php/HSET/article/view/11910> (дата обращения: 28.08.2025).
13. Tew, N. The Effect of Wind Exposure on the Web Characteristics of a Tetragnathid Orb Spider / N. Tew, T. Hesselberg // Journal of Insect Behavior. – 2017. – Vol. 30. – P. 273-286. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10905-017-9618-0?fromPaywallRec=true> (дата обращения: 28.08.2025).
14. Yourastroguide.ru : [сайт]. – URL: <https://yourastroguide.ru/> (дата обращения: 10.05.2025).



Рис. 1 Самка *L. sclopetarius* (0,2 мм).  
Образец автора, фото Фомичева А.А.



Рис. 2 Плетение паутины на  
хозяйственной постройке



Рис. 3 Паутина *L. sclopetarius*  
на бельевой веревке