

РУКОВОДСТВО по передовой практике

 AlienCSI

Использование гражданской науки по чужеродным видам: практическое руководство для инициаторов проекта

Это руководство предназначено помочь любому человеку создать гражданский научный проект по чужеродным видам. Целевая аудитория включает работников НПО, исследователей, политиков, группы волонтеров, работников государственных учреждений, руководителей проектов, управляющих инвазивными видами, учителей и широкую общественность.

Поскольку уже существует несколько опубликованных руководств по гражданской науке, в этом руководстве кратко излагаются наиболее актуальные темы, выделяются темы, которые более актуальны в контексте (инвазивных) чужеродных видов, и ссылаются на другие источники информации.

О чем это руководство?

В этом руководстве представлены темы, которые следует учитывать при иницировании или ведении гражданского научного проекта по чужеродным видам или инвазивным видам. Он включает ключевые рекомендации о том, как взаимодействовать с Вашей целевой аудиторией, планировать и проектировать Ваш проект, обрабатывать данные, проводить анализ и оценивать результаты Вашего проекта.



Что такое гражданская наука?

Гражданская наука, также известная как общественная / партисипативная / краудсорсинговая наука, активно вовлекает граждан в научные исследования с целью получения новых знаний или понимания. Граждане могут выступать в качестве вкладчиков, сотрудников или руководителей проектов. Во всех случаях они играют значимую роль в проекте.

Краткое изложение общей передовой практики в области гражданской науки см. в разделе «Десять принципов гражданской науки».

 10 ПРИНЦИПОВ

Кто такие чужеродные и инвазивные виды?

Чужеродные виды, также называемые неместными, некоренными или экзотическими видами - это виды, которые были интродуцированы людьми за пределы их естественных ареалов - намеренно или нет. Часть чужеродных видов, называемых инвазивными видами, создает самоподдерживающиеся популяции без помощи человека, широко распространяется в окружающей среде и оказывает негативное воздействие на местное биоразнообразие, экосистемы и на наш образ жизни. Некоторые чужеродные виды приносят пользу. Другие оказывают нейтральное или минимальное воздействие, но неблагоприятные воздействия могут иметь место, или быть обнаружены, или стать очевидными только позже.



Почему гражданская наука о чужеродных видах важна?

Чужеродные виды могут быть зарегистрированы либо с помощью существующих платформ учета биоразнообразия, таких как [eBird](#), [iNaturalist](#), [Observation.org](#), Приложение [EASIN Инвазивные виды в Европе](#) и т.д. или путем создания новых проектов. Преимущества вовлечения граждан включают:



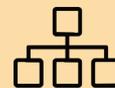
Сбор наблюдений за чужеродными видами, которые ценны для науки и управления видами.

Повышение осведомленности общественности или конкретных заинтересованных сторон о чужеродных видах и их воздействии.



Поддержка идентификации чужеродных видов, например, с помощью руководств по идентификации или автоматической идентификации (распознавание изображений), встроенной в приложения для смартфонов.

Предоставление возможности сбора дополнительных данных, помимо наличия или отсутствия чужеродных видов, включая численность в определенном месте или доказательства негативного воздействия на местные виды.



Обеспечение “структурированных” (в отличие от “оппортунистических”) подходов, нацеленных на конкретные регионы или использующих конкретный протокол отбора проб.

Гражданская наука позволяет расширить масштабы сбора данных за счет привлечения больших аудиторий в больших пространственных масштабах.

Советы передовой практики

Для гражданских научных проектов по чужеродным видам

Чтобы помочь Вам решить, является ли гражданская наука наилучшим вариантом для Ваших целей, **Вы можете прочитать руководство по выбору и использованию гражданской науки.**



1

Определите цель Вашего проекта.

Таким образом, участникам будет ясно, какие действия могут быть результатом их участия.

Например, будет ли проект просто составлять карту распространения вида, улучшит ли он знания о воздействии или динамике инвазии или приведет к мерам контроля?

2

Определите финансирование, ресурсы и команду проекта.

Это гарантирует, что Вы сможете поддерживать Ваш проект на протяжении всего периода его существования.

3

Тщательно продумайте, на кого Вы нацелены чтобы внести данные в Ваш проект. Затем разработайте Ваш проект с учетом целевой аудитории. Например, формулировки, которые Вы используете в материалах проекта, должны подходить предполагаемым участникам.

4

Рассмотрите совместный подход к Вашему проекту и можете ли Вы привлечь участников к разработке и настройке проекта. Особенно на ранней стадии, это может быть эффективным в повышении вовлеченности и гарантирует, что проект разработан соответствующим образом для целевой аудитории.

5

Протестируйте Ваш проект с Вашей целевой аудиторией, прежде чем запускать его в жизнь, и доработайте его в ответ на отзывы. Этот шаг позволяет избежать напрасной траты усилий и ресурсов.



Целевые виды

Водяная примула, божья коровка-арлекин и испанский слизень - лишь несколько примеров чужеродных видов

Подумайте, является ли целью один конкретный чужеродный вид или много видов? Проект, ориентированный на один вид, может быть проще в организации и понятнее для участников, но подход к проекту, ориентированному на несколько видов, вероятно, будет более эффективным с точки зрения затрат.

Точная идентификация находок чужеродных видов имеет решающее значение для обеспечения качества набора данных, информирования науки и при принятии решений. Рассмотрите **процессы проверки** находок с самого начала.

Подумайте, полезно ли было бы сообщать об отсутствии чужеродного вида. Такие детали, как время, затраченное на поиск, указывают на усилия по поиску и делают Ваши данные более полезными.



Используйте существующие инструменты или платформы для сбора данных, где это возможно. Например:

ZOONIVERSE

Zooniverse - это уже существующая платформа, на которой Вы можете создать Ваш собственный проект.

AGOUTI

Agouti – это существующая платформа для проектов, использующих фотоловушки со встроенными инструментами анализа изображений.

iNATURALIST

EASIN

Такие инструменты, как iNaturalist и приложение EASING Инвазивные виды в Европе, позволяют Вам создавать новые опросы и проекты для отчетности о наблюдениях.

Это ускорит настройку Вашего проекта, сделает его более дешевым и устойчивым, чем разработка системы на заказ.



Существующие инструменты или платформы



©LIFE RIPARIAS



ПЛАНИРУЙТЕ ЗАРАНЕЕ

как проект может быть поддержан в долгосрочной перспективе, когда закончится первоначальное финансирование, т.е. постарайтесь сделать проект максимально устойчивым, чтобы он мог продолжаться с минимальными текущими обновлениями и затратами.

Например, разработка приложений для смартфонов на заказ обходится дорого и со временем устаревает, если их не поддерживать и не обновлять. Рассмотрите альтернативные подходы, чтобы избежать этого.

РАССМОТРИТЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

это может помочь повысить качество данных и их валидацию. Например, искусственный интеллект и машинное обучение для поддержки идентификации, акустический мониторинг животных, таких как птицы или насекомые, анализ воды в прудах с помощью ДНК окружающей среды на наличие чужеродных видов или **дистанционное зондирование и моделирование**, чтобы направлять людей на обследование определенных мест.



На нескольких существующих платформах доступны такие технологии, которые вы можете использовать для того, чтобы:



иметь автоматическую идентификацию изображения



иметь звуковые средства идентификации

iNATURALIST

ObsIdentify

Pl@ntNet

BirdNET

Merlin app

Seek и *ObsIdentify* включают элементы геймификации для стимулирования находок.



Проект PondNet использует eDNA для привлечения общественности к сбору проб воды для поиска тритонов.

PondNet



Мониторинг придорожных территорий с помощью камер и технологии Google Street View позволяет отслеживать инвазивные растения.

Google Street View

Для гражданской науки о летучих мышах доступны инструменты и руководящие принципы с использованием акустических самописцев и анализа звука, а также существуют проекты по акустическому мониторингу амфибий. Лазерная виброметрия используется для обнаружения личинок жука-сверлильщика древесины.

НОВЫЕ НАВЫКИ ДЛЯ ВАШИХ УЧАСТНИКОВ

Обучите участников идентификации видов, обращению с технологией или другим навыкам, необходимым для Вашего проекта, например, извлечению и хранению образцов. Учебные материалы на основе веб-технологии, включая инструменты идентификации, могут быть созданы эффективно и часто актуальны в долгосрочной перспективе.



идентификация вида



обращение с технологией



хранение образцов



ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ



Предоставлять регулярную и своевременную обратную связь участникам

(например, подтверждение получения и идентификации находок видов).



Если возможно, персонализируйте обратную связь. Обратная связь может предоставляться полуавтоматическим способом, при этом казаться персонализированной, например, с помощью формирования ответов на естественном языке при составлении персонализированных электронных писем или push-уведомлений.

Убедитесь, что участники проинформированы о том, что произойдет, когда они сообщат о виде (например, об управлении), и предоставьте обратную связь о предпринятых действиях. Это должно быть ясно, поскольку некоторые авторы могут ожидать, что результатом их отчета станет управление видами (например, выбраковка, удаление растений).

Управляйте ожиданиями участников.

С учетом Вашей целевой аудитории, четко изложите Ваш проект!



Рассмотрите мотивацию участников и то, что может быть более полезным для них, и разработайте проект гражданской науки таким образом, чтобы максимизировать ценность для всех участников. Если возможно, работайте с **междисциплинарной** командой, включая экологов, специалистов по обработке данных, социологов и т.д. чтобы лучше мотивировать и поддерживать участие волонтеров и оценивать социально-экономические последствия.

Если волонтеры вносят вклад в борьбу с инвазивными видами, рассмотрите рекомендации по передовой практике, биозащите (например, недопущение дальнейшего распространения инвазивных видов), этике и вопросам охраны здоровья и техники безопасности (например, для опасных видов, таких как чужеродные змеи или гигантский борщевик), рассмотрите возможность страхового обеспечения Ваших волонтеров.



Рассмотрите стратегии для повышения **инклюзивности** Вашего проекта (например, предоставьте людям возможность принимать участие удаленно или путем выполнения различных ролей, например, проверки фотографий).



ПОДДЕРЖИВАЙТЕ СВЯЗЬ С УЧАСТНИКАМИ!



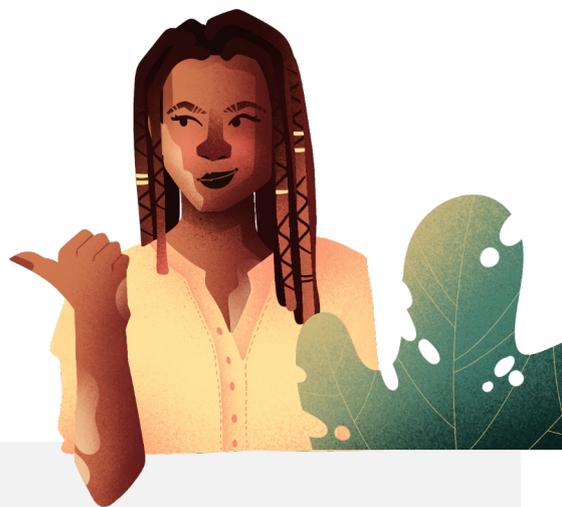
Подумайте, каковы наилучшие методы общения с Вашей целевой аудиторией - и каковы наилучшие платформы чтобы стимулировать сбор данных от Вашей аудитории.



Вам могут понадобиться различные **коммуникационные стратегии** и информационно-пропагандистские материалы для разных групп. Составление плана коммуникаций - это всегда хороший подход.



Уместность технологий, которые Вы используете для охвата потенциальных участников, будет разной. Например, Tiktok может лучше подходить для молодой аудитории, чем Facebook.



Используйте подходы к оценке либо в конце Вашего проекта или, особенно для долгосрочных инициатив, через определенные промежутки времени, чтобы увидеть, как меняется воздействие с течением времени. Проинформируйте участников о том, каким образом будет использоваться обратная связь. Проверьте информацию о метриках и индикаторах оценки воздействия на MICS: Измерение воздействия проекта гражданской науки

Оценка может использоваться для информирования о типах визуализации, применяемой для обобщения результатов, анализа предоставленных отзывов и т.д. Делитесь резюме о воздействии с участниками, спонсорами и другими заинтересованными сторонами.



Управление данными и стандарты



Скорость важна в гражданской науке о чужеродных видах, как при проверке, так и при потоках данных, особенно когда данные используются в системах раннего предупреждения для разработки быстрых ответов на вновь обнаруженные виды или инвазивные виды с ограниченным распространением.

Также рассмотрите любые этические соображения, связанные с обнародованием данных.

**СДЕЛАТЕ
ВАШИ
ДАННЫЕ**

F Findable
удобными для поиска

A Accessible
доступными

I Interoperable
операционно-совместимыми

R Reusable
годными для повторного использования

Качество данных и валидация



Предоставьте четкие инструкции участникам и участвующим экспертам.



Выберите механизм проверки, который соответствует целям Вашего проекта и данным (например, проверка сообществом, экспертная проверка, **искусственный интеллект**).



Рассмотрите на этапе проектирования компромисс между качеством данных и максимизацией участия (количество данных) в соответствии с целью Вашего проекта.



Поделитесь Вашими данными на открытой, доступной платформе данных, такой как Глобальный информационный фонд по биоразнообразию (**GBIF**), **iNaturalist** или **Zenodo**.



Постарайтесь максимально повысить ценность Ваших данных для других, используя общепринятые стандарты данных и метаданных, такие как стандарт **Darwin Core**.



Будьте щедры с метаданными. Включите информацию, которая может показаться Вам неуместной, но может быть актуальна для других.

Выберите **правильную лицензию** для Ваших данных. Она определяет условия, при которых Ваши данные могут быть (повторно) использованы. Выберите лицензию CC0, CC-BY или CC-BY-SA для Ваших данных.



Рассмотрите наследие Ваших данных (и технологию, использованную для их сбора): куда могут обратиться участники, чтобы получить доступ к Вашим данным после завершения Вашего проекта? Можете ли Вы связать с устоявшейся платформой?



Рассмотрите этически нежелательные побочные эффекты разглашения конфиденциальных данных, таких как карантинные виды, местоположение в частных владениях, фотографии людей.



Вы можете отслеживать научные результаты данных Вашего проекта, публикуя их на таких платформах, как **GBIF**.



Некоторые инвазивные виды «регулируются», поэтому поддерживайте связь с компетентными органами, чтобы Вы могли сотрудничать в потоке данных (и последующих действиях по управлению).

Открытая хартия данных

FAIR-данные

Регламент ЕС по инвазивным видам

ПРИМЕР ТОГО, КАК ЭТО ОСУЩЕСТВИТЬ



VespaWatch

построен на существующей платформе

неограниченное сообщество для проверки

использует международные стандарты данных и обеспечивает быстрый поток данных в GBIF

имеет план управления данными

ссылается на первичную мотивацию уменьшения воздействия на виды

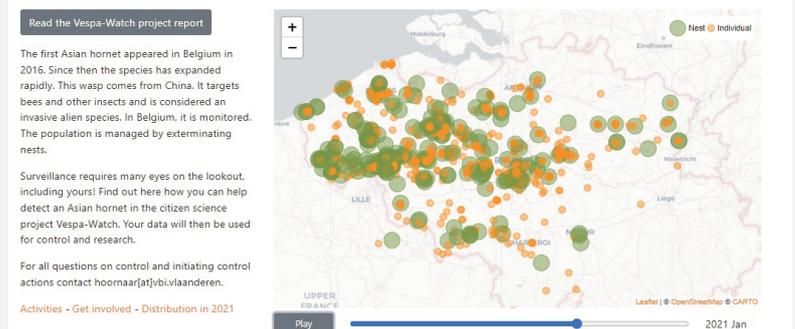
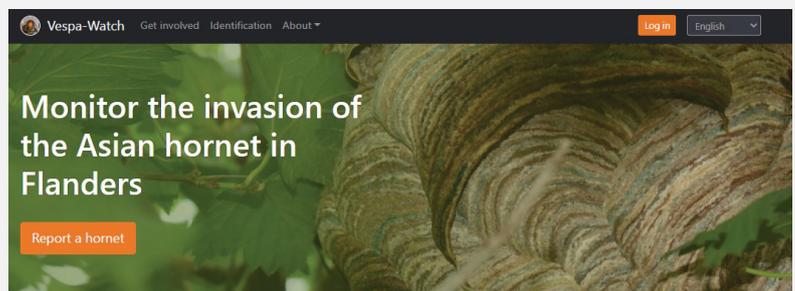
предоставляет данные открыто через интерфейс API и загружаемый формат CSV

показывает визуализации на основе данных для поддержки обнаружения гнезд

предоставляет обратную связь о вкладе участников

организует инструктируемые библиотечки для обнаружения гнезд

собирает данные об управлении видом



Анализ и визуализация



Работайте со статистиком или аналитиком с самого начала проекта. Они проконсультируют о том, как сделать сбор данных подходящим для решения Ваших конкретных вопросов и подходов к анализу, в конечном счете максимизируя ценность данных, предоставленных волонтерами.

О чем Вы должны знать при анализе данных гражданской науки о чужеродных видах?

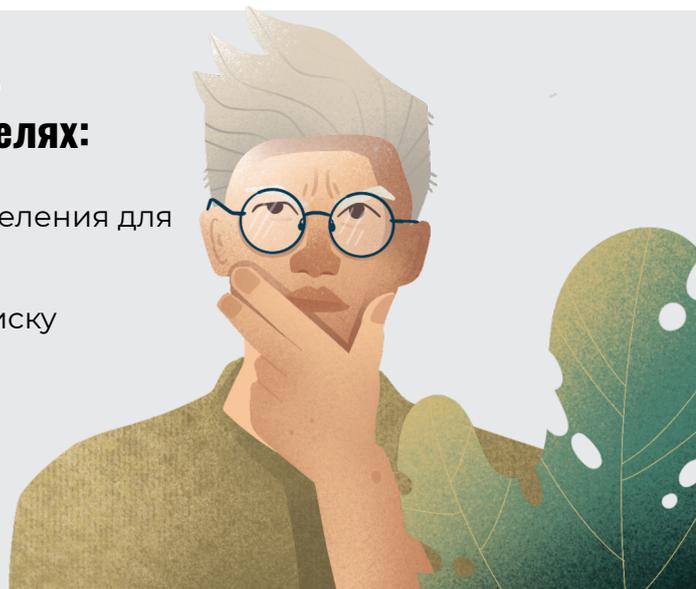
Простая описательная статистика результатов проекта (например, количество наблюдений) и карты находок могут быть полезны для обобщения прогресса или результатов Вашего проекта.

Наблюдения могут быть неравномерно распределены в пространстве и/или во времени, например, с большим количеством находок в городах или в выходные дни. Для устранения неравномерности данных может быть использован соответствующий статистический анализ.

Некоторые аспекты разработки проекта могут помочь улучшить качество данных и **уменьшить неопределенность** (например, находка в определенных местах), но могут потребовать дополнительных инвестиций для набора и удержания волонтеров.

Примеры того, как/ что анализировать в исследовательских и управленческих целях:

- Модели пригодности среды обитания/заселения для чужеродных видов
- Определение областей, подверженных риску интродукции
- Модель распространения
- Потенциальные воздействия
- Взаимодействие с другими видами



Набор инструментов WeObserve

Визуализация данных гражданской науки может быть эффективным способом обобщения информации, информирования о результатах проекта и мотивации волонтеров. Плохая визуализация может сбивать с толку или вводить в заблуждение (например, карты распространения находок могут быть неверно истолкованы как полное распространение вида), поэтому будьте осторожны!



Хорошая передача результатов с помощью карт может способствовать находкам в районах, где нет наблюдений.

ОПРЕДЕЛИТЬСЯ с проектом

Различные формы визуализации включают:



Карты обнаружений из проекта. Существует множество доступных инструментов (например, **OpenStreetMap**) для создания интерактивных карт, например, чтобы пользователи могли масштабировать и прокручивать карту. В частности, просмотр Ваших собственных и чужих находок может стать мощным мотиватором.



Карты изменений с течением времени, например, показывающие распространение чужеродного вида. Они могут быть созданы с помощью интерактивных инструментов или **видеороликов**, которые позволяют людям самим изучать данные, что может их вдохновить. Видеоролики или графические изображения позволяют организаторам проекта гораздо четче «рассказать историю» о данных и тем самым снизить риск неправильного толкования результатов.

Не забывайте о традиционных способах визуализации данных, например, графиках или диаграммах. Они могут быть очень эффективными при обобщении данных, например, количества находок, изменяющихся с течением времени, или количества находок в разных местах обитания. Онлайн-панель мониторинга, например, созданная с помощью программного обеспечения **Rshiny** с открытым исходным кодом, может стать мощным инструментом для отслеживания прогресса проекта и информирования о нем.

Карты смоделированных данных, например, прогнозируемого распространения чужеродного вида или районов с высоким риском будущего распространения.

COST Action Alien CSI

Эта публикация основана на работе COST Action CA17122: Alien CSI, поддерживаемой COST (Европейское сотрудничество в области науки и техники). COST - это агентство, финансирующее исследовательские и инновационные сети. Наши проекты помогают объединить исследовательские инициативы по всей Европе и позволяют ученым развивать свои идеи, делаясь ими со своими коллегами. Это способствует их исследованиям, карьере и инновациям. Авторы из разных стран и являются экспертами в создании и ведении гражданских научных проектов по чужеродным видам в Европе.

Contributors: Peter Brown¹, Elizabete Marchante², Elena Tricarico³, Tim Adriaens⁴, Anna Gazda⁵, Michael Pocock, Lien Reyserhove, Maarten De Groot, Paraskevi Karachle, Niki Chartosia, Jan Pergl, Angeliki Martinou, Annelies Duerinckx, Bernat Claramunt López, Bozena Mitic, Ioanna Angelidou, Ioannis Bazos, Jiří Skuhrovec, Marta Lopez Darias, Pavel Pipek, Siobhan Edney, Sven Schade, Vanessa Lozano, Helen Roy

1: peter.brown@aru.ac.uk; 2: emarchante@uc.pt; 3: elena.tricarico@unifi.it; 4: tim.adriaens@inbo.be; 5: rlgazda@cyf-kr.edu.pl

Использование гражданской науки по чужеродным видам: практическое руководство для инициаторов проекта. Доступно по лицензии Creative Commons Zero Universal по ссылке <https://doi.org/10.5281/zenodo.7521429>