

ПРЕИМУЩЕСТВА УЧАСТИЯ В ПЛАТФОРМЕ ГРАЖДАНСКОЙ НАУКИ INATURALIST В КАЧЕСТВЕ ЭКСПЕРТА

This is a Russian language translation of the community pages manuscript published in PLOS Biology, available here: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001843>.

Translation done by Dr. Alexey P. Seregin.

Кратко

По мере того, как число наблюдений, загруженных на платформу гражданской науки iNaturalist, продолжает расти, все более важным становится то, что эти наблюдения должны быть как можно точнее определены таксономически, что сделает их максимально ценными для исследования биоразнообразия. Здесь мы исследуем те преимущества, которые даст увеличение числа экспертов на iNaturalist.

Введение

В меняющемся в руках человека мире данные о биоразнообразии необходимы для документации и понимания изменений в природе на разных уровнях — от локального до глобального [1]. Мониторинг биоразнообразия предусмотрен в проекте глобальной рамочной программы сохранения биоразнообразия на период после 2020 года в рамках Конвенции о биологическом разнообразии, в которой признается, что для принятия решений необходимы постоянно обновляющиеся данные. В последние десятилетия произошло резкое увеличение доступных данных о биоразнообразии — в настоящее время в Глобальной системе данных о биоразнообразии (Global Biodiversity Information Facility, GBIF) содержится более 2,1 млрд записей о встречах видов, что в 12 раз больше, чем в 2007 году [2]. Этот рост данных о биоразнообразии во многом объясняется растущей популярностью гражданской, или волонтерской, науки.

Одной из самых успешных платформ в мире является iNaturalist (www.inaturalist.org; [3]) — универсальная платформа, являющаяся совместной инициативой Калифорнийской академии наук и Национального географического общества (США). iNaturalist позволяет участникам вносить свой вклад в виде наблюдений за любыми организмами (см., например, рис. 1) или их следами, прикладывая соответствующие пространственно-временные метаданные. Затем сообщество iNaturalist идентифицирует и верифицирует наблюдения на возможно более низком таксономическом уровне, используя в том числе быстро улучшающиеся предложения компьютерного зрения. Наблюдение получает так называемый «исследовательский уровень», если оно соответствует критериям качества метаданных сайта и имеет как минимум два предложенных определения, более двух третей из которых взаимосогласуются на уровне вида (т.е. 2 из 2, 2 из 3, 3 из 4 и т.д.; впрочем, наблюдения, определенные на более высоком уровне, чем вид, также могут получить «исследовательский уровень», если дальнейшее улучшение определения считается невозможным). В то время как количество данных и участников iNaturalist постоянно растёт, одним из узких мест на пути к более полной реализации потенциала этих данных для научных исследований является нехватка участников с достаточным экспертным опытом (т.е. тех, у кого есть навыки и возможности качественно определять чужие наблюдения) — здесь и ниже мы используем термин «эксперты», активно участвующие в сообществе. По состоянию на январь 2022 года, сообщество iNaturalist состоит из 2,5 млн пользователей, 92% из которых только загружают наблюдения, менее 1% только определяют чужие наблюдения, а 7% как сами загружают наблюдения, так и определяют чужие. Ясно, что необходимо дополнительное привлечение экспертов. Здесь мы представляем нашу коллективную точку зрения на семь причин внести свой вклад в iNaturalist в качестве эксперта (вставка 1).

Вставка 1. Семь причин внести свой вклад в iNaturalist в качестве эксперта

1. Ваш вклад расширяет знания о биоразнообразии

• Как только вы добавляете определение к чьей-то фотографии, оно может немедленно увеличить значение этого наблюдения (на том таксономическом уровне, до которого это наблюдение определено).

- Вы сами можете устанавливать приоритеты в своих усилиях по определению для максимального расширения знаний (например, путем определения видов из регионов с недостаточной выборкой; выбора конкретных таксономических групп, находящихся под угрозой; сосредоточения внимания на регионах мира с высоким эндемизмом).

2. Ценность несистемных наблюдений возрастает

- В результате стремительного прогресса в области статистической обработки и подходов по интеграции данных со структурированной выборкой каждое определенное наблюдение улучшает наше понимание как распространения видов, так и колебания их численности.

- Фотографии из *iNaturalist* все чаще используются во многих уникальных и новых производных исследованиях, также зачастую несистемных по своей природе.

3. Вы можете улучшить данные об исчезающих, недостаточно изученных или инвазивных видах

- С момента своего создания пользователи *iNaturalist* задокументировали множество важных находок, в том числе: повторные находки видов, считавшихся вымершими (глобально или локально); значительное расширение ареалов видов и новые находки для отдельных стран; ранее недокументированные аспекты поведения и связи «хозяин – паразит»; и даже открытие и последующее описание новых для науки видов.

- *iNaturalist* полезен для мониторинга заноса болезней растений и животных в новые места (патогномичные симптомы) и для быстрого реагирования при обнаружении новых потенциальных инвазивных видов.

4. iNaturalist — это готовая, бесплатная и простая платформа для сбора данных

- Компьютер или смартфон и подключение к Интернету – вот всё, что нужно для использования *iNaturalist*, при этом все элементы платформы, включая загрузку, определение и выгрузку данных, полностью бесплатны.

- Важным компонентом инфраструктуры *iNaturalist* являются модели компьютерного зрения, дающие автоматические подсказки по определению фотографий.

- В *iNaturalist* есть специальный инструмент «Идентифицируйте» (www.inaturalist.org/observations/identify), оптимизированный для эффективного рабочего процесса, позволяющего быстро давать новые определения и проверять имеющиеся.

5. Вы можете участвовать в динамичном взаимодействии в режиме реального времени по всему миру

- На *iNaturalist* вы можете вести обсуждение и сотрудничать с разными категориями пользователей в режиме реального времени, что приносит пользу всем участникам.

- Обсуждение определений — это способ оттачивать и расширять свои собственные навыки, включая возможность для более опытных экспертов проверять определения менее опытных участников, по сути, обучая следующее поколение экспертов.

6. Вы можете взаимодействовать с более широкой аудиторией

- *iNaturalist* предлагает эффективный и мощный механизм для более широкого социального взаимодействия, поскольку эксперты могут общаться с тысячами людей по всему миру, помогая связать людей с экосистемами, в которых они живут.

- Взаимодействие экспертов с участниками через платформу также может повысить качество и количество наблюдений, полезных для науки о биоразнообразии.

7. You can enjoy yourself

- Просмотр фотографий даже хорошо известных видов и помощь начинающим натуралистам в их определении могут быть приятными и лично полезными.

- Существует официальный проект «Наблюдение дня на iNat» (см. [здесь](#)), демонстрирующий такие наблюдения.

Как определения могут способствовать исследованиям биоразнообразия

Как эксперт на *iNaturalist*, вы можете определять (идентифицировать) наблюдения, которые были сделаны в любой точке мира. Кроме того, вы можете устанавливать приоритеты в своих усилиях по определению для максимального расширения знаний. Например, правильное определение

малоизученных беспозвоночных из тропиков, возможно, более ценно, чем определение самых обычных птиц из США. Предыдущие неверные определения могут быть в открытую изменены на iNaturalist, и автор наблюдения и любые потенциальные будущие эксперты видят все имеющиеся определения этого организма. Даже если наблюдение не может быть определено до уровня вида, экспертное мнение по семейству или роду (в сочетании с советами для наблюдателя, что искать и фотографировать в следующий раз) также оказывается полезным для будущего улучшения качества данных.

В дополнение к использованию несистемных (случайных) наблюдений для количественной оценки биоразнообразия в пространстве и (или) времени, фотографии из iNaturalist также используются во многих уникальных и новых производных исследованиях, часто несистемных по своей природе. Например, случайные находки использовались для изучения сроков зимней линьки у снежной козы [4]. Использование фотографий для разных целей наиболее ценно, когда наблюдение определено на возможно более низком таксономическом уровне, а это как раз то, что может быть достигнуто за счёт роста числа квалифицированных экспертов. Кроме того, эксперты могут повысить ценность наблюдений с помощью аннотаций iNaturalist (например, фенология растений = цветение), полей наблюдения (например, организмы-хозяева) и добавления наблюдений к проектам (например, [пчелы, специализирующиеся на нектаре](#): [5]).

С момента создания iNaturalist, пользователи задокументировали множество важных находок, в том числе повторные находки видов, считавшихся вымершими (глобально или локально) (см. [6]), значительное расширение ареалов видов и новые находки для отдельных стран (см. [7]), а также ранее недокументированные аспекты поведения и связи «хозяин – паразит» (см. [8]). Наблюдения, загруженные в проект «Рыбы Австралии», позволили получить более 600 новых находок по неописанным видам, случаям расширения ареалов и незадокументированного ранее поведения и взаимодействия видов (например, [9]), в то время как проект [«Первые известные фотографии живых особей»](#) содержит более 3600 наблюдений, представляющих первые, а зачастую и единственные фотонаходки этих таксонов [10]. Своевременно выявленные новые наблюдения могут быть особенно важны с точки зрения биобезопасности. Гражданская наука может обеспечить раннее обнаружение инвазивных видов [11], и, разумеется, число записей об инвазивных видах, впервые обнаруженных с помощью iNaturalist, растёт. Так, 31 июля 2020 года пользователь Ален Хог (@alainhogue) загрузил на iNaturalist (см. [здесь](#)) фотографию повреждения листа вяза (*Ulmus* sp.). В течение восьми часов Чарли Эйзман (@ceiseman), североамериканский эксперт как по мианам на листьях, так и следам других травоядных насекомых, предположил, что это наблюдение может представлять собой первую в Северной Америке регистрацию ильмового пилильщика-зигзага (*Aproceros leucopoda*), инвазивного вида-вредителя из Восточной Азии, находящегося за пределами естественного ареала. Наблюдение было проверено на месте Канадским агентством по инспекции пищевых продуктов и Канадской лесной службой: были собраны образцы, а дополнительные поиски наблюдений вяза из Канады и США выявили ещё больше находок вредителя [12].

Непрерывной нитью, связывающей многие такие замечательные наблюдения, является то, что, пока их не увидит и не определит знающий эксперт, они являются просто ещё одной фотографией среди десятков миллионов, загруженных на платформу. И действительно, существуют, скорее всего, ещё тысячи случаев сдвигов и расширения ареалов, новых находок для отдельных стран, повторных открытий или находок новых заносных видов, которые были загружены в iNaturalist, но остались незамеченными из-за нехватки или даже отсутствия экспертов по отдельным таксонам и (или) регионам.

Выводы

iNaturalist революционно изменил наше понимание биоразнообразия в самых разных пространственных и временных масштабах, да и в масштабе всего общества. Хотя мы сосредоточились на тех, кто посвящает свое время определению чужих наблюдений на iNaturalist, мы признаём, что поддержка экспертов, выделяющих время на определение, теми организациями, где они работают, является той дополнительной возможностью, которая может принести сходные результаты. В то же время, существуют препятствия для широкого использования iNaturalist во всем мире (например, доступ к Интернету или смартфонам), которые необходимо будет полностью преодолеть, чтобы максимально увеличить ценность iNaturalist для исследований биоразнообразия в будущем. Тем не менее, в краткосрочной перспективе мы надеемся, что вы как эксперт рассмотрите возможность поделиться своим опытом с iNaturalist — буквально полчаса вашего времени в день, в неделю или в месяц может внести существенный вклад в коллективное улучшение нашего понимания биоразнообразия. В заключение мы прикладываем открытое приглашение всем потенциальным экспертам обращаться к нам на iNaturalist за любым советом или руководством (см. Таблицу S1).

References

[1] Stephenson PJ, Stengel C. An inventory of biodiversity data sources for conservation monitoring.

- [2] Heberling JM, Miller JT, Noesgaard D, Weingart SB, Schigel D. Data integration enables global biodiversity synthesis. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2021;118: e2018093118.
- [3] Seltzer C. Making Biodiversity Data Social, Shareable, and Scalable: Reflections on iNaturalist & citizen science. *Biodivers. Inf. Sci. Stand*. 2019; e10197.
- [4] Nowak K, Berger J, Panikowski A, Reid DG, Jacob AL, Newman G, et al. Using community photography to investigate phenology: A case study of coat molt in the mountain goat (*Oreamnos americanus*) with missing data. *Ecol Evol*. 2020;10: 13488-13499.
- [5] Portman ZM, Ascher JS, Cariveau DP. Nectar concentrating behavior by bees (Hymenoptera: Anthophila). *Apidologie*. 2021;52: 1-26.
- [6] Jones CD, Glon MG, Cedar K, Paiero SM, Pratt PD, Preney TJ. First record of Paintedhand Mudbug (*Lacunicambarus polychromatus*) in Ontario and Canada and the significance of iNaturalist in making new discoveries. *Can Field-Nat*. 2019;133: 160-166.
- [7] De Roux JM, Noguera-Urbano EA, Ramírez-Chaves HE. The vulnerable Colombian weasel *Mustela felipei* (Carnivora): new record from Colombia and a review of its distribution in protected areas. *Therya*. 2019;10: 207-210.
- [8] Putman BJ, Williams R, Li E, Pauly GB. The power of community science to quantify ecological interactions in cities. *Sci Rep*. 2021;11: 1-8.
- [9] Booth DJ, Sear J. Coral expansion in Sydney and associated coral-reef fishes. *Coral Reefs*. 2018;37: 995.
- [10] Mesaglio T, Soh A, Kurniawidjaja S, Sexton C. 'First Known Photographs of Living Specimens': the power of iNaturalist for recording rare tropical butterflies. *J Insect Conserv*. 2021;25: 905-911.
- [11] Larson ER, Graham BM, Achury R, Coon JJ, Daniels MK, Gambrell DK, et al. From eDNA to citizen science: emerging tools for the early detection of invasive species. *Front Ecol Environ*. 2020;18: 194-202.
- [12] Martel V, Morin O, Monckton SK, Eiseman CS, Béliveau C, Cusson M, et al. Elm zigzag sawfly, *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae), recorded for the first time in North America through community science. *Can Entomol*. 2021;154: 1-18.
-