АКАДЕМИЯ СВЕТА / 12. НАУКА

Какие вопросы мы считаем главными?

Самопроверка и вклад в исследования

56 вопросов · редакция 2.0 · 3 октября 2026 года

Это наш нынешний взгляд на исследовательскую программу. Начните с проверки самого перечня: действительно ли здесь поставлены главные вопросы? Что упущено? Какой вопрос вы можете привнести и почему он важен? В программе 56 вопросов. Первые три задают основание для дальнейшей работы.

Мы исследуем, какой световой режим поддерживает жизнь и деятельность человеческого сообщества в заданной среде, через какие механизмы он действует и какими ресурсами обеспечивается. Предельная задача: создать и поддерживать цивилизацию с нуля в космосе и негостеприимной земной среде. Для длительной жизни сообщества важны здоровье, сложная работа, восстановление, передача знаний и следующие поколения. Отдельные части этой задачи можно проверять уже на Земле.

Выпускник должен уметь оценить саму научную повестку, предложить недостающий вопрос и обосновать его важность. По каждому вопросу программы нужен обоснованный ответ в пределах имеющихся знаний либо понимание, где и как его искать. Укажите границу достоверности, первоисточник и следующий шаг проверки.

Как устроена Академия

Человек удерживает смысл задачи, выбирает критерии и принимает решения. Обученный агент помогает изучать публикации, сопоставлять данные, рассчитывать и вести историю проверки. Качество ответа оценивается по источникам, данным и воспроизводимости.

Полная программа: xpower.agency/academy/light/science/

Как работать с программой

Сначала коротко

1. Какие главные научные вопросы о свете существуют и правильно ли мы их выбрали?

Предложите отсутствующий вопрос или изменение приоритета. Укажите, какую проблему он раскрывает, чем отличается от имеющихся вопросов, какие данные отсутствуют и какой первый опыт позволит продвинуться. Объясните, что изменится в программе, если ваша постановка будет принята.

2. Чем и как организм воспринимает свет и отвечает на него?

Составьте карту: источник, спектр и доза у мишени, поглощающая структура, первичный процесс, измеряемый ответ. Отметьте подтверждённые звенья, гипотезы и недостающие измерения.

3. Как должны чередоваться свет, темнота и сумерки в жизни человека?

Опишите полные сутки, включая улицу, экраны, рассвет, сумерки, сон и ночные пробуждения. Сопоставьте согласованный режим с исходным при контроле расписания и других условий.

Порядок понимания и порядок работ

Порядок чтения начинается с постановки главных вопросов, механизмов и полных суток. Очерёдность экспериментов определяется зависимостями и ресурсами: сначала измерения, проверка приборов и значимые исходы, затем воспроизводимые сравнения. P1/P2/P3 обозначают предварительный порядок работ. Важность вопроса и степень подтверждения гипотезы оцениваются отдельно.

P1 · Основа ближайшей работы. 23 вопросов. Измерения, проверяемое качество, сравнение решений и воспроизводимость. Эти вопросы определяют надёжность остальных выводов и подходят для первых проектов.

P2 · Развитие программы. 23 вопросов. Персонализация, новые источники и управление, городская среда и отдельные биологические механизмы. Нужны исходные измерения и специальные протоколы.

P3 · Дальний научный горизонт. 10 вопросов. Долгосрочные эффекты и фундаментальные гипотезы. Потребуются длительные наблюдения, независимое воспроизведение или новая экспериментальная база.

Перечень можно пересматривать. Укажите недостающий вопрос, его значение и первый проверяемый шаг. Для существующего вопроса сохраняйте постоянную ссылку.

Три главных вопроса

01. Какие главные научные вопросы о свете существуют и правильно ли мы их выбрали?

P1 · q47 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как построить и пересматривать исследовательскую повестку о свете, учитывая пробелы знания, последствия для жизни сообщества, проверяемость и зависимости между задачами?

Что известно и что открыто. Перечень Академии выражает текущую исследовательскую позицию. Он открыт для дополнения и пересмотра. Порядок вопросов может измениться после нового результата, обнаруженного пробела или уточнения цели.

Как продвинуться к ответу. Предложите отсутствующий вопрос или изменение приоритета. Укажите, какую проблему он раскрывает, чем отличается от имеющихся вопросов, какие данные отсутствуют и какой первый опыт позволит продвинуться. Объясните, что изменится в программе, если ваша постановка будет принята.

Что измеряем или получаем. Обоснованная новая постановка, её значение и первый проверяемый шаг.

Что заставит пересмотреть вывод. Новый вопрос выявляет существенный пробел или меняет зависимости между задачами.

Куда смотреть: R20. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Три главных вопроса

02. Чем и как организм воспринимает свет и отвечает на него?

P1 · q48 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Какие пути связывают реальную оптическую экспозицию с ответом организма: зрение, незрительная фоторецепция, фотохимия тканей, нагрев и передача сигналов между органами?

Что известно и что открыто. Нужно различать субъективное зрительное восприятие, первичное поглощение излучения и системный ответ. Результат в клетке или животной модели сохраняет условия своего получения. Для каждого пути требуется количественная оценка вклада при экспозиции человека.

Как продвинуться к ответу. Составьте карту: источник, спектр и доза у мишени, поглощающая структура, первичный процесс, измеряемый ответ. Отметьте подтверждённые звенья, гипотезы и недостающие измерения.

Что измеряем или получаем. Карта подтверждённых и предполагаемых причинных путей.

Что заставит пересмотреть вывод. Для заявленного пути отсутствует достаточная доза у мишени или первичный механизм.

Куда смотреть: R02, R20, R21, R22. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Три главных вопроса

03. Как должны чередоваться свет, темнота и сумерки в жизни человека?

P1 · q49 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как время, длительность, регулярность и переходы светового режима взаимодействуют с биологической фазой, предыдущей экспозицией, задачами и восстановлением?

Что известно и что открыто. Суточный режим зависит от человека и условий. Равенство часов света и темноты не определяет оптимум. Сон, циркадная фаза, удобство и работоспособность требуют отдельных показателей.

Как продвинуться к ответу. Опишите полные сутки, включая улицу, экраны, рассвет, сумерки, сон и ночные пробуждения. Сопоставьте согласованный режим с исходным при контроле расписания и других условий.

Что измеряем или получаем. Отдельные исходы сна, циркадной фазы, работы и восстановления.

Что заставит пересмотреть вывод. Режим даёт разнонаправленные результаты или не переносится на выбранную группу.

Куда смотреть: R01, R20, R23. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Пути взаимодействия организма со светом

04. Какой вклад в ответ организма вносит свет, попадающий на кожу?

P2 · q50 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Какие локальные и системные ответы на облучение кожи воспроизводятся у человека при определённых спектре, площади, дозе и времени воздействия?

Что известно и что открыто. Статья разбирает клеточные механизмы пигментации и отдельные исследования сосудистого ответа на людях. Они не устанавливают пользу произвольного комнатного освещения. Настройка центрального суточного ритма через кожу требует самостоятельных доказательств.

Как продвинуться к ответу. Разделите глазную и кожную экспозицию; измерьте дозу и нагрев, задайте контроль и конкретный исход. Сопоставьте экспериментальное воздействие с достижимым в обычной среде.

Что измеряем или получаем. Заданный локальный или системный ответ на кожную экспозицию.

Что заставит пересмотреть вывод. Эффект объясняется глазной экспозицией, нагревом или не повторяется в сопоставимой дозе.

Куда смотреть: R20, R21. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Пути взаимодействия организма со светом

05. Как отличить прямое действие света на ткань от сигнала из другого органа?

P2 · q52 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Достигает ли излучение предполагаемой глубинной мишени в достаточной дозе, либо измеренный эффект передаётся нервным, сосудистым или химическим путём?

Что известно и что открыто. Изменение функции органа не определяет место первичного поглощения света. Клеточная светочувствительность иммунной или жировой ткани и результаты на животных требуют отдельной проверки применимости к человеку.

Как продвинуться к ответу. Оцените проникновение излучения, измерьте дозу у мишени и проверьте конкурирующие причинные маршруты. Разделите прямой фотохимический эффект, нагрев и системную передачу сигнала.

Что измеряем или получаем. Доза у мишени и различение альтернативных причинных маршрутов.

Что заставит пересмотреть вывод. Излучение не достигает мишени в нужной дозе либо ответ передаётся другим путём.

Куда смотреть: R20, R21. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Свет, темнота и переходы

06. Какая темнота нужна для ночного покоя и восстановления?

P1 · q53 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как остаточный спектр, направление света, длительность темноты и краткие ночные включения связаны со сном и восстановлением конкретной группы людей?

Что известно и что открыто. Темноту нужно описывать измерениями у глаз и, при соответствующей задаче, кожи. Нельзя вывести универсальную норму для всех возрастов, сменных режимов и условий из одного эксперимента.

Как продвинуться к ответу. Измерьте остаточную экспозицию, индикаторы и включения при пробуждении. Сравните заранее заданные ночные режимы с учётом дневного света, безопасности перемещения и качества сна.

Что измеряем или получаем. Непрерывность сна и восстановление при измеренном ночном воздействии.

Что заставит пересмотреть вывод. Эффект не сохраняется после учёта дня и расписания или режим затрудняет безопасное перемещение.

Куда смотреть: R01, R20, R23. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Свет, темнота и переходы

07. Что меняют рассвет и сумерки по сравнению с резким переключением света?

P2 · q54 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Влияют ли форма перехода, спектральная динамика и пространственное распределение на циркадную фазу, сон, комфорт, расслабление и особенности мышления?

Что известно и что открыто. Естественное происхождение перехода не гарантирует пользу его имитации. Приятность, склонность к самонаблюдению и измеряемая физиология могут изменяться по-разному. Равная суммарная доза не делает временные сценарии эквивалентными.

Как продвинуться к ответу. Сравните постепенный и резкий переход при явно заданных спектре, дозе и времени. Выберите отдельные показатели субъективного опыта и физиологии, контролируйте ожидания участников.

Что измеряем или получаем. Раздельные субъективные, поведенческие и физиологические исходы.

Что заставит пересмотреть вывод. Преимущество объясняется дозой или ожиданиями; физиология и приятность расходятся.

Куда смотреть: R20, R23. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Свет, темнота и переходы

08. Как предыдущий световой день меняет реакцию на вечерний и ночной свет?

P1 · q55 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как предшествующая экспозиция и внутренняя циркадная фаза изменяют направление и величину ответа на одинаковый световой стимул?

Что известно и что открыто. Время на часах не описывает внутреннюю фазу человека. Исследования световой истории и фазового ответа дают основание учитывать последовательность воздействий; перенос на конкретную группу требует проверки.

Как продвинуться к ответу. Зарегистрируйте предыдущие сутки и режим сна, оцените фазу подходящим методом. Сравните ответ на одинаковый стимул после заранее описанных световых историй.

Что измеряем или получаем. Фазовый и острый ответ с учётом предыдущей экспозиции.

Что заставит пересмотреть вывод. Зависимость от истории не воспроизводится после контроля внутренней фазы.

Куда смотреть: R01, R20, R23. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Свет, темнота и переходы

09. Помогает ли согласованный свет на протяжении всего дня?

P1 · q04 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как изменяются сон, циркадная фаза и дневная работоспособность при управлении полной суточной экспозицией по сравнению с исходным режимом?

Что известно и что открыто. Есть научная основа циркадного действия света и экспертные ориентиры для здоровых взрослых с дневным режимом. Эффект конкретного суточного сценария требует проверки.

Как продвинуться к ответу. Сравнить режимы в случайном порядке, учесть дневной свет и сон; оценивать длительность и регулярность сна, бодрость и выбранные показатели независимо.

Что измеряем или получаем. Сон, циркадная фаза и дневная работоспособность.

Что заставит пересмотреть вывод. При достаточной точности согласованный режим не даёт значимого преимущества или ухудшает выбранный исход.

Куда смотреть: R01, R02, R06. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Свет, темнота и переходы

10. Что даёт сходство с естественным небом?

P2 · q06 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Есть ли самостоятельный эффект пространственной и временной структуры естественного света при сопоставимых спектре и экспозиции на уровне глаз?

Что известно и что открыто. Гипотеза Академии касается направления, движения, рассеяния, облачности и теней. Полезный эффект каждого признака ещё нужно отделить от яркости и ожиданий.

Как продвинуться к ответу. Сравнить статичную и меняющуюся сцену с контролем экспозиции; регистрировать комфорт, выполнение задачи, предпочтение и возможное ослепление.

Что измеряем или получаем. Комфорт, зрительная задача и выбранные физиологические показатели.

Что заставит пересмотреть вывод. Имитация неба не превосходит сопоставимую контрольную среду.

Куда смотреть: R03, R04. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Свет, темнота и переходы

11. Могут ли медленные изменения света помогать расслабиться?

P3 · q08 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Вызывает ли низкочастотная модуляция световой сцены воспроизводимое изменение субъективного напряжения и физиологических показателей при приемлемой переносимости?

Что известно и что открыто. Это отдельная исследовательская гипотеза. Эффект расслабления и границы переносимости выбранной формы сигнала ещё предстоит установить.

Как продвинуться к ответу. Сначала определить безопасный диапазон с профильными специалистами; сравнить со статичным светом и учесть чувствительность участников к мерцанию.

Что измеряем или получаем. Расслабление, самочувствие и заданные физиологические исходы.

Что заставит пересмотреть вывод. Преимущество исчезает при контроле ожиданий или повторном опыте.

Куда смотреть: R04, R05. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Свет, темнота и переходы

12. Как создать полные сутки в корабле или полярной среде?

P2 · q43 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как согласовать зрительные задачи, ритмы экипажа, камеры, растения и энергобюджет при отсутствии обычного земного светового дня?

Что известно и что открыто. Есть космические исследования и опыт искусственных световых режимов. Единую архитектуру конкретной автономной среды нужно проверять на совместимость требований.

Как продвинуться к ответу. Составить расписание для человека и биомодулей, выделить зоны сна; проверить сценарий, камеры, энергобаланс и резервные режимы на наземном стенде.

Что измеряем или получаем. Сон, работоспособность и устойчивость расписания экипажа.

Что заставит пересмотреть вывод. Земная модель не воспроизводит существенное условие полярной или космической среды.

Куда смотреть: R01, R17, R16. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Индивидуальная световая экспозиция

13. Какой свет человек действительно получает за сутки?

P1 · q01 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как измерить индивидуальную спектральную экспозицию на уровне глаз с учётом направления взгляда, времени, дневного света, экранов, перемещений и предшествующей световой истории?

Что известно и что открыто. Существуют фотометрия и α-опические величины CIE. Открыта задача достоверного переноса измерений помещения на жизнь конкретного человека.

Как продвинуться к ответу. Сопоставить носимый датчик с эталонным прибором; записать положения и расписание, оценить пропуски, погрешность и повторяемость по дням.

Что измеряем или получаем. Полнота суточной записи, спектральная доза и погрешность.

Что заставит пересмотреть вывод. Систематическое расхождение с эталоном или пропуски, меняющие вывод о режиме.

Куда смотреть: R01, R02. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Индивидуальная световая экспозиция

14. Насколько расчёт света похож на реальную комнату?

P1 · q02 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Каковы точность и область применимости модели светового поля при неопределённости геометрии, отражений, остекления, фотометрии источников и положения наблюдателя?

Что известно и что открыто. Физические модели доступны. Каждой модели объекта нужна проверка по измерениям и оценка неопределённости.

Как продвинуться к ответу. Сравнить расчёт с независимой сеткой измерений, включая вертикальные плоскости на уровне глаз; определить, какие исходные параметры сильнее всего меняют результат.

Что измеряем или получаем. Расхождение расчёта и независимых измерений.

Что заставит пересмотреть вывод. Ошибка модели выходит за заранее допустимые пределы на новых точках.

Куда смотреть: R03. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Значимые последствия и границы доказательств

15. Какие измерения объясняют комфорт и утомление?

P1 · q03 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Можно ли связать спектр, яркость, пространственное распределение и временную структуру света с воспроизводимыми показателями зрительного комфорта, усталости, бодрости и сна?

Что известно и что открыто. Одного числа, описывающего всё качество среды для человека, в программе пока нет. Разные исходы требуют отдельных показателей.

Как продвинуться к ответу. Заранее выбрать исходы и время оценки; сопоставить приборные данные с валидированными шкалами и задачами, проверить модель на новой группе.

Что измеряем или получаем. Отдельные показатели комфорта, утомления, бодрости и сна.

Что заставит пересмотреть вывод. Связь прибора и исхода не воспроизводится на независимой группе.

Куда смотреть: R01, R04. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Значимые последствия и границы доказательств

16. Можно ли светом устойчиво улучшать внимание и настроение?

P2 · q07 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Каковы величина, длительность и воспроизводимость изменений внимания, утомления, настроения и напряжения при заданной экспозиции?

Что известно и что открыто. Эти исходы связаны со сном, задачей и обстановкой. Изменение мелатонина само по себе ещё не отвечает на вопрос о самочувствии или эффективности работы.

Как продвинуться к ответу. Разделить субъективные оценки и объективные задания; контролировать сон, время суток, кофеин и ожидания, учитывать множественные сравнения.

Что измеряем или получаем. Точность, устойчивость внимания, настроение и последующее восстановление.

Что заставит пересмотреть вывод. Выигрыш исчезает при повторении или сопровождается ухудшением сна.

Куда смотреть: R01, R04, R06. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Значимые последствия и границы доказательств

17. Как оценить устойчивую производительность человеческого сообщества?

P2 · q56 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как световой режим влияет на точность сложной работы, существенные ошибки, сон, восстановление и устойчивость результатов по неделям при заданных ресурсах?

Что известно и что открыто. Кратковременное ускорение задания не описывает длительную жизнеспособность сообщества. Для поселения важны передача знаний, обслуживание техники и следующие поколения; такие исходы требуют соответствующего горизонта исследования.

Как продвинуться к ответу. Заранее выберите показатели выполнения задач и восстановления. Сравните обычный, длительный и аварийный режимы. Укажите, какую часть автономной среды воспроизводит земная модель и какие условия остаются вне опыта.

Что измеряем или получаем. Ошибки, точность, сон, восстановление и устойчивость работы по неделям.

Что заставит пересмотреть вывод. Краткий выигрыш сопровождается накоплением ошибок, нарушением сна или увеличением цены восстановления.

Куда смотреть: R20, R17. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Значимые последствия и границы доказательств

18. Когда пульсация света вызывает проблемы?

P1 · q09 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как частота, глубина, форма и длительность временной модуляции света связаны со зрительными артефактами, головной болью, утомлением и ошибками выполнения задач?

Что известно и что открыто. Для ряда режимов показаны зрительные эффекты и дискомфорт. Метрика или частота по отдельности не описывают все реакции и индивидуальную чувствительность.

Как продвинуться к ответу. Измерить полную форму сигнала во всех режимах диммирования; сопоставить метрики с исходами в контролируемом исследовании. Видео телефона недостаточно для заключения.

Что измеряем или получаем. Артефакты зрения, дискомфорт и ошибки при измеренной форме сигнала.

Что заставит пересмотреть вывод. Эффект не повторяется при той же модуляции или объясняется другим различием условий.

Куда смотреть: R05. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Значимые последствия и границы доказательств

19. Значим ли свет около 420 нм при обычном освещении?

P2 · q10 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Воспроизводятся ли изменения метаболизма сетчатки, найденные в узкополосных экспериментах, при измеренной бытовой спектральной дозе и естественных условиях зрения?

Что известно и что открыто. Kaynezhad и соавторы исследовали 420 нм на мышах с расширенным зрачком. Перенос результата на человека и белый свет требует отдельного обоснования.

Как продвинуться к ответу. Сначала измерить долю и дозу этой полосы в реальных сценах. Затем сравнить с исходным протоколом и спроектировать независимую проверку применимости.

Что измеряем или получаем. Доза полосы около 420 нм и конкретный ответ сетчатки.

Что заставит пересмотреть вывод. Реальная экспозиция несопоставима с исходным опытом либо эффект не воспроизводится.

Куда смотреть: R07, R06. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Значимые последствия и границы доказательств

20. Имеет ли значение ближний инфракрасный свет в среде?

P2 · q11 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Меняет ли добавление ближнего ИК-излучения зрительные функции или утомление при контроле видимого спектра, температуры, времени суток и ожиданий?

Что известно и что открыто. Есть исследования длинноволнового света, включая работы Barrett и Jeffery о цветовом контрасте. Общая необходимость постоянного ИК-компонента и его режим остаются открытыми.

Как продвинуться к ответу. Разделить действие тепла, видимого света и ИК-компонента; измерить дозу, предусмотреть контроль и независимое воспроизведение. Подбирать экспозицию должен профильный специалист.

Что измеряем или получаем. Зрительные функции или утомление при отдельном учёте тепла.

Что заставит пересмотреть вывод. После контроля температуры и видимого света преимущество не сохраняется.

Куда смотреть: R08, R06. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Значимые последствия и границы доказательств

21. Есть ли долгосрочный системный эффект у определённых режимов LED?

P3 · q12 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Связана ли хроническая экспозиция с определённым спектром и временной структурой с устойчивыми системными изменениями и продолжительностью жизни независимо от режима сна и других факторов?

Что известно и что открыто. Общий тезис о сокращении жизни человека бытовым LED-светом в материалах программы не установлен. Класс источника слишком широк для описания экспозиции.

Как продвинуться к ответу. Определить конкретное воздействие и исход; начать с обзора и дозиметрии. Долгосрочную проверку строить поэтапно, с оценкой смешивающих факторов.

Что измеряем или получаем. Предварительно определённые длительные системные исходы.

Что заставит пересмотреть вывод. Ассоциация исчезает после учёта сна и других факторов либо не повторяется.

Куда смотреть: R06, R07, R08. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Значимые последствия и границы доказательств

22. Можно ли оценить последствия освещения для населения?

P3 · q13 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Возможно ли установить причинную зависимость и рассчитать популяционное бремя конкретной световой экспозиции с учётом её распространённости и альтернативных причин?

Что известно и что открыто. Сравнение с масштабом асбестового риска в программе остаётся недоказанным тезисом. Для количественной оценки нужны эпидемиологические данные об определённой экспозиции.

Как продвинуться к ответу. Сначала получить надёжные оценки воздействия и риска. Затем проверить устойчивость расчёта к смещениям, выбору исхода и неопределённости.

Что измеряем или получаем. Причинная оценка риска и диапазон популяционного бремени.

Что заставит пересмотреть вывод. Оценка неустойчива к смещениям, определению экспозиции или независимым данным.

Куда смотреть: R06. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Значимые последствия и границы доказательств

23. Какие отдалённые эффекты света стоит проверять отдельно?

P3 · q14 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Есть ли причинные эффекты заданной экспозиции на иммунные, репродуктивные и иные системные исходы, отличимые от последствий нарушения сна и условий содержания?

Что известно и что открыто. Результаты по одному биомаркеру, виду или органу не дают общего ответа. Вопрос следует разделять на конкретные гипотезы с собственными исходами.

Как продвинуться к ответу. Провести систематический поиск по каждому исходу; заранее определить критерии отбора и различать клеточные, животные и человеческие данные.

Что измеряем или получаем. Один заданный иммунный, репродуктивный или другой системный исход.

Что заставит пересмотреть вывод. Ответ объясняется сном, условиями содержания или особенностью одной модели.

Куда смотреть: R06, R07. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Значимые последствия и границы доказательств

24. Как доказать, что улучшение вызвано нашим решением?

P1 · q37 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как оценить причинный эффект светового вмешательства при изменении погоды, дневного света, часов работы, площади, тарифов и других мер на объекте?

Что известно и что открыто. Сравнение счетов до и после легко смешивает несколько причин. Базовый сценарий и правила поправок должны быть заданы до оценки результата.

Как продвинуться к ответу. Выбрать контрольный объект или сопоставимые периоды; нормализовать условия, разделить энергию и деньги, представить диапазон неопределённости.

Что измеряем или получаем. Причинная оценка эффекта с неопределённостью.

Что заставит пересмотреть вывод. Контрольная группа или учёт внешних факторов устраняет наблюдавшееся улучшение.

Куда смотреть: R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Значимые последствия и границы доказательств

25. Что меняет свет в магазине для покупателей и сотрудников?

P1 · q38 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как световая сцена влияет на восприятие товара, маршрут, время пребывания, покупки и состояние персонала при учёте цен, ассортимента, рекламы и посещаемости?

Что известно и что открыто. Рост среднего чека на 3% из коммерческого сценария Академии является гипотезой. Для него нужны собственные данные объекта.

Как продвинуться к ответу. Провести рандомизированное сравнение магазинов или периодов; заранее выбрать показатели, необходимую выборку и длительность, учитывать сезонность и персонал.

Что измеряем или получаем. Отдельные показатели сотрудников, покупателей и торговли.

Что заставит пересмотреть вывод. Изменения объясняются сезоном, ассортиментом, ценами или потоком посетителей.

Куда смотреть: R04, R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Индивидуальная настройка и совместная жизнь

26. Нужен ли разным людям разный свет?

P2 · q05 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как возраст, хронотип, состояние здоровья, сменная работа, сезон и широта изменяют зависимость между световой экспозицией и ответом человека?

Что известно и что открыто. Групповые ориентиры ограничены составом изученных участников. Индивидуальные параметры нельзя надёжно вывести из одного анкетного признака.

Как продвинуться к ответу. Проверить заранее выбранные различия между группами; повторить измерения в разные сезоны, оценить пользу персонализации на новых участниках.

Что измеряем или получаем. Дополнительная польза персонализации по сравнению с общим режимом.

Что заставит пересмотреть вывод. Индивидуальные признаки не улучшают прогноз на новых наблюдениях.

Куда смотреть: R01, R02, R04. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Индивидуальная настройка и совместная жизнь

27. Может ли система понять, какой свет сейчас нужен человеку?

P2 · q27 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Насколько надёжно состояние и потребности человека выводятся из датчиков, поведения и добровольной обратной связи при переносе между людьми и помещениями?

Что известно и что открыто. Доступный сигнал может быть лишь косвенным признаком состояния. В программе нет универсального валидированного способа такой оценки.

Как продвинуться к ответу. Сравнить прогноз с заранее определённым эталоном и простым базовым алгоритмом; оценить ложные решения, переносимость и минимально необходимый набор данных.

Что измеряем или получаем. Точность определения потребности и польза выбранного режима.

Что заставит пересмотреть вывод. Предсказание не переносится на новые дни или требует слишком частой коррекции человеком.

Куда смотреть: R04, R14. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Индивидуальная настройка и совместная жизнь

28. Как сохранить человеку понятное управление светом?

P1 · q29 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как ручная отмена, объяснимость, обратная связь и распределение полномочий влияют на удобство, доверие и результат автоматического управления?

Что известно и что открыто. Участие человека входит в основу Академии. Конкретный интерфейс и границы автоматизации нужно проверять по наблюдаемым действиям пользователей.

Как продвинуться к ответу. Проверить типовые задачи, время исправления нежелательной сцены, понятность настроек, частоту отмен и результат при отказе автоматизации.

Что измеряем или получаем. Понимание режима, успешность ручного вмешательства и ошибки управления.

Что заставит пересмотреть вывод. Пользователь не может предсказать действие системы или вовремя изменить режим.

Куда смотреть: R04. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Индивидуальная настройка и совместная жизнь

29. Как договориться о свете в общем помещении?

P2 · q30 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Какие способы зонирования и коллективного управления уменьшают конфликт предпочтений и требований к зрению и суточному режиму разных пользователей?

Что известно и что открыто. Среднее предпочтение может скрывать неудобство отдельных людей. Критерии приемлемости и доступности требуется определить заранее.

Как продвинуться к ответу. Сравнить общий сценарий, локальную настройку и согласование; оценивать распределение результатов по участникам и устойчивость договорённости.

Что измеряем или получаем. Согласованность условий для нескольких людей и число конфликтов.

Что заставит пересмотреть вывод. Улучшение одного участника устойчиво ухудшает отдых или задачу другого.

Куда смотреть: R04. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Индивидуальная настройка и совместная жизнь

30. Почему люди выбирают и сохраняют качественный свет?

P2 · q39 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как восприятие, удобство, цена, доверие и готовность платить влияют на принятие и длительное использование светового решения?

Что известно и что открыто. Заявленное предпочтение и фактическое использование могут различаться. Массовое принятие требует исследования поведения и условий покупки.

Как продвинуться к ответу. Сопоставить анкеты с реальным выбором и использованием спустя время; оценить доступность, понятность и причины отказа от решения.

Что измеряем или получаем. Выбор, фактическое использование и сохранение качества во времени.

Что заставит пересмотреть вывод. Заявленные предпочтения не соответствуют поведению после установки.

Куда смотреть: R04. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

31. Какой спектр подходит конкретной задаче?

P1 · q15 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как найти компромисс между зрительной эффективностью, цветопередачей, циркадным действием и энергозатратами для заданных места, времени и деятельности?

Что известно и что открыто. CCT не задаёт спектр однозначно. Выбор требует измеренного спектра и явного перечня критериев; универсальный лучший спектр здесь не установлен.

Как продвинуться к ответу. Сравнить спектры при сопоставимых условиях; представить несколько допустимых решений и объяснить, какие свойства улучшает или ухудшает каждое.

Что измеряем или получаем. Зрительная функция, цветопередача, выбранное биологическое действие и энергозатраты.

Что заставит пересмотреть вывод. Спектр не выполняет заданные ограничения или проигрывает сопоставимому варианту.

Куда смотреть: R01, R02, R04. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

32. Как честно сравнить LED, плазму и накаливание?

P1 · q16 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как сравнивать системы «источник, питание, оптика, управление» по полезному свету, качеству, теплу, ресурсу и затратам за одинаковый срок службы?

Что известно и что открыто. Паспортные характеристики отдельной лампы описывают лишь часть системы. Преимущество технологии зависит от условий и выбранных критериев.

Как продвинуться к ответу. Задать общую световую услугу; провести измерения готовых установок и расчёт жизненного цикла с одинаковыми границами и неопределённостями.

Что измеряем или получаем. Одинаковая полезная функция, тепло, ресурс и стоимость полного комплекса.

Что заставит пересмотреть вывод. Преимущество технологии исчезает при выравнивании функции и границ расчёта.

Куда смотреть: R09, R10, R11, R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

33. Может ли компактная плазменная система работать в помещении?

P2 · q17 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Какой диапазон мощности, спектра и диммирования достижим при ограничениях по габаритам, теплу, акустике, электромагнитной совместимости и безопасности?

Что известно и что открыто. Физика разряда и газоразрядные источники изучены. Работоспособность выбранной компактной архитектуры нужно показать на полном прототипе.

Как продвинуться к ответу. Измерить запуск, стабилизацию, спектр и эффективность во всём диапазоне мощности; проверить тепловой режим, шум и совместимость оборудования.

Что измеряем или получаем. Спектр, пуск, диммирование, температура, шум и совместимость.

Что заставит пересмотреть вывод. Полный прототип не выдерживает одно из заданных эксплуатационных ограничений.

Куда смотреть: R10, R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

34. Что ограничивает жизнь безэлектродного источника?

P2 · q18 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как стареют колба, рабочая среда, люминофор, генератор и охлаждение и какой механизм первым ограничивает полезный ресурс установки?

Что известно и что открыто. Устранение электродов исключает один механизм износа. Ресурс оставшихся элементов и всей системы требует собственных испытаний.

Как продвинуться к ответу. Составить карту отказов, измерять дрейф спектра и потока, сопоставить ускоренные испытания с длительным рабочим режимом.

Что измеряем или получаем. Дрейф качества и время до отказа каждого элемента.

Что заставит пересмотреть вывод. Первым ограничивает ресурс иной узел либо ускоренный тест расходится с полевыми данными.

Куда смотреть: R10, R09. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

35. Почему светильник служит меньше, чем обещает ресурс LED?

P1 · q19 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как температура, ток, питание, соединения, оптика и управление определяют отказы, снижение потока и изменение цвета на уровне системы?

Что известно и что открыто. Ресурс кристалла и надёжность светильника описывают разные уровни. Условия установки и обслуживание должны входить в модель.

Как продвинуться к ответу. Вести журнал отказов и измерений, проверить температуру перехода и драйвера; учитывать отказ, снижение потока и цветовой дрейф как разные исходы.

Что измеряем или получаем. Отказы, снижение потока и изменение цвета установки.

Что заставит пересмотреть вывод. Модель ресурса кристалла не предсказывает наблюдаемые отказы светильника.

Куда смотреть: R09. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

36. Насколько можно улучшить накаливание?

P2 · q20 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как селективное тепловое излучение, возврат ИК-излучения к эмиттеру и геометрия нити меняют эффективность, цветопередачу, температуру и долговечность?

Что известно и что открыто. Для нанофотонного возврата излучения опубликовано экспериментальное подтверждение принципа. Долговечность, масштабирование и экономика готовой лампы требуют проверки.

Как продвинуться к ответу. Воспроизвести энергетический баланс прототипа; учесть потери фильтров и охлаждения, стабильность материалов и повторяемость изготовления.

Что измеряем или получаем. Баланс энергии, качество света, стабильность материалов и срок службы.

Что заставит пересмотреть вывод. Выигрыш прототипа исчезает с учётом оптики, охлаждения и деградации.

Куда смотреть: R11. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

37. Есть ли смысл соединять разные источники в одной системе?

P2 · q21 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Даёт ли сочетание LED и теплового источника измеримое преимущество по выбранному спектру, управлению и общему балансу затрат?

Что известно и что открыто. Гибридная архитектура позволяет менять спектр. Её практический или биологический выигрыш определяется результатом сравнения и не следует из состава автоматически.

Как продвинуться к ответу. Сравнить гибрид с лучшей доступной однородной системой при одинаковой задаче; учитывать питание, управление, тепловую нагрузку и обслуживание.

Что измеряем или получаем. Качество среды и полные затраты гибридной системы.

Что заставит пересмотреть вывод. Сопоставимая однородная система достигает того же результата с меньшими ресурсами.

Куда смотреть: R08, R11, R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

38. Когда тепло от света полезно, а когда мешает?

P1 · q22 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как освещение изменяет годовой баланс отопления и охлаждения с учётом климата, расписания, эффективности климатических систем и места тепловыделения?

Что известно и что открыто. Тепло источника входит в баланс здания. Его полезная доля зависит от сезона, зоны и способа отопления.

Как продвинуться к ответу. Рассчитать почасовой сценарий за год и сверить с измерениями; отдельно показать электроэнергию света, изменение отопления и охлаждения.

Что измеряем или получаем. Годовые изменения расхода на свет, отопление и охлаждение.

Что заставит пересмотреть вывод. Почасовая модель не согласуется с измерениями или меняет знак эффекта.

Куда смотреть: R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

39. Когда лучше настроить, отремонтировать или заменить?

P1 · q23 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. При каких условиях настройка, очистка, ремонт, замена модуля, повторное использование или полная замена дают лучший результат за жизненный цикл?

Что известно и что открыто. Срок календарного обновления сам по себе не доказывает целесообразность. Нужны данные о деградации, качестве и расходах.

Как продвинуться к ответу. Сравнить сценарии сохранения и замены, включая производство, ремонт, простои и утилизацию; проверить чувствительность к сроку и цене энергии.

Что измеряем или получаем. Стоимость, поддерживаемое качество и ожидаемый ресурс каждого варианта.

Что заставит пересмотреть вывод. Ремонт или настройка не обеспечивают заданную функцию на расчётном горизонте.

Куда смотреть: R09, R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

40. Насколько надёжен автономный свет от солнца и батареи?

P2 · q24 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Какова вероятность недоотпуска требуемой световой услуги при сезонности, затенении, погодной изменчивости и старении накопителя?

Что известно и что открыто. Баланс среднего солнечного дня недостаточен для оценки зимней автономности. Главный результат здесь зависит от конкретного места и режима.

Как продвинуться к ответу. Рассчитать несколько лет погоды и серии пасмурных дней; испытать резервный режим, измерить деградацию батареи и долю выполненных часов службы.

Что измеряем или получаем. Доступность света, запас энергии и число необеспеченных часов.

Что заставит пересмотреть вывод. Сезонный или аварийный сценарий превышает допустимую длительность отказа.

Куда смотреть: R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

41. Где должны находиться питание и источник света?

P2 · q25 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как топология питания и размещение преобразователей, накопителей и оптического источника влияют на потери, качество, электромагнитную обстановку, ремонт и надёжность?

Что известно и что открыто. Это сравнение архитектур, включая распределённое питание и передачу света от удалённого источника. Лучший вариант зависит от масштаба и ограничений объекта.

Как продвинуться к ответу. Зафиксировать одинаковую услугу; измерить полную цепочку потерь, режимы отказа, нагрев и обслуживание для каждой архитектуры.

Что измеряем или получаем. Потери, ремонтопригодность и устойчивость выбранной архитектуры питания.

Что заставит пересмотреть вывод. Перенос питания увеличивает суммарные потери или создаёт критическую точку отказа.

Куда смотреть: R09, R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Источники, энергия и ресурс

42. Какая доля затраченной энергии становится полезным светом?

P1 · q35 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как построить сквозной баланс от производства и преобразования энергии до требуемой световой экспозиции, тепла, эксплуатации и окончания службы оборудования?

Что известно и что открыто. Результат зависит от границ системы и определения полезной услуги. Фотометрические, биологические и энергетические показатели нельзя без обоснования свести к одному числу.

Как продвинуться к ответу. Задать единицу услуги и границы расчёта; проследить потери, режим работы и жизненный цикл, отдельно показать неопределённые звенья.

Что измеряем или получаем. Полезная световая функция на единицу энергии системы.

Что заставит пересмотреть вывод. Узкий показатель светильника не согласуется с энергобалансом заданной услуги.

Куда смотреть: R12, R01. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Управление, устойчивость и научная работа

43. Есть ли отдельный эффект электромагнитной среды светильника?

P3 · q26 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Можно ли выявить причинный вклад измеренных электрических, магнитных и радиочастотных полей в жалобы на утомление при контроле оптических, тепловых, акустических факторов и ожиданий?

Что известно и что открыто. В рассматриваемых материалах это гипотеза. Свет, поля разных частот и акустический шум требуют раздельной дозиметрии и проверки.

Как продвинуться к ответу. Сначала охарактеризовать поля и сопоставить с профильными рекомендациями. Возможный эксперимент проводить с ослеплением и независимым контролем экспозиции.

Что измеряем или получаем. Конкретный исход при измеренной электромагнитной и оптической экспозиции.

Что заставит пересмотреть вывод. Эффект исчезает после разделения света, температуры и поля.

Куда смотреть: R13. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Управление, устойчивость и научная работа

44. Когда адаптивный ИИ полезнее расписания и датчиков?

P1 · q28 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Даёт ли адаптивная стратегия дополнительное улучшение качества среды и экономии относительно настроенного расписания, датчиков присутствия и дневного света?

Что известно и что открыто. Экономия от обычного управления изучена. Дополнительный эффект конкретного ИИ-контроллера необходимо измерить отдельно.

Как продвинуться к ответу. Сравнить стратегии на одной установке в сопоставимые периоды; учитывать качество, отмены человеком, отказы, вычислительную энергию и обслуживание.

Что измеряем или получаем. Качество, энергия, вмешательства человека и работа при сбоях.

Что заставит пересмотреть вывод. ИИ не даёт дополнительной пользы по сравнению с настроенным расписанием и датчиками.

Куда смотреть: R04, R12, R14. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Управление, устойчивость и научная работа

45. Что произойдёт, если датчик, связь или алгоритм откажут?

P1 · q31 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Какова устойчивость системы к потере питания, связи, ошибкам датчиков и задержкам и какие локальные режимы обеспечивают приемлемую услугу?

Что известно и что открыто. Отказоустойчивость зависит от реализации. Выбор протокола сам по себе ещё не подтверждает надёжность готовой установки.

Как продвинуться к ответу. Спланированно отключить узлы и связь; измерить время восстановления, задержку, ложные команды и доступность ручного управления.

Что измеряем или получаем. Сохранение критических функций и восстановление после отказа.

Что заставит пересмотреть вывод. Отказ датчика, связи или алгоритма выводит систему за допустимые пределы.

Куда смотреть: R09, R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Управление, устойчивость и научная работа

46. Можно ли независимо повторить работу научного агента?

P1 · q32 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Какие данные, версии моделей, код, настройки и записи решений позволяют воспроизвести цепочку от вопроса и источников до вывода агента?

Что известно и что открыто. Существуют примеры автоматизированного научного цикла. Воспроизводимость конкретного светотехнического результата нужно продемонстрировать отдельно.

Как продвинуться к ответу. Передать полный пакет независимому проверяющему; повторить расчёт, проверить ссылки и исходные данные, зафиксировать расхождения и условия опровержения.

Что измеряем или получаем. Независимое повторение расчёта и прослеживаемость вывода.

Что заставит пересмотреть вывод. Другой исполнитель не воспроизводит результат из опубликованных данных и версий.

Куда смотреть: R14. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Управление, устойчивость и научная работа

47. Как обновлять знания, когда исследования противоречат друг другу?

P2 · q33 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как поддерживать версионируемую базу доказательств с учётом качества работ, противоречий, исправлений, отзыва публикаций и изменения применимости рекомендаций?

Что известно и что открыто. Постоянное переобучение требует проверяемой истории изменений. Частота обновления сама по себе не свидетельствует о качестве знаний.

Как продвинуться к ответу. Проверить систему на заранее собранных противоречивых публикациях; отслеживать происхождение тезиса, дату проверки и причины пересмотра.

Что измеряем или получаем. Обоснованное изменение вывода, источников и связанных материалов.

Что заставит пересмотреть вывод. Новая редакция игнорирует противоречащие данные или оставляет зависимые выводы устаревшими.

Куда смотреть: R14, R06. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Управление, устойчивость и научная работа

48. Сколько ресурсов стоит один подтверждённый научный результат?

P2 · q34 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как оценить энергию, вычисления, лабораторные расходы и человеческое время на результат, прошедший независимую проверку?

Что известно и что открыто. Подсчёт сгенерированных текстов и гипотез не описывает научную отдачу. Нужно заранее определить, что считается проверенным результатом.

Как продвинуться к ответу. Вести полный журнал затрат, включая неудачные попытки и повторения; сравнить несколько способов работы при одинаковых критериях приёмки.

Что измеряем или получаем. Ресурсы на независимо подтверждённый результат.

Что заставит пересмотреть вывод. После учёта повторений и отрицательных опытов заявленная эффективность не сохраняется.

Куда смотреть: R14, R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Управление, устойчивость и научная работа

49. Сколько можно сэкономить только управлением?

P1 · q36 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Каков вклад расписания, присутствия, дневного света, диммирования и персональной настройки при сохранении согласованного качества услуги?

Что известно и что открыто. Для управления есть опубликованные оценки экономии. Их величины зависят от исходных условий и не являются обещанием для нового объекта.

Как продвинуться к ответу. Сравнить режимы при одинаковой задаче; измерить кВт·ч, выполненные часы услуги, освещённость и замечания пользователей.

Что измеряем или получаем. Изменение энергопотребления при сохранении заданного качества.

Что заставит пересмотреть вывод. Экономия исчезает при нормализации расписания или получена за счёт ухудшения функции.

Куда смотреть: R12. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Сообщество, город и живые системы

50. Как освещать город и сохранять ночь?

P2 · q40 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как совместно обеспечить видимость, ориентацию, приемлемую безопасность и архитектурные задачи при ограничении засветки окон, неба и мест обитания?

Что известно и что открыто. Разные задачи требуют разных критериев. Связь яркости с безопасностью и экологическим результатом нужно проверять в местном контексте.

Как продвинуться к ответу. Сравнить геометрию, экранирование, спектр и расписание; оценить видимость и использование пространства, свет в окнах и экологически значимую экспозицию.

Что измеряем или получаем. Полезность городского света и ночная экспозиция людей и экосистем.

Что заставит пересмотреть вывод. Снижение светового загрязнения сопровождается неприемлемым ухудшением заданной функции.

Куда смотреть: R04, R15. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Сообщество, город и живые системы

51. Как спектр и пульсация влияют на растения и грибы?

P2 · q41 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как меняются рост, развитие, размножение и устойчивость при заданных спектре, фотопериоде и временной модуляции с контролем дозы и микроклимата?

Что известно и что открыто. Для растений есть развитая фотобиология. Перенос между видами, стадиями и условиями требует проверки; к грибам нельзя механически применять растительные метрики.

Как продвинуться к ответу. Для растений контролировать PPFD и DLI, спектр и климат; для грибов выбрать биологически обоснованную дозиметрию. Использовать независимые камеры и повторения.

Что измеряем или получаем. Рост, состояние и продуктивность выбранного вида при измеренной дозе.

Что заставит пересмотреть вывод. Результат зависит от сорта, температуры или питания и не повторяется при контроле.

Куда смотреть: R16, R15. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Сообщество, город и живые системы

52. Как меняется экосистема за сезоны и поколения?

P3 · q42 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как длительная искусственная световая экспозиция влияет на насекомых, опыление, микробные сообщества и пищевые связи на уровне популяций и экосистем?

Что известно и что открыто. Экологические эффекты искусственного ночного света документированы. Размер и механизм эффекта конкретного режима в конкретной экосистеме остаются предметом исследования.

Как продвинуться к ответу. Применить многосезонные полевые сравнения с контрольными участками; измерять реальную экспозицию, численность, размножение и взаимодействия видов.

Что измеряем или получаем. Заданные показатели экосистемы по сезонам и поколениям.

Что заставит пересмотреть вывод. Краткосрочный эффект не предсказывает устойчивость системы на длительном горизонте.

Куда смотреть: R15, R16. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Сообщество, город и живые системы

53. Как удержать световой и энергетический баланс замкнутого биома?

P3 · q44 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Как связать фотосинтез, газообмен, питание, воду, отходы и тепло в устойчивую систему с измеримой степенью замкнутости и восстановлением после возмущений?

Что известно и что открыто. MELiSSA даёт исследовательскую основу для биорегенеративного жизнеобеспечения. Полная автономность выбранного биома остаётся отдельной задачей.

Как продвинуться к ответу. Построить баланс вещества и энергии, определить лимитирующие звенья; поэтапно соединять модули и проверять восстановление после отказов.

Что измеряем или получаем. Световой, тепловой и энергетический баланс биома.

Что заставит пересмотреть вывод. Локальная экономия повышает общий расход ресурсов или нарушает жизненно важный цикл.

Куда смотреть: R17, R16. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Сообщество, город и живые системы

54. Может ли живое свечение выполнять полезную функцию?

P3 · q45 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Каковы пределы яркости, управляемости, устойчивости и энергетического баланса биолюминесцентной системы для конкретной задачи световой среды?

Что известно и что открыто. Биолюминесценция и светящиеся симбиозы изучаются. Практическая пригодность для освещения определяется достаточностью света и затратами на поддержание живой системы.

Как продвинуться к ответу. Выбрать функцию, например индикацию; измерить свет, питание, кислород, срок стабильной работы и восстановление. Сравнить с техническим источником.

Что измеряем или получаем. Яркость, управляемость и затраты поддержания живой системы.

Что заставит пересмотреть вывод. Источник не обеспечивает выбранную функцию с приемлемыми ресурсами и стабильностью.

Куда смотреть: R18. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Новые механизмы и дальний научный горизонт

55. Какие клеточные и оптические механизмы заслуживают отдельной программы?

P3 · q51 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Какие проверяемые функции могут иметь митохондриальные реакции, криптохромы и сверхслабое фотонное излучение, и как установить их значение для целого организма?

Что известно и что открыто. Оптическая роль митохондрий в колбочках, фотобиомодуляция, фотохимия изолированного белка и собственное излучение организма относятся к разным задачам. Наличие фотонов само по себе не устанавливает межклеточную передачу информации.

Как продвинуться к ответу. Выберите один механизм. Покажите мишень и дозу, контроль нагрева и реакции среды. Для гипотезы оптической связи установите источник, приёмник, информацию и функцию, изменяющуюся при блокировании канала; интерес к фасции также требует такого протокола.

Что измеряем или получаем. Воспроизводимый эффект выбранного механизма и его функциональное значение.

Что заставит пересмотреть вывод. Блокирование предполагаемого пути не меняет функцию либо эффект вызван средой или нагревом.

Куда смотреть: R20, R22. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Новые механизмы и дальний научный горизонт

56. Какую роль свет мог играть в возникновении жизни?

P3 · q46 · Самопроверка: 0 / 1 / 2 / 3

Научная формулировка. Какие фотохимические процессы в правдоподобных условиях ранней Земли могли способствовать синтезу и устойчивости предшественников живых систем?

Что известно и что открыто. Существуют экспериментальные исследования пребиотической фотохимии. Общий вопрос о происхождении жизни открыт; собственного протокола Академии по нему пока нет.

Как продвинуться к ответу. Начать с первичных работ о конкретных реакциях; оценить спектр, среду и выход продуктов, затем выделить узкую воспроизводимую гипотезу.

Что измеряем или получаем. Выход и устойчивость определённых пребиотических продуктов.

Что заставит пересмотреть вывод. Реакция требует неправдоподобных исходных условий или не воспроизводится.

Куда смотреть: R19. Полные ссылки в разделе источников.

Постоянная ссылка на вопрос

Мой ответ / недостающее доказательство / следующий шаг

_____

_____

Исследователи и первоисточники

Исходная подборка R01-R19 подготовлена 2 октября. R20-R23 добавлены по авторской статье 3 октября. Ссылки обозначают направления поиска; они не означают участия авторов исследований в Академии.

R01 · Суточные ритмы и световая доза

Механизмы циркадного действия света и границы переноса групповых ориентиров на индивидуальный режим. Консенсус 2022 года относится к здоровым взрослым с дневным распорядком.

Рассел Фостер

Тимоти Браун

Роберт Лукас

Brown et al., 2022 · рекомендации по дневной, вечерней и ночной экспозиции

CIE · позиция по интегративному освещению, 2024

R02 · Измерения и индивидуальная чувствительность

Измерение физиологически значимых параметров света, воспроизводимость и перенос лабораторных знаний в повседневную среду.

Мануэль Шпитшан

Spitschan et al., 2021 · luox, открытый инструмент расчёта

CIE S 026 · руководство к α-opic Toolbox

R03 · Физическая модель световой среды

Моделирование переноса света, яркости и дневного освещения. Документация помогает воспроизвести расчёт; достоверность модели объекта подтверждается измерениями.

Грег Уорд и сообщество Radiance

Rendering with Radiance · Greg Ward Larson, Rob Shakespeare

Radiance · документация и инструменты

R04 · Комфорт, поведение и управление

Зрительный комфорт, бодрость, взаимодействие человека со средой и принятие технологий. На страницах групп доступны списки исследований. Они служат отправной точкой для соответствующих исходов, включая поведение на объектах.

Дженнифер Вейч

Ивонн де Корт

Карин Смолдерс

Veitch & Martinsons, 2020 · обнаружение стробоскопического эффекта

Papamichael et al., 2016 · цветопередача, зрение и мощность

R05 · Пульсация и зрительный дискомфорт

Временные световые артефакты, чувствительность и зрительная нагрузка. Выбирать работу следует по форме сигнала, участникам и измеряемому исходу.

Арнольд Уилкинс

Университет Эссекса · исследования мерцания и список работ

Публикации Уилкинса, включая исследования чтения и мерцания

R06 · Долгосрочные эффекты и качество доказательств

ICNIRP рассматривает ограничения дозиметрии, экспериментальных и эпидемиологических данных. Это полезная отправная точка для проверки сильных утверждений о вреде. Она не закрывает все вопросы программы.

ICNIRP, 2024 · коротковолновый свет и здоровье, PDF

ICNIRP, 2020 · безопасность LED, PDF

ARP / Light · исходные тезисы C01-C06 и программа проверки

R07 · 420 нм и митохондриальные механизмы

Работы группы проверяют конкретные механизмы и экспозиции. Исследование сетчатки 2022 года выполнено на семи анестезированных мышах с расширенным зрачком; оно не измеряет последствия обычного освещения для человека.

Глен Джеффри · публикации UCL

Kaynezhad et al., 2022 · метаболизм сетчатки при 420 нм

Powner & Jeffery, 2022 · длина волны и системный уровень глюкозы

R08 · Длинноволновый свет и зрительные функции

Эдвард Барретт, Глен Джеффри и соавторы изучают добавление широкого спектра и ИК-компонента. Важны дозы, контрольные условия, размеры выборок и независимое повторение. Изменение цветового контраста не доказывает всеобщий системный эффект.

Глен Джеффри · публикации UCL

Barrett & Jeffery, 2026 · широкоспектральная добавка и цветовой контраст

Robinson, Barrett & Jeffery, 2026 · инфракрасная экспозиция и цветовое зрение

R09 · Надёжность полупроводниковых источников

Деградация GaN, температурные режимы, условия питания и надёжность всей системы. Для практического решения нужны данные о готовом светильнике.

Маттео Менегини, Гауденцио Менегессо, Энрико Дзанони и группа Padova

Meneghini et al. · механизмы, ограничивающие надёжность GaN LED

DOE · LED Systems Reliability Consortium

R10 · Физика плазменных источников

Спектроскопия, распределение вещества и режимы газоразрядных ламп. Это физическая база для новых конструкций; параметры компактного безэлектродного прототипа потребуют собственных испытаний.

Марко Хаверлаг и соавторы · работы TU Eindhoven

Flikweert et al., 2009 · металлогалогенная лампа при меняющейся гравитации

NIST · рентгенофлуоресцентные измерения в металлогалогенной лампе

R11 · Управление тепловым излучением

Нанофотонный возврат излучения к тепловому эмиттеру. Экспериментальное подтверждение принципа следует сопоставлять с требованиями к ресурсу и готовому изделию.

Огнен Илич, Марин Солячич и соавторы · исследование MIT

Ilic et al., 2016 · Tailoring high-temperature radiation…

MIT · описание метода и границ прототипа

R12 · Энергия, управление и жизненный цикл

Измеряемая экономия управления и границы расчёта жизненного цикла. Старые отчёты полезны как методическая основа; характеристики оборудования и цены обновляются для каждого проекта.

Элисон Уильямс · Berkeley Lab

Williams et al., 2012 · Lighting Controls in Commercial Buildings

DOE, 2012 · жизненный цикл источников, PDF

DOE · актуализируемый каталог технических отчётов

R13 · Электромагнитная экспозиция

Рекомендации ICNIRP помогают выбрать величины и диапазоны для измерения полей. Гипотеза о вкладе конкретной установки в утомление требует самостоятельного исследования.

ICNIRP · рекомендации по диапазонам электромагнитного излучения

R14 · Автоматизированная и воспроизводимая наука

Автоматизация цикла «гипотеза, эксперимент, анализ, пересмотр». Примеры роботизированной биологии дают методическую опору; перенос на светотехнику и выгода по ресурсам остаются задачами нашей программы.

Росс Кинг · Cambridge

Robot Scientist · исходные результаты и материалы к публикациям

Tiukova et al., 2024 · Genesis, препринт

R15 · Искусственный свет и экосистемы

Реальная ночная экспозиция, пространственное распределение света и реакции организмов. Масштаб измерений должен соответствовать масштабу жизни исследуемых видов.

Кевин Гастон, Джон Бенни и группа Exeter

University of Exeter · Artificial light as a driver of night time landscape ecology

Sánchez de Miguel et al., 2021 · калибровка цветных снимков ночной Земли, препринт

R16 · Свет и продуктивность растений

Захват света, спектр и продуктивность целого растения. Для грибов потребуется отдельный поиск первичных работ по выбранному виду; растительные результаты автоматически на них не переносятся.

Брюс Багби · Crop Physiology Lab, Utah State University

Bugbee, 2016 · спектральное качество и захват излучения

Crop Physiology Lab · исследования для NASA

R17 · Космический свет и замкнутые среды

Световой режим экипажа и биорегенеративное жизнеобеспечение решают связанные задачи. Цели MELiSSA описывают исследовательскую программу, а степень замкнутости проверяется для каждого контура.

Джордж Брейнард · Thomas Jefferson University

Кристоф Лассёр · исследования MELiSSA

Brainard · свет, биология и космические применения

ESA · концепция замкнутого цикла MELiSSA

ESA · модули MELiSSA

R18 · Живое свечение и симбиоз

Биология светящегося симбиоза даёт основу для понимания устойчивости живых систем. Пригодность биолюминесценции для освещения или индикации потребует отдельной инженерной оценки.

Маргарет Макфолл-Нгай · Caltech

McFall-Ngai Lab · первичные работы о светящемся симбиозе

R19 · Свет и пребиотическая химия

Фотохимические пути к молекулярным компонентам жизни. Вопрос касается определённых реакций и условий, а полный путь происхождения жизни остаётся открытым.

Джон Сазерленд · MRC Laboratory of Molecular Biology

Sutherland, 2015 · The Origin of Life: Out of the Blue

MRC LMB · общие химические предшественники РНК, белков и липидов

R20 · Авторская постановка и пересмотр вопросов

Алексей Ананьин, 3 октября 2026. Авторская исследовательская позиция; первичные научные работы перечислены в статье. Новый вопрос о выборе самой повестки добавлен в эту редакцию раздела по предложению автора.

Как ставить научные вопросы о свете? · PDF

R21 · Кожа, внеокулярные пути и системный ответ

Источники из авторской статьи. Сохраняйте тип модели, дозу и ограничения: клеточные наблюдения, опыты на животных и исследования на людях отвечают на разные вопросы. Сосудистый ответ не равнозначен доказательству пользы комнатного освещения.

Liu et al., 2014 · UVA и сосудистый ответ у людей

Phan et al., 2016 · светочувствительность Т-лимфоцитов

Tsuji et al., 2024 · жировая ткань и гипоталамус

Rüger et al., 2003 · глазная и внеокулярная экспозиция у людей

R22 · Митохондрии, фотохимия и сверхслабое излучение

Работы, разобранные в статье от 3 октября. Оптика фоторецептора, фотобиомодуляция, фотохимия белка и предполагаемая оптическая связь должны проверяться раздельно. Для переноса на обычную жизнь нужны дозиметрия и самостоятельное исследование.

Ball et al., 2022 · митохондрии колбочек как микролинзы

Powner, Jeffery, 2024 · красный свет и ответ на глюкозную нагрузку

Quirk, Whelan, 2021 · изолированная цитохром-с-оксидаза

Kobayashi et al., 2009 · сверхслабое излучение человека

Jeibmann et al., 2026 · фотохимия CRY1

R23 · Фаза, световая история, рассвет и сумерки

Источники из статьи для построения сравнительных протоколов. Время, история и форма перехода учитываются отдельно. Видимый цвет, меланопическое возбуждение, приятность и циркадный ответ не взаимозаменяемы.

Khalsa et al., 2003 · кривая фазового ответа

Chang et al., 2011 · предыдущая световая история

Danilenko et al., 2000 · имитация рассвета

Blume et al., 2024 · цвет и циркадный ответ

CIE TN 016:2026 · отчётность о световой экспозиции

Лист самопроверки

0: ещё не разобрался. 1: могу объяснить вопрос. 2: могу обосновать ответ и его границы. 3: могу предложить проверку и воспроизводимый вклад. Итоговый балл не рассчитывается.

№	Вопрос	Уровень
1	Какие главные научные вопросы о свете существуют и правильно ли мы их выбрали?	0 1 2 3
2	Чем и как организм воспринимает свет и отвечает на него?	0 1 2 3
3	Как должны чередоваться свет, темнота и сумерки в жизни человека?	0 1 2 3
4	Какой вклад в ответ организма вносит свет, попадающий на кожу?	0 1 2 3
5	Как отличить прямое действие света на ткань от сигнала из другого органа?	0 1 2 3
6	Какая темнота нужна для ночного покоя и восстановления?	0 1 2 3
7	Что меняют рассвет и сумерки по сравнению с резким переключением света?	0 1 2 3
8	Как предыдущий световой день меняет реакцию на вечерний и ночной свет?	0 1 2 3
9	Помогает ли согласованный свет на протяжении всего дня?	0 1 2 3
10	Что даёт сходство с естественным небом?	0 1 2 3
11	Могут ли медленные изменения света помогать расслабиться?	0 1 2 3
12	Как создать полные сутки в корабле или полярной среде?	0 1 2 3
13	Какой свет человек действительно получает за сутки?	0 1 2 3
14	Насколько расчёт света похож на реальную комнату?	0 1 2 3
15	Какие измерения объясняют комфорт и утомление?	0 1 2 3
16	Можно ли светом устойчиво улучшать внимание и настроение?	0 1 2 3
17	Как оценить устойчивую производительность человеческого сообщества?	0 1 2 3
18	Когда пульсация света вызывает проблемы?	0 1 2 3
19	Значим ли свет около 420 нм при обычном освещении?	0 1 2 3
20	Имеет ли значение ближний инфракрасный свет в среде?	0 1 2 3
21	Есть ли долгосрочный системный эффект у определённых режимов LED?	0 1 2 3
22	Можно ли оценить последствия освещения для населения?	0 1 2 3
23	Какие отдалённые эффекты света стоит проверять отдельно?	0 1 2 3
24	Как доказать, что улучшение вызвано нашим решением?	0 1 2 3
25	Что меняет свет в магазине для покупателей и сотрудников?	0 1 2 3
26	Нужен ли разным людям разный свет?	0 1 2 3

№	Вопрос	Уровень
27	Может ли система понять, какой свет сейчас нужен человеку?	0 1 2 3
28	Как сохранить человеку понятное управление светом?	0 1 2 3
29	Как договориться о свете в общем помещении?	0 1 2 3
30	Почему люди выбирают и сохраняют качественный свет?	0 1 2 3
31	Какой спектр подходит конкретной задаче?	0 1 2 3
32	Как честно сравнить LED, плазму и накаливание?	0 1 2 3
33	Может ли компактная плазменная система работать в помещении?	0 1 2 3
34	Что ограничивает жизнь безэлектродного источника?	0 1 2 3
35	Почему светильник служит меньше, чем обещает ресурс LED?	0 1 2 3
36	Насколько можно улучшить накаливание?	0 1 2 3
37	Есть ли смысл соединять разные источники в одной системе?	0 1 2 3
38	Когда тепло от света полезно, а когда мешает?	0 1 2 3
39	Когда лучше настроить, отремонтировать или заменить?	0 1 2 3
40	Насколько надёжен автономный свет от солнца и батареи?	0 1 2 3
41	Где должны находиться питание и источник света?	0 1 2 3
42	Какая доля затраченной энергии становится полезным светом?	0 1 2 3
43	Есть ли отдельный эффект электромагнитной среды светильника?	0 1 2 3
44	Когда адаптивный ИИ полезнее расписания и датчиков?	0 1 2 3
45	Что произойдёт, если датчик, связь или алгоритм откажут?	0 1 2 3
46	Можно ли независимо повторить работу научного агента?	0 1 2 3
47	Как обновлять знания, когда исследования противоречат друг другу?	0 1 2 3
48	Сколько ресурсов стоит один подтверждённый научный результат?	0 1 2 3
49	Сколько можно сэкономить только управлением?	0 1 2 3
50	Как освещать город и сохранять ночь?	0 1 2 3
51	Как спектр и пульсация влияют на растения и грибы?	0 1 2 3
52	Как меняется экосистема за сезоны и поколения?	0 1 2 3
53	Как удержать световой и энергетический баланс замкнутого биома?	0 1 2 3
54	Может ли живое свечение выполнять полезную функцию?	0 1 2 3
55	Какие клеточные и оптические механизмы заслуживают отдельной программы?	0 1 2 3
56	Какую роль свет мог играть в возникновении жизни?	0 1 2 3

Что вы можете привнести?

Новый главный вопрос

Проблема, её значение, пробел знания, отличие от имеющихся вопросов и первый проверяемый шаг.

Уточнение или источник

Номер и постоянная ссылка вопроса, новая формулировка, первоисточник и границы применимости.

Расчёт, измерение или эксперимент

Исходные данные, единицы, метод, контроль, погрешность и инструкция независимого повторения.

Повторение или отрицательный результат

Исходная работа, совпадения и различия протокола, чувствительность метода и полученный результат.

Карточка вклада

Вопрос и автор. Новый вопрос или постоянная ссылка; название предложения; автор; контакт; дата.

Значение. Почему этот вопрос важен? Чего недостаёт в программе? Что изменится в ней?

Основание. Источники, метод, модель, доза, контроль, результат и неопределённость.

Первая проверка. Как повторить результат? Какое наблюдение изменит вывод?

Авторство и доступ. Допустимость публикации, указание автора и ограничения использования.

Предложения: Alex@X5Power.com. Если исследования ещё не было, обозначьте материал как проект проверки. Сам факт передачи не подтверждает гипотезу.

Редакция 2.0 от 3 октября 2026 года: добавлен вопрос о выборе самой научной повестки, первые три вопроса вынесены в начало, программа расширена с 46 до 56 вопросов. Порядковые номера изменены; постоянные адреса прежних вопросов сохранены.