

М. А. Кравченко, Д. А. Шабанов

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина

ОЦЕНКА УНИКАЛЬНОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ *BUFO VIRIDIS (AMPHIBIA: ANURA)* С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭТИКИ

Узагальнено основні положення раціональної екологічної етики. Ця концепція може дозволити порівнювати рівень унікальності різних об'єктів, стати основою для визнання їх етичної цінності. Даний підхід застосований для порівняння 26 популяцій зеленої ропухи (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) з Лівобережного Лісостепу України.

Substantive provisions of rational environmental ethics are stated. This concept presumes to compare a level of uniqueness of different objects, which forms the establishment for giving the ethical value. The developed approach is used for comparison of 26 populations of *Bufo viridis* Laurenti, 1768 from Left-bank forest-steppe of Ukraine.

Значение экологической этики

На деятельность человека и социума в целом влияют и врожденные свойства, и культурно обусловленные этические нормы. Этика и зависящая от нее мораль инерционны в своем развитии. Многие этические нормы современного человечества закладывались, когда оно состояло из антагонистических групп, эксплуатировавших внешне неисчерпаемые природные ресурсы. Сейчас, несмотря на политическую раздробленность, человечество стало глобальным. Уже не отдельные народы эксплуатируют свои территории, а человечество в целом использует биосферу, ресурсы которой близки к исчерпанию. Чтобы сохраниться, человечество должно изменить свой способ действий, а, значит, и обуславливающую систему ценностей этику.

Практика охраны природы в бывшем Советском Союзе и многих других странах основана на концепции рационального использования природных ресурсов. Этот подход требует охраны полезных для общества объектов для того, чтобы наиболее эффективно их использовать. Экологический кризис современности – частично следствие этого подхода. Охраняя лишь то, что нам полезно, мы нарушаем неизвестные нам взаимосвязи в биосфере и в результате не добиваемся своей цели.

Многие специалисты по охране природы предлагают заменить в этике антропоцентрический подход натуроцентрическим. Предполагается, что человек должен действовать в соответствии не со своими интересами, а с интересами «дикой природы». То, что это противоречит естественной мотивации человеческих поступков и потому невыполнимо, не останавливает натуроцентристов: «Сторонников экологической этики часто критикуют, что большинство их предложений неосуществимо. <...> не следует забывать, что «вынужденное» и «этическое» отнюдь не синонимы. Этика – это наука о должном, а не о сущем» [1]. По нашему мнению, призывать человека к тому, что противоречит его природе, – способ вызвать психический конфликт, который приведет к отказу от ценностей, обуславливающих такие требования.

Концепция устойчивого развития, разработанная под эгидой ООН, предлагает компромиссное решение проблемы. Реализуя собственные интересы, человечество должно обеспечить, чтобы следующие поколения имели не меньшие возможности, чем нынешние. При этом речь должна идти не только об обеспечении «справедливого розподілу ресурсів, благ і послуг живої природи по поколіннях» [3]. Следующие

поколения не должны ущемляться по сравнению с нынешними ни в чем, включая и этические аспекты. В отличие от натуροцентризма, эта концепция апеллирует к врожденным качествам человека (например, заботе о детях), сочетая утилитарные (связанные с пользой) и этические (связанные с моральным долгом) подходы.

Воплощение этой концепции требует развития и распространения адекватной ей этики. Чтобы отличить ее от натуροцентрической экологической этики (которая, по утверждению ее сторонников, не может основываться на рациональных соображениях [1]), мы предлагаем назвать ее рациональной экологической этикой [2; 6].

Основы рациональной экологической этики

Разрабатывая основы рациональной экологической этики, следует указать, что для охраны любого объекта могут существовать утилитарные и этические причины. Утилитарные причины для охраны природных объектов хорошо известны. Этические не заменяют, а дополняют их. Главным основанием для признания этической ценности того или иного объекта является его уникальность. Повторимый, но дорогостоящий объект имеет лишь материальную стоимость, неповторимый – этическую ценность. Из-за хаотических флуктуаций неповторим любой объект, но такая неповторимость этически несущественна. Нам известно четыре типа процессов, порождающих этическую ценность. Это эволюция, онтогенез, творчество и социальная история. Их объединяет творческая непредсказуемость, связанная с взаимодействием множества различных факторов в процессе возникновения нового качества.

Мы предлагаем разделить факторы, влияющие на объект, на три группы:

- стохастические (греч. *stochasis* – догадка) – случайные, хаотические;
- детерминированные (лат. *determinare* – ограничивать, определять) – предсказуемые, закономерно обусловленные;
- эмергентные (лат. *emergere* – всплывать, появляться) – вызванные неразложимым на отдельные элементы взаимодействием частей развивающейся системы.

Свойства (признаки) объекта можно разделить на управляемые стохастически, детерминированно или эмергентно. Стохастические признаки неповторимы, но не ценны. Детерминированные воспроизводимы и служат основанием для охраны с утилитарной точки зрения. Эмергентные свойства уникальны и придают объекту этическую ценность. Данный подход приложим как к живым, так и к неживым, как к естественным, так и к искусственным объектам. Например, монеты в одной партии отличаются друг от друга стохастически. Их основные особенности и номинал определены детерминированно. Если рисунок на этих монетах является творчеством уникальной личности, а сами они отражают неповторимый этап истории, такие эмергентно управляемые признаки придают этим монетам этическую ценность.

Отличия организмов из одной популяции отражают влияние не только стохастических (генная рекомбинация) и детерминированных (возраст, пол и т. д.), но и эмергентных процессов (становление уникальной особи в ходе онтогенеза). Если бы онтогенез был автоматическим разворачиванием генетической информации, он не представлял бы этической ценности. Однако результат индивидуального развития зависит от непредсказуемых эпигенетических взаимодействий [4]. Взаимодействие компонентов развивающейся системы формирует устойчивые пути развития, порождая точки бифуркации в местах их разветвления.

Эмергентные процессы определяют уникальность и особи, и вида, к которому она принадлежит. Сравнивая их, можно убедиться, что на ценность объектов влияет их потенциальное бессмертие. Уничтожение особи наносит меньший ущерб, чем уничтожение вида, так как вид потенциально бессмертен. Но даже и смертный объ-

ект может обладать значительной этической ценностью. Особь редкого вида более ценна, чем многочисленного, так как ее гибель сильнее влияет на шансы сохранения вида. Ценность индивида связана и с его вкладом в формирование следующего поколения. У человека формируется потенциально бессмертная в культуре уникальная личность. Итак, основанием для признания этической ценности того или иного объекта могут быть его эмергентная уникальность и потенциальное бессмертие.

Проявления эмергентной уникальности

Этический выбор основан на сравнении двух этических ценностей. Значит, необходимы методы сравнения этически ценных свойств объектов. Полная разработка таких методов – дело будущего. Данная работа посвящена поиску порождаемых микроэволюцией проявлений эмергентной уникальности популяций.

Отличить признаки, управляемые эмергентно или стохастически, можно по их характерным распределениям для изучаемой совокупности популяций. Стохастически управляемый признак, зависящий от нескольких факторов, имеет биномиальное распределение, а зависящий от множества факторов – нормальное (или логнормальное). Эмергентно управляемая величина имеет принципиально другое распределение. Рассмотрим его на примере онтогенеза.

Вопреки распространенному заблуждению, при сравнении сходных организмов нормальное или биномиальное распределение встречается редко и характерно лишь для признаков, которые не подвержены регуляции в ходе онтогенеза. Для эмергентно управляемых признаков характерны бимодальные или мультимодальные распределения с разрывами. Большинство особей соответствуют по таким признакам вариантам адаптивной нормы. Действие факторов, несущественно отклоняющих нормальный ход онтогенеза, компенсируется благодаря эпигенетической регуляции. Лишь существенно влияющие на онтогенез внешние или внутренние факторы приводят к развитию уклоняющихся, аберрантных особей. Доля особей, находящихся между нормой и аберрацией, оказывается при этом существенно понижена [4].

При обнаружении мультимодальных распределений, возникающих при сравнении популяций по определенным признакам, можно предположить, что эти признаки управляются не стохастично, а эмергентно или детерминированно. Чтобы отличить эмергентные особенности популяций от детерминированных (зависящих от особенностей местообитаний), следует рассмотреть корреляции особенностей популяций и их местообитаний. Признаки, имеющие сильно отличающееся от нормального распределения, и при этом слабо зависящие от особенностей местообитаний, можно признать эмергентно управляемыми. Именно такие признаки придают популяции уникальность и этическую ценность.

Сравнение локальных популяций зеленых жаб

Мы сравнили особенности 26 локальных популяций зеленых жаб (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) из Левобережной лесостепи Украины, показанных на рис. 1. В данной работе мы рассмотрели распределение характерных для популяций средних значений или частот 199 различных признаков (морфометрических, качественных, дискретных, а также пропорций), перечень которых опубликован ранее [5].

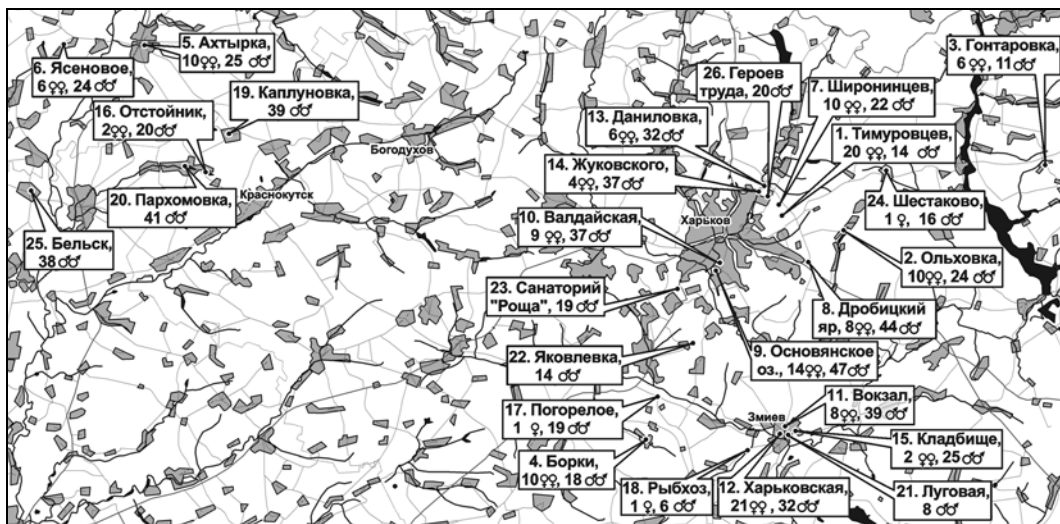


Рис. 1. Места сбора, численность и условные названия изученных выборок *Bufo viridis*

Как показано на рис. 2, А, для изученной совокупности популяций характерны мультимодальные распределения с разрывами, существенно отклоняющиеся от нормальных. Поскольку набор использованных нами признаков в большей мере избыточен, мы выбрали те из них, для которых можно предположить эмергентное управление, а потом сравнили по ним изученные выборки.

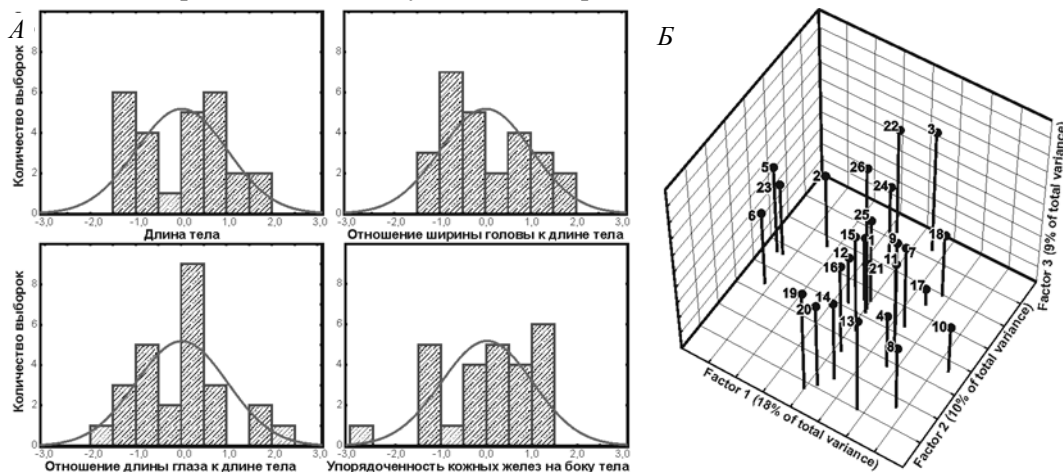


Рис. 2. Распределение признаков в изученных популяциях *Bufo viridis* (А) и их ординация в пространстве трех главных компонент на основании данных по эмергентно управляемым признакам (Б)

Для вычисления меры ненормальности распределения каждого из признаков мы перевели средние значения для популяций в нормированную (стандартизованную) форму, то есть заменили каждое x_{ij} на такое $^s x_{ij}$, что,

$$^s x_{ij} = (x_{ij} - \bar{x}_j) / \sigma_j,$$

где x_{ij} – среднее значение j -го признака в i -й выборке, $^s x_{ij}$ – то же самое в нормированной форме, $\bar{x}_j$ – среднее значение выборочных средних j -го признака, σ_j – стандартное отклонение выборочных средних. Затем мы разбили диапазон изменчивости каждого признака на 10 интервалов: $< \bar{x}_j - 2,5 \sigma_j$; $< \bar{x}_j - 2 \sigma_j$ и так далее с шагом в

$0,5\sigma_j$ до значений, превышающих $\bar{x}_j + 2,5\sigma_j$. По каждому из интервалов мы вычислили разность между эмпирическим и нормальным распределениями, выраженную в процентах от числа выборок. Сумма этих разностей (без учета их знака) использовалась как мера отклонения распределения признака от нормального и находилась в пределах от 13% до 50%.

Чтобы отличить эмергентные признаки от детерминированных, мы использовали данные об их корреляции с четырьмя основными характеристиками местообитаний: типом нерестового водоема, его проточностью и сапробностью, а также типом наземного местообитания [6]. Признаки, для которых была установлена достоверная корреляция хотя бы с одной из характеристик местообитания (55 из 119), были исключены из дальнейшего рассмотрения.

Чтобы сравнить популяции по эмергентным признакам, мы отбросили те 28 признаков, для которых мера отклонения от нормальности не превышала 20%, а оставшимся признакам присвоили вес, прямо пропорциональный такому отклонению. На рис. 2 Б показан результат ординации рассмотренных популяций в пространстве трех главных компонент. Он отражает 37% всей изменчивости изученных популяций по 64 признакам, для которых можно предположить эмергентный характер управления.

Ближе всего к центру распределения оказалась выборка 11, собранная на затопляемых огородах в окрестностях железнодорожного вокзала города Змиева, а дальше всего – выборка 23, из окрестностей санатория «Роща» в районе источника минеральной воды «Березовская».

С точки зрения авторов, рассматриваемая проблема нуждается в дальнейшем изучении и применении для решения конкретных проблем. Авторы выражают искреннюю благодарность А. В. Шабановой, без помощи которой изучение популяционных особенностей *Bufo viridis* было бы невозможным.

Библиографические ссылки

1. **Борейко В. Е.** Краткий курс экологической этики // Охрана дикой природы. – 2004. – Вып. 40. – 72 с.
2. **Кравченко М. А.** К разработке методов оценки ценности популяций с точки зрения рациональной экологической этики / М. А. Кравченко, Д. А. Шабанов // Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах. Мат. III Междунар. науч. конф. – Д.: Изд-во ДНУ, 2005. – С. 78–80.
3. **Пахомов О. Є.** Оцінка еколого-економічної цінності біологічного різноманіття / О. Є. Пахомов, В. Л. Булахов, Ю. П. Бобильов. – Д., 2005. – 48 с.
4. **Шишкин М. А.** Индивидуальное развитие и эволюционная теория // Эволюция и биоценоотические кризисы. – М.: Наука, 1987. – С. 76–124.
5. **Шабанов Д. А.** Популяційне різноманіття видів роду *Bufo* у Лівобережному лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16 / Дніпропетр. нац. ун-т. – Д., 2004. – 20 с.
6. **Шабанов Д. А.** Уникальность популяций бесхвостых амфибий как основание для их охраны / Д. А. Шабанов, А. В. Коршунов, М. А. Кравченко // Современные проблемы зоологии и экологии (Мат. междунар. конф.). – Одесса: Феникс, 2005. – С. 328–329.

Надійшла до редколегії 31.10.05.