

Обзорная статья

УДК 171.0

doi: <https://doi.org/10.19163/2070-1586-2022-15-1-33-39>

## Принцип «биологическое разнообразие через биологическое равноправие»

*Харлампий Пантелеевич Тирас<sup>1,2</sup>*<sup>1</sup>Пушчинский государственный естественно-научный институт, Пушчино, Московская область, Россия<sup>2</sup>Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пушчино, Московская область, Россия

**Аннотация.** Современная практика биологического исследования потребовала формирования новой этики биологии, которая стала синтезом наблюдения и эксперимента. В статье рассмотрены этические аспекты современной биологии с точки зрения критики антропоцентрического подхода. Выдвинуто положение о времени жизни современной биологической группы как основного критерия ее места и роли в эволюции живого. Следствием этого является необходимость формирования отношения к биоразнообразию как единовременному и равноправному сосуществованию разнообразных групп представителей живой природы.

Предложена концептуальная связь новой этики биологии с классической этической конструкцией – «золотым правилом» этики и неразрывно связанной с ним этики натуралистической биологии, идущей от этики науки Гете и Мейена.

Предлагаемая этическая концепция биологии включает несколько элементов, названных автором «принципами», которые в совокупности охватывают все стороны этики биологического исследования. Это принципы:

1. Биологическое разнообразие как основа биологического «равноправия».
2. «Watch no touch» – смотри, (но) не трогай – этика «виртуального эксперимента».
3. «Этичное – значит точное» – соблюдение этически «чистых» подходов к объекту как условие получения точной информации о живом объекте.

**Ключевые слова:** биологическое равенство, биологическое разнообразие, «золотое» правило этики, принципы этики биологии

Статья поступила 10.11.2021; принята к публикации 20.02.2022; опубликована 15.05.2022.

Review

doi: <https://doi.org/10.19163/2070-1586-2022-15-1-33-39>

## The principle of "biological diversity through biological equity"

*Kharlampy P. Tiras<sup>1,2</sup>*<sup>1</sup>Pushchino State Natural Science Institute, Pushchino, Moscow Region, Russia<sup>2</sup>Institute for Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow region, Russia

**Abstract.** The modern practice of biological research required the formation of a new ethics of biology, which became a synthesis of observation and experiment. The article considers the ethical aspects of modern biology from the point of view of criticism of the anthropocentric approach. A position has been put forward on the lifetime of a modern biological group as the main criterion for its place and role in the evolution of living things. The consequence of this is the need to form an attitude towards biodiversity as a one-time and equal coexistence of diverse groups of representatives of wildlife.

A conceptual connection is proposed between the new ethics of biology and the classical ethical construction – the "golden rule" of ethics, and the ethics of naturalistic biology, which is inextricably linked with it, coming from the ethics of science of Goethe and Meyen.

The proposed ethical concept of biology includes several elements, called "principles" by the author, which together cover all aspects of the ethics of biological research.

These are the principles:

1. Biological diversity as the basis of biological "equality".
2. "Watch no touch" – look, (but) do not touch – the ethics of "virtual experiment".
3. "Ethical means accurate" – adherence to ethically "pure" approaches to an object as a condition for obtaining accurate information about a living object.

**Keywords:** biological equality, biological diversity, "golden" rule of ethics, principles of ethics of biology

Submitted 12.01.2022; accepted 20.02.2022; published 15.05.2022.

Биология – относительно новая наука: термин биология (la biologie) впервые был введен французским естествоиспытателем Ж-Б. Ламарком в 1802 году [1]. До начала XIX века эта наука называлась «естественная история», что отражало степень ее зрелости: за небольшим числом, более ранние описания живой природы иначе как «историями» трудно было называть. Многотомные фолианты с описанием природы представляли собой сочетание реальных объектов (растений и животных) с более-менее фантастическими описаниями различных вымышленных (сегодня мы назвали бы их виртуальными) объектов, от левиафанов до единорогов. Завершение эпохи великих географических открытий XVIII века открыло для европейских ученых неизвестную ранее флору и фауну Земли, так что весь XIX век можно назвать веком великих биологических открытий. С «появлением» биологии как науки появилась потребность ее систематизации и классификации ее разделов, в том числе родилась и научная терминология, которая оформляет все биологическое разнообразие в общую картину живого мира. Уже через 50 лет биология переживает первую научную революцию – появляется книга, а вместе с ней теория происхождения видов (биологической эволюции) Чарлза Дарвина, который развил многие идеи развития живой природы, сформулированные в работах предшественников, включая его родного деда – Эразма Дарвина [2].

К моменту всеобщего принятия эволюционной идеи во второй половине XIX века биология пришла с достаточно зрелыми представлениями о направленности эволюции и, как следствие, научным описанием живой природы, включая ее классификацию и терминологию. Именно тогда родилась первая метафора живой природы в ее развитии – эволюционное древо (дерево). Впервые эта метафора была высказана Ч. Дарвином «Сродство всех существ одного и того же класса иногда представлялось большим деревом. Я считаю, что это сравнение во многом говорит правду» [3]. В своем «графическом виде» впервые эволюционное древо было представлено в книге Э. Геккеля и, таким образом, вошло в биологический менталитет XIX–XX века [4]. Это представление о структуре живой природы и стратификации позиций различных групп растений, животных и микроорганизмов развивалось в биологии в течение более чем ста лет и стало основой для биологической «картины мира» многим поколениям биологов.

В предельном понимании в эволюционном древе отразилась сжатая картина эволюционного развития живой природы на Земле: от ее «корней», то есть

начала, до «вершины», где были представлены позвоночные животные, включая человека. Здесь впервые произошла понятийная стратификация живой природы как метафора антропоморфного взгляда на природу и эволюцию как линию ее развития. Первые эволюционисты помещали человека на самых верх эволюционного древа как высшего представителя живой природы – как наиболее развитого вида, по сравнению с остальными.

Эта картина мира точно соответствовала этике первых биологов-эволюционистов, которые все были христианами тех или иных протестантских течений. Их ментальность вполне соответствовала представлениям о человеке – как о «царе природы», которая дана человеку Богом для его существования и благополучия. Так, естественным образом родился антропоцентрический взгляд на живую природу, который доминировал в сознании поколений биологов до середины XX века.

Надо понимать, что сложившаяся картина биологического мира, опирающаяся на эволюционное мировоззрение, включала также систему научных подходов и понятий и целиком являлась следствием антропоцентрического подхода. Это отразилось, в том числе, на широком распространении представления о биологическом прогрессе как следствии все той же эволюции, как механизме этого прогресса, который вел к формированию эволюционных групп, все более близких человеку, как вершине биологической эволюции. В предельном случае, в картине мира, представленной эволюционным древом, ясно видна система «вертикальных» отношений, целиком соответствующая антропоцентрическому подходу [5].

Естественным следствием такого подхода стало доминирование – подчинение всей природы потребностям человека как вершины ее эволюции. В свою очередь, это породило этику «потребления» природы, которая в советской России была сформулирована в лозунге, приписываемом И.В. Мичурину: «Нам нечего ждать милости от природы, взять ее – наша задача». Здесь, также заметен след архаического отношения к природе, как враждебной человеку неизвестной силы, что свойственно было мировоззрению доклассической науки.

Однако уже в XVII веке Ф. Бэкон был уверен, что цель научного познания не в созерцании природы, как это было в Античности, и не в постижении Бога, согласно Средневековой традиции, а в принятии пользы и выгоды человечеству. Наука – средство, а не цель сама по себе. Человек же – властелин природы, таков лейтмотив философии Бэкона. Однако «Природа побеждается только подчинением ей, и то,

что в созерцании представляется причиной, в действии является правилом» [6]. То есть уже в началах классической науки было понимание того, что надо изучить законы природы, чтобы их правильно использовать. Позже ученые-натуралисты довели это понимание места ученого в ходе исследования, которое впервые было сформулировано у И.-В. Гете: «Посмотреть на мир с точки зрения растения» [7]. Однако этот взгляд надолго был забыт наукой – идеи Ф. Бэкона «Знание – сила!» были восприняты, скорее, как «Знание – силой» и (силовой) эксперимент надолго стал «отцом» научного знания.

Только в XIX–XX века, по мере развития глобальных процессов «освоения» природы Земли, все более явственно проявились последствия такого утилитарного отношения к природе: неконтролируемое освоение ресурсов Земли к середине XX века привело к экологическим кризисам в Европе и Северной Америке. Как следствие, появилась «зеленая» повестка, стала актуальной проблема экологии, что означает борьбу за сохранение живой природы, говоря языком биологии – тема сохранения биоразнообразия, спасения природы от неуправляемой активности человеческой цивилизации. Это заново поставило перед биологией вопрос об отношении к живой природе и места человека в ней: появилась потребность в новой этике, новым принципам взаимодействия с живыми объектами: необходимо было преодолеть ограничения, связанные с антропоморфизмом.

В первую очередь речь пошла о смене основ биологической ментальности, изменения отношения ученых-биологов к своему объекту исследования – живой природе. Это потребовало смены этической парадигмы биологии XX века, которая опиралась на принципы классической экспериментальной науки. Новая этика рождалась на фоне растущего понимания ограниченности классического эксперимента в биологии, которая во много стала наукой о мертвой природе [8, 9]. Цифровая технологическая революция в биологии в начале XXI века потребовала переосмыслить характер отношений человека-биолога и живой природы: от «вертикальных» к «горизонтальным», от отношения «высший – низший» к отношениям «разные, но равные» [8, 9, 10]. Это стало еще более востребовано по мере перехода биологии к работе на нано- и более низких уровнях, что также было следствием революции в практике биологии.

Как следствие, требуется пересмотреть понимание (биологического) места (философского) человека в природе, а далее – места вида *Homo sapiens* в ряду других приматов, млекопитающих, позвоночных: далее – места вида везде. Необходимо пересмотреть понятия «цели и направленности» эволюции, не рассматривать в целом живую природу как «дерево»,

где есть доминирующие, высшие и низшие группы живых растений и животных, а представить метафору природы как «лес» или «поле», на котором живут и растут разные виды, создающие единую природу, где каждому виду есть место. Более того, это биологическое разнообразие является условием выживания всех без исключения видов, проживающих на данной территории. Одновременно, становится понятно, что старая, классическая классификация, которая была формализацией антропоморфного подхода, с высшими и низшими растениями, животными, функциями, органами и др. биологическими понятиями, не соответствует новой философии взгляда на природу – философии биологического равноправия.

С более общей точки зрения, необходимо перейти от парадигмы «борьбы» между видами к парадигме их «сосуществования», иными словами, от Дарвина к Кропоткину, который акцентировал роль кооперации видов в процессе эволюции [11, 12]. Справедливости ради следует сказать, что, в отличие от радикальных «дарвинистов», идея сосуществования и сотрудничества видов была не чужда Дарвину и она получила фундаментальное развитие в наше время. Фактически, сосуществование видов, или те или иные формы симбиоза, является условием жизни многих современным групп животных и растений [13]. Другое дело, что с позиции распространенной в Англии XIX века мальтузианской точки зрения на социальные процессы, идея «борьбы за существование» оказалась близкой и понятной, в том числе тогдашнему не только биологическому сообществу.

С точки зрения биологии, этика кооперации (сотрудничества, симбиоза) ведет к укреплению «горизонтальной» картине мира природы, где эволюция обеспечивает гармоничные отношения сосуществования видов все время развития биосферы Земли. Новая этика в полной мере «наследует» эволюционный подход, который предполагает фактор времени как основной физический аспект развития. Более того, если мы включим фактор времени (физическое время жизни вида, рода, класса или типа живых объектов) в картину биологического мира, то у нас появляется «точка опоры» во взгляде на живую природу [5]. При включении параметра времени жизни выстраивается логичная картина эволюции живой природы – от микроорганизмов до позвоночных животных и древесных растений, которая не исключает появление новых групп на фоне ранее живущих, а часто является условием их появления. Так, развитие мира растений, которое привело к увеличению концентрации кислорода в атмосфере Земли, сделало возможным формирование мира животных.

В этих условиях всем группам живых организмов находится место в «эволюционном лесу», где

каждое дерево (эволюционная группа) тесно соприкасается с другими, а все вместе они создают реальный лес. Одновременно создается новый виртуальный образ эволюционного сосуществования видов, где дерево заменено на систему концентрических колец, где представлена каждая группа [14, 15]. В этом суть горизонтальных отношений: равноправность понимания роли каждой разной группы животных, с точки зрения ее места в эволюции живой природы.

Радикальная смена парадигмы системы отношений «внутри» биологии, появление новой этики биологии требует ее осмысления в более общем ракурсе, оценки места этой этики в ее связи с общими началами философской этики. На наш взгляд, «корни» новой этики биологии восходят к «золотому правилу» этики: относись к другому так, как хотел бы, чтобы относились к тебе [16]. Универсальность этого правила подкрепляется фундаментальным фактом наличия понятия «золотого правила» практически во всех этических парадигмах человечества, от Запада, до Востока. Это означает, что новая этика является органичной для всех научных традиций, ментально понятна и европейцу, и китайцу, и африканцу, и стала одним из оснований универсальной этики биологии. В «золотом правиле» в предельно общем виде сформулированы «горизонтальные» отношения внутри вида *H.sapiens*, которые в этике биологии переносятся на всю систему отношений исследователей (биологов) к этой проблеме [11, 12].

В более поздней редакции основания новой этики появляются в подходе одного из основателей классической европейской (немецкой) науки И.-В. Гете – «Посмотреть на мир с точки зрения растения», сформулированного в работах нашего соотечественника, биолога, математика и лингвиста В.В. Короны [7]. В основу гетевской морфологической системы положена идея о том, что для того, чтобы понять, как устроено растение, надо взглянуть на него «со стороны», то есть позиция и взгляд исследователя должны быть «сбоку» объекта, то есть «горизонтальными». На универсальность данного подхода прямо указывает тот факт, что Гете перенес в ботанику (биологию) морфологический подход из лингвистики, из морфологического анализа слов [7]. Тем самым создаются предпосылки единой этики науки, которая предполагает определенную (фиксированную) отстраненность исследователя от объекта исследования. Это соответствовало практике биологов гетевского времени, которые опирались на метод наблюдения в своей исследовательской работе [5, 15]. Подход наблюдателя важен для биологии, поскольку позволяет исследовать живые объекты неинвазивно, то есть органичен для биологии как науки. Этот подход доминировал в биологии вплоть до середины XVIII века, когда в биологию,

как и в другие естественные науки, пришел экспериментальный метод, родоначальником которого был Ф. Бэкон. С начала XVII века инструментальные исследовательские практики пришли во все естественные науки, в том числе в биологию. Это серьезно изменило всю биологическую практику, особенно тех областей биологии, которые изучают мир животных: постепенно эксперимент стал основным методом получения биологической информации. Вместе с тем, само понятие эксперимента в биологии означает внедрение в живой объект с неизбежной гибелью его в ходе эксперимента или после него. В таком случае возникает логическая проблема: что мы изучаем, тот или иной биологический процесс, происходящий в живом организме, или результат нашего «вторжения» в этот организм? Фактически, биология XIX–XX веков в большой степени изучала строение мертвой природы [17].

В физике эту проблему обозначили как «проблему наблюдателя» и постулировали принцип дополнительности, в котором зафиксирован факт невозможности получения точной информации об объекте или процессе, если мы их изменили в ходе процесса изучения [18]. Еще более критична ситуация с «внедрением» в объект, если мы говорим не о косном физическом объекте (камне, куске дерева или металла), а о живом объекте, нормальное существование которого, как правило, не допускает какое-либо внешнее вмешательство без летального исхода. Как тут не вспомнить связываемое с известным философом биологии Дж. Берналу выражение о том, что «биология – это сплошной принцип дополнительности». Таким образом, классическая экспериментальная биология попала в методологический тупик, выхода из которого не было вплоть до появления новых возможностей дистанционной, неинвазивной работы с живым объектом, связанных с цифровой революцией в биологии [15, 17]. Можно констатировать, что существование экспериментального подхода в его классическом изводе являет собой метафору вертикального отношения ученого и объекта его исследования.

Новый взгляд на природу требует от биологов посмотреть на нее «с боку», а не сверху или снизу, избавиться от субъективизма, присущего антропоцентрическому подходу. Приходится пересматривать структуру отношений исследователь – объект, который носит особый характер, когда мы говорим о взаимодействии двух биологических групп через их представителей: в данном случае – человек-биолог и животное или растение. В условиях работы на наноуровне требуется, как минимум, все более тонкий учет состояния экспериментального объекта. От взаимоотношений подчинения требуется перейти к отношениям партнерства и сотрудничества [17]. Только

в этом случае, при учете всех нюансов состояния живого объекта возможно минимизировать действие принципа дополнительности и обеспечить получение точного знания о существе состояния живого объекта – принцип «этичное – значит точное» [19].

Характерно, что горизонтальные отношения проецируются не только на процесс исследования, но и на этику взаимоотношений внутри науки, как таковой, на практику научного исследования и взаимодействия ученых внутри науки. В отечественной этике науки на этот аспект обратил внимание известный палеобиолог С.В. Мейен, который сформулировал тезис об «этике сочувствия» [20]. Основная идея этики сочувствия состояла в том, что при обсуждении новых идей не следует искать в них те или иные узкие места, а стоит попробовать помочь автору сформулировать эти новые мысли, проявить сочувствие, эмпатию. Если же целью обсуждения является «уничтожение» оппонента, то никакого прогресса науки в таком случае ожидать не следует [20]. С.В. Мейен был одним из учеников А.А. Любищева, который сам себя определял как «антиэволюционист», хотя фактически был критиком вульгарного дарвинизма, который доминировал в советской биологии в период лысенковского доминирования. Полагаю, что этика Мейена опиралась на реалии советской биологии того времени и опыт «взаимодействия» Любищева со своими коллегами того времени. Принципиально важно, что этика сочувствия полагает взаимодействие оппонентов в ходе развития новой научной идеи, постулируется необходимость встать на место своего оппонента, помочь ему сформулировать его мысли, что полностью соответствует гетевской концепции «посмотреть на мир с (иной) точки зрения...».

Таким образом, принцип равноправия в отношениях является универсальным принципом этики науки и этики биологии. Для биологии означает необходимость, в том числе, изменения классической терминологии, поиска новых определений, характеризующих факты биологического разнообразия, но не с позиций «совершенства» вида или класса, которое совершенно не соответствует истине. Действительно, можно ли сравнить микроба и человека? Это же совершенно разные формы животного мира. Однако при всем различии этих видов можно констатировать, что они оба нашли свое «место» в биосфере и благополучно сосуществуют рядом друг с другом. Если же посмотреть на эту пару с точки зрения реальных сроков жизни той или иной биологической группы на Земле, то еще неизвестно, кого считать более «успешным».

История эволюции биологического ландшафта нашей планеты помнит его доминаторов в прошлые

геологические эпохи, как быстро они стали геологическими и палеонтологическими артефактами этих эпох. С учетом развития техносферы нашей планеты и отношений между различными представителями вида *H.sapiens* недолгое время существования человека на Земле остается вполне проблематичным. За судьбу простейших, тем более микроорганизмов, можно особо не волноваться: известно, сколько геологических катастроф они успешно пережили за миллионы лет своего существования.

Сегодня биолог (и медик) во все более полном масштабе переходит к работе с виртуальными изображениями живого объекта, современный биологический эксперимент фактически является синтезом наблюдения и собственно экспериментальной манипуляции [17, 21]. Идет процесс вытеснения человека из непосредственного взаимодействия с живым объектом, замена его различными роботизированными устройствами, что смягчает остроту негативной «обратной связи» исследователя и позвоночных животных и органична этике Гете и Мейена.

Новая научная практика генетически и онтологически близка этике Гете и Мейена, этике наблюдения, а не вмешательства: принцип «Watch no touch». Для современной биологии эта «старая» этика натуралистов оказалась востребована как основа ее новой этической парадигмы. Это обусловлено революционными изменениями научной биологической практики: переходом биологии к работе с живыми объектами, началом биологии и этики живого [17, 21]. Иначе говоря, от того, насколько условия эксперимента соответствуют современным этическим нормам работы биолога, прямо зависит качество получаемой информации в современной биологии. При этом эксперимент, как таковой, не уходит из науки, а трансформируется в новый формат, когда наблюдение становится органической частью эксперимента. Это состояние можно характеризовать понятием «виртуальный эксперимент», который по факту уже является синтезом двух взаимоисключающих изначально подходов к объекту: редукционизма и холизма [17]. При этом реализуется другое основание этики биологии, как науки: «Этичное – значит точное» [19].

Тем самым дистанционный формат современного биологического исследования позволяет реализовать другую этическую максиму биологии – «Watch no touch» – «Смотри, (но) не трогай», что является основанием другого этического принципа – «Этичное – значит точное». Тем самым формируется корпус органически связанных этических императивов новой биологии, одним из краеугольных камней которого является принцип «Биологическое разнообразие через биологическое равноправие» [5, 10].

В общем виде этика равенства предполагает уважение человека (в данном случае биолога) к окружающему миру, которое состоит в понимании своего места в природе. По нашему мнению, нельзя представить себе биологическое разнообразие, лежащее в основе экологии, без понимания биологического равноправия между видами, его образующими, поскольку только совместное и одновременное проживание на одной территории обеспечивает благополучие различных видов, входящих в тот или иной биоценоз. Биологическое сосуществование видов предполагает их биологическое равноправие.

Основные постулаты новой этики биологии включают все стороны отношений человека-исследователя и объекта.

1. Биолог должен понимать сущность биологического равенства существующих видов живых объектов как основу биологического разнообразия. Как следствие – биологии необходимо совершенствовать свою терминологию в этом направлении (нет высших, и низших – есть равные).

2. Биолог должен минимизировать непосредственное внедрение в биологический объект (этика виртуального эксперимента).

3. Только соблюдая этические нормы взаимодействия с живым объектом, можно получать точные результаты в условиях *наноуровня* современной биологии.

#### Дополнительная информация

**Источник финансирования.** Статья подготовлена при поддержке Минобрнауки России (Правовое регулирование ускоренного развития генетических технологий: научно-методическое обеспечение; № 730000Ф.99.1.БВ16АА02001).

**Конфликт интересов.** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

#### Additional info

**Funding source.** The article was prepared with the support of the Ministry of Education and Science of Russia (Legal regulation of the accelerated development of genetic technologies: scientific and methodological support; No. 730000F.99.1.BV16AA02001).

**Competing interests.** The author declares that he has no competing interests.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Lamarck J.B. Hydrogeologie. Paris, 1802.
2. Гипфель А. Эволюция Дарвинов // Наука и жизнь. 2001. № 3. С. 78–81.
3. Дарвин Ч. Естественный отбор, или Выживание наиболее приспособленных. О происхождении видов путем

естественного отбора, или о сохранении привилегированных рас в борьбе за жизнь. Лондон: Джон Мюррей, 1859.

4. Haeckel E. *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlin, 1866.

5. Тирас Х.П. На пути к этической биологии // Практична філософія. 2006. № 1 (19). С. 221–229.

6. Бэкон Ф. Новый органон // Антология мировой философии. М., 2000. С. 194.

7. Корона В.В. О сходствах и различиях между морфологическими концепциями Линнея и Гете // Гомология в ботанике. СПб., 2001. С. 23–29.

8. Тирас Х.П., Лесовиченко А., Кожевникова М. Этика цифровой биологии: ренессанс натуралистики // Биоэтика. 2017. Т. 20, № 2. С. 38–42.

9. Тирас Х.П. Человек и лягушка. Биоэтика XXI в. // Химия и жизнь 21 век. 2002. № 9. С. 23–27.

10. Тирас Х.П. Этика и практика биологического исследования: 200 лет эволюции // Философия науки и техники. 2015. Т. 20, № 1. С. 144–168.

11. Кропоткин П.А. Этика. М.: Политиздат, 1991.

12. Артемов В.М. Этика П.А. Кропоткина и проблема соотношения нравственности и права // Вопросы философии. 2016. № 5. С. 209–214.

13. Проворов Н.А. Симбиогенез как эволюция генетических систем открытого типа // Генетика. 2018. Т. 54, № 8. С. 879–889.

14. Lifemap. Exploring the Entire Tree of Life. URL: <http://lifemap.univ-lyon1.fr>

15. Huson D.H., Scornavacca C.A. Survey of combinatorial methods for phylogenetic networks // *Genome Biology and Evolution*. 2011. No. 3. P. 23–35. doi: 10.1093/gbe/evq077.

16. Гусейнов А.А. Золотое правило нравственности. М.: Мол. гвардия, 1988.

17. Тирас Х.П. Апология целого // Биоэтика. 2021. № 1 (27). С. 13–17.

18. Бор Н. Атомная физика и человеческое познание (сборник статей). М.: Издательство иностранной литературы, 1961.

19. Tiras Kh. P. Principle «Ethical equals precise» as a basis for ethos of biomedicine // *Bioethics*. 2018. No. 1 (21). P. 17–22.

20. Мейен С.В. Принцип сочувствия // Пути в незнание. Писатели рассказывают о науке. Сб. 13. М., 1977. С. 401–430.

#### REFERENCES

1. Lamarck J.B. *Hydrogeologie*. Paris, 1802.
2. Gipfel A. Evolution of Darwins. *Nauka i zhizn' = Science and Life*, 2001;3:78–81. (in Rus.).
3. Darwin Ch. Natural selection, or survival of the fittest. On the origin of species by means of natural selection, or on the preservation of privileged races in the struggle for life. London: John Murray, 1859. (in Rus.).
4. Haeckel E. *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlin, 1866.
5. Tiras H.P. On the way to ethical biology. *Praktichna filozofiya = Practical Philosophy*. 2006;1(19):221–229. (in Rus.).
6. Bacon F. *New Organon*. *Antologiya mirovoy filozofii = Anthology of World Philosophy*. Moscow, 2000:194. (in Rus.).
7. Crown V.V. On the similarities and differences between the morphological concepts of Linnaeus and Goethe. *Gomologiya v botanike = Homology in Botany*. St. Petersburg, 2001:23–29. (in Rus.).

8. Tiras Kh.P., Lesovichenko A., Kozhevnikova M. Ethics of digital biology: renaissance of naturalistics. *Bioetika = Bioethics*. 2017;20(2):38–42. (in Rus.).
9. Tiras H.P. Man and frog. Bioethics of the 21st century. *Khimiya i zhizn' 21 vek = Chemistry and life of the 21st century*. 2002;9:23–27. (in Rus.).
10. Tiras H.P. Ethics and practice of biological research: 200 years of evolution. *Filosofiya nauki i tekhniki = Philosophy of science and technology*. 2015;20(1):144–168. (in Rus.).
11. Kropotkin P.A. Ethics. Moscow: Politizdat Publ., 1991. (in Rus.).
12. Artemov V.M., Ethics P.A. Kropotkin and the problem of correlation between morality and law. *Voprosy filosofii = Questions of Philosophy*. 2016;5:209–214. (in Rus.).
13. Provorov N.A. Symbiogenesis as the evolution of open-type genetic systems. *Genetika = Genetics*. 2018;54(8): 879–889. (in Rus.).
14. Lifemap. Exploring the Entire Tree of Life. URL: <http://lifemap.univ-lyon1.fr>
15. Huson D.H., Scornavacca C.A. Survey of combinatorial methods for phylogenetic networks. *Genome Biology and Evolution*. 2011;3:23–35. doi:10.1093/gbe/evq077.
16. Huseynov A.A. The golden rule of morality. Moscow: Young Guard Publ., 1988. (in Rus.).
17. Tiras H.P. Apology of the whole. *Bioethics*. 2021; 1(27):13–17. (in Rus.).
18. Bor N. Atomic physics and human knowledge (collection of articles). Moscow: Publishing house of foreign literature, 1961. (in Rus.).
19. Tiras Kh.P. Principle "Ethical equals precise" as a basis for ethos of biomedicine. *Bioethics*. 2018;1(21):17–22. (in Rus.).
20. Meyen S.V. The principle of sympathy. *Puti v neznyayemoye. Pisateli rasskazyvayut o nauke = Ways into the unknown. Writers talk about science*. Collection 13. Moscow, 1977:401–430. (in Rus.).

### Информация об авторе

**Х.П. Тирас** – кандидат биологических наук, заведующий кафедрой естественно-научных дисциплин, Пушкинский государственный естественно-научный институт; старший научный сотрудник, Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пушкино, Московская область, Россия, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9597-6994>, E-mail: [tiras1950@yandex.ru](mailto:tiras1950@yandex.ru)

### Information about author

**Kharlampy P. Tiras** – PhD (Biological Sciences), Head of the Department of Natural Science Disciplines, Pushchino State Natural Science Institute; Senior Researcher, Institute for Theoretical and Experimental Biophysics Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9597-6994>, E-mail: [tiras1950@yandex.ru](mailto:tiras1950@yandex.ru)